



CONSEIL AFRICAIN  
ET MALGACHE POUR  
L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR



Ministère de l'Enseignement  
Supérieur et de la  
Recherche Scientifique

## 6<sup>e</sup> édition des *Journées Scientifiques du CAMES*

Recherche et Innovation pour un  
développement durable en Afrique :  
Défis et opportunités pour  
l'enseignement supérieur

**11 au 14 mars 2024 //**

Institut National Polytechnique  
Félix Houphouët-Boigny (INP-HB)  
Yamoussoukro, Côte d'Ivoire

<https://jsdc.cames.online/>



# Livre des résumés Abstract book

SÉCURITÉ ALIMENTAIRE ET NUTRITIONNELLE /  
FOOD SECURITY AND NUTRITION

# Table des matières / Table of Contents

A propos de quelques confusions taxonomiques des chenilles comestibles d'Afrique .....	26
Concerning some taxonomic confusion with African edible caterpillars .....	26
Activité antifongique in vitro des extraits aqueux de trois plantes contre <i>Aspergillus</i> sp., agent responsable de pourriture du maïs ( <i>Zea mays</i> L.) en conservation .....	27
In vitro antifungal activity of aqueous extracts of three plants against <i>Aspergillus</i> sp., the causal agent of corn ( <i>Zea mays</i> L.) rot in storage .....	27
Aménagements hydroagricoles sous barrages et sécurité alimentaire en Côte d'Ivoire .....	28
Hydro-agricultural schemes under dams and food security in Côte d'Ivoire .....	28
Apport de l'imagerie multispectrale et multimodale à la détection précoce du virus de la mosaïque du concombre .....	29
Contribution of multispectral and multimodal imaging to the early detection of cucumber mosaic virus .....	29
APPROVISIONNEMENT ET SAISONNALITÉ DU PRIX DES LÉGUMES SUR LES MARCHÉS URBAINS DE BOUAKÉ (CENTRE DE LA CÔTE D'IVOIRE) .....	30
SUPPLY AND SEASON OF VEGETABLE PRICES ON THE URBAN MARKETS OF BOUAKE (CENTRAL CÔTE D'IVOIRE) .....	30
Caractérisation des systèmes de production de la tomate et évaluation de l'incidence de la nécrose apicale au sud et au centre de la Côte d'Ivoire .....	31
Characterization of tomato production systems and evaluation of the incidence of blossom end rot in southern and central Côte d'Ivoire .....	31
Caractérisation morphologique et ethnobotanique des cultivars de "Kroala" ( <i>Corchorus olitorius</i> L.), légume-feuille traditionnel consommé dans les régions du Centre de la Côte d'Ivoire .....	32
Morphological and ethnobotanical characterization of "Kroala" ( <i>Corchorus olitorius</i> L.) cultivars, a traditional leafy vegetable consumed in the central regions of Côte d'Ivoire .....	32
Caractérisation morphologique, pathologique et moléculaire des isolats de <i>Phytophthora</i> spp. responsable de la pourriture brune des cabosses de cacaoyer en Côte d'Ivoire .....	33
Morphological, pathological and molecular characterisation of isolates of <i>Phytophthora</i> spp. responsible for brown rot of cocoa pods in Côte d'Ivoire .....	33
Compositions physico-chimique et nutritionnelle de l'huile de palme issue des spécimens traditionnelles de l'Ouest de la Côte d'Ivoire introduits sur la Station de Recherche de la Mé ...	34
Physico-chemical and nutritional composition of traditional oil palm specimens from Western Côte d'Ivoire introduced at La Mé Research Station for oil palm .....	34
Criblage en pépinière de six cépages de vigne [ <i>Vitis vinifera</i> L. (Vitaceae)] originaire de France pour leur résilience aux conditions pédoclimatiques de la Côte d'Ivoire .....	36
SCREENING OF SIX GRAPEVINE VARIETIES FROM FRANCE IN NURSERY FOR THEIR	

RESILIENCE TO THE PEDOCLIMATIC CONDITIONS OF COTE D'IVOIRE .....	36
Détection de la panachure jaune du riz au stade asymptomatique par la spectroscopie de réflectance hyperspectrale. ....	37
Detection of rice yellow mottle at the asymptomatic stage by hyperspectral reflectance spectroscopy. ....	37
Détection du virus de la panachure jaune du riz au stade asymptomatique par la spectroscopie de réflectance hyperspectrale .....	39
Detection of rice yellow mottle virus at the asymptomatic stage by hyperspectral reflectance spectroscopy .....	39
DEVELOPPEMENT DE BIO VINAIGRE A PARTIR DU JUS ISSU DE LA REHYDRATATION DES TRANCHES SECHEES DE LA POMME DE CAJOU (ANACARDIUM OCCIDENTALE) .....	41
DEVELOPMENT OF BIO-VINEGAR FROM THE JUICE OBTAINED BY REHYDRATING THE DRIED SLICES OF THE CASHEW APPLE (ANACARDIUM OCCIDENTALE). ....	41
Diagnostic de la maladie de la tache foliaire du gingembre pendant la culture en Côte d'Ivoire ...	42
Diagnosis of ginger leaf spot disease during cultivation in Côte d'Ivoire .....	42
Diagnostic du système d'alimentation du poulet local au Burkina Faso .....	43
Diagnosis of the local chicken feeding system in Burkina Faso .....	43
Effet de formulations biopesticides sur le contrôle post-récolte des parasites fongiques de la banane dessert (Musa acuminata) .....	45
Effect of biopesticide formulations on postharvest control of fungal pests of dessert banana (Musa acuminata) .....	45
Effet de l'association culturale du maïs [Zea mays (L.) (Poaceae)] et du niébé [Vigna unguiculata (L.) Walp (Fabaceae)] sur la masse et la composition chimique des graines des deux espèces ...	47
Effect of intercropping maize [Zea mays (L.) (Poaceae)] and cowpea [Vigna unguiculata (L.) Walp (Fabaceae)] on seeds mass and chemical composition .....	47
Effet de l'huile essentielle de Cymbopogon citratus sur le stade infectieux des nématodes à galles, Meloidogyne spp., en conditions in vitro .....	48
Effect of Cymbopogon citratus essential oils on the infective life stage of root-knot nematodes, Meloidogyne spp., under in vitro conditions .....	48
Effet des infestations de termites sur les rendements en cacao marchands dans différents systèmes agroforestiers au sud-ouest de la Côte d'Ivoire .....	50
Effect of termite infestations on marketable cocoa yields in different cocoa agroforestry systems in southwest of Cote d'Ivoire .....	50
Effet in vitro de Aspergillus sp. sur le développement de la rouille de l'arachide au Burkina Faso .....	51
In vitro effect of Aspergillus sp. on the development of peanut rust in Burkina Faso .....	51
Effets antidiabétiques de fruits et légumes de deux plantes négligés sauvages comestibles (Moringa oleifera et Picralima nitida) de Côte d'Ivoire dans le traitement de rat diabétique .....	52

Anti-diabetic effects of fruit and vegetables from two neglected wild edible plants ( <i>Moringa oleifera</i> and <i>Picralima nitida</i> ) from Côte d'Ivoire in the diabetic rat model .....	52
Effets des excréta humains issus du système EcoSan sur la productivité de la tomate ( <i>Solanum lycopersicum</i> ) dans le terroir de Réo au Centre-Ouest du Burkina Faso. ....	53
Effects of human excreta from the EcoSan system on tomato productivity ( <i>Solanum lycopersicum</i> ) in the Réo terroir in west-central Burkina Faso. ....	53
Enquête ethnobotanique sur les plantes à action insecticide et évaluation de l'efficacité de cinq plantes sur les insectes nuisibles au Niébé ( <i>Vigna sinensis</i> L) dans la préfecture de Kankan (République de Guinée). ....	54
Ethnobotanic survey on insecticide action plants and evaluation of the efficiency of five plants on insects harmful to the cowpea ( <i>Vigna sinensis</i> l) in the prefecture of Kankan (Republic of Guinea). ....	54
Essaie de conservation des safous ( <i>Dacryodes edulis</i> ) frais par dénaturation thermique des enzymes de ramollissement. ....	56
Conservation test for fresh safous ( <i>Dacryotes edulis</i> ) by thermal denaturation of softening enzymes. ....	56
Etude de la pathogénicité de trois souches de <i>Xanthomonas albilineans</i> sur la variété R585 de la canne à sucre et contrôle biologique en conditions semi-contrôlées .....	57
Study of the pathogenicity of three strains of <i>Xanthomonas albilineans</i> on the R585 sugar cane variety and biological control under semi-controlled conditions .....	57
Etude de la substitution des huiles animales marines dans la farine d'asticot par l'huile de palme pour la croissance et la survie larvaire du silure africain, <i>Heterobranchus longifilis</i> Valenciennes, 1840 en aquarium .....	58
Study of the substitution of marine animal oils in maggot meal by vegetable oils for the growth and larval survival of African catfish, <i>Heterobranchus longifilis</i> Valenciennes, 1840 in aquarium ...	58
Etude des paramètres zootechniques et la biométrie des organes des poules pondeuses soumises au tourteau d'amandes de noix de cajou .....	59
Study of zootechnical parameters and organ biometry in laying hens fed cashew kernel meal ...	59
ETUDE DESCRIPTIVE DE L'APPAREIL BUCCO-DENTAIRE DES CHEVAUX DE TRAIT AU SENEGAL : CAS DU DEPARTEMENT DE RUFISQUE (REGION DE DAKAR) .....	61
DESCRIPTIVE STUDY OF THE ORAL APPARATUS OF DRAFT HORSES IN SENEGAL: CASE OF THE DEPARTMENT OF RUFISQUE (DAKAR REGION) .....	61
Evaluation de l'activité antifongique de l'extrait aqueux d'ail et d'huiles de carapa et de neem sur <i>Phytophthora infestans</i> , agent du mildiou de la tomate ( <i>Solanum lycopersicum</i> L.) .....	62
Assessment of the antifungal activity of aqueous garlic extract and carapa and neem oils on <i>Phytophthora infestans</i> , the agent of tomato late blight ( <i>Solanum lycopersicum</i> L.) .....	62
Evaluation de l'effet insecticide de la phéromone " <i>Spodoptera frugiperda</i> Lure" sur la chenille légionnaire de l'automne en culture du maïs. ....	63
Evaluation of the insecticidal effect of the pheromone <i>Spodoptera frugiperda</i> Lure on the Fall Armyworm in maize cultivation .....	63

Évaluation des performances agronomiques et de la teneur en métabolites secondaires de trois variétés d'oignon ( <i>Allium cepa</i> ) cultivées en saison sèche et en saison pluvieuse au centre de la Côte d'Ivoire. ....	64
Evaluation of agronomic performance and secondary metabolite content of three onion ( <i>Allium cepa</i> ) varieties grown in the dry and rainy seasons in central Ivory Coast .....	64
Evaluation in vitro de l'activité antifongique des extraits de <i>Parkia biglobosa</i> (Jacq.) R. Br (Fabaceae) sur <i>Fusarium oxysporum</i> agents pathogène de la Tomate ( <i>Solanum Lycopersicum</i> L.) .....	65
In vitro evaluation of the antifungal activity of extracts of <i>Parkia biglobosa</i> (Jacq.) R. Br (Fabaceae) on <i>Fusarium oxysporum</i> pathogenic agents of Tomato ( <i>Solanum Lycopersicum</i> L.) .....	65
Identification phénotypique des moisissures productrices de mycotoxines isolées des pâtes d'arachide vendues dans quelques marchés publics de la ville de Daloa (Centre-Ouest, Côte d'Ivoire) .....	66
Phenotypic identification of mycotoxin-producing molds isolated from peanut paste sold in some public markets in the city of Daloa (Centre-west, Côte d'Ivoire) .....	66
Impact de l'utilisation des extraits aqueux et éthanolique de la plante <i>Mallotus oppositifolius</i> sur certaines infections chez le poulet de chair ( <i>Gallus gallus domesticus</i> ) : Cas de la salmonellose et des coccidioses .....	67
Impact of the use of aqueous and ethanolic extracts of the <i>Mallotus oppositifolius</i> plant on certain infections in broilers ( <i>Gallus gallus domesticus</i> ) : Case of salmonellosis and coccidiosis .....	67
Incidence de <i>Prostephanus truncatus</i> sur le stockage et la conservation des stocks de maïs dans la Région de la Bagoué au Nord de la Côte d'Ivoire .....	69
Impact of <i>Prostephanus truncatus</i> on the storage and preservation of maize stocks in the Bagoué region of northern Côte d'Ivoire .....	69
LA DISPONIBILITE DES PRODUITS HALIEUTIQUES A L'EPREUVE DE LA CROISSANCE DEMOGRAPHIQUE EN COTE D'IVOIRE .....	70
THE AVAILABILITY OF FISHERY PRODUCTS TESTED BY DEMOGRAPHIC GROWTH IN COTE D'IVOIRE .....	70
LA LIE DE BIÈRE: UNE SOURCE DE PROTÉINES À HAUTE VALEUR BIOLOGIQUE .....	71
SPENT BREWER'S YEAST: A SOURCE OF PROTEIN WITH HIGH BIOLOGICAL VALUE .....	71
LA SECURITE ALIMENTAIRE DANS UN CONTEXTE DE DYNAMIQUE DE L'HEVEACULTURE DANS LE DEPARTEMENT DE MEAGUI .....	72
FOOD SECURITY IN A DYNAMIC CONTEXT OF RUBBER GROWING IN THE DEPARTMENT OF MEAGUI .....	72
Lutte contre les maladies fongiques en pépinière du palmier à huile ( <i>Elaeis guineensis</i> Jacq.) : cas de la cuvulariose en Côte d'Ivoire .....	73
Control of fungal diseases in oil palm ( <i>Elaeis guineensis</i> Jacq.) nurseries: the case of cuvulariosis in Côte d'Ivoire .....	73
Offre et consommation du riz dans la ville de Bouaké .....	74
Supply and consumption of rice in the city of bouaké. ....	74

OPTIMISATION DE LA STABILITE PHYSIQUE DU LAIT DE COCO EN UTILISANT LA GOMME DE CAJOU COMME AGENT STABILISANT .....	75
OPTIMIZATION PHYSICAL STABILITY OF COCONUT MILK USING CASHEW TREE GUM AS STABILIZER .....	75
Outils moléculaires pour prédire la capacité de rupture de résistance des isolats du virus de la panachure jaune du riz .....	76
Molecular tools to predict resistance-breaking abilities of rice yellow mottle virus isolates .....	76
Phénologie de croton hirtus en milieu non cultivé et en cultures vivrières au Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire .....	77
Phenology of Croton hirtus in non-cultivated environment and food crops in the Central Western Côte d'Ivoire .....	77
Prévention du brunissement enzymatique des tranches d'igname congelées de Côte d'Ivoire ....	78
Enzymatic browning prevention of frozen yam slices from Côte d'Ivoire .....	78
PRODUCTION DE BIOÉTHANOL PAR DES SOUCHES DE LEVURE SACCHAROMYCES ET NON SACCHAROMYCES ISOLÉES À PARTIR DE JUS DE MUCILAGE DE CACAO FERMENTÉ .....	79
BIOETHANOL PRODUCTION THROUGH SACCHAROMYCES AND NON-SACCHAROMYCES YEAST STRAINS ISOLATED FROM COCOA MUCILAGE JUICE FERMENTED. ....	79
Propriétés fonctionnelles d'amidons modifiés par sonication de trois cultivars de maïs violet de Côte d'Ivoire .....	80
Functional properties of sonication-modified starches of three purple maize cultivars from Côte d'Ivoire .....	80
Risques sanitaires liés à la consommation d'oryza sativa et de lactuca sativa cultivées dans cinq bas-fonds de la commune de Daloa .....	81
Health risks associated with the consumption of Oryza sativa and Lactuca sativa grown in five lowlands of the municipality of Daloa .....	81
Stratégie d'adaptation climatique et environnementale des femmes cultivatrices de l'anacarde et de la sécurité alimentaire entre 1990 et 2023 .....	82
Climate and environmental adaptation strategy of women cashew farmers and food security between 1990 and 2023 .....	82
Synopsis d'une recherche sur la culture de l'Artemisia annua (Asteraceae) en Côte d'Ivoire : Cas de l'Université Jean Lorougnon Guédé de Daloa .....	83
Synopsis of a research on the culture of Artemisia annua (Asteraceae) in Côte d'Ivoire: Case of Jean Lorougnon Guédé University-Daloa .....	83
Tarifification douanière des produits agricoles et sécurité alimentaire : Evidences dans les pays de l'UEMOA .....	85
Customs pricing of agricultural products and food security: Evidence in WAEMU countries .....	85
Validation d'une méthode de dosage des éléments traces métalliques dans une denrée alimentaire à base de manioc .....	86
Validation of a method for determining metallic trace elements in a cassava-based foodstuff ....	86

VALORISATION ALIMENTAIRE DES BOISSONS TRADITIONNELLES IVOIRIENNES : CAS DU MOÛT SUCRÉ DE SORGHO ( <i>Sorghum bicolor</i> L. Moench) .....	87
FOOD VALORISATION OF TRADITIONAL BEVERAGES FROM IVORY COAST : SORGHUM ( <i>Sorghum bicolor</i> L. Moench) WORT .....	87
Valorisation de la farine d'asticots comme source de protéines peu onéreuse dans l'alimentation des pintades au Burkina Faso .....	89
Using maggot meal as an economical source of protein in guinea fowl feed in Burkina Faso .....	89
Variation spatio temporelle de la qualité nutritionnelle des ligneux fourragers en zones sahéliennes .....	90
Spatio temporal variation in the nutritional quality of woody plants in Sahelian regions .....	90
« Caractérisation des paramètres de la qualité marchande des fèves de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.1753) issues des nouveaux supports de fermentation dans les régions du Bas-Sassandra, du Haut-Sassandra et de la Nawa. » .....	91
« Characterization of the parameters of the marketability of cocoa beans ( <i>Theobroma cacao</i> L.1753) from new fermentation media in the regions of Bas Sassandra, Haut-Sassandra and Nawa. » .....	91
Amélioration de la production piscicole et des exploitations agricoles familiales par l'utilisation des bassins de collecte d'eau de ruissèlement sous contexte sahélien au Burkina Faso .....	93
Improving fish production and family farms using BCERs in a sahelian context in Burkina Faso ...	93
Amélioration de la productivité du voandzou ( <i>Vigna subterranea</i> L.) au Bénin par l'utilisation de bactéries fixatrices d'azote .....	95
Improvement of Bambara groundnut ( <i>Vigna subterranea</i> L.) productivity in Benin by the use of efficient nitrogen fixing bacteria .....	95
Amélioration de l'espèce <i>Citrullus mucosospermus</i> par l'étude de l'effet hétérosis .....	96
Improvement of the <i>Citrullus mucosospermus</i> species by studying the heterosis effect .....	96
Amélioration du rendement du riz par utilisation d'un biopesticide à base de bactérie endophyte contre le flétrissement bactérien du riz .....	97
Improvement of rice yield by using a biopesticide based on endophyte bacteria against bacterial leaf blight of rice .....	97
Analyse agromorphologique et biochimique de quelques formes locales de gingembre ( <i>Zingiber officinale</i> Rosc.) pour la sélection de variétés hauts producteurs. ....	98
Agromorphological and biochemical analysis of some local forms of ginger ( <i>zingiber officinale</i> Rosc.) for the selection of high yielding varieties. ....	98
Analyse comparative de la qualité organoleptique et nutritionnelle des ignames traitées à l'abamectine au Togo .....	100
Nutritional and sensorial quality of yams produced using the wrap and sow technique with abamectin .....	100
Analyse de la séquence du génome de l'ADN-B des bégomovirus de la mosaïque du manioc en Côte d'Ivoire .....	101

Genome sequence analysis of DNA-B from cassava mosaic begomoviruses in Côte d'Ivoire .....	101
Application de biochar a base de balle de riz et de bactéries bénéfiques pour atténuer l'effet du changement climat et augmenter le rendement des cultures au Mali .....	103
Application of rice husk biochar and beneficial bacteria to mitigate the effect of climat and boost crop yield in Mali .....	103
Approche combinée dans la mise en évidence de la maladie de la mosaïque du manioc (CMD) au Gabon : Diagnostic symptomatique et caractérisation moléculaire des souches virales ACMV et EACMV .....	104
Combined approach to the detection of cassava mosaic disease (CMD) in Gabon: Symptomatic diagnosis and molecular characterization of ACMV and EACMV viral strains .....	104
Approche théorique de détermination des paramètres optimaux de conservation de produits agricoles à partir des isothermes de sorption .....	106
Theoretical approach for determining the optimal preservation parameters of agricultural products from sorption isotherms .....	106
Attiéké des zones traditionnelles de productions en Côte d'Ivoire, qualités objectives d'une Indication Géographique potentielle .....	107
Attiéké of traditional zones of production in Côte d'Ivoire, objectives qualities of a potential geographical indication .....	107
Calibration et validation du modèle DSSAT/CERES-Rice v4.8 pour la variété de riz irrigué WITA 9 dans le centre de la Côte d'Ivoire (Yamoussoukro) .....	108
Calibration and validation of DSSAT/CERES-Rice v4.8 model for irrigated rice variety WITA 9 in central Côte d'Ivoire (Yamoussoukro) .....	108
Caractérisation au plan technologique, physico-chimique et culinaire des accessions de riz africain (O. glaberrima). .....	109
Technological, physicochemical and culinary characterization of African rice accessions (Oryza glaberrima) .....	109
CARACTERISATION BIOCHIMIQUE ET SENSORIELLE DU SOUGE-BACA, UN METS TRADITIONNEL A BASE DE FARINE DE MIL ET DE PULPE DE BAOBAB .....	110
BIOCHEMICAL AND SENSORY CHARACTERIZATION OF SOUGE-BACA, A TRADITIONAL DISH MADE FROM MILLET FLOUR AND BAOBAB PULP .....	110
Caractérisation des préparations pour nourrissons et profils des populations qui les utilisent dans le centre de la Côte d'Ivoire .....	111
Characterization of infant formula and profiles of populations using it in central Cote d'Ivoire ...	111
Caractéristiques physico-chimiques et intérêt nutritionnel de sels produits à partir de branches de palmacées .....	112
Physico-chemical characteristics and nutritional value of salts produced from palmaceous branches .....	112
Caractéristiques physico-chimiques et propriétés fonctionnelles des poudres de pulpe de safou (Dacryodes edulis) produites en Côte d'Ivoire. ....	113

Physico-chemical characteristics and functional properties of safou pulp powders ( <i>Dacryodes edulis</i> ) produced in Côte d'Ivoire .....	113
Caractéristiques physicochimiques des lamelles de mangues séchées ( <i>Mangifera indica</i> L. var Kent) au cours de la conservation .....	114
Physicochemical characteristics of dried mango slices ( <i>Mangifera indica</i> L. var Kent) during storage .....	114
Composés bioactifs et activités antioxydante, antidiabétique et anti-inflammatoire de deux fruits alimentaires sauvages négligées au Mali .....	115
Bioactive compounds and antioxidant, antidiabetic and anti-inflammatory activities of two underutilized wild fruits in Mali .....	115
Composition biochimique de cinq cultivars de gombo ( <i>Abelmoschus esculentus</i> L.) en cours de vulgarisation en Côte d'Ivoire .....	116
Biochemical composition of five okra cultivars ( <i>Abelmoschus esculentus</i> L.) being popularized in Côte d'Ivoire .....	116
Composition chimique, profil en acides gras, criblage phytochimique et activité antioxydante in vitro des graines brutes de <i>Euphorbia heterophylla</i> , une source naturelle riche en Oméga-3. ...	117
Chemical composition, fatty acid profile, phytochemical screening and in vitro antioxidant activity of the raw seeds of <i>Euphorbia heterophylla</i> , a natural source rich in Omega-3. ....	117
Composition en acides gras et paramètres physicochimiques des huiles de 16 espèces oléagineuses natives du Burkina Faso .....	118
Fatty acids composition and physicochemical characteristics of 16 local seed oils from native species of Burkina Faso .....	118
Composition nutritionnelle et activité anthelminthique de plantes utilisées comme fourrage en élevage de petits ruminants en Côte d'Ivoire .....	119
Nutritional composition and antiparasitic activity of plants used as fodder in small ruminant breeding in Côte d'Ivoire. ....	119
Conservation à long terme du safou à l'état frais par utilisation de la lumière UV-C : une méthode innovante et non polluante .....	120
Long-term preservation of fresh safou using UV-C light: an innovative and non-polluting method .....	120
Conservation in vitro de deux variétés de patate douce ( <i>Ipomoea batatas</i> L.) .....	121
In vitro conservation of two varieties of sweet potato ( <i>Ipomoea batatas</i> L.) .....	121
Conservation post-récolte du mangoustan ( <i>Garcinia mangostana</i> ) : Influence du stade de récolte des fruits et efficacité de quelques traitements de conservation pratique. ....	122
Post-harvest conservation of mangosteen ( <i>Garcinia mangostana</i> ): Influence of fruit harvest stage and effectiveness of some practical conservation treatments .....	122
Contraintes liées à la gestion post-récolte de l'oignon, <i>Allium cepa</i> L. (Amaryllidaceae), en milieu de stockage dans les communes de Ziniaré et de Loumbila au Burkina Faso .....	123
Constraints related to post-harvest management of onion, <i>Allium cepa</i> L. (Amaryllidaceae), in	

storage environment in the communes of Ziniaré and Loumbila in Burkina Faso .....	123
Contraintes minérales de la riziculture de bas-fond irrigué en zone de savane guinéenne au centre de la Côte d'Ivoire .....	124
Mineral constraints on irrigated lowland rice cultivation in the Guinean savannah zone of the centre of Côte d'Ivoire .....	124
Contribution à l'élaboration de produits alimentaires sains à base d'aubergines africaines (Solanum aethiopicum, Solanum macrocarpon, Solanum melongena) en Côte d'Ivoire .....	125
Contribution to development of healthy food products based on african eggplants (Solanum aethiopicum, Solanum macrocarpon, Solanum melongena) in Côte d'Ivoire .....	125
Contribution à l'identification des champignons filamenteux contaminant les fèves de cacao, les graines d'arachides et des pepins de la pistache Africaine en Côte d'Ivoire. ....	127
Contribution to the identification of filamentous fungi isolates from cocoa, peanuts and African pistachio seeds sourced from Côte d'Ivoire. ....	127
Des sols sains pour une alimentation saine .....	129
Healthy Soils for healthy food .....	129
Détermination des méthodes de mises en valeurs utilisées par les acteurs de la dynamique des espaces agricoles dans la commune de Nikki au Nord-Est du Bénin .....	130
Determination of the methods of development used by the actors of the dynamics of agricultural spaces in the commune of Nikki in the Northeast of Benin .....	130
DETERMINATION DES PARAMETRES DE LA NUMERATION FORMULE SANGUINE DE VACHES N'DAMA À MADINA DIASSA AU MALI .....	131
DETERMINATION OF BLOOD COUNT PARAMETERS FOR N'DAMA COWS IN MADINA DIASSA, MALI .....	131
Détermination des paramètres physicochimiques et microbiologiques de la farine de pulpe de Néré (Parkia biglobosa) collectée sur les différents marchés de Korhogo .....	132
Determination of physicochemical and microbiological parameters of Néré (Parkia biglobosa) pulp flour collected on different markets of Korhogo .....	132
Développement de la culture d'anacarde et risque d'insécurité alimentaire dans la région du Béré .....	133
Development of cultivation and risk of food insecurity in the Beré region .....	133
Développement et validation d'une méthode de chromatographie liquide pour évaluer la sécurité sanitaire de concombres produits au Bénin : recherche de résidus de pesticides .....	134
Development and validation of a liquid chromatography method to assess the safety of cucumbers produced in Benin: determination of pesticide residues .....	134
Diagnostic des ouvrages hydroagricoles du périmètre rizicole irrigué de Zatta 1 dans la Sous-préfecture de Yamoussoukro (Côte d'Ivoire) .....	136
Diagnosis of the hydro-agricultural structures of the Zatta 1 irrigated rice-growing perimeter in the Yamoussoukro sub-prefecture (Côte d'Ivoire) .....	136
Différence d'alimentation et de qualité de vie chez les personnes âgées de trois quartiers	

contrastés de Koumassi, Abidjan, Côte d'Ivoire. ....	137
Difference in diet and quality of life among the elderly in three contrasting neighborhoods of Koumassi, Abidjan, Côte d'Ivoire. ....	137
Dispositif innovant de culture attelée « guide en arrière » exploité au Nord-Bénin: caractéristiques, contraintes et destination des animaux de traits .....	138
Innovative animal traction for farming «Rear guide» system used in North Benin: characteristics, constraints and destination of trait animals .....	138
Domestication d'une espèce locale de champignon comestible au Burkina Faso : cas de <i>Agaricus subsaharianus</i> .....	140
Endogenous edible mushroom species domestication in Burkina Faso : case of <i>Agaricus subsaharianus</i> .....	140
Effet combiné du prédateur <i>Alloeocranum biannulipes</i> Montrouzier et Signoret (Hemiptera : Reduviidae) et des poudres végétales dans la lutte contre <i>Dinoderus porcellus</i> Lesne (Coleoptera : Bostrichidae) infestant les cossettes d'igname stockées .....	141
Combined effect of the predator <i>Alloeocranum biannulipes</i> Montrouzier and Signoret (Hemiptera: Reduviidae) and botanical powders in the control of <i>Dinoderus porcellus</i> Lesne (Coleoptera: Bostrichidae) infesting stored yam chips .....	141
Effet de deux biofertilisants à base de <i>Azolla filiculoides</i> et <i>Azolla caroliniana</i> en production du chou ( <i>Brassica oleracea</i> ) à Daloa (Côte d'Ivoire). ....	143
Effect of two biofertilizers based on <i>Azolla filiculoides</i> and <i>Azolla caroliniana</i> in cabbage production ( <i>Brassica oleracea</i> ) in Daloa (Ivory Coast). ....	143
Effet de l'intensification de l'utilisation des terres sur les cycles de l'eau dans les champs et sur l'efficacité de l'utilisation de l'eau dans un système de culture rural-urbain à Bengaluru (Inde du Sud) .....	144
Effect of land use intensification on field water cycles and water use efficiency in a rural-urban cropping system of Bengaluru (Southern India) .....	144
EFFET DE LA DENSITE DE SEMIS ET DU TYPE DE FERTILISANTS SUR LES PARAMETRES AGRONOMIQUES DE LA CORETE POTAGERE ( <i>Corchorus olitorius</i> L.) .....	145
EFFECT OF SOWING DENSITY AND FERTILISER TYPE ON AGRONOMIC PARAMETERS OF VEGETABLE CORTEA ( <i>Corchorus olitorius</i> L.) .....	145
Effet de la durée de conservation des boutures de manioc ( <i>Manihot esculenta</i> crantz) sur le rendement et la qualité des racines tubéreuses .....	146
Effect of duration of storage of cassava ( <i>Manihot esculenta</i> crantz) cuttings on the yield and quality of tuberous roots .....	146
Effet de la fertilisation minérale et organique sur la croissance et la production du gombo ( <i>Abelmoschus esculentus</i> L.) et du chou pomme ( <i>Brassica oleracea</i> L.) au sud de la Côte d'Ivoire .....	147
Effect of mineral and organic fertilisation on the growth and production of okra ( <i>Abelmoschus esculentus</i> L.) and apple cabbage ( <i>Brassica oleracea</i> L.) in southern Côte d'Ivoire .....	147
effet de la fertilisation organique et minérale sur les composantes de rendement du gingembre [ <i>Zingiber officinale</i> Roscoe ( <i>Zingiberaceae</i> )] en Côte d'Ivoire .....	148

effect of organic and mineral fertilization on yield components of ginger [ <i>Zingiber officinale</i> Roscoe (Zingiberaceae)] in Côte d'Ivoire .....	148
Effet des déjections animales sur la performance de culture de la daphnie en monoculture .....	149
Effect of animal dung on daphnia crop performance in monoculture .....	149
Effet des mycorhizes du sorgho ( <i>Sorghum bicolor</i> L.) sur le développement de la tomate en pépinière .....	150
Effect of <i>Sorghum bicolor</i> mycorrhizae on development of tomato in nursery .....	150
Effet du méthyl-jasmonate et de l'acide salicylique sur le métabolisme des composés phénoliques et impact sur les paramètres agro-physiologiques de l'ananas [ <i>Ananas comosus</i> (Bromeliaceae)] .....	151
Effect of methyl-jasmonate and salicylic acid on the metabolism of phenolic compounds and impact on agro-physiological parameters in pineapple [ <i>Ananas comosus</i> (Bromeliaceae)] .....	151
Effet du vermicompost à base de <i>Sargassum</i> spp. sur les paramètres de germination et de croissance du maïs ( <i>Zea mays</i> L., Poaceae) .....	152
Effect of <i>Sargassum</i> spp. vermicompost on germination and growth parameters of maize ( <i>Zea mays</i> L., Poaceae) .....	152
Effet d'un aliment supplémenté avec <i>Thonningia sanguinea</i> (THOS) sur les paramètres zootechniques du poulet local ( <i>Gallus gallus domesticus</i> ) en élevage. ....	153
Effect of a food supplemented with <i>Thonningia sanguinea</i> (THOS) on the zootechnical characters of local chicken ( <i>Gallus gallus domesticus</i> ) in breeding. ....	153
Effets de différentes souches de champignons mycorhiziens arbusculaires sur les nématodes parasites et les insectes ravageurs du gombo ( <i>abelmoschus esculentus</i> ) .....	154
Effects of different strains of arbuscular mycorrhizal fungi on parasitic nematodes and insect pests of okra ( <i>abelmoschus esculentus</i> ) .....	154
Effets de la solubilisation du phosphate naturel (PN) combiné au Superphosphate Triple (TSP) sur le rendement du maïs dans les sols acides en zone savanicole de Côte d'Ivoire. ....	155
Effects of rock phosphate (RP) solubilization combined with Triple Superphosphate (TSP) on maize yield in acid soils in the savannah zone of Ivory Coast. ....	155
Effets de la supplémentation de la ration en B-Safe (argile de synthèse activée au cuivre), une alternative aux antibiotiques facteurs de croissance (AFC), sur les performances de croissance et le bien-être chez le poulet de chair à Yaoundé, Cameroun .....	156
Effects of diet supplemented with B-Safe (synthetic clay activated with copper) as an alternative additive to growth factors' antibiotics on growth performance and welfare of broilers in Yaounde, Cameroon .....	156
Effets de l'amendement calco-magnésien et du NPK 0-23-19 sur la fertilité du sol et la production cacaoyère au Sud-Ouest de Côte d'Ivoire .....	158
Effects of calcium-magnesium amendment and NPK 0-23-19 on soil fertility and cocoa production in southwest Côte d'Ivoire .....	158
Effets de trois inoculums mycorhiziens sur la croissance et le rendement du gombo ( <i>Abelmoschus esculentus</i> L.) .....	159

Effects of three mycorrhizal inoculums on the growth and yield of okra ( <i>Abelmoschus esculentus</i> L.) .....	159
Effets des aliments locaux contenant des tourteaux de coprah et coton sur les performances de production en bassin des juvéniles du tilapia <i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758) "Souche Brésil" .....	160
Effects of local feeds containing coconut oil cake and cottonseeds oil cake on the raceway production performance of juvenile tilapia <i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758) "Brazil strain" .....	160
Effets des systèmes de production du maïs ( <i>Zea mays</i> L.) sur les populations de nématodes phytoparasites dans la région du Tchologo au Nord de la Côte d'Ivoire .....	161
Effects of maize ( <i>Zea mays</i> L.) production systems on plant-parasitic nematode populations in the Tchologo region of northern Côte d'Ivoire .....	161
Effets induits des pesticides agricoles sur l'espèce de poisson <i>Oreochromis niloticus</i> du fleuve Sassandra à Guessabo (Côte d'Ivoire). .....	163
Induced effects of agricultural pesticides on the <i>Oreochromis niloticus</i> fish species in the Sassandra River at Guessabo (Côte d'Ivoire). .....	163
Efficacité de l'huile essentielle de <i>Lippia alba</i> sur le contrôle <i>in vitro</i> d'une souche de <i>Aspergillus flavus</i> isolée de graines d'arachide au Sénégal .....	164
Efficacy of <i>Lippia alba</i> essential oil on the <i>in vitro</i> control of an <i>Aspergillus flavus</i> strain isolated from peanut seeds in Senegal .....	164
EFFICACITE DE L'UTILISATION D'UNE CIRE A BASE D'HUILES VEGETALES SUR LA CONSERVATION POST-RECOLTE DE LA BANANE EN CONDITIONS D'EXPORTATION .....	165
EFFECTIVENESS OF USING A VEGETABLE OIL-BASED WAX ON THE POST-HARVEST PRESERVATION OF BANANA UNDER EXPORTATION CONDITIONS .....	165
Efficacité du 17-alpha-méthyltestostérone dans la production d'alevins mâles de <i>Oreochromis niloticus</i> (Linné, 1758) et étude de leur survie et croissance en phase de prégrossissement ....	166
Efficacy of 17-alpha-methyltestosterone in the production of male fry of <i>Oreochromis niloticus</i> (Linné, 1758) and study of their survival and growth in the first phase of breeding .....	166
Efficacité nutritionnelle des aubergines vertes ( <i>Solanum aethiopicum</i> L.) et violettes ( <i>Solanum melongena</i> L.) consommées à Brazzaville .....	167
Nutritional efficacy of green ( <i>Solanum aethiopicum</i> L.) and purple ( <i>Solanum melongena</i> L.) eggplants consumed in Brazzaville .....	167
Efficacités hypoglycémique et antihyperglycémique d'infusats de graines germées de karité dans le traitement du diabète de type 2 chez le rat wistar en vue d'une utilisation diététique .....	168
Hypoglycaemic and antihyperglycaemic efficacy of infusates of germinated shea seeds in the treatment of type 2 diabetes in wistar rats with a view to dietary use. ....	168
Enrichissement des biofertilisants par apport d'inoculum mycorrhizien pour le contrôle de la tache pourpre de l'oignon ( <i>Allium cepa</i> L.) .....	169
Enrichment of biofertilizers by adding mycorrhizal inoculum for the control of onion purple blotch ( <i>Allium cepa</i> L.) .....	169

Essai de production de semences de pomme de terre ( <i>Solanum tuberosum</i> . L) sous forme de vitroplants en Côte d'Ivoire. ....	170
Potato ( <i>Solanum tuberosum</i> . L) seed production trial in the form of vitroplants in Côte d'Ivoire. ....	170
Etat des lieux de la consommation et de la vente des plantes alimentaires sauvages en Côte d'Ivoire .....	171
Overview of the consumption and sale of wild food plants in Côte d'Ivoire .....	171
Étude comparative de l'effet des aliments locaux sur la croissance des alevins de <i>Oreochromis niloticus</i> souche brésil dans la région du sud-est de la Cote d'Ivoire .....	172
Comparative study of the effect of local feeds on the growth of <i>Oreochromis niloticus</i> fry, brazilian strain, in the southeastern region of Côte d'Ivoire .....	172
Etude comparative de la teneurs en phytonutriments et activités biologiques de légumes feuilles consommées dans la province de l'Oubritenga au Burkina Faso : cas de <i>Cleome gynandra</i> , <i>Hibiscus sabdarifa</i> et <i>Corchorus olitorius</i> .....	173
Comparative study of phytonutrient content and biological activities of leafy vegetables consumed in Oubritenga province in Burkina Faso: case of <i>Cleome gynandra</i> , <i>Hibiscus sabdarifa</i> and <i>Corchorus olitorius</i> .....	173
Etude comparative des composés antioxydants de deux variétés de pastèque ( <i>Citrullus lanatus</i> ) issues de trois zones de production en Côte d'ivoire .....	175
Comparative study of antioxidant compounds in two varieties of watermelon ( <i>Citrullus lanatus</i> ) from three production areas in Côte d'Ivoire. ....	175
Etude de la croissance d'un escargot géant africain comestible : <i>Achatina achatina</i> (Linné, 1758), élevé sur du substrat amendé à la poudre de coquilles d'escargot. ....	176
Study on the growth of an edible african giant snail: <i>Achatina achatina</i> (Linné, 1758) reared on substrate amended with snail shell powder. ....	176
ÉTUDE DE LA DURABILITÉ DE LA CULTURE EN COULOIRS DU MANIOC À L'EST DE LA CÔTE D'IVOIRE .....	177
STUDY OF THE SUSTAINABILITY OF ALLEY FARMING BASED-CASSAVA IN EASTERN CÔTE D'IVOIRE .....	177
Etude de la valeur nutritive et nutritionnelle des chenilles du karité [ <i>Cirina butyrospermii</i> , vuillet (1960)] .....	179
Study of the nutritious and nutritional values of shea caterpillars [ <i>Cirina butyrospermii</i> , vuillet (1960)] .....	179
Etude de quelques paramètres physico-chimiques du poivre noir ( <i>piper nigrum</i> ) provenant de dix (10) localités de la côte d'ivoire. ....	180
Study of some physico-chemical parameters of black pepper ( <i>piper nigrum</i> ) from ten (10) localities of the Ivory Coast. ....	180
Étude des caractéristiques biochimiques, fonctionnelles et sensorielles de différentes formulations de féculs composites de foutou à base de banane plantain ( <i>Musa paradisiaca</i> ) et de manioc ( <i>Manihot esculenta</i> ) .....	181

Study of the biochemical, functional and sensory characteristics of different formulations of composite flour of foutou based on plantain ( <i>Musa paradisiaca</i> ) and cassava ( <i>Manihot esculenta</i> ) .....	181
Étude expérimentale de l'effet du feu et de la pâture sur l'évolution de la biodiversité et de la valeur pastorale des herbacées dans la forêt de Kékro à Bougonni, en zone soudanienne au Mali .....	182
Experimental study of the effect of fire and pasture on the evolution of biodiversity and the pastoral value of herbaceous plants in the Kékro forest in Bougonni, in the Sudanian zone of Mali .....	182
Étude nutritionnelle de cinq variétés de courgettes les plus consommées en Côte d'Ivoire .....	183
Nutritional survey of five varieties of zucchini most consumed in Côte d'Ivoire .....	183
Évaluation de l'adéquation de la contribution énergétique des macronutriments déterminés dans les farines infantiles locales vendues à Ouagadougou aux besoins des enfants de 6 à 23 mois ...	184
Assessment of the adequacy of the energetic contribution of the macronutrients determined in the local infant flours sold in Ouagadougou to the needs of children aged 6 to 23 months .....	184
Évaluation de l'effet de l'étuvage sur les propriétés technologiques et biochimiques du fonio ( <i>Digitaria exilis</i> [Kippist] Stapf) .....	186
Evaluation of parboiling effect on fonio ( <i>Digitaria exilis</i> [Kippist] Stapf) technological and biochemical properties .....	186
EVALUATION DE LA BIOACCUMULATION DES METAUX LOURDS ET DU GLYPHOSATE CHEZ L'ESCARGOT <i>Achatina achatina</i> (LINNE 1758) COLLECTE SOUS LES CACAOYERS DANS LA LOCALITE DE SOUBRE (SUD-OUEST DE LA COTE D'IVOIRE) .....	187
EVALUATION OF THE BIOACCUMULATION OF HEAVY METALS AND GLYPHOSATE IN THE SNAIL <i>ACHATINA ACHATINA</i> (LINNÉ 1758) COLLECTED UNDER COCOA TREES IN THE LOCALITY OF SOUBRÉ (SOUTH-WEST OF IVORY COAST) .....	187
Évaluation de la conformité de l'étiquetage des Substituts du Lait Maternel (SLM) et assimilés commercialisés en Côte d'Ivoire avec la législation nationale. ....	188
Evaluation of the conformity of the labeling of Breastmilk Substitutes (BMS) and similar marketed in Côte d'Ivoire with national legislation. ....	188
Évaluation de la connaissance des producteurs sur les maladies foliaires virales de l'arachide et étude de leur fréquence aux champs au Burkina Faso . ....	190
Assessment of farmers' knowledge of peanut viral leaf diseases and studies of their frequency in the fields in Burkina Faso .....	190
Evaluation de la consommation des aliments sources des antioxydants par les sprinteurs de Brazzaville pendant la compétition .....	191
Evaluation of the consumption of food sources of antioxidants by sprinters in Brazzaville during the competition. ....	191
EVALUATION DE LA MISE EN ŒUVRE DE LA POLITIQUE DANS UN CADRE DE VOLONTE EXPLICITE D'ETABLIR UN ENVIRONNEMENT ALIMENTAIRE SAIN AU TOGO .....	192
EVALUATION OF POLICY IMPLEMENTATION IN A CONTEXT OF AN EXPLICIT WILL TO	

ESTABLISH A HEALTHY FOOD ENVIRONMENT IN TOGO .....	192
Evaluation de la qualité hygiénique du jus de « bissap » (Hibiscus sabdariffa) vendu dans les marchés des établissements primaire et secondaire de Korhogo, Côte d'Ivoire .....	194
Evaluation of the hygienic quality of "bissap" juice (Hibiscus sabdariffa) sold in the markets of primary and secondary schools in Korhogo, Côte d'Ivoire .....	194
Evaluation de la qualité microbiologique alimentaire de la viande fraîche vendue à Ouagadougou au Burkina Faso .....	196
Microbiological food quality assessment of fresh meat sold in Ouagadougou, Burkina Faso .....	196
Evaluation de la résistance de trois variétés de maïs contre <i>Spodoptera frugiperda</i> (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) dans la région du Tonkpi (Man, Côte d'Ivoire) .....	197
Evaluation of the resistance of three maize varieties to <i>Spodoptera frugiperda</i> (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) in the Tonkpi region (Man, Côte d'Ivoire) .....	197
Evaluation de la supplémentation en vitamine A chez les enfants d'âge préscolaire et scolaire par des méthodes isotopiques et la composition biochimique et bactériologique des repas préparés pour les élèves dans les écoles du Togo .....	198
Evaluation of vitamin A supplementation in preschool and school-age children by isotopic methods and the biochemical and bacteriological composition of meals prepared for pupils in schools in Togo .....	198
Evaluation de la toxicité des combustibles utilisés pour le fumage du poisson à Grand-Lahou (CÔTE D'IVOIRE) .....	199
Evaluation of the toxicity of fuels used for smoking fish in Grand-Lahou (CÔTE D'IVOIRE) .....	199
Evaluation de l'activité antimicrobienne des extraits aqueux et éthanolique de la noix de <i>Bulchholzia Coriacea</i> appelée cola du chimpanzé comme alternative à l'antibiorésistance des microorganismes .....	201
Evaluation of the antimicrobial activity of aqueous and ethanolic extracts of the nut of <i>Bulchholzia Coriacea</i> called chimpanzee kola as an alternative to the antibiotic resistance of microorganisms .....	201
Evaluation de l'état nutritionnel chez les enfants d'âge préscolaires et scolaire dans les écoles du Togo par la méthode isotopique .....	202
Evaluation of the nutritional status of preschool and school-age children in Togo schools using the isotopic method .....	202
Evaluation de l'état nutritionnelle et son impact sur la performance scolaire des écoliers de la commune de Yopougon, Abidjan (Côte d'Ivoire) .....	204
Evaluation of the nutritional status and its impact on the school performance of schoolchildren in the municipality of Yopougon, Abidjan (Côte d'Ivoire) .....	204
Evaluation de l'impact de la contamination aux pesticides des eaux sur les poissons et la santé de l'Homme, des secteurs IV et V de la lagune Ebrié (Côte d'Ivoire) .....	205
Assessment of impact by pesticides contamination in water, on fish and human health, IV and V sectors of the Ebrié lagoon (Ivory Coast) .....	205
Evaluation de risques alimentaires liés à la consommation du tissu mou d'escargot comestible	

(Achatina fulica) contaminé par les éléments traces métalliques (ETMs) par la population de la ville de Daloa (Côte d'Ivoire) .....	206
Evaluating alimentary risks linked to the consumption of edible snails smooth tissue contaminated by ETMs by the population of Daloa (Côte d'Ivoire) .....	206
Evaluation des caractéristiques physico-chimiques et nutritionnelles de huit nouvelles variétés d'arachide produites au Burkina Faso .....	207
Evaluation of the physico-chemical and nutritional characteristics of eight new peanut varieties produced in Burkina Faso .....	207
Évaluation des caractéristiques phytochimiques et physicochimiques du mangoustan (Garcinia mangostana L.) fruits cultivés à Azaguié (Côte d'Ivoire) .....	209
Evaluation of phytochemical and physicochemical characteristics of mangosteen (Garcinia mangostana L.) fruits grown in Azaguié (Côte d'Ivoire) .....	209
Evaluation des composés minéraux et vitaminiques des champignons Pleurotus ostreatus cultivés et vendus dans le village de M'Badon. ....	210
Assessment of mineral and vitamin compounds in Pleurotus ostreatus mushrooms grown and sold in the village of M'Badon. ....	210
Evaluation des habitudes alimentaires et de l'état nutritionnel des enfants en âge scolaire de quelques écoles primaires de la ville de Daloa (Côte d'Ivoire) .....	211
Evaluation of eating habits and nutritional status of children of school age in some primary schools in the city of Daloa (Côte d'Ivoire) .....	211
Évaluation des politiques publiques visant la création d'environnements alimentaires sains au Togo à l'aide de l'outil Food EPI .....	213
Assessment of public policies aiming at creating healthy food environments in Togo using the Food-EPI tool .....	213
Evaluation des potentialités nutritives et antioxydantes de différentes formulations alimentaires à base de légume-feuilles et Soumbara consommés en Côte d'Ivoire .....	215
Evaluation of nutritional and antioxidant potential of different food formulations based on leafy vegetables and Soumbara consumed in Côte d'Ivoire .....	215
Évaluation des risques de sécurité alimentaire associés à l'attiéké garba vendu sur le marché du district d'Abidjan (Côte d'Ivoire) à l'aide d'enquêtes et de tests microbiens .....	217
Assessment of safety risks associated with Garba attieke sold on the market in district of Abidjan (Côte d'Ivoire) using surveys and microbial testing .....	217
Evaluation des risques sanitaires liés à la consommation de l'huitre Crassostrea gasar , contaminé par les phycotoxines, issu d'un écosystème côtier, la lagune Ebrié, Côte d'Ivoire .....	218
Assessment of the health risks associated with the consumption of the Crassostrea gasar oyster, contaminated with phycotoxins, from a coastal ecosystem, the Ebrié lagoon, Côte d'Ivoire .....	218
Evaluation du risque d'exposition des noix de Cola nitida (Shott & Endl.) de Côte d'Ivoire aux pesticides organochlorés .....	220
Assessment of the risk of exposure of Cola nitida (Shott & Endl.) nuts from Côte d'Ivoire to organochlorine pesticides .....	220

Evaluation et amélioration de la qualité des eaux de consommation dans les zones non desservies en eau potable: cas de la sous-préfecture de Zagoué (Man, Côte d'Ivoire) .....	221
Assessment and improvement of drinking water quality areas without access to potable water: the case of Zagoué sub-prefecture (Man, Côte d'Ivoire) .....	221
Evaluation nutritionnelle d'amandes de deux cultivars de cocotiers <i>Cocos nucifera</i> cultivés en Côte d'Ivoire .....	222
Nutritional evaluation of kernels from two <i>Cocos nucifera</i> cultivars grown in Côte d'Ivoire .....	222
Evaluation participative de trente (30) nouvelles lignées de riz ( <i>Oryza sativa</i> L.) développées à partir de la culture d'anthers dans les conditions de cultures de la vallée du fleuve Sénégal. ...	223
Participatory evaluation of thirty (30) new lines of rice ( <i>Oryza sativa</i> L.) developed from the culture of anthers under the cultivation conditions of the Senegal River valley .....	223
Evolution dynamique des composés organiques volatils lors de l'altération du vin de palme stocké à température ambiante .....	224
Dynamic changes in volatile organic compounds during the spoilage of palm wine stored at ambient temperature .....	224
Extensibilité de la cacaoculture à la zone savanicole pré-forestière du nord-ouest de la Côte d'Ivoire : Cas du Département de Séguéla .....	225
Extensibility of cocoa farming to the pre-forest savannah zone in the north west of Côte d'Ivoire: Case of the Department of Séguéla .....	225
Flore bactérienne et risque sanitaire associés à a consommation de grenouille comestible <i>Hoplobatrachus occipitalis</i> au Bénin .....	226
Bacterial flora and health risks associated with the consumption of edible frogs <i>Hoplobatrachus occipitalis</i> in Benin .....	226
Gelée à base d'Extrait de Pulpe de Cacao Incorporée de Poudre de Baobab .....	227
Jelly Made from Cocoa Pulp Extract Incorporated with Baobab Powder .....	227
Groupes morphologiques des populations de <i>Scutellonema bradys</i> responsable de la pourriture sèche de l'igname ( <i>Dioscorea cayenensis-rotundata</i> ) en Côte d'Ivoire .....	228
Morphological groups of <i>Scutellonema bradys</i> populations causing dry rot of yam ( <i>Dioscorea cayenensis-rotundata</i> ) in Côte d'Ivoire .....	228
Identification des accessions de riz aromatiques cultivées au Bénin par la sélection assistée par marqueurs .....	229
Identification of aromatic rice accessions grown in Benin by marker assisted selection .....	229
Impact des décharges sauvages sur la qualité des cultures maraîchères dans le district d'Abidjan .....	230
Impact of uncontrolled discharge on the quality of market garden products in the district of Abidjan .....	230
Impact du curcuma sur l'activité anti-oxydante au cours de la lacto-fermentation du jus de tamarin .....	231

Impact of turmeric on antioxydant activity during lactofermentation of tamarind juice .....	231
Impact du mode de semis sur les performances physiologiques, agronomiques et biochimiques de quatre variétés de sésame ( <i>Sesamum indicum</i> L.) cultivées au Burkina Faso .....	232
Impact of seeding method on physiological, agronomic and biochemical performances of four sesame ( <i>Sesamum indicum</i> L.) varieties grown in Burkina Faso .....	232
Influence de l'espèce aviaire domestique sur la qualité des oeufs et de la mayonnaise produits au Bénin .....	233
Influence of domestic avian species on the quality of eggs and mayonnaise produced in Benin ...	233
Influence des substrats fibre de coco, coque d'arachide et compost de soja sur le comportement de deux variétés de tomates TMA97 et Lindo en culture hors sol .....	234
Influence of coconut fiber, peanut shell and soybean compost substrates on the behavior of two tomato varieties TMA97 and Lindo in off-soil cultivation .....	234
Influence du contenant de culture sur le développement in vitro de six variétés de manioc et corrélation entre leurs paramètres de croissance .....	235
Influence of the culture container on the in vitro development of six cassava varieties and correlation between their growth parameters .....	235
Inventaire des recettes traditionnelles négligées à haut potentiel nutritionnel pour l'amélioration du statut en vitamine A au Bénin .....	236
Inventory of neglected traditional recipes with high nutritional potential for improving vitamin A status in Benin .....	236
Inventaires des poissons fumés vendus dans trois marchés du district d'Abidjan (Côte d'Ivoire). ...	237
Inventories of smoked fish sold in three markets in the district of Abidjan (Côte d'Ivoire). .....	237
Lactofermentation contrôlée de deux plantes comestibles négligées à effets santé ( <i>Garcinia kola</i> et <i>picralima nitida</i> ) utilisées dans le traitement des pathologies du syndrome métabolique en Côte d'Ivoire .....	238
Controlled lactofermentation of two neglected edible plants with health effects ( <i>Garcinia kola</i> and <i>picralima nitida</i> ) used in the treatment of metabolic syndrome pathologies in Côte d'Ivoire .....	238
Les vitroplants exempts de virus comme matériel végétal de manioc, une alternative efficace pour une bonne gestion de la CMD en Côte d'Ivoire .....	239
Virus-free in vitro plantlets as cassava planting material: an effective alternative for good CMD management in Côte d'Ivoire .....	239
LUTTE BIOLOGIQUE CONTRE L'ANTHRACNOSE DE L'IGNAME ( <i>DIOSCOREA</i> SPP) EN CÔTE D'IVOIRE PAR L'UTILISATION DE BIOPESTICIDES A BASE D'EXTRAITS DE PLANTES .....	240
BIOLOGICAL CONTROL OF YAM ANTHRACNOSE ( <i>DIOSCOREA</i> SPP) IN CÔTE D'IVOIRE USING PLANT EXTRACT-BASED BIOPESTICIDES .....	240
Lutte biologique contre la chenille légionnaire d'automne, <i>Spodoptera frugiperda</i> (Lepidoptères : Noctuidae) par utilisation de champignons entomopathogènes indigènes .....	241
Biological control against Fall armyworm, <i>Spodoptera frugiperda</i> (Lepidoptera: Noctuidae) using	

native entomopathogenic fungi .....	241
LUTTE CONTRE LES CARENCES EN MICRONUTRIMENTS EN AFRIQUE DE L'OUEST : ETAT DES LIEUX, DEFIS ET DYNAMIQUE D'EXCELLENCE OPERATIONNELLE .....	242
COMBATING MICRONUTRIENT DEFICIENCIES IN WEST AFRICA: CURRENT SITUATION, CHALLENGES AND THE DRIVE FOR OPERATIONAL EXCELLENCE .....	242
L'activité vivrière dans la sous-préfecture de Katiola : facteur de repositionnement des femmes au cœur de l'économie des ménages ruraux .....	244
Food production in the sub-prefecture of Katiola: a factor in repositioning women at the heart of the rural household economy .....	244
L'approvisionnement en produits vivriers dans la localité de San Pedro au Sud de la Côte d'Ivoire. .....	245
The supply of food products in the locality of San Pedro in the south of Côte d'Ivoire. ....	245
Mise au point d'un procédé amélioré de production du jus de Noni ( <i>Morinda citrifolia</i> L.) au Bénin .....	246
Development of an improved Noni ( <i>Morinda citrifolia</i> L.) juice production process in Benin ....	246
Mutation des droits fonciers des femmes agricultrices de la sous-préfecture d'Abengourou (Sud- Est de la Côte d'Ivoire) .....	247
Change in the land rights of women farmers in the sub-prefecture of Abengourou (south-eastern Côte d'Ivoire) .....	247
Nutrition maternelle en période d'allaitement, état des lieux et proposition d'options durables de solutions. ....	248
Maternal nutrition during breastfeeding, inventory, and proposal of sustainable solution options. .....	248
OPTIMISATION DE L'ACCEPTABILITE GLOBALE DU SOUGUE-BACA, UN METS TRADITIONNEL DERIVE DE LA PULPE DU FRUIT DE BAOBAB ( <i>ANDASONIA DIGITATA</i> L.) .....	249
OPTIMISING THE OVERALL ACCEPTABILITY OF SOUGUE-BACA, A TRADITIONAL DISH MADE FROM THE PULP OF THE BAOBAB FRUIT ( <i>ANDASONIA DIGITATA</i> L.) .....	249
Optimisation des propriétés nutritionnelles de farine de pois d'angole ( <i>Cajanus cajan</i> ) .....	250
Optimization of the nutritional properties of pigeon pea flour .....	250
Performances de croissance de <i>Achatina achatina</i> nourri à la provende de feuilles sèches amendée en poudre de coquille d'huitre .....	251
Growth performance of <i>Achatina achatina</i> fed dry leaf feed amended with oyster shell powder ... 251	
Performances de production des aulacodeaux en élevage semi-intensif à la périphérie de Lomé au Togo .....	252
Production performance of grasscutters in semi-intensive farming on the outskirts of Lomé in Togo .....	252
Performances zootechniques comparées des juvéniles de silure ( <i>Clarias gariepinus</i> ) et tilapia ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) élevés en monoculture et en polyculture en circuit ferme en aquariums ...	

Comparison of zootechnical performance of juvenile catfish <i>Clarias gariepinus</i> and tilapia <i>Oreochromis niloticus</i> reared in monoculture and polyculture in water recirculating system in aquariums .....	253
Perspective d'utilisation de molécules bioactives d'origine microbienne sur la croissance de pathogènes résistants aux antibiotiques : cas des souches de bactéries lactiques isolées des caeca de la caille ( <i>Cortunix cortunix japonica</i> ) .....	254
Prospects for the use of bioactive molecules of microbial origin on the growth of antibiotic-resistant pathogens: the case of lactic acid bacterial strains isolated from quail caeca ( <i>Cortunix cortunix japonica</i> ) .....	254
PHYTODIVERSITE DES ESPECES UTILISEES POUR LA PREPARATION DE LA SAUCE « TCHONRON », METS CULTUREL DU PEUPLE SENOUFU, NORD DE LA COTE D'IVOIRE .....	256
PHYTODIVERSITY OF SPECIES USED TO PREPARE "TCHONRON" SAUCE, A CULTURAL DISH OF THE SENOUFU PEOPLE, NORTHERN IVORY COAST .....	256
Potentialités nutritives de six insectes comestibles en Côte d'Ivoire .....	257
Nutritional potential of six edible insects in Côte d'Ivoire .....	257
Pratique d'hygiène dans le processus de production et de commercialisation de l'attiéké à Bouaké .....	258
Hygiene practice in the process of production and marketing of attiéké in Bouaké .....	258
Prédiction de la qualité sensorielle du plantain bouilli à partir des paramètres instrumentaux ...	259
Prediction of the sensory quality of boiled plantain by instrumental parameters .....	259
Présélection des souches de levures à potentialités probiotiques isolées des ferments traditionnels de manioc ( <i>Manihot esculenta</i> Crantz) pour la réduction des composés anti nutritionnels dans les aliments : cas du phytate .....	260
Preselection of yeast strains with probiotic potential isolated from traditional cassava ferments ( <i>Manihot esculenta</i> Crantz) for the reduction of anti-nutritional compounds in foods: the case of phytate .....	260
PRÉVALENCE DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS MULTIRÉSISTANTE ISOLÉS DE POISSONS FUMÉS À ABIDJAN .....	261
PREVALENCE OF MULTIDRUG-RESISTANT STAPHYLOCOCCUS AUREUS ISOLATED FROM SMOKED FISH IN ABIDJAN .....	261
Prévalence des mycotoxines et communautés microbiennes des farines infantiles de production artisanale commercialisées dans les centres de santé et les marchés .....	262
Occurrence of mycotoxins and microbial communities in artisanal infant flours marketed in public healthcare centres and retail markets .....	262
Problématique des pertes post-récolte des fruits et légumes en Côte d'Ivoire : Quelles solutions ? .....	264
Problem of post-harvest losses of fruits and vegetables in Côte d'Ivoire: What solutions? .....	264
PRODUCTION DE BISCUITS À BASE DE FARINE DE SORGHU ( <i>Sorghum bicolor</i> ) ET DE LA	

POUDRE DES FEUILLES DE MORINGA ( <i>Moringa oleifera</i> ) POUR LA PRÉVENTION DES MALADIES MÉTABOLIQUES : CAS DU DIABÈTE DE TYPE II .....	265
PRODUCTION OF BISCUITS FROM SORGHO ( <i>Sorghum bicolor</i> ) FLOUR AND MORINGA ( <i>Moringa oleifera</i> ) LEAF POWDER FOR THE PREVENTION OF METABOLIC DISEASES : CASE OF TYPE II DIABETES .....	265
Production des larves de mouches soldats noirs <i>Hermetia illucens</i> (L. 1758) comme outil de lutte contre la prolifération de la jacinthe d'eau ( <i>Eichhornia crassipes</i> ) au Bénin .....	266
Production of black soldier fly larvae <i>Hermetia illucens</i> (L. 1758) as a control tool against the proliferation of water hyacinth ( <i>Eichhornia crassipes</i> ) in Benin .....	266
PROJET AQUAPLUS : VALORISATION DES CREVETTES ET POISSONS SECHES COMME INGREDIENTS ALIMENTAIRES AU BENIN .....	267
AQUAPLUS PROJECT: VALUATION OF SHRIMPS AND DRIED FISH AS FOOD INGREDIENTS IN BENIN .....	267
Prolongation de la durée de conservation des racines fraîches de manioc ( <i>Manihot esculenta</i> Crantz) par enrobage de gel d'amidon et de matériaux comestibles. ....	268
Shelf-life extension of fresh cassava ( <i>Manihot esculenta</i> Crantz) roots by starch gel coating and edible materials. ....	268
Propriétés technologiques de la chair de crabes des espèces <i>Callinectes amnicola</i> et <i>Cardisoma armatum</i> consommés au Bénin .....	269
Technological properties of the crab chair of the species <i>Callinectes amnicola</i> and <i>Cardisoma armatum</i> consumed in Benin .....	269
Qualité microbiologique des produits carnés prêts à consommer vendus en Côte d'Ivoire : Cas des produits de charcuterie vendus dans les grandes surfaces de la ville d'Abidjan .....	270
Microbiological quality of ready-to-eat meat products sold in Côte d'Ivoire: the case of charcuterie products sold in Abidjan supermarkets .....	270
Qualité technologique et nutritionnelle de la viande d'autruche élevée sur pâturage naturel à la ferme Tatagtou au Bénin .....	272
Technological and nutritional quality of ostrich meat produced on natural pasture at the Tatagtou farm in Benin .....	272
Qualités fertilisantes et agronomiques d'un vermicompost issu d'ordures ménagères à Daloa, Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire .....	273
Fertilizing and agronomic qualities of vermicompost from household waste in Daloa, central-western Côte d'Ivoire .....	273
Recherche des résidus de pesticides dans les eaux de forage préemballées produites au Burkina Faso .....	274
Control of pesticide residues in pre-packaged borehole water produced in Burkina Faso .....	274
Recherche du meilleur matériel de paillage pour la production de la gourde oléagineuse <i>Lagenaria siceraria</i> (Cucurbitaceae) .....	275
Research into the best mulching material for the production of the oil gourd <i>Lagenaria siceraria</i> (Cucurbitaceae) .....	275

Recherche et caractérisation des pathogènes psychrotrophes dans les salades prêtes à consommer vendues dans les hypermarchés de la ville d'Abidjan (Côte d'Ivoire) .....	276
Research and characterization of psychrotrophic pathogens in ready-to-eat salads sold in hypermarkets in the city of Abidjan (Côte d'Ivoire) .....	276
REGENERATION IN VITRO PAR EMBRYOGENESE SOMATIQUE DE PLANTES ENTIERES DE MANIOC [MANIHOT ESCULENTA CRANTZ, (EUPHORBIACEAE)] CULTIVE EN COTE D'IVOIRE .....	278
Whole Plants Regeneration of Cassava Cultivars (Manihot esculenta Crantz) Originated from Côte d'Ivoire via Somatic Embryogenesis .....	278
RISQUES ENVIRONNEMENTAL ET SANITAIRE LIES AU REJET DES DECHETS D'ABATTAGE DE VOLAILLE DANS LES DECHARGES PUBLIQUES DANS LE DISTRICT D'ABIDJAN .....	279
ENVIRONMENTAL AND HEALTH RISKS ASSOCIATED WITH THE DISPOSAL OF POULTRY SLAUGHTERHOUSE WASTE IN PUBLIC WASTE CONTAINER IN ABIDJAN DISTRICT .....	279
RISQUES MICROBIOLOGIQUES ET ANTIBIORESISTANCE DE ESCHRICHIA COLI DES EFFLUENTS LIQUIDES DE L'ABATTOIR MUNICIPAL DE DALOA (CENTRE-OUEST CÔTE D'IVOIRE) .....	281
MICROBIOLOGICAL RISKS AND ANTIBIOTIC RESISTANCE OF ESCHRICHIA COLI IN LIQUID EFFLUENTS FROM THE DALOA MUNICIPAL SLAUGHTERHOUSE (WEST-CENTRAL CÔTE D'IVOIRE) .....	281
Sélection de bactéries lactiques comme alternatives aux antibiotiques pour la sécurité biologique des volailles en Côte d'Ivoire .....	282
Lactic acid bacteria screening as a potential alternative to antibiotics for poultry biosecurity in Côte d'Ivoire .....	282
Sélection des bactéries lactiques pour la biopréservation du poisson fermenté traditionnel "adjuevan" .....	284
Selection of lactic acid bacteria for the biopreservation of traditional fermented fish "adjuevan" .....	284
Stockage du carbone organique du sol et production de manioc (Manihot esculenta Crantz) dans une jachère associant des espèces végétales à traits fonctionnels différents .....	286
Soil organic carbon storage and cassava (Manihot esculenta Crantz) yields in fallows combining plant species with contrasting functional traits .....	286
STRATEGIE D'ALIMENTATION DES BOVINS ET OVINS FACE A LA PRESSION URBAINE DANS LE DISTRICT D'ABIDJAN. ....	287
CATTLE AND SHEEP FEEDING STRATEGY IN THE FACE OF URBAN PRESSURE IN THE DISTRICT OF ABIDJAN. ....	287
Substitution partielle du lait en poudre par le lait de soja pour la production du lait caillé au Bénin .....	288
Partial substitution of powdered milk with soymilk for curdled milk production in Benin .....	288
Suivi sanitaire du verger anacardier par l'utilisation des nouvelles technologies de communication en Côte d'Ivoire .....	289

Sanitary monitoring of cashew orchards using new communication technologies in Côte d'Ivoire .....	289
SYSTEME EXPERT POUR LA PRODUCTION DE TOMATE ET DE SALADE EN CULTURE HORS SOL EN COTE D'IVOIRE .....	290
EXPERT SYSTEM FOR THE PRODUCTION OF TOMATO AND SALAD IN SOILLESS CULTURE IN COTE D'IVOIRE .....	290
Utilisation de pellets à base de <i>Leucaena leucocephala</i> pour le contrôle des parasitoses gastro-intestinales chez les agneaux : une alternative aux anthelminthiques de synthèse .....	291
<i>Leucaena leucocephala</i> -based pellets use for gastrointestinal parasitosis control in lambs: an alternative to synthetic anthelmintics .....	291
Utilisation de quelques déchets de fruits et légumes comme substrats alimentaires dans la production des larves de mouche soldat noire ( <i>Hermetia illucens</i> ). .....	292
Use of some fruit and vegetable waste as feed substrates in the production of black soldier fly larvae ( <i>Hermetia illucens</i> ) .....	292
Utilisation d'aliments à haute valeur nutritive pour accélérer la cicatrisation des plaies dans le système de surveillance sanitaire et démographique de Taabo, Côte d'Ivoire .....	294
Use of high nutritional value foods to accelerate wound healing in the Taabo health and demographic surveillance system, Côte d'Ivoire. ....	294
UTILISATION D'UN PLAN CENTRAL COMPOSITE POUR LA VALIDATION D'UNE MÉTHODOLOGIE DE CONSERVATION DE LA QUALITÉ NUTRITIVE DES GRAINES DE NIÉBÉ EN MILIEU RURAL. ....	296
USE OF A CENTRAL COMPOSITE DESIGN TO VALIDATE A METHODOLOGY FOR CONSERVING THE NUTRITIONAL QUALITY OF COWPEA SEEDS IN RURAL AREAS. ....	296
Valorisation des épiluchures d'igname bête bête ( <i>Dioscorea alata</i> ) par la production de farine pour les enfants de 6 à 24 mois. ....	298
Valorization of bete bete yam waste ( <i>dioscorea alata</i> ) by producing flour for children aged 6 to 24 months .....	298
Valorisation des matières grasses des noyaux de mangues « Kent » et « Keitt » comme substituts du beurre de cacao. ....	299
Mango seed kernel fats from « Kent » and « Keitt » varieties as potential cocoa butter substitutes .....	299
Valorisation des termites pour l'amélioration de la productivité céréalière et avicole .....	300
Valorization of termites for the improvement of cereal and poultry productivity .....	300
Zoonoses parasitaires des viandes des abattoirs du District des Montagnes, à l'ouest de la Côte d'Ivoire .....	301
Parasitic zoonoses of meat from slaughterhouses in the Mountain District of western Côte d'Ivoire .....	301

# **PTR SÉCURITÉ ALIMENTAIRE ET NUTRITIONNELLE**

## **A propos de quelques confusions taxonomiques des chenilles comestibles d'Afrique**

### **Concerning some taxonomic confusion with African edible caterpillars**

*Germain MOBOUNA-MOBOUNA, bossylsmabmobger@gmail.com*

Laboratoire de Nutrition et d'Alimentation Humaines, Faculté des sciences et techniques

#### **Résumé**

L'intérêt alimentaire des insectes dont les chenilles comestibles occupe aujourd'hui une place stratégique dans la lutte contre la faim et la malnutrition à l'échelle mondiale. Ainsi, il est indispensable de bien maîtriser les différentes espèces à valoriser afin d'en assurer une exploitation et une conservation durable. Le présent article soulève quelques cas des confusions taxonomiques diffusées dans la littérature scientifique sur les chenilles comestibles d'Afrique. Notre étude indique que ces confusions taxonomiques font suite à une identification basée sur la comparaison des traits morphologiques avec des photos tirées dans les articles précédents ayant utilisé la même méthode d'identification. D'où une répétition de ces erreurs taxonomiques dans la littérature scientifique en ligne. Pour mettre fin à ces erreurs taxonomiques, les auteurs plaident pour une identification moléculaire des chenilles comestibles, élargie à toutes les espèces connues et disponibles afin de constituer une véritable banque de données comme référence pour toutes les études futures d'identification des chenilles comestibles.

Mots-clés : Taxonomie, test ADN, identification, chenilles comestibles, Afrique.

#### **Abstract**

Edible insects, and in particular edible caterpillars, occupy a strategic place in the fight against hunger and malnutrition on a global scale. It is essential that the different species are correctly identified to ensure their exploitation and sustainable conservation. This article raises examples of the taxonomic errors found in the scientific literature regarding the edible caterpillars of Africa. This study indicates that these taxonomic errors follow identification based on the comparison of morphological features using photos taken from previous articles that used the same method of identification. Hence there is a repetition of taxonomic errors in the online scientific literature. To put an end to these errors, the authors plead for molecular identification of edible caterpillars, which should be extended to all known and available species in order to constitute a real data bank as a reference for all future studies of edible caterpillars.

Keywords: Taxonomic confusion , DNA test, realistic identification, edible caterpillars, Africa,.

## **Activité antifongique in vitro des extraits aqueux de trois plantes contre *Aspergillus* sp., agent responsable de pourriture du maïs (*Zea mays* L.) en conservation**

### **In vitro antifungal activity of aqueous extracts of three plants against *Aspergillus* sp., the causal agent of corn (*Zea mays* L.) rot in storage**

Assiri Elloh Patrice KOUAME<sup>1</sup>, kouamass@yahoo.fr ; Kadjané Fabrice KOUA<sup>1</sup>; N'guessan Wilfried YAO<sup>1</sup>; Nougnon Sétou SILUE<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université NANGUI ABROGOUA

#### **Résumé**

Le maïs (*Zea mays* L.) est l'une des cultures les plus cultivées en Côte d'Ivoire. Cependant, sa conservation est sujette à l'attaque du champignon *Aspergillus* sp. Les produits chimiques utilisés pour lutter contre ce champignon sont nocifs pour l'environnement, les utilisateurs et les consommateurs. La présente étude a pour objectif de contribuer à limiter l'utilisation de ces produits chimiques par l'utilisation d'extraits aqueux de plantes à propriétés fongicides. Les extraits aqueux de gingembre (*Zingiber officinale*), ail (*Allium sativum*) et de girofle (*Syzygium aromaticum*) ont été testés in vitro aux concentrations 30, 60 et 90 g/L, sur la croissance mycélienne et l'élongation du tube germinatif des spores d'*Aspergillus* sp. L'évaluation de l'activité antifongique des extraits de plantes a été faite par la méthode de dispersion sur milieu gélosé et en milieu liquide. Il ressort des résultats obtenus que tous les extraits aqueux utilisés ont eu un effet antifongique sur la croissance mycélienne et l'élongation du tube germinatif d'*Aspergillus* sp. Les taux d'inhibitions les plus élevés de la croissance mycélienne ont été obtenus à 90 g/L. A cette concentration, les extraits aqueux de *Zingiber officinale*, *Allium sativum* et *Syzygium aromaticum* ont présenté un taux d'inhibition respectivement de 57,29 ; 86,03 et 100 %. L'extrait aqueux de *Syzygium aromaticum* a été le plus efficace avec un taux d'inhibition de 100 %. En milieu liquide, les extraits aqueux d'*Allium sativum* et *Syzygium aromaticum* ont inhibés totalement le tube germinatif des spores d'*Aspergillus* sp. à toutes les concentrations. Cette étude ouvre des perspectives prometteuses dans la gestion durable des champignons responsables de pourriture du maïs en post-récolte.

#### **Abstract**

Maize (*Zea mays* L.) is one of the most widely grown crops in Côte d'Ivoire. However, its preservation is subject to attack by the fungus *Aspergillus* sp. The chemicals used to control this fungus are harmful to the environment, users and consumers. The aim of the present study is to help limit the use of these chemicals by using aqueous plant extracts with fungicidal properties. Aqueous extracts of ginger (*Zingiber officinale*), garlic (*Allium sativum*) and clove (*Syzygium aromaticum*) were tested in vitro at concentrations of 30, 60 and 90 g/L, on mycelial growth and germ tube elongation of *Aspergillus* spores. The antifungal activity of the plant extracts was assessed by the agar dispersion method and in liquid medium. The results showed that all the aqueous extracts used had an antifungal effect on mycelial growth and germ tube elongation of *Aspergillus* sp. The highest rates of mycelial growth inhibition were obtained at 90 g/L. At this concentration, aqueous extracts of *Zingiber officinale*, *Allium sativum* and *Syzygium aromaticum* showed inhibition rates of 57.29, 86.03 and 100 % respectively. The aqueous extract of *Syzygium aromaticum* was the most effective, with an inhibition rate of 100 %. In liquid media, aqueous extracts of *Allium sativum* and *Syzygium aromaticum* totally inhibited the germ tube of *Aspergillus* sp. spores at all concentrations. This study opens up promising prospects for the sustainable management of fungi responsible for post-harvest corn rot.

## **Aménagements hydroagricoles sous barrages et sécurité alimentaire en Côte d'Ivoire**

### **Hydro-agricultural schemes under dams and food security in Côte d'Ivoire**

*Botto Moïse ADAÏ<sup>1</sup>, botou.adahi@inphb.ci ; Arthur Brice KONAN-WAIDHET<sup>2</sup>; M'boua Jean Marie YESSOH<sup>1</sup>; Konan Jean-Yves N'GUESSAN<sup>1</sup>; Hironobu SIGUYAMA; Brou DIBI<sup>2</sup>; Nogbou Emmanuel ASSIDJO<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Institut National Polytechnique Félix HOUPHOUËT-BOIGNY; Côte d'Ivoire.

<sup>2</sup> Université Jean Lorougnon GUEDE, Côte d'Ivoire.

#### **Résumé**

Malgré la construction de barrages avec aménagements en aval, en vue d'une grande maîtrise de l'eau pour accroître la productivité rizicole, leur performance évaluée sur des périmètres tels que celui de Nanan reste alarmante : l'efficacité d'irrigation est de 35%, la productivité de l'eau est de 420 grammes par mètre cube d'eau utilisée due à une utilisation irrationnelle de l'eau d'irrigation. Il en résulte une performance faible, doublée d'une gouvernance approximative et d'un faible fonctionnement institutionnel. Avec une perte hydrique de plus de 50% généralement constatée (57,7% à Nanan), l'irrigation reste forcément inefficace sur les périmètres rizicoles. Or, avec une irrigation efficace qui induit forcément une plus-value, les aménagements en aval des 130 barrages recensés en Côte d'Ivoire permettraient de produire annuellement au moins 390 000 t de riz blanchi couvrant la moitié des importations du pays, sans créer de nouvelles superficies agricoles, augmentant ainsi la superficie forestière de 750 000 ha. Ce qui permettrait, en outre, de protéger l'environnement et de réduire les effets néfastes du changement climatique. Pour une bonne performance des aménagements hydroagricoles, il s'avère par ailleurs crucial de réaliser une réhabilitation complète des réseaux d'irrigation et de drainage suivie de leurs entretiens périodiques et réguliers et de la mise en place d'un véritable programme de renforcement des capacités des usagers. Enfin, nous recommandons vivement aux décideurs, l'utilisation des compétences appropriées pour la mise en œuvre des actions correctives proposées afin d'atteindre à court terme l'autosuffisance alimentaire, et à moyen terme la sécurité alimentaire.

#### **Abstract**

Despite the construction of dams with downstream facilities, with a view to improving water control and increasing rice-growing productivity, their performance, as assessed in areas such as Nanan, remains alarming: irrigation efficiency is 35%, and water productivity is 420 grams per cubic metre of water used, due to irrational use of irrigation water. The result is poor performance, coupled with poor governance and weak institutional functioning. The result is poor performance, coupled with poor governance and weak institutional functioning. With a water loss of more than 50% generally observed (57.7% at Nanan), irrigation is inevitably inefficient in rice-growing areas. However, with efficient irrigation, which inevitably leads to added value, development downstream of the 130 dams identified in Côte d'Ivoire would enable at least 390,000 tonnes of milled rice to be produced each year, covering half of the country's imports, without creating any new agricultural land, thereby increasing the forest area by 750,000 ha. This would also help to protect the environment and reduce the harmful effects of climate change. For hydro-agricultural schemes to perform well, it is also crucial to carry out a complete overhaul of irrigation and drainage networks, followed by regular maintenance and the introduction of a genuine capacity-building programme for users. Finally, we strongly recommend that decision-makers use the appropriate skills to implement the proposed corrective actions in order to achieve food self-sufficiency in the short term, and food security in the medium term.

## **Apport de l'imagerie multispectrale et multimodale à la détection précoce du virus de la mosaïque du concombre**

### **Contribution of multispectral and multimodal imaging to the early detection of cucumber mosaic virus**

*Kouabenan Anicet KOUAKOU, anicet.kbenan@gmail.com*

Université NANGUI ABROGOUA (ABIDJAN)

#### **Résumé**

Le concombre est un légume riche en eau et en éléments minéraux. Il donne une bonne dose de fibres ainsi que des vitamines A, B, C et E. Il aide à réduire la tension artérielle à cause de la présence du magnésium (Mg) et des fibres, et facilite aussi la digestion. Il est incontournable dans le cadre du suivi d'un régime alimentaire de par ses propriétés. Ce légume bien que présentant plusieurs qualités est confronté à d'énormes problèmes sanitaires (attaque d'insecte, problème d'eau...). Les plus importants sont les maladies virales, en occurrence le virus de la mosaïque du concombre (VMC) qui réduit considérablement sa production à travers le monde. Ce virus s'attaque à la feuille, siège de la photosynthèse, l'empêchant de synthétiser la matière organique pour l'alimentation de la plante. Dans ce travail une stratégie pour la détection précoce de ce virus est proposée. Cette méthode consiste à acquérir les images de feuilles de concombre saines (témoins) et des feuilles infectées par le virus de la mosaïque du concombre (asymptomatique) à partir d'un microscope multispectral et multimodal. L'empreinte digitale des feuilles de concombre dans les modes transmission, réflexion et diffusion est utilisée dans un modèle de réseaux de neurones artificiels pour la discrimination de l'état physiologiques des plantes de concombre. Cette approche révèle que l'utilisation de l'empreinte digital du contenu biochimique des feuilles de plantes, comme le concombre, est un puissant outil dans le diagnostic des éléments photosynthétiques et aussi un moyen de détection précoce de maladie. Nous avons donc mis sur place un dispositif d'imagerie multispectrale et multi modale de faible coût utilisant des diodes électroluminescentes comme source d'illumination permettant d'acquérir des informations spectrales et spatiales dans la détection précoce du virus de la mosaïque du concombre.

#### **Abstract**

Cucumber is a vegetable rich in water and mineral elements. It provides a good dose of fiber as well as vitamins A, B, C and E. It helps reduce blood pressure due to the presence of magnesium (Mg) and fiber, and also aids digestion. It is essential in the context of monitoring a diet because of its properties. This vegetable, although presenting several qualities, is confronted with enormous health problems (insect attack, water problem, etc.). The most important are viral diseases, in this case the cucumber mosaic virus (CMV) which considerably reduces its production throughout the world. This virus attacks the leaf, the seat of photosynthesis, preventing it from synthesizing organic matter to feed the plant. In this work a strategy for the early detection of this virus is proposed. This method consists in acquiring the images of healthy cucumber leaves (controls) and leaves infected with the cucumber mosaic virus (asymptomatic) from a multispectral and multimodal microscope. Fingerprinting of cucumber leaves in transmission, reflection and diffusion modes is used in an artificial neural network model for the discrimination of the physiological state of cucumber plants. This approach reveals that the use of the fingerprint of the biochemical content of the leaves of plants, such as cucumber, is a powerful tool in the diagnosis of photosynthetic elements and also a means of early detection of disease. We have therefore set up a low-cost multispectral and multimodal imaging device using light-emitting diodes as an illumination source to acquire spectral and spatial information in the early detection of cucumber mosaic virus.

## **APPROVISIONNEMENT ET SAISONNALITÉ DU PRIX DES LÉGUMES SUR LES MARCHÉS URBAINS DE BOUAKÉ (CENTRE DE LA CÔTE D'IVOIRE)**

### **SUPPLY AND SEASON OF VEGETABLE PRICES ON THE URBAN MARKETS OF BOUAKE (CENTRAL CÔTE D'IVOIRE)**

Aya Suzanne KONAN<sup>1</sup>, [konan.ayasuzanne@uao.edu.ci](mailto:konan.ayasuzanne@uao.edu.ci) ; Kanhoun Baudelaire KOUAME<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire d'Analyse des Vulnérabilités Socio-Environnementales (LAVSE), Université Alassane Ouattara, Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

Les produits maraîchers sont des cultures de première importance pour l'alimentation de base en Côte d'Ivoire et constituent la principale source de vitamines pour les populations. Cependant, tributaires des facteurs climatiques, ces maraîchers sont caractérisés par l'instabilité saisonnière des prix. L'objectif de cette étude vise à analyser les bassins d'approvisionnement des produits maraîchers et les caractéristiques de la saisonnalité des prix sur les marchés urbains de Bouaké. La méthode de collecte des données repose sur les sources secondaires, les observations de terrain, les entretiens semi-directifs et l'enquête par questionnaire. Les sources secondaires sont relatives aux données statistiques sur les flux d'approvisionnement et la variation mensuelle du prix des produits maraîchers. Des investigations de terrain transversales se sont déroulées en deux étapes selon la disponibilité des maraîchers sur les marchés. La première phase des enquêtes s'est réalisée de février à mai 2021 et la seconde d'août à septembre de la même année. Ces enquêtes de terrain se sont réalisées sur six marchés auprès de 180 commerçants et 60 ménages. Il ressort de cette étude que les principaux bassins d'approvisionnement de l'aubergine et du piment frais se situent dans la région de Béré tandis que ceux de la tomate se localisent dans la région de Gbêkê. Les prix moyens de l'aubergine sont passés de 465 F CFA/kg de janvier à mai à 320 F CFA/kg de juin à décembre. Les prix du piment frais sont passés de 550 F CFA/kg de janvier à mai à 347 F CFA/kg de juin à décembre. Concernant la tomate, les prix sont passés de 757 F CFA/kg de janvier à juillet à 312 F CFA/kg d'août à décembre. Cette instabilité saisonnière des prix induit une modification du comportement alimentaire des ménages et l'adoption de stratégies de résiliences.

#### **Abstract**

Market garden produce is one of the most important staple foods in Côte d'Ivoire, and the main source of vitamins for the population. However, dependent on climatic factors, they are characterized by seasonal price instability. The aim of this study is to analyse the supply basins for market garden produce and the characteristics of price seasonality in Bouaké's urban markets. The data collection method is based on secondary sources, field observations, semi-structured interviews and a questionnaire survey. Secondary sources include statistical data on supply flows and monthly price variations for market garden produce. Cross-sectional field investigations were carried out in two stages, depending on the availability of market gardeners. The first phase of surveys took place from February to May 2021, and the second from August to September of the same year. These field surveys were carried out on six markets with 1280 traders and 60 households. The study revealed that the main supply basins for eggplant and fresh chilli are in Béré region, while those for the tomatoes are in the Gbêkê region. Average eggplant prices fell from 465 F CFA/kg from January to May to 320 F CFA/kg from June to December. Prices for fresh chilli fell from 550 F CFA/kg from January to May to 347 F CFA/kg from June to December. Tomato price fell from 757 F CFA/kg from January to July to 312 F CFA/kg from August to December. This seasonal price instability led to changes in household dietary behavior and the adoption of resilience strategies.

## **Caractérisation des systèmes de production de la tomate et évaluation de l'incidence de la nécrose apicale au sud et au centre de la Côte d'Ivoire**

### **Characterization of tomato production systems and evaluation of the incidence of blossom end rot in southern and central Côte d'Ivoire**

*N'dri Pacôme KOUASSI<sup>1</sup>, npkouassi@gmail.com ; Mamadou CHERIF<sup>1</sup>; Seydou TUO<sup>1</sup>; Tiéba Victor OUATTARA<sup>2</sup>; Eboa Christophe EPONON<sup>1</sup>; Daouda KONE<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Laboratoire de Biotechnologie, Agriculture et Valorisation des Ressources Biologiques, UPR Physiologie et Pathologie Végétales, UFR Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny, 22 BP 582 Abidjan 22

<sup>2</sup> Laboratoire d'Amélioration de la Production Agricole, UFR Agroforesterie, Université Jean Lorougnon Guédé, BP 150 Daloa, Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

La baisse de la pluviométrie durant les périodes humides provoque des sécheresses de longue durée et la recrudescence de la nécrose apicale chez la tomate. Aussi, la manifestation tardive de cette maladie contrarie les efforts des paysans dans la lutte. La présente étude a été initiée afin d'évaluer l'incidence de la nécrose apicale sur la production, réaliser la carte sanitaire, énumérer les méthodes de lutte existantes et les variétés de tomates les plus sensibles à la nécrose apicale en Côte d'Ivoire. Ainsi, une prospection a été réalisée en milieu paysan dans les grandes zones de production de la tomate au Sud et au Centre du pays. L'étude a été réalisée en saison sèche et humide. Les localités de Songon, Gonzagueville, Divo, Datta, Bouaflé, Zatta et Djèbonoua ont été prospectées. Les informations sur les exploitations agricoles ont été collectées. Les résultats de cette étude montrent que la nécrose apicale est présente dans toutes les localités prospectées. Les plus fortes incidences ont été obtenues dans les localités de Songon (46,24%) et Gonzagueville (44,56%). La superficie moyenne des parcelles de tomate varie entre 0,16 et 0,7 ha avec des densités de plantation allant de 27083 à 40278 plants/ha. La variété de tomate Cobra a été la plus adoptée avec un taux d'adoption de 44,07%. La fertilisation chimique est la plus utilisée (69%) contrairement à la fertilisation organique. La variété de tomate la plus sensible à la nécrose apicale a été la variété Peto 86 avec une incidence de 64,71%. Les produits phytosanitaires utilisés par les maraîchers pour lutter contre la nécrose apicale sont premièrement les fongicides, les insecticides et enfin les engrais. Les précédents culturaux favorisant la nécrose apicale ont été respectivement le piment, le concombre et la banane dessert.

#### **Abstract**

The drop in rainfall during wet periods is leading to long-term droughts and a resurgence of blossom end rot in tomatoes. The late onset of the disease also hampers farmers' efforts to control it. This study was initiated to assess the impact of blossom end rot on production, draw up a health map, list existing control methods and identify the tomato varieties most susceptible to blossom end rot in Côte d'Ivoire. An on-farm survey was carried out in the main tomato production areas in the south and centre of the country. The study was carried out during the dry and wet seasons. The localities of Songon, Gonzagueville, Divo, Datta, Bouaflé, Zatta and Djèbonoua were surveyed. Information on farms was collected. The results of this study show that blossom end rot is present in all the localities surveyed. The highest incidence was found in Songon (46.24%) and Gonzagueville (44.56%). The average size of tomato plots varied between 0.16 and 0.7 ha, with planting densities ranging from 2,783 to 4,0278 plants/ha. The Cobra tomato variety was the most widely adopted, with an adoption rate of 44.07%. Chemical fertilisation was the most widely used (69%), in contrast to organic fertilisation. The tomato variety most susceptible to blossom end rot was Peto 86, with an incidence of 64.71%. The phytosanitary products used by market gardeners to combat blossom end rot are fungicides, insecticides and fertilisers. Previous crops favouring blossom end rot were peppers, cucumbers and dessert bananas.

## **Caractérisation morphologique et ethnobotanique des cultivars de "Kroala" (*Corchorus olitorius* L.), légume-feuille traditionnel consommé dans les régions du Centre de la Côte d'Ivoire**

### **Morphological and ethnobotanical characterization of "Kroala" (*Corchorus olitorius* L.) cultivars, a traditional leafy vegetable consumed in the central regions of Côte d'Ivoire**

*Souleymane HAROUNA DIETE<sup>1</sup>, diete35261@gmail.com ; N'Goran David Vincent KOUAKOU<sup>1</sup>; Cho Euphrasie Monique ANGBO-KOUAKOU<sup>2</sup>; Yaya SORO<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Unité Mixte de Recherche et d'Innovation Sciences Agronomiques et Génie Rural, Institut National Polytechnique Félix Houphouët-Boigny (INP-HB), B.P. 1093 Yamoussoukro, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Unité Mixte de Recherche et d'Innovation Sciences Economiques et de Gestion de l'INP-HB, B.P. 1093 Yamoussoukro, Côte d'Ivoire; UMR Innovation et développement dans l'agriculture et l'alimentation, CIRAD

<sup>3</sup> Unité Mixte de Recherche et d'Innovation Sciences des Procédés Chimiques, Alimentaires et Environnementaux, INP-HB, B.P. 1093 Yamoussoukro, Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

*Corchorus olitorius*, est une plante de la famille des malvacées, connue sous l'appellation de « kroala » en Côte d'Ivoire. Cette plante est reconnue comme riche en substances bioactives et nutritives. Elle possède également des propriétés pharmacologiques. Dans le but d'identifier et valoriser les cultivars du *Corchorus olitorius*, une enquête ethnobotanique transversale basée sur un échantillonnage de type boule de neige a été réalisée dans les différentes régions centres de la Côte d'Ivoire afin d'inventorier les cultivars de *Corchorus olitorius* ainsi que les usages ethnobotaniques. Au total 17 localités ont été prospectées et l'enquête a porté sur 428 personnes. Il ressort de cette étude que trois (3) cultivars de *Corchorus olitorius* var *olitorius* et deux (2) cultivars de *Corchorus olitorius* var *incisifolius* ont été identifiés. Ces cultivars sont utilisés occasionnellement que pour la consommation alimentaire. Seulement 17,3% des enquêtés affirment que les feuilles de kroala soigneraient certaines maladies telles que l'anémie, la fièvre typhoïde, la constipation et le paludisme. Une meilleure connaissance des propriétés biochimiques et phytochimiques de ces cultivars contribuera à une meilleure valorisation de cette plante aussi bien à travers l'alimentation que la santé des populations.

#### **Abstract**

*Corchorus olitorius*, is a plant of the Malvaceae family, known as "kroala" in Côte d'Ivoire. This plant is recognized as rich in bioactive and nutritive substances. It also has pharmacological properties. In order to identify and valorize the cultivars of *Corchorus olitorius*, a cross-sectional ethnobotanical survey based on a snowball sampling was carried out in the different central regions of Côte d'Ivoire in order to inventory the cultivars of *Corchorus olitorius* as well as the ethnobotanical uses. A total of 17 localities were surveyed and 428 people were interviewed. The study revealed that three (3) cultivars of *Corchorus olitorius* var *olitorius* and two (2) cultivars of *Corchorus olitorius* var *incisifolius* were identified. These cultivars are used occasionally only for food consumption. Only 17.3% of the respondents claimed that kroala leaves would treat certain diseases such as anemia, typhoid fever, constipation and malaria. A better knowledge of the biochemical and phytochemical properties of these cultivars will contribute to a better valorization of this plant both through food and health of the populations

## **Caractérisation morphologique, pathologique et moléculaire des isolats de *Phytophthora* spp. responsable de la pourriture brune des cabosses de cacaoyer en côte d'ivoire**

### **Morphological, pathological and molecular characterisation of isolates of *Phytophthora* spp. responsible for brown rot of cocoa pods in Côte d'Ivoire**

*Balakissa FOFANA<sup>1</sup>, balakisfof@yahoo.fr ; Brahima CAMARA<sup>1</sup>; Seydou TUO<sup>1</sup>; Napkalo SILUE<sup>1</sup>; Ler-N'ogn Dadé Georges Elisée AMARI<sup>1</sup>; Daouda KONE<sup>1</sup>; Michel ZOUZOU<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Université Félix Houphouët Boigny

#### **Résumé**

La pourriture brune, causée par l'oomycète *Phytophthora* spp., demeure une des maladies des cabosses de cacaoyers la plus importante et la plus dommageable en Côte d'Ivoire, avec une perte de production estimée entre 30 et 40 %. Des études pour la caractérisation morphologique et moléculaire des souches de *Phytophthora* spp. et du test de leur pouvoir pathogène a été entreprise. Treize isolats ont été identifiés sur cinquante au cours de cette étude. Après purification et caractérisation morphologique des isolats, des PCR de diagnostic et de séquençage ont été réalisées avec les amorces *P. palmivora*, *P. megakarya*, ITS4 et ITS5 pour l'identification des isolats. Le test du pouvoir pathogène des souches de *P. palmivora* sur feuilles de clones de cacaoyer a montré une différence significative du niveau d'agressivité entre les souches et les clones, avec des notes moyennes d'agressivité variant de 2,20 à 3,37 entre les souches de *P. palmivora* et de 2,03 à 3,87 entre les clones de cacaoyer. Les résultats des PCR ont montré que les isolats issus de la région Sud-Est de la Côte d'Ivoire sont des *Phytophthora palmivora* de type sexuel A2. Le séquençage a montré que ces isolats étaient similaires à 100 % à l'espèce *P. palmivora*.

#### **Abstract**

Black pod rot, caused by the fungus *Phytophthora* sp. remains the most important and most damaging cocoa pod disease in Côte d'Ivoire with an estimated loss of production of between 30 and 40%. This work is part of the morphological and molecular characterization of strains of *Phytophthora* sp and the pathogenicity test of these strains. After purification and morphological characterization of the isolates, diagnostic and sequencing PCRs were performed with the primers *P. palmivora*, *P. megakarya*, ITS4 and ITS5 for the identification of the isolates. The sex sign of the isolates was identified. Finally, a pathogenicity test was performed with these identified isolates. The results of the PCR showed that the isolates from the south-eastern region of Côte d'Ivoire are *Phytophthora palmivora* mating type A2. Sequencing also showed that these isolates were 100% similar to the species *P. palmivora*. The pathogenicity of the *P. palmivora* strains tested on the leaves of cocoa clones showed a significant difference in the level of aggressiveness between the strains and the clones. Average aggressiveness scores ranged from 2.20 to 3.37 between strains of *P. palmivora* and from 2.03 to 3.87 in cocoa clones.

## **Compositions physico-chimique et nutritionnelle de l'huile de palme issue des spécimens traditionnelles de l'Ouest de la Côte d'Ivoire introduits sur la Station de Recherche de la Mé**

### **Physico-chemical and nutritional composition of traditional oil palm specimens from Western Côte d'Ivoire introduced at La Mé Research Station for oil palm**

Gilles Niamketchi<sup>1</sup>, nbgleo@gmail.com ; Jean Noël Konan<sup>1</sup>; Assienin Hauverset N'guessan<sup>1</sup>; Désiré Allou<sup>1</sup>; Diabaté Sekou<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centre National de Recherche Agronomique

#### **Résumé**

Les prospections menées par le Centre National de Recherche Agronomique (CNRA) dans l'Ouest montagneux de la Côte d'Ivoire, où l'huile de palme brute des palmiers sub-spontanés jouit d'une réputation en termes de fluidité et qualité organoleptique auprès des consommateurs, ont permis d'introduire onze spécimens obtenues sous forme de fécondation libre à la station de La Mé dans le but d'une transgression génétique de ces caractères dans le matériel végétal diffusé.

Il s'est agi pour nous d'évaluer les propriétés physico-chimiques et nutritionnelles de l'huile de quatre spécimens de ces palmiers traditionnels introduits sur la station de la Mé.

Cent fruits murs et sains constitués à partir de chaque régime sont portés dans un autoclave sous une pression de 2 bars. Après cuisson, l'huile est extraite à l'aide d'une presse manuelle, puis conditionnée dans des piluliers ambrés. Les propriétés physico-chimiques et nutritionnelles des huiles sont déterminées à l'aide des méthodes standards de l'AOAC.

Les résultats obtenus montrent que les valeurs des paramètres physico-chimiques des huiles des quatre spécimens sont similaires et sont en accord avec celles des normes du Codex Alimentarius. Le pourcentage d'acides gras libres varie de  $1,85 \pm 0,89$  à  $2,77 \pm 0,83$  %, l'indice d'iode varie entre  $55,46 \pm 1,79$  et  $68,2 \pm 2,40$  g I<sub>2</sub>/100 g et la détérioration de l'indice de blanchiment varie entre  $2,77 \pm 0,02$  et  $3,45 \pm 0,20$ . S'agissant des caroténoïdes totaux, les valeurs sont comprises entre 828 mg/kg et 1100 mg/kg. Les principaux acides gras sont l'acide palmitique (30,45 - 35,88 %), l'acide linoléique (7,70 - 10 %), l'acide oléique (40,60 - 43,63 %) et l'acide stéarique (11,20 - 13,80 %).

De tout ce qui précède, l'huile de palme des spécimens traditionnels est dotée de potentiels chimique et nutritionnel qui s'avèrent intéressants pour l'amélioration génétique du palmier en Côte d'Ivoire.

#### **Abstract**

Surveys carried out by the Centre National de Recherche Agronomique (CNRA) in the mountainous west region of Côte d'Ivoire, where crude palm oil from sub-spontaneous palms enjoys a reputation among consumers for its fluidity and organoleptic quality, led to the introduction of eleven specimens obtained through open pollination at La Mé research station, with the aim of genetically transgressing these traits in the distributed oil palm material.

Our aim was to evaluate the physico-chemical and nutritional properties of four oil palms of these traditional oil palms specimens introduced at La Mé research station.

One hundred ripe and healthy fruits from each oil palm bunches were placed in an autoclave at a pressure of 2 bars. After cooking, palm oil is extracted using a manual press, then packaged in amber pillboxes. Physico-chemical and nutritional properties of palm oils are determined using standard AOAC methods.

The results obtained show that values of physico-chemical parameters of palm oils from the four specimens are similar, and are in line with those of the Codex Alimentarius standards. The percentage of free fatty acids varies from  $1.85 \pm 0.89$  to  $2.77 \pm 0.83$ %, the iodine value ranges from  $55.46 \pm 1.79$  to  $68.2 \pm 2.40$  g I<sub>2</sub>/100 g, and the deterioration of bleaching index value varies from  $2.77 \pm 0.02$  to  $3.45 \pm 0.20$ . Total carotenoids ranged from 828 to 1100 mg/kg. The main fatty acids are palmitic acid (30.45 - 35.88%), linoleic acid (7.70 - 10%), oleic acid (40.60 - 43.63%) and stearic acid (11.20 - 13.80%).

From all the above, palm oil from traditional specimens is endowed with chemical and nutritional potentials that are proving interesting for genetic improvement of oil palm in Côte d'Ivoire.

## **Criblage en pépinière de six cépages de vigne [*Vitis vinifera* L. (Vitaceae)] originaire de France pour leur résilience aux conditions pédoclimatiques de la Côte d'Ivoire**

### **SCREENING OF SIX GRAPEVINE VARIETIES FROM FRANCE IN NURSERY FOR THEIR RESILIENCE TO THE PEDOCLIMATIC CONDITIONS OF COTE D'IVOIRE**

*Kouakou Thomas YAO<sup>1</sup>, yaokouakouthomas02@gmail.com ; Dan Gbongué Lucien GOGBEU<sup>2</sup>; Idrissa COULIBALY<sup>2</sup>; Oi Kouadio Samuel KOUADIO<sup>3</sup>; Tanoh Hilaire KOUAKOU<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Université Nangui Abrogoua

<sup>2</sup> Université Félix Houphouët-Boigny

<sup>3</sup> Université Peleforo Gon Coulibaly

#### **Résumé**

L'engouement manifeste des africains pour la culture de la vigne ne fait que se renforcer depuis quelques années. C'est dans ce contexte qu'une étude a été menée en Côte d'Ivoire dans le but de développer la culture de la vigne par la recherche de variétés résilientes aux conditions pédoclimatiques. A cet effet, des boutures de six variétés de vigne (Aleatico, Béquignol, Muscat rouge, Italia blanc, Sulima blanc et Exalta blanc) ont été mises en pépinières dans des sachets en polyéthylène. Ces sachets ont été préalablement emplis de substrat composé d'un mélange de terre arable et de compost. Ainsi, deux semaines après le semis des boutures, la rusticité des plants des six variétés de vigne a été évaluée à travers quelques paramètres morpho-physiologiques. Les résultats de criblage des cépages de vigne en pépinière, ont révélé de bon profil morpho-physiologiques des variétés Béquignol, Muscat rouge et Aleatico dans les conditions pédoclimatiques de la Côte d'Ivoire. Cependant, cette condition pédoclimatique a eu un effet délétère sur les paramètres morpho-physiologiques des variétés Exalta blanc, Italia blanc et Sulima blanc.

#### **Abstract**

The obvious interest of Africans for the culture of the grapevine and in particular in Côte d'Ivoire, has only increased in recent years. In this context, grapevines from France have been investigated in nursery in the aim to find varieties resilient to the pedoclimatic conditions of Côte d'Ivoire, to develop its culture. To this purpose, cuttings of six grapevine varieties namely Aleatico, Béquignol, Muscat rouge, Italia blanc, Sulima blanc and Exalta blanc, were put in nursery in polyethylene bags containing a mixture of arable soil from the experimental plot of the University Nangui Abrogoua (Abidjan-Côte d'Ivoire) and of compost made from local debris. Two-weekly after sowing the cuttings, the hardiness of the developed grapevines was evaluated through some morpho-physiological parameters. The screening revealed that three varieties, which are Bequignol, Muscat rouge and Aleatico, presented good morpho-physiological profiles. These varieties seem to adapt to the soil and climate conditions of Côte d'Ivoire. On the other hand, the varieties Exalta white, Italia white and Sulima white did not perform well in the nursery. Indeed, a deleterious effect of the substrate was observed on the morpho-physiological parameters of these varieties, showing their non-adaptation to the pedological and climatic conditions of the region of Abidjan, representing the sampled zone in Côte d'Ivoire. Thus, it is possible to test the culture in planta of the varieties Béquignol, Muscat rouge and Aleatico, i.e. to try their development in Côte d'Ivoire.

## Détection de la panachure jaune du riz au stade asymptomatique par la spectroscopie de réflectance hyperspectrale.

### Detection of rice yellow mottle at the asymptomatic stage by hyperspectral reflectance spectroscopy.

Amara KAMATE<sup>1</sup>, kamate142@gmail.com ; Penetjiligué Adama SORO<sup>1</sup>; Emma Georgina ZORO-DIAMA<sup>1</sup>; Kedro Sidiki DIOMANDÉ<sup>2</sup>; Adjo Viviane ADOHI-KROU<sup>1</sup>

<sup>1</sup> UFR SSMT, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Centre National de Recherche Agronomique, Côte d'Ivoire

#### Résumé

La panachure jaune du riz (RYMV) est la maladie la plus destructrice menaçant la production de riz en Afrique. La détection précoce de cette infection virale du riz est essentielle pour limiter son expansion et sa prolifération. Cependant, aucune recherche n'a été consacrée à sa détection hyperspectrale. Ce travail propose l'utilisation des données hyperspectrales de réflectance au niveau foliaire pour détecter cette maladie au stade asymptomatique. Une expérience en serre a donc été menée pour collecter des données de réflectance hyperspectrale à différents stades de l'infection. Après le calcul de huit indices de végétation, un test t a permis d'identifier, dès le deuxième Jour Après l'Infection (2 JAI), quatre indices de végétation de réflectance pertinents pour discriminer les feuilles saines de celles infectées. Ce sont PRI (Photochemical Reflectance Index), TCARI (Transformed Chlorophyll Absorption in Reflectance Index), SIPI (Structure Intensive Pigment Index) et SRPI (Simple Ratio Pigment Index). Ces indices de végétation pertinents pour la détection du RYMV ont ensuite été utilisés pour construire et évaluer des modèles de discrimination des plants de riz, basés sur la classification supervisée par les machines à vecteurs de support (SVM) à différents stades de l'infection. La précision globale maximale est de 92,5 %, à 6 JAI qui serait le jour adéquat pour détecter le RYMV. Cette discrimination des plantes a été validée par les spectres moyens de réflectance et les histogrammes montrant les différences entre les valeurs moyennes des indices de végétation des deux types de plants. Nos résultats démontrent la faisabilité de différencier les échantillons infectés par le RYMV. Ils suggèrent que des modèles d'apprentissage automatique à vecteurs de support pourraient être développés pour diagnostiquer les plants infectés sur la base d'indices de végétation dérivés de profils spectraux aux premiers stades de développement de la maladie.

Mots-clés : Panachure jaune du riz, Réflectance hyperspectrale ; Indices de végétation, Support Vector Machine (SVM), filtrage Savitzky Golay

#### Abstract

Rice yellow mottle is considered the most destructive disease threatening rice production in Africa. Early detection of this infection in rice is essential to limit its expansion and proliferation. However, there is no research devoted to the spectral detection of rice yellow mottle virus (RYMV) infection, especially in the asymptomatic or early stages. This work proposes the use of hyperspectral reflectance data at leaf level for the detection of this disease in asymptomatic stages. A greenhouse experiment was therefore conducted to collect hyperspectral reflectance data at different stages of infection. These reflectance data were used to calculate eight vegetation indices. A t-test made it possible to identify, from the second day after infection, four relevant reflectance vegetation indices to discriminate healthy leaves from those infected: these are Photochemical Reflectance Index (PRI), Transformed Chlorophyll Absorption in Reflectance Index (TCARI), Structure Intensive Pigment Index (SIPI) and Simple Ratio Pigment Index (SRPI). The four significant vegetation indices for the detection of RYMV were then used to build and evaluate models for discriminating plants according to their health status by the supervised classification of support vector machine (SVM) at different stages of infection. The maximum overall accuracy is 92.5% six days after inoculation (6 DAI). The sixth day after inoculation would be the adequate day to detect RYMV. This plants discrimination was validated by the mean reflectance spectra and by the histograms showing the differences between the average reflectance vegetation indices

values of the two types of plants. Our results demonstrate the feasibility of differentiating RYMV-infected samples. They suggest that support vector machine learning models could be developed to diagnose RYMV-infected plants based on vegetation indices derived from spectral profiles at early stages of disease development.

Keywords : Rice Yellow Mottle Virus, Hyperspectral reflectance; Vegetation indices, Support-Vector Machine (SVM), Savitzky Golay filtering.

## Détection du virus de la panachure jaune du riz au stade asymptomatique par la spectroscopie de réflectance hyperspectrale

### Detection of rice yellow mottle virus at the asymptomatic stage by hyperspectral reflectance spectroscopy

Amara KAMATE<sup>1</sup>, kamate142@gmail.com ; Penetjiligué Adama SORO<sup>1</sup>; Emma Georgina ZORO-DIAMA<sup>1</sup>; Kedro Sidiki DIOMANDÉ<sup>2</sup>; Adjo Viviane ADOHI-KROU<sup>1</sup>

<sup>1</sup> UFR SSMT, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Centre National de Recherche Agronomique, Côte d'Ivoire

#### Résumé

La panachure jaune du riz (RYMV) est la maladie la plus destructrice menaçant la production de riz en Afrique. La détection précoce de cette infection virale du riz est essentielle pour limiter son expansion et sa prolifération. Cependant, aucune recherche n'a été consacrée à sa détection hyperspectrale. Ce travail propose l'utilisation des données hyperspectrales de réflectance au niveau foliaire pour détecter cette maladie au stade asymptomatique. Une expérience en serre a donc été menée pour collecter des données de réflectance hyperspectrale à différents stades de l'infection. Après le calcul de huit indices de végétation, un test t a permis d'identifier, dès le deuxième jour après l'infection (2 JAI), quatre indices de végétation de réflectance pertinents pour discriminer les feuilles saines de celles infectées. Ce sont PRI (Photochemical Reflectance Index), TCARI (Transformed Chlorophyll Absorption in Reflectance Index), SIPI (Structure Intensive Pigment Index) et SRPI (Simple Ratio Pigment Index). Ces indices de végétation pertinents pour la détection du RYMV ont ensuite été utilisés pour construire et évaluer des modèles de discrimination des plants de riz, basés sur la classification supervisée par les machines à vecteurs de support (SVM) à différents stades de l'infection. La précision globale maximale est de 92,5 %, à 6 JAI qui serait le jour adéquat pour détecter le RYMV. Cette discrimination des plantes a été validée par les spectres moyens de réflectance et les histogrammes montrant les différences entre les valeurs moyennes des indices de végétation des deux types de plants. Nos résultats démontrent la faisabilité de différencier les échantillons infectés par le RYMV. Ils suggèrent que des modèles d'apprentissage automatique à vecteurs de support pourraient être développés pour diagnostiquer les plants infectés sur la base d'indices de végétation dérivés de profils spectraux aux premiers stades de développement de la maladie.

Mots-clés : Panachure jaune du riz, Réflectance hyperspectrale ; Indices de végétation, Support Vector Machine (SVM), filtrage Savitzky Golay

#### Abstract

Rice yellow mottle is considered the most destructive disease threatening rice production in Africa. Early detection of this infection in rice is essential to limit its expansion and proliferation. However, there is no research devoted to the spectral detection of rice yellow mottle virus (RYMV) infection, especially in the asymptomatic or early stages. This work proposes the use of hyperspectral reflectance data at leaf level for the detection of this disease in asymptomatic stages. A greenhouse experiment was therefore conducted to collect hyperspectral reflectance data at different stages of infection. These reflectance data were used to calculate eight vegetation indices. A t-test made it possible to identify, from the second day after infection, four relevant reflectance vegetation indices to discriminate healthy leaves from those infected: these are Photochemical Reflectance Index (PRI), Transformed Chlorophyll Absorption in Reflectance Index (TCARI), Structure Intensive Pigment Index (SIPI) and Simple Ratio Pigment Index (SRPI). The four significant vegetation indices for the detection of RYMV were then used to build and evaluate models for discriminating plants according to their health status by the supervised classification of support vector machine (SVM) at different stages of infection. The maximum overall accuracy is 92.5% six days after inoculation (6 DAI). The sixth day after inoculation would be the adequate day to detect RYMV. This plants discrimination was validated by the mean reflectance spectra and by the histograms showing the differences between the average reflectance vegetation indices

values of the two types of plants. Our results demonstrate the feasibility of differentiating RYMV-infected samples. They suggest that support vector machine learning models could be developed to diagnose RYMV-infected plants based on vegetation indices derived from spectral profiles at early stages of disease development.

Keywords: Rice Yellow Mottle Virus, Hyperspectral reflectance; Vegetation indices, Support-Vector Machine (SVM), Savitzky Golay filtering.

## **DEVELOPPEMENT DE BIO VINAIGRE A PARTIR DU JUS ISSU DE LA REHYDRATATION DES TRANCHES SECHEES DE LA POMME DE CAJOU (ANACARDIUM OCCIDENTALE)**

### **DEVELOPMENT OF BIO-VINEGAR FROM THE JUICE OBTAINED BY REHYDRATING THE DRIED SLICES OF THE CASHEW APPLE (ANACARDIUM OCCIDENTALE).**

YD N'GUESSAN<sup>1</sup>, delphineyeve@yahoo.fr ; EE AKPA<sup>1</sup>; GG DOUE<sup>1</sup>; GB GOUALIE<sup>1</sup>; NV ABOUO<sup>1</sup>; K YACOUBA<sup>1</sup>; KA OTCHOUMOU<sup>1</sup>

<sup>1</sup> UFHB LBAVRE

#### **Résumé**

La pomme d'anacarde est une denrée très riche en vitamine C, en sucres fermentescibles et en éléments minéraux ce qui fait d'elle un substrat de choix dans pour la bioconversion en vinaigre. Toutefois, la pomme de cajou est sujette à un pourrissement rapide dès sa récolte dû à sa forte teneur en eau (environ 85%) qui favorise la prolifération de germes d'altération. Ceci impose donc de la sécher afin de prolonger sa durée de conservation. Dans cette étude les pommes fraîches ont été découpées en tranches de 8-10 mm d'épaisseur et soumises à un séchage en 2 cycles à 30 et à 50 °C pour l'obtention d'un produit facile à réhydrater. Le séchage a permis une réduction de près de 80 % du poids initial, une humidité de 10,4 % et une forte diminution de la teneur en tanin responsable de l'astringence. Le jus de pomme a été reconstitué par hydratation de 200 g de tranches sèches avec 800 ml d'eau distillé pour donner un mout de 10°B avec une densité de 1,048 g/cm<sup>3</sup>. Le mout a été soumis à une double fermentation : (1) alcoolique avec une levure boulangère et (2) à une fermentation acétique avec une souche de bactérie acétique thermotolérante et sans activité suroxydante isolée d'un vin de mangue fermentée et identifiée comme *Acetobacter ghanensis*. Les propriétés biochimiques enregistrées du vinaigre: l'acidité titrable: la densité, le pH ainsi que les sucres et alcool résiduels ; la bonne miscibilité à l'eau, éthanol et acétone sont conformes aux normes exigées. Ce travail pourrait permettre d'accorder un regard particulier à la pomme d'anacardier dont la forme séchée est une voie de conservation en un produit déshydraté stable facile à acheminer et pouvant être utilisé hors saison.

#### **Abstract**

Cashew apples are very rich in vitamin C, fermentable sugars and mineral elements, making them a substrate of choice for bioconversion into vinegar. However, the cashew apple is subject to rapid rotting as soon as it is harvested due to its high water content (around 85%), which encourages the proliferation of spoilage germs. This makes it necessary to dry the apples in order to extend their shelf life. In this study, fresh apples were cut into 8-10 mm thick slices and dried in 2 cycles at 30 and 50°C to obtain a product that was easy to rehydrate. Drying resulted in a reduction of almost 80% in the initial weight, a moisture content of 10.4% and a significant reduction in the tannin content responsible for astringency. The apple juice was reconstituted by hydrating 200 g of dry slices with 800 ml of distilled water to give a 10°B must with a density of 1.048 g/cm<sup>3</sup>. The must was subjected to a double fermentation : (1) alcoholic with baker's yeast and (2) acetic fermentation with a thermotolerant acetic bacterial strain without superoxidant activity isolated from fermented mango wine and identified as *Acetobacter ghanensis*. The recorded biochemical properties of the vinegar: titratable acidity, density, pH and residual sugars and alcohol; good miscibility with water, ethanol and acetone are in line with the required standards. This work could make it possible to pay particular attention to cashew apples, the dried form of which is a way of preserving a stable dehydrated product that is easy to transport and can be used out of season.

## Diagnostic de la maladie de la tache foliaire du gingembre pendant la culture en Côte d'Ivoire

### Diagnosis of ginger leaf spot disease during cultivation in Côte d'Ivoire

Nougnon Sétou SILUE<sup>1</sup>, valynougnonsilue@gmail.com ; Assiri Elloh Patrice KOUAME<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Université NANGUI ABROGOUA

<sup>2</sup> Université NANGUI ABROGOUA, Côte d'Ivoire

#### Résumé

##### Résumé

Le gingembre (*Zingiber officinale* Roscoe) est cultivé à travers le monde pour ses rhizomes aromatiques, largement utilisés en épicerie, en médecine populaire et en technologie alimentaire. Cependant, il est sujet à plusieurs maladies dont l'une des plus préoccupante est la maladie fongique de la tache foliaire responsable d'énormes pertes économiques en raison de son évolution rapide et de sa capacité à dégrader les feuilles de gingembre en culture. Cette étude vise à identifier les symptômes et l'agent pathogène responsable de la maladie de la tache foliaire du gingembre. À cet effet, une prospection phytosanitaire a été effectuée dans les cinq grandes zones de production de gingembre en Côte d'Ivoire (Hermankono, Tiassalé, Koun-Fao, Soubré, Bongouanou). Puis, la symptomatologie a été effectuée, ensuite les champignons associés au symptôme de la tache foliaire ont été isolés, identifier de façon morphologique. Enfin, leur pathogénicité a été évaluée en milieu semi-contrôlé. Les résultats obtenus ont permis d'identifier le symptôme de la tache foliaire dans toutes zones prospectées avec des prévalences supérieures à 50 % et des sévérités comprises entre 36 et 80 %. Les champignons *Aspergillus* sp, *Fusarium* sp, *Rhizoctonia* sp, *Pestalotiopsis* sp1, *Pestalotiopsis* sp2 ont été associés à ce symptôme. Cependant, le test de pathogénicité a révélé que seul le champignon *Pestalotiopsis* sp2, a provoqué des symptômes similaires à ceux de la tache foliaire. Les Prévalence et sévérité moyennes de ce symptôme, causés par *Pestalotiopsis* sp2 sur les plants de gingembre ont été respectivement de 66 % et 23 %. Cette première étude sur la maladie de tache foliaire en culture de gingembre en Côte d'Ivoire pourrait permettre de mieux orienter les méthodes de lutte contre cette maladie.

#### Abstract

##### Abstract

Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) is grown around the world for his rhizomes aromatic, widely used in groceries, folk medicine and food technology. However, it is prone to several diseases of which one of the most worrying is leaf spot fungal disease responsible for huge economic losses due to its rapid development and ability to degrade ginger leaves in cultivation. This study aims to identify the symptoms and causative pathogen of ginger leaf spot disease. To this end, a phytosanitary survey was carried out in the five major ginger production areas in Côte d'Ivoire (Hermankono, Tiassalé, Koun-Fao, Soubré, Bongouanou). Then, the symptomatology was performed, then the fungi associated with the leaf spot symptom were isolated, identified morphologically. Finally, their pathogenicity was evaluated in a semi-controlled environment. The results obtained made it possible to identify the symptom of leaf spot in all surveyed areas with prevalence greater than 50% and severities between 36 and 80%. The mushrooms *Aspergillus* sp., *Fusarium* sp., *Rhizoctonia* sp., *Pestalotiopsis* sp1, *Pestalotiopsis* sp2 have been associated with this symptom. However, the pathogenicity test revealed that only the fungus *Pestalotiopsis* sp2, caused symptoms similar to those of leaf spot. The average prevalence and severity of this symptom, caused by *Pestalotiopsis* sp2 on ginger plants were 66% and 23% respectively. This first study on leaf spot disease in ginger cultivation in Côte d'Ivoire could make it possible to better orient the methods of combating this disease.

## Diagnostic du système d'alimentation du poulet local au Burkina Faso

### Diagnosis of the local chicken feeding system in Burkina Faso

Nicole Stéphanie Boud-Som KABORE<sup>1</sup>, kabornicole@yahoo.fr ; Amen Yawo NENONENE<sup>2</sup>; Seydou OUATTARA<sup>3</sup>; Valérie Bougouma<sup>4</sup>; Blaise MBOUMBA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> University of Lomé (UL), Centre d'Excellence Régional sur les Sciences Aviaires (CERSA), B.P. 1515 Lomé, Togo

<sup>2</sup> Ecole Supérieure d'Agronomie (ESA/UL)

<sup>3</sup> Université Thomas Sankara/Burkina Faso

<sup>4</sup> Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso (UPB), Institut de Développement Rural (IDR), 01BP1091 Boobo-Dioulasso, Burkina Faso

#### Résumé

L'étude portant sur le diagnostic du système d'alimentation du poulet local en aviculture traditionnelle a été conduite sur un échantillon de 750 aviculteurs distribués dans 75 villages couvrant 8 régions du Burkina Faso. L'objectif de cette étude était de dresser un état de l'art de l'alimentation de la volaille en aviculture traditionnelle. Il ressort de celle-ci qu'il existe deux grands systèmes d'alimentation de la volaille au Burkina Faso basés sur l'objectif économique de la production. Ainsi sur 64 compositions alimentaires observées, cinq principales ont été retenues. En effet, les types de mélanges les plus répandus sont : Grains-semoules-son de céréales avec ou sans Termites ; vient ensuite : Grains-son de céréales -Termites ; Grains-semoules de céréales-Termites et enfin Grains seulement. Du point de vue socioéconomique, l'activité d'aviculteur est classée d'une manière générale comme deuxième source de revenus pour la quasi-totalité des régions considérées. Quant au mode d'acquisition des matières premières pour les formulations alimentaires, l'autoconsommation est prioritaire chez la population enquêtée. La fréquence d'alimentation est marquée par trois modes de services suivant le mode d'élevage. En semi-liberté, les apports sont occasionnels (26,03%) ou quotidien (48,30%) ; le cas d'aucun apport d'aliment n'apparaît qu'en élevage de type divagation totale (0,57%). Les périodes de distribution dans la journée n'excèdent pas quatre dont les plus récurrents sont le matin (55,66%) et le soir (65,13%). Des 737 aviculteurs qui alimentent leur volaille, 24,56% trouvent la quantité distribuée suffisante, tandis que 75,44% la trouvent insuffisante. Les raisons avancées pour justifier l'insuffisance de l'alimentation sont essentiellement : le manque de moyens financiers (96,22%), compétition humaine (64,57%), indisponibilité des aliments (41,01%), prix élevé des ingrédients (33,81%). Toutefois, 98,4 % des producteurs sont disposés à acheter l'aliment complet s'il est disponible et accessible. En termes d'utilisation des produits de l'aviculture traditionnelle, 55% sont destinés à la vente, 17% à l'autoconsommation, 5% aux rites socioculturels, 11% aux dons et 12% pour les autres destinations. Le mode d'alimentation de la volaille traditionnelle au Burkina Faso demeure un point essentiel à considérer pour l'amélioration de ce type d'élevage.

#### Abstract

The study on the diagnosis of the local chicken feeding system in traditional poultry farming was carried out on a sample of 750 poultry farmers distributed in 75 villages covering 8 regions of Burkina Faso. The aim of the study was to draw up a state-of-the-art report on poultry feeding in traditional poultry farming. It showed that there are two main poultry feeding systems in Burkina Faso, based on the economic objective of production. Of the 64 feed compositions observed, five main ones were selected. The most common types of mix are : Grains-cereal bran semolina with or without Termites ; followed by Grains-cereal bran-Termites ; Grains-cereal bran-Termites ; and Grains only. From a socio-economic point of view, poultry farming is generally ranked as the second most important source of income in almost all the regions considered. As for the mode of acquisition of raw materials for food formulations, self-consumption is the priority for the population surveyed. The frequency of feeding is marked by three modes of service, depending on the type of farming. In semi-liberty, the animals are fed occasionally (26.03%) or daily (48.30%) ; in total divagation only (0.57%) do they receive no feed at all. There are no more than four distribution periods during the day, the most recurrent of which are

morning (55.66%) and evening (65.13%). Of the 737 poultry farmers who feed their poultry, 24.56% find the quantity distributed sufficient, while 75.44% find it insufficient. The reasons given for insufficient feed are essentially : lack of financial means (96.22%), human competition (64.57%), unavailability of feed (41.01%), high price of ingredients (33.81%). However, 98.4% of producers are willing to buy complete feed if it is available and accessible. In terms of use of traditional poultry products, 55% are destined for sale, 17% for self-consumption, 5% for socio-cultural rites, 11% for gifts and 12% for other destinations. The method of feeding traditional poultry in Burkina Faso remains an essential point to consider for the improvement of this type of farming.

## **Effet de formulations biopesticides sur le contrôle post-récolte des parasites fongiques de la banane dessert (*Musa acuminata*)**

### **Effect of biopesticide formulations on postharvest control of fungal pests of dessert banana (*Musa acuminata*)**

*Ler N'Ogn Dadé Georges Elisée AMARI<sup>1</sup>, amariler@yahoo.fr ; Seydou TUO<sup>2</sup>; N'Doua Bertrand GUINAGUI<sup>2</sup>; Tenena SILUE<sup>2</sup>; Kabla Jean-Vincent KABLAN<sup>2</sup>; Koffi Fenrnannd Jean-Martial KASSI<sup>1</sup>; Daouda KONE<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Université Félix Houphouët Boigny, UFR Biosciences, Laboratoire de Biotechnologie, Agriculture et Valorisation des Ressources Biologiques / Centre d'excellence sur les changements climatiques, la biodiversité et l'agriculture durable

<sup>2</sup> Université Félix Houphouët Boigny, UFR Biosciences, Laboratoire de Biotechnologie, Agriculture et Valorisation des Ressources Biologiques

#### **Résumé**

La banane est la quatrième production mondiale. En Côte d'Ivoire la banane occupe la troisième place des cultures vivrières. Cependant, malgré son importance, cette culture est sujette à plusieurs contraintes fongiques qui entravent sa conservation post-récolte. Afin de lutter contre les maladies fongiques post-récoltes et dans l'optique de trouver une alternative à la lutte chimique, l'efficacité des biofongicides NECO 50 EC, ASTOUN 50 EC, PRORALY 50 EC et FERCA 50 in vitro et in vivo a été testé sur les champignons post-récoltes de la banane dessert. A partir des symptômes caractéristiques des maladies post-récoltes des bananes, les champignons responsables ont été isolés et le test d'inhibition de leur croissance mycélienne a été réalisé avec les biofongicides à différentes concentrations (100, 200, 400, 500 et 1000 ppm). L'efficacité des biofongicides contre le développement des maladies post-récoltes, a été aussi évaluée après application par pulvérisation ou par badigeonnage sur des bananes dessert de la variété Grande Naine. L'étude a permis d'identifier le *Colletotrichum* sp., le *Fusarium* sp. et le *Botryodiplodia* sp comme pathogène associés aux symptômes. Les taux d'inhibition de la croissance des champignons les plus élevés ont été obtenus avec le fongicide de synthèse MIRAGE 450 EC (62,88 %) et le biofongicide ASTOUN 50 EC (60,78%) suivis de NECO 50 EC (57,07 %) en revanche le taux moyen d'inhibition le plus faible, 37,42 % a été enregistré avec FERCA 50 EC. In vivo, le biofongicide NECO à 0,4 %, a été le plus efficace contre les maladies post-récoltes pour les deux types d'application sur les bananes. L'efficacité observée in vitro et in vivo de ces biofongicides, fait d'eux une alternative prometteuse à l'utilisation des fongicides de synthèse pour la lutte contre les maladies post-récoltes de la banane dessert.

#### **Abstract**

Bananas are the world's fourth largest crop. In Côte d'Ivoire, banana is the third most important food crop. However, despite its importance, this crop is subject to several fungal constraints that hamper its post-harvest preservation. In order to control postharvest fungal diseases and with a view to finding an alternative to chemical control, the efficacy of the biofungicides NECO 50 EC, ASTOUN 50 EC, PRORALY 50 EC and FERCA 50 in vitro and in vivo was tested on postharvest fungi of dessert banana. Based on the characteristic symptoms of post-harvest banana diseases, the fungi responsible were isolated and their mycelial growth was inhibited using the biofungicides at different concentrations (100, 200, 400, 500 and 1000 ppm). The efficacy of biofungicides against the development of post-harvest diseases was also evaluated after application by spraying or daubing on Grande Naine dessert bananas. The study identified *Colletotrichum* sp., *Fusarium* sp. and *Botryodiplodia* sp. as pathogens associated with symptoms. The highest rates of fungal growth inhibition were obtained with the synthetic fungicide MIRAGE 450 EC (62.88%) and the biofungicide ASTOUN 50 EC (60.78%), followed by NECO 50 EC (57.07%), while the lowest average inhibition rate, 37.42%, was recorded with FERCA 50 EC. In vivo, the 0.4% biofungicide NECO was the most effective against postharvest diseases for both types of application on bananas. The observed in vitro and in vivo efficacy of these biofungicides makes them a promising alternative to the use of synthetic fungicides for the control of postharvest

diseases of dessert banana.

## **Effet de l'association culturale du maïs [*Zea mays* (L.) (Poaceae)] et du niébé [*Vigna unguiculata* (L.) Walp (Fabaceae)] sur la masse et la composition chimique des graines des deux espèces**

### **Effect of intercropping maize [*Zea mays* (L.) (Poaceae)] and cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp (Fabaceae)] on seeds mass and chemical composition**

SERGE HERVE KIMOU<sup>1</sup>, *herve.kimou@uao.edu.ci* ; André Brahima SOUMAHORO<sup>3</sup>; Tchoa KONE<sup>4</sup>; MONGOMAKE KONE<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Département des Sciences et Techniques, Université ALASSANE OUATTARA, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> UFR des Sciences Biologiques, Université PELEFORO GON COULIBALY, Côte d'Ivoire

<sup>3</sup> ECOLE NORMALE SUPERIEURE d'Abidjan (ENS) Abidjan, Côte d'Ivoire

<sup>4</sup> UFR Sciences de la Nature, Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

Contexte : Pour contribuer à la sécurité alimentaire et environnementale, il convient de rechercher les meilleures pratiques de gestion des terres.

Objectif : La présente étude a pour objectif de déterminer l'influence du mode de culture sur la masse de 100 graines et la qualité nutritionnelle des graines.

Méthodologie : Les associations des niébés N1, N2 et N3 au maïs en damier (MND) ; en simples interlignes (1M1N) et en bandes (2M4N) ont été réalisées ainsi que des cultures pures de maïs et de niébé qui ont servi de parcelles témoins. La masse de 100 graines et la teneur en nutriments des graines de maïs et de niébé ont été déterminées.

Résultats : Les masses de 100 graines (22,59g en 2015 et 21,03g en 2016) et la teneur en protéines les plus élevées (9,87g en 2015 et 11,13g en 2016) ont été obtenues avec MN1D. Les teneurs en phosphore étaient plus élevées avec les graines de maïs fertilisées MV+P (0,27 g en 2015 et 0,25 g en 2016). Cependant, les associations 2M4N1 (0,24g en 2015 et 0,23 en 2016), 2M4N3 (0,24g en 2015 et 0,25g en 2016) et 1M1N3 (0,24g en 2015 et 0,24g en 2016) peuvent être recommandées pour leurs teneurs en phosphore dans les graines de maïs. L'association 2M4N1 (12,29g en 2015 et 13,05g en 2016) a exprimé la plus forte masse de 100 graines de niébé. L'association 2M4N3 peut être recommandée pour une amélioration de la teneur en matière grasse (1,27g en 2015 et 1,38g en 2016) et en phosphore (200,36g en 2015 et 200,33g en 2016) dans les graines de niébé.

Conclusion : Les associations en damier et en bandes ont été les plus performantes chez le maïs. Chez le niébé, c'est seulement l'association en bandes qui a été la plus appropriée.

#### **Abstract**

Background: To contribute to food and environmental security, best land management practices should be sought.

Objective: The present study aims to determine the influence of cultivation mode on the mass of 100 seeds and the nutritional quality of seeds.

Methodology: Intercropping of N1, N2 and N3 cowpeas with maize in intra-line pattern (MND); in inter-line pattern (1M1N) and in strips (2M4N). Sole maize and sole cowpea served as control plots. The mass of 100 seeds and the content of Nutrients of maize and cowpea seeds were determined.

Results: The highest 100-seed masses (22.59g in 2015 and 21.03g in 2016) and protein content (9.87g in 2015 and 11.13g in 2016) were obtained with MN1D. Phosphorus levels were higher with MV+P fertilized maize seeds (0.27 g in 2015 and 0.25 g in 2016). However, 2M4N1 (0.24g in 2015 and 0.23 in 2016), 2M4N3 (0.24g in 2015 and 0.25g in 2016) and 1M1N3 (0.24g in 2015 and 0.24g in 2016) can be recommended for their phosphorus content in maize seeds. 2M4N1 (12.29g in 2015 and 13.05g in 2016) expressed the highest mass of 100 cowpea seeds. 2M4N3 can be recommended for an improvement in fat content (1.27g in 2015 and 1.38g in 2016) and phosphorus (200.36g in 2015 and 200.33g in 2016) in cowpea seeds. Conclusion: Intra-line and strip intercropping performed best in maize. For cowpea, it is only in bands intercropping that was the most appropriate.

## Effet de l'huile essentielle de *Cymbopogon citratus* sur le stade infectieux des nématodes à galles, *Meloidogyne* spp., en conditions in vitro

### Effect of *Cymbopogon citratus* essential oils on the infective life stage of root-knot nematodes, *Meloidogyne* spp., under in vitro conditions

Marie Chantal KOFFI<sup>1</sup>, marie.ckoffi@gmail.com ; Djamala SIB<sup>2</sup>; Youssouf Ouattara KOFFI<sup>1</sup>; Abou Bakari KOUASSI<sup>3</sup>; Bi Bolou Antoine Bolou<sup>1</sup>; Kouadio Jacques-Edouard YAO<sup>4</sup>; Fatogoma Sorho<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Unité Pédagogique et de Recherche en Physiologie et Pathologies Végétales, UFR Biosciences, Université Felix Houphouët-Boigny Cocody-Abidjan, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Direction de l'évaluation des projets, Ministère d'État, Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, Côte d'Ivoire

<sup>3</sup> Unité Pédagogique et Recherche en Génétique, UFR Biosciences, Université Felix Houphouët-Boigny Cocody-Abidjan, Côte d'Ivoire

<sup>4</sup> Laboratoire d'amélioration de la production agricole, UFR Agro-foresterie, Université Jean Lorougnon Guédé, Daloa, Côte d'Ivoire

#### Résumé

Les nématodes à galles, *Meloidogyne* spp, constituent une menace importante pour l'agriculture dans le monde et, les nématicides chimiques sont le principal moyen de lutte. Cependant, le retrait croissant des pesticides inorganiques du marché en raison de préoccupations environnementales et sanitaires incite à la recherche d'autres options de lutte. En effet, de nombreuses plantes aux effets biocides pourraient remplacer les pesticides chimiques dans une approche de gestion intégrée et plus durable.

Cette étude a été réalisée pour évaluer l'effet nématicide de l'HE de *Cymbopogon citratus* sur la mortalité des juvéniles de 2e stade (J2), de *Meloidogyne* spp, par comparaison au nématicide chimique (Bastion Super 50) à 1150 mg/l. En conditions in vitro, les J2 ont été mis dans des solutions aqueuses d'HE de concentrations 500, 1000, 1500 et 2000 ppm et les larves mortes ont été comptées sur 5 jours après incubation. Ce teste a été répété mais avec seulement les concentrations 1500 et 2000 ppm d'HE et le comptage fait après 1, 2, 4, 6, 12, 18, et 24 h.

Les résultats ont montré que le pourcentage de mortalité des J2 augmente avec la concentration de l'HE de *C. citratus* et le temps d'exposition. Au bout de 5 jours d'incubation aux concentrations 500 et 1000 ppm, les pourcentages de mortalités étaient de 73,25% et 90,14%, respectivement, sans aucune différence significative avec le taux de 100% obtenu avec le nématicide chimique. Cependant, aux concentrations d'HE 1500 et 2000 ppm, les taux de mortalité étaient de 100% au 1er jour (24 h) et présentaient une différence significative avec celui de Bastion Super 50 (92, 29%).

Il apparaît que l'HE de *C. citratus* peut remplacer efficacement le Bastion Super 50. Toutefois des études au champ et en serre devraient être réalisées pour évaluer son efficacité et sa stabilité dans différentes conditions environnementales.

#### Abstract

Root-knot nematodes, *Meloidogyne* spp., are an important threat to agriculture worldwide, and chemical nematicides are the primary means of controlling these plant pests. However, the increasing withdrawal of inorganic pesticides from the market due to environmental and health concerns is prompting the search for other control options. Indeed, many plants with biocidal effects could replace chemical pesticides in an integrated and more sustainable management approach.

This study was carried out to evaluate the nematicidal effect of *Cymbopogon citratus* essential oils (EO) on the mortality of 2nd stage juvenile larvae (J2) of *Meloidogyne* spp, compared to a chemical nematicide (Bastion Super 50) at a dose of 1150 mg/L. Under in vitro conditions, the J2 were placed in aqueous solutions of EO at concentrations of 500, 1000, 1500 and 2000 ppm and the dead larvae were counted during 5 days after incubation. This test was repeated but with only the concentrations 1500 and 2000 ppm of EO and the counting done after 1, 2, 4, 6, 12, 18, and 24 h.

The results showed that the percentage of J2 mortality increases with the concentration of *C. citratus* EO and the exposure time. After 5 days of incubation at 500 and 1000 ppm, the mortality percentages

were 73.25% and 90.14%, respectively, without any significant difference with the mortality rate of 100% obtained with the chemical nematicide. However, at HE concentrations 1500 and 2000 ppm, the mortality rates were 100% at the 1st day (24 h) and showed a significant difference with that of Bastion Super 50 (92.29%)

It appears that *C. citratus* EO can effectively replace the Bastion Super 50. However, field and greenhouse studies should be carried out to assess its effectiveness and stability under different environmental conditions.

**Effet des infestations de termites sur les rendements en cacao marchands dans différents systèmes agroforestiers au sud-ouest de la Côte d'Ivoire**

**Effect of termite infestations on marketable cocoa yields in different cocoa agroforestry systems in southwest of Cote d'Ivoire**

*Ollo SIB<sup>1</sup>, sibollo28@yahoo.com ; N'guessan Yao<sup>1</sup>; Hanna-Thérèse Bissiri Yacouba<sup>1</sup>; Senan SORO<sup>1</sup>; Crolaud Sylvain TRA BI<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Université Jean Lorougnon Guédé de Daloa

**Résumé**

La Côte d'Ivoire, premier producteur mondial de cacao n'est pas en marge des contraintes liées à cette culture. En plus des maladies comme le swollen shoot, certains bio-agresseurs tels que les termites font des ravages dans les cacaoyères. L'objectif de cette étude est d'évaluer la perte de rendement liée aux attaques de termites sur les cacaoyers dans différents systèmes agroforestiers. Le rendement a été évalué en choisissant dix (10) cacaoyers infestés et dix (10) cacaoyers non infestés dans des quadrats de 30 m x 30 m installés dans chaque parcelle. Les paramètres agronomiques tels que le nombre de cabosses par cacaoyer, la masse moyenne d'une cabosse, la masse moyenne des fèves fraîches d'une cabosse et le nombre moyen de fèves par cabosse ont été déterminés. Les résultats montrent que la quantité de cacao marchand varie entre les différents systèmes agroforestiers. Elle est plus élevée dans le système sans ombrage (801,83 kg/ha) et plus faible dans le système ombragé (407,88 kg/ha). L'estimation du rendement des cacaoyers sains et des cacaoyers infestés permet de distinguer nettement une différence entre les rendements. Les infestations de termites ont un effet sur le rendement en cacao marchand.

**Abstract**

Côte d'Ivoire, the world's largest producer of cocoa, is not outside the constraints linked to this crop. In addition to diseases like swollen shoot, certain bio-aggressors such as termites wreak havoc in cocoa trees. The objective of this study is to evaluate the yield loss linked to termite attacks on cocoa trees in different agroforestry systems. Yield was evaluated by selecting ten (10) infested and ten (10) non-infested cocoa trees in 30 m x 30 m quadrats installed in each plot. Agronomic parameters such as the number of pods per cocoa tree, the average mass of a pod, the average mass of fresh beans in a pod and the average number of beans per pod were determined. Results show that the quantity of marketable cocoa varies between the different agroforestry systems. It is higher in full sun system (801.83 kg / ha) and lower in the shaded system (407.88 kg / ha). The estimation of the yield of healthy cocoa trees and infested cocoa trees makes it possible to clearly distinguish a difference between the yields. Termite infestations have an effect on the yield of marketable cocoa.

## **Effet in vitro de *Aspergillus* sp. sur le développement de la rouille de l'arachide au Burkina Faso**

### **In vitro effect of *Aspergillus* sp. on the development of peanut rust in Burkina Faso**

*Kalira Nadège PIOUPARE*<sup>1</sup>, *pioupare@gmail.com* ; *Tounwendsida Abel NANA*<sup>2</sup>; *Kouka Hamidou SOGOBA*<sup>2</sup>; *Harouna SAWADOGO*<sup>2</sup>; *Kadidia KOITA*<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de BIOSCIENCES

<sup>2</sup> Laboratoire de BIOSCIENCES, Université Joseph KI-ZERBO, Unité de Formation et de Recherche en Sciences de la Vie et de la Terre (UFR/SVT), Burkina Faso

#### **Résumé**

Au Burkina Faso, l'arachide (*Arachis hypogaea* L.) est sujette à de nombreuses maladies parmi lesquelles figure la rouille qui constitue un handicap à l'essor de la production. L'utilisation des pesticides constitue le moyen le plus courant dans la lutte contre cette maladie. Toutefois les effets toxicologiques et écotoxicologiques imposent à la communauté scientifique la recherche d'alternatives de lutte pour une agriculture durable. C'est dans le but de contribuer à la recherche d'une méthode de lutte biologique contre la rouille de l'arachide que la présente étude a été entreprise afin d'identifier des champignons antagonistes. Pour ce faire, des feuilles d'arachide infectées de la rouille ont été collectées et mises en incubation dans des boîtes de Pétri tapissées de papier buvard afin de favoriser le développement des champignons. Ces derniers sont ensuite isolés en culture pure sur du PDA. Ainsi plusieurs isolats de champignons appartenant à 10 genres dont *Aspergillus* sp. ont été obtenus. Ces isolats du genre *Aspergillus* ont été broyés, filtrés afin de préparer des solutions à la concentration de 107 spores/ml. Le taux de germination des urédospores de *P. arachidis* (105 urédospores/ml) en présence de la suspension sporale de *Aspergillus* précédemment apprêtée a été évaluée après 18 heures d'incubation à 28°C. Par ailleurs, 24 heures après inoculation de *P. arachidis* sur feuilles d'arachide détachées, des pulvérisations avec la suspension sporale ont été réalisées chaque semaine. Ainsi, l'évolution de la sévérité de la rouille sur ces feuilles contaminées a été suivie et notée tous les sept jours. Les tests d'antagonisme ont montré que les isolats de *Aspergillus* obtenus inhibaient la germination des spores *P. arachidis*. Les traitements ont réduit de manière significative la sévérité de la rouille sur feuilles d'arachide. Ces résultats indiquent le potentiel de l'utilisation de ces champignons antagonistes comme moyen de biocontrôle de la rouille de l'arachide.

#### **Abstract**

In Burkina Faso, peanuts (*Arachis hypogaea* L.) are subject to a number of diseases, including rust, which hampers production. Pesticides are the most common means of combating this disease. However, the toxicological effects of pesticides are forcing the scientific community to look for alternative control methods to ensure sustainable agriculture. With the aim of contributing to search for a biological control method against peanut rust, this study was undertaken to identify antagonistic fungi. Peanut leaves infected with rust were collected and incubated in Petri dishes lined with blotting paper to encourage the development of filamentous fungi. The filamentous fungi were then isolated in pure culture on PDA. Several isolates of fungi belonging to 10 genera were obtained, including *Aspergillus* sp. These isolates of 107 spores/ml. The germination rate of *P. arachidis* urediniospores (105 urediniospores/ml) in the presence of the previously prepared *Aspergillus* spore suspension was evaluated after 18 hours incubation at 28°C. In addition, 24 hours after inoculation of *P. arachidis* on detached peanut leaves, sprays with the sporal suspension were carried out each week. The development of rust severity on these contaminated leaves was monitored and recorded every seven days. Antagonism tests showed that the *Aspergillus* isolates obtained inhibited germination of *P. arachidis* spores by 93%. The treatments significantly reduced the severity of rust on peanut leaves. These results indicate the potential of using these antagonistic fungi as a means of biocontrol of peanut rust.

## **Effets antidiabétiques de fruits et légumes de deux plantes négligés sauvages comestibles (*Moringa oleifera* et *Picralima nitida*) de Côte d'Ivoire dans le traitement de rat diabétique**

### **Anti-diabetic effects of fruit and vegetables from two neglected wild edible plants (*Moringa oleifera* and *Picralima nitida*) from Côte d'Ivoire in the diabetic rat model**

Hadja Djeneba OUATTARA<sup>1</sup>, [ohadjadjeneba@gmail.com](mailto:ohadjadjeneba@gmail.com) ; Allah Antoine ASSAMO<sup>1</sup>; Konan Jean Noel YAO<sup>1</sup>; Kouadio Eric Donald N'DRI<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

Le diabète est une maladie métabolique caractérisée par une hyperglycémie chronique résultant d'un défaut de sécrétion de l'insuline ou de l'action de cette hormone. La prise en charge thérapeutique de cette pathologie dans les pays en voie de développement est coûteuse compte tenu du faible revenu des populations. La pharmacopée traditionnelle africaine offre des alternatives moins coûteuses comparativement aux antidiabétiques de synthèse. En Côte d'Ivoire, des fruits et légumes sauvages comestibles négligés, dont *Moringa oleifera* (MO) et *Picralima nitida* (PN), riches en composés bioactifs sont utilisés pour l'alimentation et dans le traitement de pathologies liées au stress oxydatif. Cependant, leur forte périssabilité limite leur utilisation sur une longue période. La présente étude a consisté à évaluer les potentialités antidiabétiques des lyophilisats de feuilles de MO et graines de PN chez le rat diabétique de type II induit par l'alloxane. L'expérience a été menée pendant 28 jours avec quatre groupes d'animaux (contrôle négatif, rats malades non traités, rats traités avec les lyophilisats de MO ou PN à 200 mg/kg poids corporelle et rats traités avec le glibenclamide). Les résultats indiquaient des activités anti-oxydantes de  $61,97 \pm 10,52$  % et  $89,71 \pm 3,04$  % respectivement pour PN et MO. Les activités anti-inflammatoires étaient de  $57,12 \pm 2,16$  % et  $75,47 \pm 10,67$  % pour MO et PN. Les lyophilisats amélioraient significativement ( $p < 0,05$ ) le métabolisme du glucose après une semaine de traitement, permettaient le maintien du poids corporel et la restauration des globules détruits par l'alloxane, cicatrisaient les lésions enregistrées au niveau des reins, du foie et du cœur. Ainsi, les lyophilisats des feuilles de MO et des graines de PN ont eu des effets prononcés sur l'amélioration de la santé des rats diabétiques, sans effets indésirables et pourraient être utilisés comme un alicament et constituer une alternative durable dans le traitement du diabète de type II.

#### **Abstract**

Diabetes is a metabolic disease characterised by chronic hyperglycaemia resulting from a defect in insulin secretion or in the action of this hormone. Therapeutic management of this condition in developing countries is expensive, given the low income levels of the populations concerned. Traditional African pharmacopoeia offers cheaper alternatives to synthetic anti-diabetics. In Côte d'Ivoire, neglected wild edible fruits and vegetables, including *Moringa oleifera* (MO) and *Picralima nitida* (PN), which are rich in bioactive compounds, are used as food and in the treatment of pathologies linked to oxidative stress. However, their high perishability limits their long-term use. The aim of this study was to assess the anti-diabetic potential of MO leaf and PN seed lyophilisates in alloxane-induced type II diabetic rats. The experiment was conducted over 28 days with four groups of animals (negative control, untreated sick rats, rats treated with MO or PN lyophilisates at 200 mg/kg body weight and rats treated with glibenclamide). The results showed antioxidant activities of  $61.97 \pm 10.52\%$  and  $89.71 \pm 3.04\%$  for PN and MO respectively. Anti-inflammatory activities were  $57.12 \pm 2.16\%$  and  $75.47 \pm 10.67\%$  for MO and PN. The lyophilisates significantly ( $p < 0.05$ ) improved glucose metabolism after one week of treatment, helped maintain body weight and restore blood cells destroyed by alloxane, and healed lesions recorded in the kidneys, liver and heart. Lyophilisates of MO leaves and PN seeds therefore had pronounced effects on improving the health of diabetic rats, without any undesirable side-effects, and could be used as an alicament to provide a lasting alternative in the treatment of type II diabetes.

**Effets des excréta humains issus du système EcoSan sur la productivité de la tomate (*Solanum lycopersicum*) dans le terroir de Réo au Centre-Ouest du Burkina Faso.**

**Effects of human excreta from the EcoSan system on tomato productivity (*Solanum lycopersicum*) in the Réo terroir in west-central Burkina Faso.**

Pascal BAZONGO<sup>1</sup>, bazpasco@yahoo.fr ; Karim TRAORE<sup>2</sup>; Sanne TOPAN<sup>3</sup>; Bernard BACIE<sup>4</sup>; Ouola TRAORE<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Université de Fada N'Gourma

<sup>2</sup> Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles, Burkina Faso

<sup>3</sup> Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles Burkina Faso

<sup>4</sup> Université Nazi BONI, Burkina Faso

**Résumé**

L'agriculture représente la base du développement économique du Burkina Faso. Elle a du mal à nourrir une population sans cesse croissante avec la faible performance de cette agriculture liée à la pauvreté des sols. A la faveur de la pauvreté des sols et du coût élevé des engrais, le produit EcoSan (excréta + urines) a suscité un regain d'intérêt de la part des acteurs du secteur agricole. Peu de résultats scientifiques existent sur les effets des excréta dans l'augmentation des rendements des cultures. L'objectif global est de contribuer à l'amélioration de la productivité de la tomate à moindre coûts. De façon spécifique, il s'est agit d'évaluer les effets des excetas humains et du produit Ecosan sur les propriétés des sols et les rendements. Un dispositif d'évaluation constitué de quatre blocs de 5 traitements a été la mise en place. Les traitements sont T0 : le témoin ; T1 : NPK + Urée ; T2 : Fèces + Urine ; T3 : NPK + Urine et T4 : Fèces + Urée. Ce dispositif est implanté dans un site maraicher en milieu paysan dans la zone péri-urbaine de Réo en vue de collecter des informations sur l'impact des excréta sur les propriétés chimiques des sols ainsi que sur la productivité de la tomate. Les résultats ont montré des teneurs en carbone, azote, phosphore et potassium plus élevées pour les traitements contenant les excréta, par rapport aux autres traitements. Les teneurs en carbone et en azote sont respectivement élevées de 100 % et 32 % avec le traitement fèces + urine par rapport au témoin. De même, les rendements en tomate pour les traitements contenant les excréta et les urines ont connu une augmentation respective de 2% et de 57% par rapport à l'engrais NPK +Urée et au témoin.

**Abstract**

Agriculture is the basis of Burkina Faso's economic development. It is struggling to feed an ever-growing population with the poor performance of this agriculture linked to poor soils. Thanks to poor soils and the high cost of fertilizers, the EcoSan product (excreta + urine) has aroused renewed interest from actors in the agricultural sector. Few scientific results exist on the effects of excreta in increasing crop yields. The overall objective is to contribute to improving tomato productivity at a lower cost. Specifically, the aim was to evaluate the effects of human excreta and the Ecosan product on soil properties and yields. An evaluation system consisting of four blocks of 5 treatments was set up. The treatments are T0: the witness; T1: NPK + Urea; T2: faeces + urine; T3: NPK + Urine and T4: Faeces + Urea. This device is located in a market garden site in a peasant environment in the peri-urban area of Réo in order to collect information on the impact of excreta on the chemical properties of the soil as well as on the productivity of tomatoes. The results showed higher carbon, nitrogen, phosphorus and potassium levels for excreta-containing treatments, compared to other treatments. The carbon and nitrogen contents are respectively 100% and 32% high with the faeces + urine treatment compared to the control. Similarly, tomato yields for treatments containing excreta and urine increased by 2% and 57%, respectively, compared to NPK +Urea fertilizer and control.

## **Enquête ethnobotanique sur les plantes à action insecticide et évaluation de l'efficacité de cinq plantes sur les insectes nuisibles au Niébé (*Vigna sinensis* L) dans la préfecture de Kankan (République de Guinée).**

### **Ethnobotanic survey on insecticide action plants and evaluation of the efficiency of five plants on insects harmful to the cowpea (*Vigna sinensis* L) in the prefecture of Kankan (Republic of Guinea).**

*Kalaya GOUMOU<sup>1</sup>, goumkalas13@gmail.com ; Lancinè DOUMBOUYA<sup>2</sup>; Nyanga Luopou HABA<sup>3</sup>; Mamadou Daï DIALLO<sup>4</sup>; Mohamed Sahar TRAORE<sup>5</sup>; Mamadou Aliou BALDE<sup>5</sup>*

<sup>1</sup> Département de Chimie, Faculté des Sciences de la Nature, Université Julius Nyeréré de Kankan, BP : 209, République de Guinée.

<sup>2</sup> Centre de Recherche Agronomique (CRAB) Bordo/Kankan, République de Guinée.

<sup>3</sup> Département de Biologie Faculté des Sciences de la Nature, Université Julius Nyeréré de Kankan, BP : 209, République de Guinée.

<sup>4</sup> Département de Chimie, Université de Labé, République de Guinée.

<sup>5</sup> Institut de Recherche et de Développement des Plantes Médicinales et Alimentaire de Guinée/Dubreka, République de Guinée.

#### **Résumé**

La protection des denrées stockées contre les insectes qui leur sont nuisibles, s'inscrit aujourd'hui dans une démarche nouvelle. Le présent travail a consisté à recenser et à tester à dose unique les effets de cinq plantes insecticides. Le Marshall (carbosulfan, N ° CAS - 55285-14-8), un insecticide de synthèse a été utilisé comme témoin sur la bruche du Niébé.

Une enquête ethnobotanique a permis de recueillir des informations auprès des populations autochtones dans 5 sous-préfectures (Balandou, Tintioulen, Karifamoriah, Boula et Kankan centre) et 5 villages (Kotero, Tintioulen koro, Kounankoro, Kalafilila et Sansambaya) de la préfecture de Kankan.

Le test a été réalisé au Centre de Recherche Agronomique (CRAB) de Bordo /Kankan. La poudre des feuilles, des fruits ou des écorces de ces plantes a été mélangée aux graines du Niébé, dans un dispositif de blocs aléatoires à un facteur contrôlé avec 4 répétitions et 28 objets. Toutes les graines furent infestées par des bruches adultes afin de comparer l'effet insecticide sur la mortalité des adultes et l'inhibition de l'apparition d'une nouvelle génération d'adultes.

Au total 54 espèces de plantes ont été recensées, réparties en 28 familles botaniques. Les taux de mortalité obtenus en fonction des plantes testées sont : *Cassia nigricans* (Vahl.) : 42,4%; *Tephrosia vogelii* (Hook. F) : 42,2% ; *Fagara xanthoxyloïdes* (Lam.) : 39,8% ; *Uvaria chamae* (P. Beauv.) : 38,4% ; *Swartzia madagascariensis* (Desv.) : 33%. L'usage de ces espèces végétales constitue un moyen de lutte contre les insectes des denrées stockées et dont la vulgarisation pourrait réduire les dégâts causés aux denrées entreposées.

#### **Abstract**

The protection of stored foodstuffs against insects that are harmful to them is now part of a new approach. This work consisted of identifying and testing the effects of five selected insecticide plants at a single dose. Marshall (carbosulfan, CAS No. - 55285-14-8), a synthetic insecticide was used as a control on cowpea weevil.

An ethnobotanical survey collected information from indigenous populations in 5 sub-prefectures (Balandou, Tintioulen, Karifamoriah, Boula and central Kankan) and 5 villages (Kotero, Tintioulen koro, Kounankoro, Kalafilila and Sansambaya) of the Kankan prefecture.

The test was carried out at the Agronomic Research Center (CRAB) in Bordo / Kankan. The powder from the leaves, fruits or bark of these plants was mixed with cowpea seeds, in a device of random blocks with a controlled factor with 4 repetitions and 28 objects. All seeds were infested with adult bruchids in order to compare the insecticidal effect on adult mortality and the inhibition of the appearance of a new generation of adults.

A total of 54 species of plants have been identified, divided into 28 botanical families. The mortality rates obtained according to the plants tested are: *Cassia nigricans* (Vahl.): 42.4%; *Tephrosia vogelii* (Hook. F): 42.2%; *Fagara xanthoxyloides* (Lam.): 39.8%; *Uvaria chamae* (P. Beauv.): 38.4%; *Swartzia madagascariensis* (Desv.): 33%. The use of these plant species is a means of combating insects in stored foodstuffs and whose extension could reduce the damage caused to stored foodstuffs.

## **Essaie de conservation des safous (*Dacryodes edulis*) frais par dénaturation thermique des enzymes de ramollissement.**

### **Conservation test for fresh safous (*Dacryotes edulis*) by thermal denaturation of softening enzymes.**

*Feueltgaldah Christian BOPOUNDZA<sup>1</sup>, fcbopoundza@gmail.com ; Rama Christ BALENKALI<sup>1</sup>; Eliane Thérèse BIASSALA<sup>1</sup>; Bob Wilfrid LOUMOUAMOU<sup>1</sup>; Anicet Frederic BINAKI<sup>1</sup>; Thomas SILOU<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Université Marien NGouabi

<sup>2</sup> École Supérieure de Technologie des Cataractes

#### **Résumé**

Le safou, oléagineux originaire du golfe de guinée, est un fruit très périssable dont les pertes s'élevaient à plus de 50%, dues aux manques des connaissances des techniques post-récoltes et à sa transformation encore artisanale. L'alternative pour sa conservation est le séchage de sa pulpe qui est une technique moins pratiquée par les acteurs de la filière. Les études effectuées sur son importance socio-culturelle ont montré le manque d'attachement des consommateurs aux fruits séchés dû à la perte des propriétés organoleptiques. Les fruits frais, qui ne peuvent se conserver après trois (3) jours, sont ramollis grâce à l'intense activité des enzymes. Pour minimiser cette activité, certains le conservent au frais dans des réfrigérateurs. En se focalisant sur le langage courant utilisé par certains acteurs de la filière que "le safou bouilli ne se ramollit pas" et sachant que les protéines se dénaturent à des températures allant de 65 à 80°C, nous avons essayé de dénaturer thermiquement les enzymes du ramollissement dans l'objectif de conserver les safous frais.

Les safous, 3 fruits par lot, ont été bouillis à différents temps : (1 min, 2 min, 3 min, 4 min, 5 min, 6 min, 7 min, 8 min, 9 min, 10 min) puis le ramollissement suivi, estimé en pourcentage. En l'absence du pénétromètre, l'appréciation de la fermeté des fruits s'est effectuée au toucher.

Les résultats nous ont montrés que la dénaturation des enzymes du ramollissement était totale après 7min de chauffage (maximum). Les safous ne se ramollissaient plus, mais à cause de l'humidité, sont attaqués par des moisissures. L'altération est inversement proportionnelle à la durée de cuisson entre 1 et 6 min. Cela montre clairement la dénaturation progressive des enzymes de ramollissement. Au-delà de 7 min de cuissons, les safous s'altèrent dès le premier jour, dû sûrement à la perte des propriétés physiologiques du fruit. Le suivi, en milieu aseptique, pourrait améliorer ces résultats.

#### **Abstract**

The safou, oleaginous from the Gulf of Guinea, is a very perishable fruit whose losses are up to more than 50%, due to the lack of knowledge of post-harvest techniques and still craft transformation. The alternative for its preservation is the drying of its pulp which is a technique less practiced by the actors of the sector. Studies on its socio-cultural importance showed the lack of consumer attachment to dried fruit due to the loss of organoleptic property. Fresh fruits, which can not be preserved after three (3) days, are softened thanks to the intense activity of enzymes. To minimize this activity, some retain it in refrigerators. By focusing on the current language used by some actors of the sector that "the boiled safou does not soften" and knowing that proteins are denaturing at temperatures ranging from 65 to 80°C, we tried to denature thermally the enzymes of softening in the objective of keeping the fresh safou.

Safous, 3 fruits per batch, have been boiled at different times : (1min, 2min, 3min, 4min, 5min, 6min, 7min, 8min, 9min, 10min) and then the softening followed, estimated as a percentage in the absence of the penetrometer, the assessment of fruit firmness was carried out.

The results showed us that the denaturation of the enzymes of the softening was total after 7min of heating (maximum). Safou did not soften anymore, but because of moisture, are attacked by mold. The alteration is inversely proportional to the cooking time between 1 and 6min. This clearly shows the gradual denaturation of softening enzymes. Beyond 7min of cooking, the safou gave altered from the first day, probably due to the loss of physiological fruit properties. Follow-up, in the middle aseptic could improve these results.

## **Etude de la pathogénicité de trois souches de *Xanthomonas albilineans* sur la variété R585 de la canne à sucre et contrôle biologique en conditions semi-contrôlées**

### **Study of the pathogenicity of three strains of *Xanthomonas albilineans* on the R585 sugar cane variety and biological control under semi-controlled conditions**

*Klinnanga Noël KONE<sup>1</sup>, knkone333@gmail.com ; KONAN Didier KOUAMÉ<sup>2</sup>; Aya Carine N'GUESSAN<sup>1</sup>; Koffi Fernand Jean-Martial KASSI<sup>2</sup>; Kouadio Jacques-Edouard YAO<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Université Peleforo Gon Coulibaly, UFR des Sciences Biologiques, Département de Biologie Végétale, BP 1328 Korhogo, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Université Félix Houphouët Boigny, UFR Biosciences, UPR Physiologie et Pathologie Végétales, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

<sup>3</sup> Université Jean Lorognon Guédé, UFR Agroforesterie, UPR Physiologie Végétale, Daloa, Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

L'échaudure des feuilles, maladie bactérienne due à *Xanthomonas albilineans*, cause d'importantes baisses de rendement de la canne à sucre (*Saccharum officinarum* L) pouvant atteindre 10 à 30% de pertes. Cette étude a été conduite dans le but de contribuer à l'amélioration des rendements de la canne à sucre en Côte d'Ivoire, par l'élaboration et la mise en place de substances naturelles efficaces contre *Xanthomonas albilineans*. Une inoculation des jeunes plants de canne à sucre par infiltration a été effectuée *in vivo* pour évaluer le pouvoir pathogène de trois souches codifiées S150, S164 et S229. Le contrôle de la maladie a été réalisé par aspersion foliaire des formulations à base de substances naturelles sur les plants. La pathogénicité des souches a révélé que le temps d'incubation de la maladie due aux trois souches a été de deux semaines. En outre, les résultats ont montré que les souches S164 et S229 ont été les plus virulentes avec des sévérités respectives de 11,46% et 10,32%. Les formulations à base d'huile essentielle ont été pour la majorité plus efficaces comparativement au produit de référence le Callicuire (T1). A cet effet, les formulations à base d'huiles essentielles d'*Ocimum gratissimum* L (T4 et T5) et l'association du *Zingiber officinale* + *Ocimum gratissimum* L (T6 et T7) ont réduit significativement la sévérité de la maladie due aux trois souches aux concentrations C3 (4000ppm) et C4 (8000ppm). Par ailleurs, un effet phytotoxicité a été observée sur les feuilles traitées avec la formulation à base d'huile essentielle d'*Ocimum gratissimum* à 8000 ppm. L'efficacité des formulations devra être prouvée en milieu réel en vue de déterminer la formulation ainsi que la dose applicable au champ.

#### **Abstract**

Leaf scald, a bacterial disease caused by *Xanthomonas albilineans*, causes significant yield reductions in sugarcane (*Saccharum officinarum* L), with losses of up to 10 to 30%. This study was conducted with the aim of contributing to the improvement of sugarcane yields in Côte d'Ivoire, through the development and implementation of natural substances effective against *Xanthomonas albilineans*. Inoculation of young sugarcane plants by infiltration was carried out *in vivo* to assess the pathogenicity of three strains coded S150, S164 and S229. Disease control was achieved by foliar spraying of the plants with formulations based on natural substances. The pathogenicity of the strains revealed that the incubation time of the disease due to the three strains was two weeks. Furthermore, the results showed that strains S164 and S229 were the most virulent, with respective severities of 11.46% and 10.32%. Most of the essential oil-based formulations were more effective than the reference product, Callicuire (T1). The essential oil-based formulations of *Ocimum gratissimum* L (T4 and T5) and the combination of *Zingiber officinale* + *Ocimum gratissimum* L (T6 and T7) significantly reduced disease severity for all three strains at concentrations C3 (4000ppm) and C4 (8000ppm). In addition, a phytotoxicity effect was observed on leaves treated with the *Ocimum gratissimum* essential oil formulation at 8000 ppm. The efficacy of the formulations will need to be tested in real-life conditions, in order to determine the formulation and dose applicable in the field.

## **Etude de la substitution des huiles animales marines dans la farine d'asticot par l'huile de palme pour la croissance et la survie larvaire du silure africain, *Heterobranchus longifilis* Valenciennes, 1840 en aquarium**

### **Study of the substitution of marine animal oils in maggot meal by vegetable oils for the growth and larval survival of African catfish, *Heterobranchus longifilis* Valenciennes, 1840 in aquarium**

*Béda Nestor KIMOU<sup>1</sup>, kimoubeda@yahoo.fr ; Christian Bernard TIA<sup>1</sup>; Abdoulaye KONE<sup>1</sup>; Boua Célestin ATSE<sup>2</sup>; Nahoua Issa OUATTARA<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> UFR Sciences de la mer, Université de San Pedro, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Centre de recherches océanologique, Côte d'Ivoire

<sup>3</sup> UFR Biosciences, Université Félix Houphouët Boigny de Cocody

#### **Résumé**

La présente étude met en évidence l'effet de l'ajout de l'huile de palme dans l'alimentation des poissons d'élevage. A cet effet, quatre aliments à base de farine d'asticot à 35 % de protéines avec incorporation d'huile de palme à différentes teneurs à 0, 2, 5 et 10% ont été testés dans le but d'évaluer leur assimilation chez les larves de *Heterobranchus longifilis*. Les aliments expérimentaux ont été distribués aux larves âgées de deux jours de poids moyen 0,004 g et nourries à la ration de 100 % de leur biomasse pendant 49 jours. Les résultats montrent la meilleure croissance ( $3,21 \pm 0,56$  g) avec les larves nourries avec l'aliment (2HP) contenant 2% d'huile de palme. Par ailleurs, les différentes teneurs d'huile de palme contenues dans l'aliment n'ont pas influencées le taux de survie qui est compris entre 70 et 73 %. Il en est de même pour l'indice de consommation (IC) qui oscille entre  $1,63 \pm 0,7$  et  $2,3 \pm 0,11$  et le CEP compris entre  $1,24 \pm 0,06$  et  $2,11 \pm 1,2$ . Cependant, les teneurs en lipides contenues dans les aliments ont influencé la composition biochimique des larves car les larves nourries avec l'aliment contenant 10 % d'huile de palme (10HP), présentent un taux de lipide corporel élevé ( $2 \pm 0,07$  %). Alors qu'un gain important de protéines ( $17,46 \pm 0,05$  %) a été observé chez les larves nourries avec 2HP. A la fin de notre étude, nous proposons l'aliment formulé à base de farine d'asticot à 35 % de protéines alimentaires avec 2 % d'huile de palme pour l'élevage larvaire de *Heterobranchus longifilis*

#### **Abstract**

This study showed clearly the effect of adding palm oil to the diet of farmed fish to replace marine animal oils. For this purpose, four foods based on maggot meal at 35% protein with the incorporation of palm oil at different levels at 0, 2, 5 and 10% were tested with the aim of evaluating the improvement of the growth performance, feed utilization, survival rate and composition larvae of *Heterobranchus longifilis*. These diets were formulated at 35 % protein levels with maggot meal and maize flour as the major ingredients containing different concentrations of palm oil levels at 0, 2, 5, and 10 %. This study was carried out in the reproduction laboratory, at Oceanological Research Center, Abidjan, Côte d'Ivoire, between the periods of September to November 2022. The diets were offered to the larvae (initial mean weight  $0.004 \pm 0,001$ g) three times per day ad libitum for 49 days. The results showed that the quality of the environment has not been influenced by the different treatments. The best growth was obtained with the larvae subjected to diet containing 2% palm oil with a final average weight of 3.21 g and a conversion index of 1.63. Beyond this rate, larval growth decreases. Survival rates vary from 70 to 73 %. The conversion ratios are not significantly different and ranged between 1.63 and 2.3. On the biochemical larvae submitted to diet containing 10 % of palm oil had body lipid content (2 %) and high ash rich. As against a gain of protein is observed with larvae submitted to diets containing 2 % palm oil reflects an effect of protein. From the present results, diet containing 2 % crude palm oil is considered optimal for *Heterobranchus longifilis* larvae.

## **Etude des paramètres zootechniques et la biométrie des organes des poules pondeuses soumises au tourteau d'amandes de noix de cajou**

### **Study of zootechnical parameters and organ biometry in laying hens fed cashew kernel meal**

FATOGOMA ETIENNE SILUE<sup>1</sup>, *ngsilue@yahoo.fr*; HOWELE OUATTARA<sup>2</sup>; KOUAKOU DAVID VINCENT N'GORAN<sup>3</sup>; ALASSANE MEITE<sup>4</sup>; VERONIQUE COXAN<sup>5</sup>; SERAPHIN KATI-COULIBALY<sup>4</sup>

<sup>1</sup> UFR Agriculture, Ressources Halieutiques et Agro-Industrie, Université de San Pedro, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Faculté des Sciences Biologiques, Université Peleforo Gon Coulibaly, Korhogo, Côte d'Ivoire

<sup>3</sup> Laboratoire de Zootechnique, Institut National Polytechnique Félix Houphouët-Boigny (INP-HB), Côte d'Ivoire

<sup>4</sup> Laboratoire de Biologie et Santé, UFR Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire

<sup>5</sup> Unité de Nutrition Humaine (UMR1019), INRA, Theix, Clermont-Ferrand, France

#### **Résumé**

Les nutritionnistes européens s'éloignent régulièrement du modèle "céréale-soja" en valorisant divers sous-produits et protéagineux tandis que leurs confrères du Sud restent paradoxalement plus conservateurs. En effet, des quantités importantes de résidus agricoles ont tendance à s'accumuler alors qu'ils peuvent être utilisées comme aliments pour animaux. C'est le cas des brisures d'amandes de noix de cajou en Côte d'Ivoire. Cette étude vise à évaluer l'impact du tourteau d'amandes de noix de cajou sur les performances zootechniques et la biométrie des organes des poules pondeuses.

La valeur nutritionnelle du tourteau d'amandes de noix de cajou a été déterminée selon les méthodes normées. 96 poules, âgées de 20 semaines d'un poids moyen de  $1600 \pm 36,7$  g, ont été nourries pendant 8 semaines avec quatre régimes alimentaires Rt, R10, R15 et R20 contenant respectivement 0 %, 10 %, 15 % et 20 % de tourteau d'amandes de noix de cajou. Le poids moyen, le taux de ponte des poules et la biométrie des organes ont été déterminés.

Le tourteau d'amandes de noix de cajou présente une teneur en protéines relativement élevée ( $25,75 \pm 0,01$  g/100 g MS). Les poules nourries avec les différents régimes contenant le tourteau d'amandes de noix de cajou ont connu une meilleure croissance. Cependant, les tourteaux d'amandes de noix de cajou ont induit une baisse du taux de ponte chez les poules du régime R20. Les résultats obtenus indiquent que la consommation du tourteau d'amandes de noix de cajou a très peu modifié la biométrie des organes.

Le tourteau d'amandes de noix de cajou peut être incorporé jusqu'à 15 % comme source de protéines dans les régimes alimentaires des poules pondeuses sans compromettre le taux de ponte. Il semble être une alternative légitime des tourteaux de soja dans l'alimentation animale.

#### **Abstract**

European nutritionists are steadily moving away from the "cereal-soya" model, by valorizing various by-products and protein crops, while their southern counterparts paradoxically remain more conservative. Indeed, large quantities of agricultural residues tend to accumulate when they could be used as animal feed. This is the case of cashew nut kernel chips in Côte d'Ivoire. This study aims to assess the impact of cashew kernel meal on the zootechnical performance and organ biometrics of laying hens.

The nutritional value of cashew kernel meal was determined according to standard methods. 96 hens, aged 20 weeks and with an average weight of  $1600 \pm 36.7$  g, were fed for 8 weeks on four diets: Rt, R10, R15 and R20, containing 0%, 10%, 15% and 20% cashew kernel meal respectively. Average weight, laying rate and organ biometry were determined.

Cashew kernel meal had a relatively high protein content ( $25.75 \pm 0.01$  g/100 g DM). Hens fed the different diets containing cashew kernel meal showed better growth. However, cashew kernel meal induced a drop in laying rate in hens on the R20 diet. The results indicate that cashew kernel meal consumption had very little impact on organ biometry.

Cashew kernel meal can be incorporated up to 15% as a protein source in laying hen diets without

compromising laying rate. It appears to be a legitimate alternative to soybean meal in animal feed.

**ETUDE DESCRIPTIVE DE L'APPAREIL BUCCO-DENTAIRE DES CHEVAUX DE TRAIT AU SENEGAL : CAS DU DEPARTEMENT DE RUFISQUE (REGION DE DAKAR)**

**DESCRIPTIVE STUDY OF THE ORAL APPARATUS OF DRAFT HORSES IN SENEGAL: CASE OF THE DEPARTMENT OF RUFISQUE (DAKAR REGION)**

*Gualbert NTEME ELLA<sup>1</sup>, gusinte@yahoo.fr ; Serge niangoran BAKOU<sup>2</sup>; A. DIIAGNE<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Service d'Anatomie-Histologie-Embryologie, Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires (EISMV) de Dakar, Sénégal

<sup>2</sup> Département de Biologie et Productions Animales-Université Nangui ABROGOUA. 02 BP: 801 Abidjan 02 Côte d'Ivoire

**Résumé**

Cette étude avait pour objectif d'apprécier l'état de l'appareil bucco-dentaire des chevaux de trait dans le département de Rufisque (Région de Dakar) et a concerné les différentes races locales que sont les chevaux Mpar, Mbayar, Fleuve et Foutanké. Sur ces chevaux, il a été réalisé un examen de la cavité bucco-dentaire qui a permis d'identifier et de décrire différentes pathologies bucco-dentaires. Au total, 153 chevaux ont été examinés à savoir 63 chevaux Mpar, 47 chevaux Mbayar, 23 chevaux Fleuve et 20 chevaux Foutanké. Il a été observé 47 cas de pathologies diverses avec une prévalence de 31%. Les principales affections identifiées sont les prognathies (23%), les chutes de dent (15%), les fractures (13%), les lampas (11%), les plaies (9%), les anomalies de taille (6%), les inégalités de torsion (4%), les formations de diastème (2%) et les incisives en diagonale 2%. Ces diverses pathologies bucco-dentaires se provoquent les troubles digestifs, affectent l'état sanitaire et le rendement de ces chevaux de trait.

Mots- clés : Chevaux de trait - Appareil bucco-dentaire - affections bucco-dentaires- Rufisque.

**Abstract**

The purpose of this study was to assess the state of the oral apparatus of draught horses in the department of Rufisque (Dakar Region) and concerned the various local breeds that are the horses Mpar, Mbayar, River and Foutanké. On these horses, an examination of the oral cavity was carried out which made it possible to identify and describe different oral pathologies. A total of 153 horses were tested: 63 Mpar horses, 47 Mbayar horses, 23 Fleuve horses and 20 Foutanké horses. There were 47 cases of various pathologies with a prevalence of 31%. The main conditions identified are prognathies (23%), tooth falls (15%), fractures (13%), lampas (11%), wounds (9%), size abnormalities (6%), torsional inequalities (4%), diastème formations (2%) and diagonal incisors 2%. These various oral pathologies cause digestive disorders, affect the health status and performance of these draft horses.

Keywords: Draft Horses - Oral Apparatus - Oral Disorders - Rufisque.

## **Evaluation de l'activité antifongique de l'extrait aqueux d'ail et d'huiles de carapa et de neem sur *Phytophthora infestans*, agent du mildiou de la tomate (*Solanum lycopersicum* L.)**

### **Assessment of the antifungal activity of aqueous garlic extract and carapa and neem oils on *Phytophthora infestans*, the agent of tomato late blight (*Solanum lycopersicum* L.)**

*Alahou André Gabaze GADJI<sup>1</sup>, andregadji@gmail.com ; Noupé Diakaria COULIBALY<sup>1</sup>; Lassina FONDIO<sup>1</sup>; Christian-Landry OSSEY<sup>1</sup>; Aya Félicité N'GAZA<sup>1</sup>; Kouabenan ABO<sup>2</sup>; Ossey Bernard YAPO<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Centre National de Recherche Agronomique (CNRA)

<sup>2</sup> Institut National Polytechnique Félix HOUPHOUET-BOIGNY (INP-HB)

<sup>3</sup> Université NANGUI ABROGOUA

#### **Résumé**

Le mildiou, l'une des maladies fongiques les plus dommageables de la tomate en culture, a été observée l'année dernière au Centre de la Côte d'Ivoire. Pour faire face à cette maladie, cette étude est initiée afin d'évaluer l'activité biofongicide de l'extrait aqueux d'ail et de l'huile de carapa sur *P. infestans*. L'étude a été réalisée sous tunnel haut avec filet anti-insecte suivant un dispositif en blocs complètement randomisés avec cinq traitements et trois répétitions. Les traitements étaient constitués d'extrait aqueux d'ail (0,2 g/mL), d'huiles de carapa [12 % (v/v)] et de neem [20 % (v/v)], d'un fongicide chimique de référence à base de Mancozèbe 80 WP (5 g/L) et du témoin non traité. Des applications foliaires des plants de tomate ont été réalisées une fois par semaine pour les biopesticide et une fois par quinzaine pour le fongicide chimique, soit avant ou après inoculation des plants avec une suspension de *P. infestans* concentrée à 3.105 zoospores/mL. L'incidence de la maladie a varié de 50 à 100 % du Mancozèbe à l'huile de neem pour les traitements préventifs et de 100 % pour les traitements curatifs. Quant à la sévérité des symptômes, les résultats n'ont montré aucune différence significative ( $p \geq 0,098$ ) entre l'extrait aqueux d'ail et le Mancozèbe. Cet indice de sévérité a varié de 1,5 à 1,83 en pré-inoculation contre 2,17 à 2,67 en post-inoculation. Celui du témoin non traité a été de 4,25. Cependant, le rendement net, en post-inoculation avec le Mancozèbe (8,08 t/ha), a été plus élevé que ceux obtenus avec l'extrait aqueux d'ail (6,56 t/ha), les huiles de carapa (4,85 t/ha) et de neem (4,66 t/ha) contre 4,54 t/ha pour le témoin. L'extrait aqueux d'ail peut constituer une base pour les programmes de lutte intégrés contre le mildiou de la tomate.

#### **Abstract**

Late blight, one of the most damaging fungal diseases of tomato crops, was observed last year in central Côte d'Ivoire. To control this disease, this study was initiated to assess the antifungal activity of aqueous garlic extract and carapa and neem oils on *P. infestans*. The study was carried out in a high tunnel with insect netting using a completely randomised block design with five treatments and three replicates. The treatments consisted of aqueous garlic extract (0.2 g/mL), carapa oil [12% (v/v)] and neem oil [20% (v/v)], a chemical reference fungicide based on Mancozeb 80 WP (5 g/L) and the untreated control. Foliar applications to tomato plants were made once a week for the biopesticide and once a fortnight for the chemical fungicide, either before or after inoculation of the plants with a suspension of *P. infestans* concentrated to 3,105 zoospores/mL. The incidence of the disease varied from 50 to 100% from Mancozeb to neem oil for preventive treatments and 100% for curative treatments. As for symptom severity, the results showed no significant difference ( $p \geq 0.098$ ) between the aqueous garlic extract and Mancozeb. The symptom severity index ranged from 1.5 to 1.83 pre-inoculation, compared with 2.17 to 2.67 post-inoculation. The severity index for the untreated control was 4.25. However, the net yield, post-inoculation with Mancozeb (8.08 t/ha), was higher than those obtained with aqueous garlic extract (6.56 t/ha), carapa oil (4.85 t/ha) and neem oil (4.66 t/ha) compared with 4.54 t/ha for the control. Aqueous garlic extract can be used as a basis for integrated control programmes against tomato late blight.

## **Evaluation de l'effet insecticide de la phéromone "Spodoptera frugiperda Lure" sur la chenille légionnaire de l'automne en culture du maïs.**

### **Evaluation of the insecticidal effect of the pheromone Spodoptera frugiperda Lure on the Fall Armyworm in maize cultivation**

*Patrick Henri N'GUESSAN<sup>1</sup>, nphenri@yahoo.fr ; Konan Didier KOUAME<sup>1</sup>; Félicia JOHNSON<sup>1</sup>; Koffi Fernand Jean-Martial KASSI<sup>1</sup>; Koffi Gaston KOUAME<sup>2</sup>; Gnenakan YEO<sup>3</sup>; Achi Laurent N'CHO<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Université Félix Houphouët-Boigny, Cote d'Ivoire

<sup>2</sup> Université Péléforo Gon COULIBALY, Cote d'Ivoire

<sup>3</sup> Centre National de Recherche Agronomique, Cote d'Ivoire

#### **Résumé**

Avec une production d'environ 650 000 tonnes en 2020, le maïs est, la deuxième céréale cultivée en Côte d'Ivoire. Il constitue la plus importante matière première dans la nutrition animale. Parmi les contraintes liées à sa production, la chenille légionnaire d'automne (*Spodoptera frugiperda*) figure en bonne place. Ses dégâts engendrent des pertes allant de 50 à 100% en absence de lutte. La gestion de ce bio agresseur est difficile et les enquêtes menées ne permettent pas de définir une méthode de lutte optimale et efficace. Les producteurs ont souvent recours à des insecticides qui ne respectent pas les normes environnementales. Afin de proposer une alternative à l'utilisation des insecticides contre *Spodoptera frugiperda*, une étude de bio efficacité d'une phéromone «*Spodoptera frugiperda* Lure » (SFL) constituée d'acétate de Z-7-dodécényle, acétate de Z-11-hexadécényle et acétate de Z-9-tétradécényle a été effectuée à Ferkessedougou. L'effet du SFL installé aux densités de 8 ; 12 ; et 16 pièges/ha a été comparé à des parcelles traitées avec un insecticide de référence le VIPER 46 EC (acetamipride ; indoxacarbe) à l/ha et des parcelles non traitées et sans phéromones. Chaque modalité a été répétée 3 fois. Les phéromones ont été placées au 14eme jour après semis. Les parcelles traitées avec l'insecticide ont reçu une application chaque semaine. Les résultats, quatre semaines après la mise en place des pièges ont relevé une différence significative au seuil de 5%. Les données du taux d'infestation ont montré un effet insecticide du SFL. En effet, aux densités de 8, 12, 16 pièges /ha, les taux d'infestation enregistrés ont été respectivement de 27%, 12%, 10% significativement inférieure aux dégâts observés sur les parcelles témoins 42%. Le «*Spodoptera frugiperda* Lure» testé, a permis de protéger efficacement les champs de maïs contre la chenille légionnaire d'automne.

#### **Abstract**

With a production of around 65,000 tons in 2020, maize is the second cereal grown in Côte d'Ivoire. It's the most important raw material in animal nutrition. Among the constraints related to its production, the fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*) figures prominently. Its damage causes losses ranging from 50 to 100% without control. The management of this bio-aggressor is difficult and surveys on its management do not make it possible to define an optimal and effective control method. Producers often use insecticides that do not meet environmental standards. In order to propose an alternative to the use of insecticides against *Spodoptera frugiperda*, a bioefficacy study of a "*Spodoptera frugiperda* Lure" (SFL) pheromone consisting of Z-7-dodecenyl acetate, Z-11-hexadecenyl acetate and Z-9-tetradecenyl acetate was carried out in Ferkessedougou. The effect of SFL installed at densities of 8; 12; and 16 traps/ha was compared to plots treated with a reference insecticide VIPER 46 EC (acetamiprid; indoxacarb) at a rate of 1 l/ha and untreated control plots without pheromone. Each modality was repeated 3 times. The pheromones were placed on the 14th day after sowing. The plots treated with the insecticide received one application every week. The results, four weeks after setting up the traps; found a significant difference at the 5% level. Infestation rate data showed an insecticidal effect of SFL. Indeed, at the densities of 8, 12, 16 traps/ha, the infestation rates recorded were respectively 27%, 12%, 10% significantly lower than the damage observed on the control plots (42%). The "*Spodoptera frugiperda* Lure" tested effectively protected maize fields against the fall armyworm.

**Évaluation des performances agronomiques et de la teneur en métabolites secondaires de trois variétés d'oignon (*Allium cepa*) cultivées en saison sèche et en saison pluvieuse au centre de la Côte d'Ivoire.**

**Evaluation of agronomic performance and secondary metabolite content of three onion (*Allium cepa*) varieties grown in the dry and rainy seasons in central Ivory Coast**

Kouakou Séraphin KONAN<sup>1</sup>, [phinokonan@gmail.com](mailto:phinokonan@gmail.com) ; N'guessan Martial KANGA<sup>2</sup>; Abdoulaye BIRE<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Université Alassane Ouattara

<sup>2</sup> Université Polytechnique de Man

<sup>3</sup> Agence Nationale d'Appui au Développement Rural

**Résumé**

Contexte : En Côte d'Ivoire, la culture de l'oignon a toujours été pratiquée seulement au nord du pays et pendant la saison sèche. La production nationale ne couvre que 5 % des besoins de la population, ce qui oblige le pays à importer le reste de sa consommation.

Objectif : Cette étude avait pour objectif de contribuer à l'amélioration de la production de l'oignon en Côte d'Ivoire par l'extension de la zone et de la période de culture avec les variétés performantes et adaptées aux nouvelles zones de production.

Méthodes : Trois variétés d'oignon ont été expérimentées en saison sèche et en saison des pluies sur deux saisons consécutives à Yamoussoukro, au centre de la Côte d'Ivoire. Il s'agit du Violet de Galmi, Ares et Syng 8362. Au cours des essais, les paramètres agronomiques des trois variétés ont été évalués et les analyses phytochimiques ont été réalisées.

Résultats : En saison sèche, les données collectées et analysées ont mis en évidence une bonne performance et adaptabilité des variétés testées. En saison des pluies, l'étude a mis en évidence une meilleure performance et adaptabilité de la variété Ares (22 t/ha) par rapport aux autres variétés testées. L'analyse phytochimique des variétés testées a révélé de forte teneur de polyphénols totaux et de flavonoïdes totaux (métabolites secondaires) chez la variété Ares par rapport aux autres variétés, ce qui expliquerait sa résilience aux conditions de culture pluviale.

Conclusion : Les conditions pédoclimatiques du centre de la Côte d'Ivoire sont favorables à la culture de l'oignon aussi bien en saison sèche qu'en saison des pluies.

**Abstract**

Context : In Ivory Coast, onions have always been grown only in the north of the country and during the dry season. National production covers only 5% of the population's needs, forcing the country to import the rest of its consumption.

Objective : The aim of this study was to help improve onion production in Ivory Coast by extending the cultivation area and period with high-performance varieties adapted to the new production zones.

Methods : Three onion varieties were tested in dry and rainy seasons over two consecutive seasons in Yamoussoukro, central Ivory Coast. These were Violet de Galmi, Ares and Syng 8362. During the trials, the agronomic parameters of the three varieties were evaluated and phytochemical analyses were carried out.

Results : In the dry season, the data collected and analyzed highlighted the good performance and adaptability of the varieties tested. In the rainy season, the study revealed a better performance and adaptability of the Ares variety (22 t/ha) compared with the other varieties tested. Phytochemical analysis of the varieties tested revealed higher levels of total polyphenols and total flavonoids (secondary metabolites) in the Ares variety than in the other varieties, which would explain its resilience to rainfed growing conditions.

Conclusion : The pedoclimatic conditions of central Ivory Coast are favorable to onion cultivation in both dry and rainy seasons.

**Evaluation in vitro de l'activité antifongique des extraits de *Parkia biglobosa* (Jacq.) R. Br (Fabaceae) sur *Fusarium oxysporum* agents pathogène de la Tomate (*Solanum Lycopersicum* L.)**

**In vitro evaluation of the antifungal activity of extracts of *Parkia biglobosa* (Jacq.) R. Br (Fabaceae) on *Fusarium oxysporum* pathogenic agents of Tomato (*Solanum Lycopersicum* L.)**

Yao KANGA<sup>1</sup>, [kanga.yao@yahoo.fr](mailto:kanga.yao@yahoo.fr) ; Kouadio BENE<sup>2</sup>; Pagadjovongo Adama SILUE<sup>1</sup>; Arnaud Frédy YAPI<sup>1</sup>; Tenepiena SILUE<sup>1</sup>

<sup>1</sup> UFR Sciences Biologiques, Département de Biologie Végétale, Korhogo, BP 1328 Korhogo, Côte d'Ivoire.

<sup>2</sup> UFR, Sciences de la Nature, Laboratoire de Botanique et de Valorisation de la Diversité Végétale, Université de Nangui Abrogoua, Abidjan, 02 BP 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire. Abrogoua, Abidjan, 02 BP 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire.

**Résumé**

La fusariose est l'une des maladies les plus dévastatrices des cultures, notamment la tomate. Ce travail a été mené afin d'identifier les différents organes de *Parkia biglobosa* susceptibles de jouer un rôle dans la protection des cultures de tomate. Deux extraits bruts (extraits aqueux et éthanoliques) provenant des feuilles, des écorces et des graines de *Parkia biglobosa* ont été préparés et testés sur milieu PDA contre *Fusarium oxysporum*. Ces essais antifongiques effectués ont révélé que l'extrait éthanolique des feuilles, des écorces et des graines inhibe totalement la croissance de *Fusarium oxysporum* à la dose de 24 mg/mL. *Parkia biglobosa* est donc une plante prometteuse pour le contrôle de la fusariose.

**Abstract**

Fusariosis head blight is one of the most devastating crop diseases, particularly in tomatoes. This work was carried out to identify the various *Parkia biglobosa* organs that could play a role in protecting tomato crops. Two crude extracts (aqueous and ethanolic extracts) from the leaves, bark and seeds of *Parkia biglobosa* were prepared and tested on PDA medium against *Fusarium oxysporum*. These antifungal tests revealed that the ethanolic extract of leaves, barks and seeds totally inhibited the growth of *Fusarium oxysporum* at a dose of 24 mg/mL. *Parkia biglobosa* is therefore a promising plant for controlling fusariosis wilt.

## **Identification phénotypique des moisissures productrices de mycotoxines isolées des pâtes d'arachide vendues dans quelques marchés publics de la ville de Daloa (Centre-Ouest, Côte d'Ivoire)**

### **Phenotypic identification of mycotoxin-producing molds isolated from peanut paste sold in some public markets in the city of Daloa (Centre-west, Côte d'Ivoire)**

*Kra Athanase KOUASSI<sup>1</sup>, kraathanase@yahoo.fr ; Ouliédibou Noellie Guy-Rollande GLOKPAI<sup>2</sup>; Kouassi Clément KOUASSI<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Laboratoire d'agrovalorisation

<sup>2</sup> Laboratoire d'agrovalorisation, Université Jean LOROUGNON GUEDE, Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

Les moisissures sont des contaminants fréquents dans les pâtes d'arachides. Leur présence peut avoir un effet plus ou moins grave sur la santé du consommateur. L'objectif général de ce travail est d'évaluer la diversité des champignons filamenteux producteurs de mycotoxines dans la pâte d'arachide vendues dans les marchés publics de la ville de Daloa. Un total de cinquante échantillons a été collecté sur cinq marchés pour la réalisation du travail. Le dénombrement des champignons s'est effectué sur le milieu Sabouraud au chloramphénicol (Biorad, France) selon la norme ISO 21527-1 :2008. Un isolement a été réalisé sur le milieu Sabouraud au chloramphénicol. Une identification des champignons filamenteux a été effectuée à travers l'analyse des caractères morphologiques macroscopiques et microscopiques. Sur les 50 échantillons, dix ne renferment pas de moisissures avec un taux de 20 % et 40 renferment des moisissures avec un taux de 80 %. L'analyse macroscopique après dénombrement a permis d'identifier deux espèces de moisissures. Il s'agit d'*Aspergillus niger* et d'*Aspergillus flavus*. L'examen microscopique a permis de confirmer partiellement ses deux espèces. La présence de ces espèces avec leurs capacités de production de mycotoxine, suggère que la pâte d'arachides contaminés représente un risque pour la santé des consommateurs

#### **Abstract**

Molds are common contaminants in peanut pastes. Their presence can have a more or less serious effect on the health of the consumer. The general objective of this work is to evaluate the diversity of filamentous fungi producing mycotoxins in peanut paste sold in public markets in the city of Daloa. A total of fifty samples were collected from five markets for the completion of the work. The enumeration of fungi was carried out on the Sabouraud medium with chloramphenicol (Biorad, France) according to the ISO 21527-1:2008 standard. Isolation was carried out on Sabouraud medium with chloramphenicol. An identification of filamentous fungi was carried out through the analysis of macroscopic and microscopic morphological characters. Of the 50 samples, ten did not contain mold with a rate of 20 % and 40 contained mold with a rate of 80 %. Macroscopic analysis after counting identified two species of molds. These are *Aspergillus niger* and *Aspergillus flavus*. Microscopic examination partially confirmed its two species. The presence of these species with their mycotoxin production capacities suggests that contaminated peanut paste represents a health risk for consumers.

## **Impact de l'utilisation des extraits aqueux et éthanolique de la plante *Mallotus oppositifolius* sur certaines infections chez le poulet de chair (*Gallus gallus domesticus*) : Cas de la salmonellose et des coccidioses**

## **Impact of the use of aqueous and ethanolic extracts of the *Mallotus oppositifolius* plant on certain infections in broilers (*Gallus gallus domesticus*) : Case of salmonellosis and coccidiosis**

Aya Carole BONNY Epouse ETAOUA<sup>1</sup>, bonnyayacarole@yahoo.fr ; Kouamé Rivière ASSANDI<sup>2</sup>; Kouamé Sébastien KOFFI<sup>3</sup>; Tago Germain KAROU<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Unité de Formation et de Recherche Biosciences, Unité de Formation et de Recherche Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Unité de Formation et de Recherche Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire

<sup>3</sup> Unité de Formation en Sciences et Technologies des Aliments, Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire

### **Résumé**

Au cours de leur vie, les volailles notamment les poulets de chair peuvent être affectés par de nombreuses maladies infectieuses, dangereuses et même parfois mortelles. Parmi elles, les coccidioses et la salmonellose sont les plus courantes. L'objectif de cette étude est d'apporter une contribution à la lutte contre la propagation des maladies chez le poulet de chair, par l'utilisation d'extraits de plantes, en vue de garantir la sécurité sanitaire des aliments destinés à la consommation humaine. Pour ce faire, des extraits éthanoliques et aqueux de la plante *Mallotus oppositifolius* ont été administrés comme traitement de la coccidiose chez des poulets de chair de 21 jours, avec un niveau d'infestation très élevé (70.000 ookystes) en coccidies. La dose de 400 mg/Kg de poids vif, soit 4 g/L d'eau pendant 5 jours successifs, dans de l'eau de boisson a été proposée, comparativement au lot témoin ayant reçu un anticoccidien (Anticox 1g/L). L'effet curatif des extraits contre la salmonellose induite à des poulets de 35 jours, a été également évalué. Le TETRACOLIVIT, composé d'oxytétracycline et de colistine à 1g/10 Kg de poids vif (1g/L d'eau de boisson) a été administré à un lot témoin, pendant 5 jours successifs. Les lots expérimentaux quant à eux ont reçu les extraits de la plante au dosage de 400 mg/Kg de poids vif, sur également 5 jours. Des prélèvements de fèces post traitements au 26ème jour, pour la recherche d'ookystes, et au 40ème jour pour la recherche de *Salmonella*, ont permis de révéler l'efficacité de ces extraits contre les coccidioses à un taux de réduction de 100 % (00 ookyste) et la salmonellose (absence de *Salmonella*). En somme, cette étude ouvre des voies prometteuses quant à l'exploration de biomolécules préexistantes chez certaines plantes médicinales, pour lutter contre les affections d'origines microbiennes chez la volaille, en Côte d'Ivoire.

### **Abstract**

During their lifetime, poultry, especially broilers, can be affected by a number of dangerous and sometimes fatal infectious diseases. Among these, coccidiosis and salmonellosis are the most common. The aim of this study is to make a contribution to the fight against the spread of diseases in broilers, through the use of plant extracts, with a view to guaranteeing the safety of food intended for human consumption.

For this purpose, ethanolic and aqueous extracts of the *Mallotus oppositifolius* plant were administered as a treatment for coccidiosis in 21-day-old broilers with a very high level of coccidial infestation (70,000 oocysts). A dose of 400 mg/Kg of live weight, i.e. 4 g/L of water for 5 successive days, in drinking water was proposed, compared with the control batch which received an anticoccidial (Anticox 1g/L). The curative effect of the extracts against salmonellosis induced in 35-day-old chickens was also evaluated. TETRACOLIVIT, composed of oxytetracycline and colistin at 1g/10 Kg live weight (1g/L drinking water) was administered to a control batch for 5 successive days.

The experimental batches received plant extracts at a dosage of 400 mg/Kg of live weight, also for 5 days. Post-treatment faeces samples taken on day 26, to check for oocysts, and on day 40 to check for *Salmonella*, showed that these extracts were effective against coccidiosis, with a 100 % reduction rate

(00 oocysts), and salmonellosis (absence of Salmonella). In short, this study opens up promising avenues for the exploration of pre-existing biomolecules in certain medicinal plants to fight against microbial diseases in poultry in Côte d'Ivoire.

## **Incidence de *Prostephanus truncatus* sur le stockage et la conservation des stocks de maïs dans la Région de la Bagoué au Nord de la Côte d'Ivoire**

### **Impact of *Prostephanus truncatus* on the storage and preservation of maize stocks in the Bagoué region of northern Côte d'Ivoire**

*Felicia JOHNSON<sup>1</sup>, felijohnson@yahoo.fr ; Sié Yann Stéphane COULIBALY<sup>2</sup>; Lacina Fanlégué COULIBALY<sup>3</sup>; Doumbouya MOHAMED<sup>3</sup>; Amenan Laétitia N'DRI<sup>2</sup>; Daouda KONE<sup>4</sup>*

<sup>1</sup> Laboratoire des Milieux Naturelles et Gestion des Ecosystèmes, Université Félix Houphouët Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire / Centre d'Excellence Africain sur le Changement Climatique, la Biodiversité et l'Agriculture Durable

<sup>2</sup> Centre d'Excellence Africain sur le Changement Climatique, la Biodiversité et l'Agriculture Durable, Université Félix Houphouët Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire

<sup>3</sup> Département de Biologie Végétale, Université Peleforo GON COULIBALY, Korhogo, Côte d'Ivoire

<sup>4</sup> Centre d'Excellence Africain sur le Changement Climatique, la Biodiversité et l'Agriculture Durable / Laboratoire de Biotechnologie, Agriculture et Valorisation des Ressources Biologiques, Université Félix-Houphouët Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

Le maïs est l'une des céréales les plus consommées dans le monde. Il constitue l'aliment de base pour de nombreuses populations d'Afrique subsaharienne. En Côte d'Ivoire, sa production est estimée à 840000 t/an dont plus de la moitié provient de la partie Nord du pays. Malheureusement, le maïs qui constitue une denrée de subsistance enregistre d'importants dégâts au cours du stockage et de la conservation. Cette étude a pour objectif d'inventorier les insectes responsables des dégâts dans les stocks de maïs et d'évaluer leur incidence sur le stockage et la conservation dans Département de Tengrela, au Nord de la Côte d'Ivoire. Pour mener cette étude trois lots de 30 épis de maïs ont été constitués à partir de 51 structures de stockage sélectionnées dans la zone d'étude. Les insectes collectés après tamisage ont été dénombrés et identifiés. Les dégâts enregistrés sur le maïs ont été évalués à partir de la Méthode du Comptage et du Pesage (MCP). Au total, 14 Espèces d'insectes regroupées en 13 Genres, neuf (9) Familles et trois (03) Ordres a été identifiées. Les résultats révèlent pour la première fois la présence et l'établissement de *Prostephanus truncatus*, grand capucin des grains au Nord de la Côte d'Ivoire. Ce dernier constitue l'espèces destructrices des stocks de maïs la plus abondante dans la région. Les dégâts occasionnés au terme de neuf (9) mois de stockage sont estimés à  $74,70 \pm 15,48$  % des stocks constitués.

#### **Abstract**

Maize is one of the most widely consumed cereals in the world. It is the staple food for many people in sub-Saharan Africa. In Côte d'Ivoire, production is estimated at 840000 t/year. More than half of production comes from the northern of the country. Unfortunately, as a subsistence foodstuff, maize suffers considerable damage during storage and preservation. The aim of this study is to inventory the insects responsible for damage to maize stocks and to assess their impact on storage and preservation in the Tengrela Department, in northern Côte d'Ivoire. To carry out this study, three batches of 30 ears of maize were made up from 51 storage structures selected in the study area. Insects collected after sieving were counted and identified. Maize damage was assessed using the Counting and Weighing Method. A total of 14 insect species were identified, grouped into 13 genera, nine (9) families and three (03) orders. The results reveal for the first time the presence and establishment of *Prostephanus truncatus*, the larger grain borer in northern Côte d'Ivoire. This insect pest is the most voracious species in maize stocks and the most abundant in the Bagoué region. Damage recorded after nine (9) months of storage is estimated at  $74.70 \pm 15.48\%$  of the stocks built up.

## **LA DISPONIBILITE DES PRODUITS HALIEUTIQUES A L'EPREUVE DE LA CROISSANCE DEMOGRAPHIQUE EN COTE D'IVOIRE**

### **THE AVAILABILITY OF FISHERY PRODUCTS TESTED BY DEMOGRAPHIC GROWTH IN COTE D'IVOIRE**

*Kadjo Henri-Joel NIAMIEN, jniams7@gmail.com*

Centre de Recherche Océanologique

#### **Résumé**

En 2020, la production aquacole mondiale a atteint le chiffre record de 122,6 millions de tonnes, soit une valeur totale de 281,5 milliards d'USD. Également, la consommation mondiale de produits alimentaires d'origine aquatique est passée d'une moyenne de 9,9 kg dans les années 1960 à 20,2 kg en 2020 (FAO, 2022). La Côte d'Ivoire n'est pas en marge de cette réalité puisque la consommation moyenne par habitant en 2021 est estimée à 24,9 kg/hab./an (MIRAH, 2021). Pourtant, la production nationale de pêche et d'aquaculture ne dépasse pas les 100 000 tonnes depuis 2019 (DAP, 2022). Pour répondre à la demande de sa population, de plus en plus croissante, le pays importe plus de 500 000 tonnes de poisson depuis 2017. En effet, la population ivoirienne est passée de 16 454 660 habitants en 2000 à environ 29 400 000 habitants en 2022 (INS-RGPH, 2022). L'article vise à analyser l'évolution de la production locale et d'importation de poisson dans un contexte de croissance rapide de la population ivoirienne. Il s'agira de voir la part de la production locale dans la consommation globale de la population, les types de poissons les plus importés et consommés en Côte d'Ivoire et la stratégie locale envisagée par le politique pour améliorer la production locale. Cet article s'appuie sur des ressources secondaires et des entretiens réalisés avec les responsables du Ministère des Ressources Animales et Halieutiques, et les responsables des différents projets piscicoles en Côte d'Ivoire. De façon générale, la production nationale de la pêche et aquaculture combinée connaît une baisse passant de 110 000 à 98 000 tonnes entre 2018 et 2021 ; tandis que les importations sont passées de 550 000 à 653 000 tonnes pendant la même période. Le tilapia représente 30% des captures de la pêche artisanale.

#### **Abstract**

In 2020, global aquaculture production reached a record 122.6 million tonnes, with a total value of USD 281.5 billion. Also, global consumption of food of aquatic origin has increased from an average of 9.9 kg in the 1960s to 20.2 kg in 2020 (FAO, 2022). Côte d'Ivoire is not on the fringes of this reality since the average consumption per capita in 2021 is estimated at 24.9 kg/capita/year (MIRAH, 2021). However, national fishing and aquaculture production has not exceeded 100,000 tonnes since 2019 (DAP, 2022). To meet the demand of its growing population, the country has imported more than 500,000 tonnes of fish since 2017. Indeed, the Ivorian population has increased from 16,454,660 inhabitants in 2000 to around 29,400,000 inhabitants in 2022 (INS-RGPH, 2022). The article aims to analyze the evolution of local production and import of fish in a context of rapid growth of the Ivorian population. It will be a question of seeing the share of local production in the overall consumption of the population, the types of fish most imported and consumed in Côte d'Ivoire and the local strategy envisaged by the politician to improve local production. This article is based on secondary resources and interviews with officials of the Ministry of Animal and Fisheries Resources, and officials of various fish farming projects in Côte d'Ivoire. In general, the national production of fisheries and aquaculture combined is declining from 110,000 to 98,000 tonnes between 2018 and 2021; while imports increased from 550,000 to 653,000 tons during the same period. Tilapia represents 30% of artisanal fishing catches.

## LA LIE DE BIÈRE: UNE SOURCE DE PROTÉINES À HAUTE VALEUR BIOLOGIQUE

### SPENT BREWER'S YEAST: A SOURCE OF PROTEIN WITH HIGH BIOLOGICAL VALUE

*Kraïdy Athanase OTCHOUMOU<sup>1</sup>, otchoumou.athanase@ufhb.edu.ci ; Yevi Delphine N'GUESSAN<sup>1</sup>; Ehuie Micael BEDIKOU<sup>1</sup>; Toungbo Djary Kouassi Michel KOFFI<sup>1</sup>; Ekoua Régina KRABI<sup>1</sup>; Ayawovi Fafadzi Charlotte EHON<sup>1</sup>; Ines Christelle Chadon Alphonsine ASSEMIAN<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Université Félix HOUPHOUET-BOIGNY

#### Résumé

La production de la bière génère des déchets. Les résidus de levure ou lies de bière issus du brassage constituent entre 1,7 et 2,3 g/L de bière ou jusqu'à 1,5-3 kg/100 L de bière. C'est le deuxième sous-produit représentant jusqu'à 15 % du total des sous-produits du processus de brassage après la drèche. Cette étude vise à caractériser la lie de bière provenant des brasseries de Côte d'Ivoire pour mettre en évidence leur potentiel biologique.

Après la collecte auprès d'une brasserie ivoirienne et le séchage de la lie de bière a été fait à la température ambiante. Les méthodes usuelles ont permis de montrer que la lie de bière est une source de protéines (46,77 ± 06%) à haute valeur biologique avec un profil d'acides aminés bien équilibré. Les acides aminés (acide glutamique et acide aspartique) et les acides aminés essentiels leucine, lysine et valine sont les plus abondants, tandis que les acides aminés soufrés, tels que la méthionine et la cystéine, sont les moins abondants. Les fibres (23,91 ± 3,07 %) sont aussi les principaux constituants de la matière sèche de la lie de bière.

Cette teneur en protéines de la lie de bière indique que cette dernière peut aisément remplacer les tourteaux de soja local (45 % de protéines) dans la nutrition animale pour répondre aux besoins nutritionnels. De même, les fibres seraient un atout idéal pour faciliter la digestion chez les animaux.

#### Abstract

The production of beer generates waste. Spent brewer's yeast or beer lees from brewing constitute between 1.7 and 2.3 g/L of beer or up to 1.5-3 kg/100 L of beer. It is the second by-product representing up to 15% of the total by-products of the brewing process after spent grains. This study aims to characterize beer lees from breweries in Côte d'Ivoire to highlight their biological potential.

After collection from an Ivorian brewery and drying of the beer lees was done at room temperature. The usual methods have shown that beer lees are a source of protein (46.77 ± 06%) of high biological value with a well-balanced amino acid profile. Amino acids (glutamic acid and aspartic acid) and the essential amino acids leucine, lysine and valine are the most abundant, while sulfur amino acids, such as methionine and cysteine, are the least abundant. Fibers (23.91 ± 3.07%) are also the main constituents of the dry matter of beer lees.

This protein content of beer lees indicates that it can easily replace local soybean meal (45% protein) in animal nutrition to meet nutritional needs. Similarly, fiber would be an ideal asset to facilitate digestion in animals.

## **LA SECURITE ALIMENTAIRE DANS UN CONTEXTE DE DYNAMIQUE DE L'HEVEACULTURE DANS LE DEPARTEMENT DE MEAGUI**

### **FOOD SECURITY IN A DYNAMIC CONTEXT OF RUBBER GROWING IN THE DEPARTMENT OF MEAGUI**

MANOUAN JEAN MARCEL N'GUETTA<sup>1</sup>, *nguettam986@gmail.com* ; KOUADIO EDOUARD KOUASSI<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centre de Recherche pour le Développement

<sup>2</sup> Chercheur au Laboratoire d'Agroéconomie et Développement Rural (LADR) Centre de Recherche pour le Développement (CRD) Université Alassane Ouattara de Bouaké Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

Dans la plupart des régions du sud-ouest forestier ivoirien particulièrement dans le département de Méagui, l'hévéa constitue aujourd'hui une culture de rente qui connaît un développement rapide dans le paysage agraire. L'accroissement des espaces de production de l'hévéa ces dernières années, a contribué à la réduction des parcelles réservées aux cultures vivrières. Cette situation impacte négativement la disponibilité alimentaire comme le soulignait. Cet article vise à analyser l'impact de la dynamique de l'hévéaculture sur la sécurité alimentaire dans le département de Méagui. L'étude a été réalisée suivant une approche mixte à travers des recherches documentaires et des enquêtes de terrain effectuées à l'aide d'entretiens semi-directifs et l'administration d'un questionnaire. L'analyse des résultats indique que la sécurité alimentaire dans le département de Méagui est compromise par l'expansion de l'hévéaculture. Les superficies en culture d'hévéa occupent plus de 70% des terres autrefois dédiées à la production des vivriers et environ 40% de l'ensemble l'espace agraire. Les aires de cultures vivrières se sont considérablement réduites, occasionnant une faible disponibilité des denrées alimentaires. Environ 75% de la population en milieu rural, est aujourd'hui menacée par une insécurité alimentaire.

#### **Abstract**

In most of the forested south-west regions of Côte d'Ivoire, particularly in the department of Méagui, rubber is now a cash crop that is experiencing rapid development in the agrarian landscape. The increase in rubber production areas in recent years has contributed to the reduction of plots reserved for food crops. This situation has a negative impact on food availability. This article aims to analyze the impact of the dynamics of rubber cultivation on food security in the department of Méagui. The study was carried out using a mixed approach through documentary research and field surveys carried out using semi-structured interviews and the administration of a questionnaire. The analysis of the results indicates that food security in the department of Méagui is compromised by the expansion of rubber cultivation. The areas under rubber cultivation occupy more than 70% of the land formerly dedicated to the production of food crops and about 40% of the whole agrarian space. The areas of food crops have been considerably reduced, causing a low availability of foodstuffs. About 75% of the population in rural areas is now threatened by food insecurity.

## **Lutte contre les maladies fongiques en pépinière du palmier à huile (*Elaeis guineensis* Jacq.) : cas de la curvulariose en Côte d'Ivoire**

### **Control of fungal diseases in oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) nurseries: the case of curvulariosis in Côte d'Ivoire**

*Brahima CAMARA*<sup>1</sup>, *camara\_ib@yahoo.fr* ; *Tchima DAGNOGO*<sup>2</sup>; *Souleymane GANEMTORE*<sup>2</sup>; *Adjata KAMARA*<sup>2</sup>; *Daouda KONE*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> UPR de Physiologie et pathologies Végétales, CEA-CCBAD, Université Félix HOUPHOUËT-BOIGNY

<sup>2</sup> UPR de Physiologie et pathologies Végétales, Université Félix HOUPHOUËT-BOIGNY

#### **Résumé**

Le palmier à huile (*Elaeis guineensis* Jacq.) occupe une place importante dans l'économie ivoirienne. Cependant, sa culture fait l'objet de nombreuses attaques due aux ravageurs et à des pathogènes. L'objectif de ce présent travail a été d'évaluer in vitro et in vivo l'effet de trois fongicides à différentes concentrations sur l'évolution de la curvulariose en pépinière de palmier à huile en Côte d'Ivoire. Une expérience a été menée dans ce sens sur le terrain en pépinière de palmier à huile à Boubo afin d'évaluer in vivo l'effet des fongicides de synthèse sur la sévérité et l'incidence de la curvulariose. Ensuite, des échantillons présentant les symptômes de la maladie ont été prélevés dans la pépinière de palmier à huile puis envoyés au laboratoire. De ces symptômes, deux champignons (*Fusarium* sp, et *Curvularia* sp) ont été isolés. Parmi ces champignons, *Curvularia* sp. a été le plus isolé avec une fréquence de 94,28 %. L'effet in vitro des trois fongicides sur le champignon *Curvularia* sp. a montré que seul le fongicide Flash a été efficace in vivo comme in vitro avec un taux d'inhibition de 70,77 % sur la croissance mycélienne de l'agent pathogène à la concentration de 50 ppm. Ces résultats indiquent que le fongicide Flash est le mieux indiqué dans la lutte contre la curvulariose en pépinière de palmier à huile.

#### **Abstract**

The oil palm (*Elaeis guineensis* Jacquin) occupies an important place in the ivorian economy. However, its cultivation is subject to numerous attacks due to pests and pathogens. The objective of this present work was to evaluate in vitro and in vivo the effect of three fungicides at different concentrations on the evolution of curvulariosis in oil palm nurseries in Côte d'Ivoire. To do this, an experiment was conducted in an oil palm nursery in Boubo to assess in vivo the effect of synthetic fungicides on the severity and incidence of curvulariosis. Then, samples showing the symptoms of the disease were taken from the oil palm nursery and sent to the laboratory. From these symptoms, two fungi (*Fusarium* sp. and *Curvularia* sp) were isolated. Among these fungi, *Curvularia* sp. was the most isolated with a frequency of 94.28 %. The in vitro effect of these three fungicides carried out with the *Curvularia* sp. fungus showed that only the fungicide Flash was effective both in vivo and in vitro with a higher inhibition rate of 70.77 % on the mycelial growth of the pathogen at a concentration of 50 ppm. These results indicate that Flash fungicide is best suited for curvulariosis control in oil palm nursery.

## **Offre et consommation du riz dans la ville de Bouaké**

### **Supply and consumption of rice in the city of bouaké.**

*Konan Thierry St Urbain YEBOUE<sup>1</sup>, tuskysky2000@gmail.com ; Zady Edouard ZOGBO<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Unité de Recherche et de Développement (URED) / Université Alassane Ouattara / Côte d'Ivoire/

<sup>2</sup> Laboratoire d'Analyse des Vulnérabilités Socio-Environnementales (LAVSE) / Université Alassane Ouattara / Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

En Côte d'Ivoire et spécifiquement à Bouaké, le riz prend une part de plus en plus importante dans l'alimentation des ménages urbains ivoiriens. Il est devenu une denrée de première nécessité dont la consommation croît très rapidement sous l'effet de l'augmentation de la population. Ainsi, l'offre de riz augmente à un rythme inférieur à celui de la population. Ce qui crée un déficit entre l'offre et la consommation de riz. Cette étude fait un diagnostic de l'offre de riz avant d'en analyser la consommation à l'échelle de la ville de Bouaké. La méthodologie a combiné aussi bien une approche quantitative que qualitative. Elle s'est appuyée sur une recension des écrits en rapport avec le sujet. Les informations recueillies ont été complétées par d'autres issues d'enquêtes de terrain. Ainsi, des producteurs, des commerçants et des chefs de ménages ont été soumis à un questionnaire. Les résultats ont montré que le riz consommé à Bouaké est soit produit localement, soit importé. Il ressort que la faiblesse de la production et l'indisponibilité saisonnière du riz local ouvrent les portes au riz importé. Lequel est disponible toute l'année et est donc consommé par la majorité des ménages (77%) enquêtés. Par ailleurs, 9362,5 kg de riz sont consommés chaque mois avec une moyenne de 55 kg. L'étude aboutit à la conclusion que la production locale de riz dans la ville de Bouaké reste encore faible, donc incapable de couvrir la demande en riz des populations. Cette situation favorise les importations de riz blanchi des pays asiatiques en vue de combler le déficit en riz. Face à une telle situation, il apparaît plus qu'important de redynamiser la riziculture locale afin d'éviter la dépendance vis-à-vis de l'extérieur.

#### **Abstract**

In Côte d'Ivoire and specifically in Bouaké, rice plays an increasingly important role in the diet of urban Ivorian households. It has become a staple food whose consumption is growing very rapidly as a result of the increase in population. This situation creates a deficit between local rice supply and rice consumption. This study makes a diagnosis of the supply of rice before analyzing its consumption at the scale of the city of Bouaké. The methodology combined both a quantitative and a qualitative approach. It was based on a review of the writings related to the subject. The information collected was supplemented by other findings from field surveys. Thus, producers, traders and heads of households were submitted to a questionnaire. The results showed that the rice consumed in Bouaké is either produced locally or imported. It appears that the low production and the seasonal unavailability of local rice open the doors to imported rice. Which is available all year round and is therefore consumed by the majority of households (77%) surveyed. In addition, 9362.5 kg of rice are consumed each month with an average of 55 kg. The study concludes that local rice production in the city of Bouaké is still low and therefore unable to meet the population's demand for rice. This situation favors imports of milled rice from Asian countries in order to fill the rice deficit. Faced with such a situation, it seems more than important to revitalize local rice cultivation in order to avoid dependence on the outside.

## OPTIMISATION DE LA STABILITE PHYSIQUE DU LAIT DE COCO EN UTILISANT LA GOMME DE CAJOU COMME AGENT STABILISANT

### OPTIMIZATION PHYSICAL STABILITY OF COCONUT MILK USING CASHEW TREE GUM AS STABILIZER

*Pégnonsienrè Lacina SORO<sup>1</sup>, lacina.soro@usp.edu.ci ; Naka TOURE<sup>2</sup>; Soumaila DABONNE<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> UFR Agriculture, Ressources Halieutiques et Agro-Industrie; Université de SAN PEDRO, San-Pédro, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> UFR Sciences Biologiques; Université Péléforo GON COULIBALY; Korhogo, Côte d'Ivoire

<sup>3</sup> UFR Sciences et Technologies des Aliments; Université NANGUI ABROGOUA; Abidjan, Côte d'Ivoire

#### Résumé

Le lait de coco est essentiellement une émulsion huile dans eau, stabilisée par les protéines naturelles et les phospholipides présents dans la pulpe. Cependant, le lait de coco reste physiquement instable et sujet à une séparation de phase. D'où la nécessité d'utiliser des agents stabilisants. Cette étude avait pour objectif de déterminer les conditions optimales de stabilisation du lait de coco en utilisant la gomme de cajou comme agent stabilisant, par la méthodologie des surfaces de réponse utilisant un plan factoriel complet 32. Ainsi, les effets de la concentration en gomme de cajou et du ratio pulpes/eau sur les paramètres physico-chimiques du lait de coco tels que l'indice de crémage, l'indice de taille des gouttelettes, la viscosité et le taux de perte de turbidité ont été évalués. Les résultats de l'analyse ont indiqué que les conditions optimales étaient de 1,50 % pour la concentration en gomme de cajou et de 1/1 (g/mL) pour le ratio pulpes/eau. Les réponses optimales enregistrées ont été de 60,239 % ; 0,716 ; 0,076 mPa.s et de 0,824 Å/jr respectivement pour l'indice de crémage, l'indice de taille des gouttelettes, la viscosité et le taux de perte de turbidité. Par ailleurs, aucune différence significative ( $p > 0,05$ ) n'a été observé entre les valeurs expérimentales et les valeurs prédites. Les différents modèles développés pour prédire les différentes caractéristiques du lait de coco étaient très significatifs, avec des coefficients de détermination élevés ( $> 0,95$ ) et des manques d'ajustement non significatifs ( $p > 0,05$ ). La gomme de cajou porterait donc un fort potentiel dans la stabilisation des émulsions.

#### Abstract

Coconut milk is essentially an oil-in-water emulsion, stabilized by natural proteins and phospholipids present in the pulp. However, coconut milk remains physically unstable and subject to phase separation. Hence the need to use stabilizers. The objective of this study was to determine the optimal conditions for stabilizing coconut milk using cashew gum as a stabilizing agent, by the methodology of response surfaces using a 32 full factorial design. Thus, the effects of the concentration of cashew tree gum and pulp/water ratio on some physicochemical parameters of coconut milk such as creaming index, droplet size index, viscosity and turbidity loss rate were evaluated. The results indicated that the optimum conditions were 1.50% for the cashew tree gum concentration and 1/1 (g/mL) for the pulp/water ratio. The optimal responses recorded were 60.239%; 0.716; 0.076 mPa.s and 0.824 Å/d for creaming index, droplet size index, viscosity and turbidity loss rate respectively. Furthermore, no significant difference ( $p > 0.05$ ) was observed between the experimental values and the predicted values. The different models developed to predict the different coconut milk characteristics were very significant, with high determination coefficients ( $> 0.95$ ) and insignificant lacks of fit ( $p > 0.05$ ). Cashew gum would therefore have a strong potential in stabilizing emulsions.

## Outils moléculaires pour prédire la capacité de rupture de résistance des isolats du virus de la panachure jaune du riz

### Molecular tools to predict resistance-breaking abilities of rice yellow mottle virus isolates

Laurence DOSSOU, [laurencedossou@yahoo.com](mailto:laurencedossou@yahoo.com)

AfricaRice, UFHB, Côte d'Ivoire

#### Résumé

Le virus de la panachure jaune du riz (RYMV, Sobemovirus, Solemoviridae) est une contrainte biotique majeure pour la culture du riz en Afrique. Ce virus ssRNA icosaédrique (+) a été décrit dans 25 pays. Il présente une diversité génétique élevée et géographiquement structurée avec six souches, divisées en plusieurs sous-lignées. Cette classification est basée sur des analyses phylogénétiques des séquences de la capsid (CP) et confirmée sur les génomes complets. La sélection variétale est considérée comme le moyen le plus efficace et durable de son contrôle. Les sources de résistance élevée ont été trouvées principalement chez l'espèce, *Oryza glaberrima*. Deux gènes de résistance récessifs et un dominant ont été identifiés. L'évolution expérimentale des accessions résistantes a révélé l'émergence de génotypes brisant la résistance (RB) dans des conditions contrôlées. La capacité RB était contrastée en fonction des lignées du RYMV et des sources de résistance. Nous avons précédemment démontré que le codon 49 de la protéine virale liée au génome (VPg) jouait un rôle majeur dans l'adaptation du RYMV et que son polymorphisme pouvait être utilisé pour prédire la capacité RB des isolats du RYMV. Cependant, le séquençage du VPg et de la CP sont nécessaires pour déterminer la sous-lignée du RYMV. De plus, aucun marqueur moléculaire n'était disponible pour discriminer une lignée hypervirulente capable de surmonter toutes les sources de résistance connues. Ici, nous avons identifié une signature moléculaire dans le gène P1 de la lignée hypervirulente du RYMV. Ensuite, nous avons conçu des amorces RT-PCR spécifiques. Ces amorces ont été testées et validées sur 50 isolats représentatifs de la diversité génétique du RYMV. Elles contribueront à atténuer les risques d'émergence du RB en tenant compte des lignées du RYMV et de leur adaptabilité pour optimiser la stratégie de déploiement de lignées résistantes à l'échelle locale.

#### Abstract

Rice yellow mottle virus (RYMV, Sobemovirus, Solemoviridae) is a major biotic constraint to rice cultivation in Africa. This icosahedral (+) ssRNA virus has been described in 25 countries. It shows a high and geographically-structured genetic diversity with six major strains distributed in West or East Africa, themselves divided in several sub-lineages. This classification was based on phylogenetic analyses of the coat protein (CP) sequences and confirmed on full-length genomes. Varietal selection is considered as the most efficient and sustainable way to manage RYMV. Sources of high resistance were found mostly in accessions of the African rice species, *Oryza glaberrima*. Two recessive and one dominant resistance genes were identified. Experimental evolution on resistant accessions revealed emergence of resistance-breaking (RB) genotypes in controlled conditions. The RB ability was highly contrasted depending on the RYMV lineages and the resistance sources. We previously demonstrated that the codon 49 of the viral protein genome-linked (VPg) played a major role in the RYMV adaptation to *O. glaberrima* and that the polymorphism at this codon can be used to predict the RB ability of RYMV isolates against several resistance sources. However, sequencing of the VPg gene is required in addition to the CP sequence to determine the RYMV sub-lineage. Moreover, no molecular marker was available to discriminate an hypervirulent lineage able to overcome all the known resistance sources. Here, we identified a molecular signature in the P1 gene of the RYMV hypervirulent lineage. Then, we designed specific RT-PCR primers in the P1 and VPg genes. These primers were tested and validated on 50 isolates representative of the RYMV genetic diversity. They will contribute to mitigate the risks of RB emergence taking into account the RYMV lineages identified in fields and their adaptability to optimize the deployment strategy of resistant lines at the local scale.

## Phénologie de *Croton hirtus* en milieu non cultivé et en cultures vivrières au Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire

### Phenology of *Croton hirtus* in non-cultivated environment and food crops in the Central Western Côte d'Ivoire

Arsène Gué<sup>1</sup>, garsene21@yahoo.fr ; Souleymane Diomandé<sup>2</sup>; Moussa Sylla<sup>3</sup>; Karidia Traoré<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire d'Amélioration Agricole, UFR Agroforesterie

<sup>2</sup> Ressources Halieutiques et Agro-industrie, Université de San Pédro, Côte d'Ivoire

<sup>3</sup> Laboratoire d'Amélioration Agricole, UFR Agroforesterie, Université Jean Lorougnon Guédé, Côte d'Ivoire

#### Résumé

*Croton hirtus* est une adventice majeure de cultures vivrières au Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire. En vue de concevoir des stratégies efficaces de sa gestion et contribuer à l'accroissement durable de la production vivrière dans cette partie de ce pays, une étude sur sa phénologie a été réalisée. Elle a consisté en des observations directes des dates d'apparition des stades phénologiques de l'adventice en milieu paysan non cultivé et cultivé suivant différentes méthodes de désherbage. La méthode utilisée a révélé que les délais de floraison et de fructification de *Croton hirtus* sont respectivement de  $34 \pm 2$  et  $44 \pm 3$  jours après la levée des plantules en début de saison culturale contre  $27 \pm 3$  et  $38 \pm 4$  jours en fin de saison. En milieu non cultivé, les premières plantules de cette adventice lèvent en mars ou avril. Ses fleurs et fruits sont perceptibles à partir d'avril ou mai. En milieu cultivé, les premières plantules de cette adventice lèvent une semaine après le brûlis ou le brûlis suivi du semis au niveau d'abondance-dominance 2. Cet indice d'abondance passe à 1 après deux ou trois semaines. Quant à la phase végétative, elle intervient à partir de la deuxième semaine. Quel que soit la culture vivrière pratiquée, la floraison et la fructification de *Croton hirtus* n'ont été observées que sur les parcelles ayant reçues moins de trois désherbages après le semis. Ces résultats suggèrent que les opérations de désherbage doivent être réalisées toutes les quatre semaines après le semis sur les parcelles infestées par *Croton hirtus* pour éviter la production de nouvelles graines. De plus, une forte densité de semis et l'application des herbicides de pré-levée ou le faux semis sont à préconiser pour retarder la levée de cette adventice et favoriser une meilleure croissance des cultures.

#### Abstract

*Croton hirtus* is a major weed of food crops in the Central Western Côte d'Ivoire. In order to design effective strategies for its management and contribute to sustainable increase of food production in this part of this country, a study on its phenology was carried out. It consisted of direct observations of the dates of appearance of the phenological stages of the weed in peasant uncultivated environment and plots cultivated according to different weeding methods. The method used in this study revealed that the flowering and fruiting of *Croton hirtus* appear respectively within  $34 \pm 2$  and  $44 \pm 3$  days after emergence of the seedlings at the start of the growing season and  $27 \pm 3$  and  $38 \pm 4$  days at the end of the season. In uncultivated environment, the first seedlings of this weed emerge in March or April. Its flowers and fruits are noticeable from April or May. In cultivated areas, the first seedlings of this weed emerge one week after burning or burning, followed by sowing at abundance-dominance level 2. The abundance index goes to 1 after two or three weeks. As for the vegetative phase, it occurs from the second week. Whatever the cultivated food crop, flowering and fruiting of *Croton hirtus* were observed only on plots that received less than three weeding operations after sowing. These results suggest that weeding operations should be carried out every four weeks after sowing on plots infested by *Croton hirtus* to avoid the production of new seeds. In addition, a high sowing density and the application of pre-emergence herbicides or stale seedbed are recommended to delay the emergence of this weed and promote better crop growth.

## **Prévention du brunissement enzymatique des tranches d'igname congelées de Côte d'Ivoire**

### **Enzymatic browning prevention of frozen yam slices from Côte d'Ivoire**

Aïssatou COULIBALY, [aiscool@yahoo.fr](mailto:aiscool@yahoo.fr)

Université NANGUI ABROGOUA

#### **Résumé**

Le brunissement enzymatique est un problème majeur lors de la conservation et la transformation de l'igname. Cette étude avait pour but de prévenir le brunissement enzymatique lors de la congélation des tranches d'igname de la variété Kponan (*Dioscorea cayenensis-rotundata*). A cet effet, des tranches d'ignames ont été soit prétraitées avec un agent naturel (solution de jus de citron à différent pH) ou prétraitées et blanchies (85°C pendant 2 min) puis emballées dans des sacs plastiques et conservées au congélateur à -18°C sur une période de 4 semaines. Les résultats ont montré une baisse des activités polyphénoloxidasiques (PPO) et peroxydasiques (POD) quel que soit le traitement. Les plus importantes baisses d'activités ont été observées chez les tranches d'ignames qui ont été à la fois prétraitées et blanchies par rapport au témoin (environ une baisse de 53,49% de l'activité spécifique des PPO et de 51,46% des POD). La combinaison du prétraitement et du blanchiment a entraîné aussi une baisse de la matière sèche des tranches d'ignames comparativement aux tranches prétraitées uniquement. Après 1 mois de conservation au congélateur, les tranches d'ignames qui ont été à la fois prétraitées et blanchies présentaient un taux de perte (brunissement) plus faible contrairement aux autres méthodes où le taux de perte (brunissement) a été très élevé. Le taux de matière sèche des tranches qui avaient été prétraitées et blanchies a augmenté. La méthode combinée serait la technique recommandée à la fin de notre étude pour une meilleure conservation au congélateur des tranches d'ignames afin d'avoir des produits de bonnes qualités.

#### **Abstract**

Enzymatic browning is a major problem in yam storage and processing. The aim of this study was to prevent enzymatic browning during the freezing of yam slices of the Kponan variety (*Dioscorea cayenensis-rotundata*). For this purpose, slices of yams were either pretreated with a natural agent (lemon juice solution at different pH) or pretreated and blanched (85°C for 2 min) then packed in plastic bags and stored in the freezer at -18°C over a period of 4 weeks. The results showed a decrease in polyphenoloxidase (PPO) and peroxidase (POD) activities whatever the treatment. The largest decreases in activity were observed in yam slices that were both pretreated and blanched compared to the control (approximately a 53.49% decrease in specific PPO activity and 51.46 % of POD). The combination of pretreatment and blanching also resulted in a decrease in the dry matter of yam slices compared to pretreated slices only. After 1 month of storage in the freezer, yam slices that were both pretreated and blanched had a lower loss (browning) rate compared to the other methods where the loss (browning) rate was very high. The dry matter content of slices that had been pretreated and blanched increased. The combined method would be the technique recommended at the end of our study for better conservation in the freezer of yam slices to have good quality products.

## **PRODUCTION DE BIOÉTHANOL PAR DES SOUCHES DE LEVURE SACCHAROMYCES ET NON SACCHAROMYCES ISOLÉES À PARTIR DE JUS DE MUCILAGE DE CACAO FERMENTÉ**

### **BIOETHANOL PRODUCTION THROUGH SACCHAROMYCES AND NON-SACCHAROMYCES YEAST STRAINS ISOLATED FROM COCOA MUCILAGE JUICE FERMENTED.**

*Wahauwouele Hermann COULIBALY<sup>1</sup>, wahauwouele@yahoo.fr ; TANO MARIE-ANGE SAKIA MIAN<sup>2</sup>; FATOUMATA CAMARA<sup>1</sup>; GRAH AVIT MAXWELL BEUGRE<sup>2</sup>; CAMELIA FILOFTEIA DIGUTA<sup>3</sup>; FLORENTINA MATEI<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Université Jean Lorougnon GUEDE, Côte d'Ivoire

<sup>3</sup> Université des Sciences Agronomiques et Médecine Vétérinaire de Bucarest, Roumanie

#### **Résumé**

En raison de sa contribution significative à la réduction de l'utilisation du pétrole brut et de la pollution de l'environnement, le bioéthanol a été choisi comme le biocarburant le plus fréquemment utilisé dans le monde. Le bioéthanol a été produit par fermentation réalisée par des micro-organismes, en particulier des levures. Ainsi, la résistance des levures à l'éthanol reste un critère important dans la production de bioéthanol. Dans ce contexte, cette étude a examiné la capacité des souches Saccharomyces (*Saccharomyces cerevisiae*) et non-Saccharomyces (*Debaryomyces hansenii*, *Rhodotorula mucilaginosa*, et *Pichia kudriavzevii*) à produire du bioéthanol par fermentation du moût de sorgho après distillation. Les résultats ont révélé que, globalement, toutes les souches de levure étudiées présentaient un comportement de fermentation similaire. La différence entre les souches de levure a été observée dans les degrés alcooliques des distillats. Le degré alcoolique des distillats se situe entre  $7,01 \pm 0,007$  et  $7,38 \pm 0,063$  % (v/v) où la concentration la plus élevée a été observée avec *Rhodotorula mucilaginosa*. De plus, l'analyse statistique a montré une différence significative ( $P < 0.05$ ) entre *Rhodotorula mucilaginosa* et les autres espèces et cultures mixtes. Parmi les souches étudiées, l'espèce *Rhodotorula mucilaginosa* semble être la souche la plus appropriée pour produire du bioéthanol.

#### **Abstract**

Due to its significant contribution to lowering the use of crude oil and environmental pollution, bioethanol has been selected as the biofuel that is used the most frequently worldwide. The bioethanol was produced by fermentation carried out by microorganisms, particularly yeasts. Thus, yeasts resistance to ethanol remained a criterion important in bioethanol production. In this context, this study, the ability of Saccharomyces strain (*Saccharomyces cerevisiae*) and non-Saccharomyces strains (*Debaryomyces hansenii*, *Rhodotorula mucilaginosa*, and *Pichia kudriavzevii*) to produce bioethanol by sorghum wort fermentation following distillation was investigated. The results revealed that, globally, all yeast strains studied exhibited a similar fermentation behavior. The difference between yeast strains was observed in the alcoholic degrees of distillates. Alcoholic degree of distillates ranged between  $7.01 \pm 0.007$  et  $7.38 \pm 0.063$  % (v/v) where the highest concentration has been observed with *Rhodotorula mucilaginosa*. More, statistical analysis showed a significant difference ( $P < 0.05$ ) between *Rhodotorula mucilaginosa* and other species and mixed culture. Among the strains studied, *Rhodotorula mucilaginosa* specie seemed the suitable strain to produce bioethanol.

## **Propriétés fonctionnelles d'amidons modifiés par sonication de trois cultivars de maïs violet de Côte d'Ivoire**

### **Functional properties of sonication-modified starches of three purple maize cultivars from Côte d'Ivoire**

*T. Djary K. Michel KOFFI<sup>1</sup>, djaryss@yahoo.fr ; Mariame CISSÉ<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Université Félix HOUPHOUËT-BOIGNY

#### **Résumé**

En Côte d'Ivoire, trois cultivars de maïs violet ont été identifiés sur la base de l'intensité de la coloration des grains. Ces cultivars de maïs restent confinés dans la zone de Katiola, d'où leur appellation « Violet de Katiola ». De fait, ils sont peu connus et sous-exploités. Ce travail vise à valoriser ces trois cultivars de maïs violet à travers l'étude des propriétés fonctionnelles de leur amidon modifié afin d'en déterminer des potentialités d'utilisation en industries alimentaires et non-alimentaires. 20 g de granules d'amidon de chaque cultivar de maïs violet ont été mélangés dans 100 mL d'eau distillée dans un bécher, puis soumis à sonication pendant 10, 20 et 30 min. Les amidons soniqués ont été séchés, puis leurs propriétés fonctionnelles ont été évaluées selon les méthodes standards. La sonication a induit une nette amélioration des propriétés fonctionnelles des amidons notamment la clarté, la solubilité, la synérèse, la dispersibilité, la capacité d'absorption d'huile, ainsi que la digestibilité *in vitro*. De fait, ces amidons modifiés constitueraient des ingrédients de choix pour diverses préparations alimentaires et pharmaceutiques.

#### **Abstract**

In Côte d'Ivoire, three purple maize cultivars have been identified based on the intensity of kernel color. These maize cultivars remain confined to the Katiola area, hence their name "Violet de Katiola". In fact, they are unknown and underutilized. This work aims to promote these three purple maize cultivars through the study of the functional properties of their modified starch to determine their potential uses in food and non-food industries. 20 g of native starch granules from each purple maize cultivar were mixed in 100 mL of distilled water in a beaker and then sonicated for 10, 20, and 30 min. The sonicated starches were dried, then their functional properties were evaluated according to standard methods. Sonication induced a clear improvement in the functional properties of starches including clarity, solubility, syneresis, dispersibility, oil absorption capacity, as well as *in vitro* digestibility. In fact, these modified starches would constitute valuable ingredients for various food and pharmaceutical preparations.

## **Risques sanitaires liés à la consommation d'oryza sativa et de lactuca sativa cultivées dans cinq bas-fonds de la commune de Daloa**

### **Health risks associated with the consumption of Oryza sativa and Lactuca sativa grown in five lowlands of the municipality of Daloa**

*Marie Jeanne Adelaide Ohou-Yao<sup>1</sup>, ohoujeanne@ujlg.edu.ci ; Aristide Bahi<sup>1</sup>; Oumar Koné<sup>1</sup>; Akissi Lydie Chantal Koffi<sup>1</sup>; Bini Kouamé Dongui<sup>1</sup>; Véronique Mambo<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Université Jean Lorougnon Guède

<sup>2</sup> Université NANGUI ABROGOUA

#### **Résumé**

L'explosion démographique et l'urbanisation poussée soumettent les populations à des difficultés relatives à l'approvisionnement en produits alimentaires frais et à la disponibilité des terres exploitables. Ainsi, l'on assiste à un développement de la culture de certaines plantes dans des bas-fonds qui sont parfois le réceptacle des eaux usées. Dans la ville de Daloa, des études physico-chimiques sont effectuées sur cinq bas-fonds utilisés pour la culture d'Oryza sativa et de lactuca sativa, deux cultures très appréciées par la population ivoirienne. Des échantillons d'eau, de plantes et de sédiments ont été prélevés et analysés à l'aide du spectromètre d'absorption atomique à plasma induit (ICP-AES). Les premiers résultats obtenus montrent que ces deux cultures contiennent les traces des éléments tels que As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, avec des teneurs extrêmes respectives, en mg/kg, de 0,0905 et 0,5489 ; 0,0017 et 0,0103 ; 0,0010 et 0,0058 ; 0,0017 et 0,0105; 0,0011 et 0,0700; 0,1272 et 0,7595 ; 0,0011 et 0,0500. Les teneurs les plus élevées sont retrouvées dans le quartier Abattoir et dans les deux plantes étudiées. Ces résultats montrent également que l'arsenic représente l'élément ayant des valeurs presque toutes supérieures à la norme. Les études se poursuivent pour évaluer les risques sanitaires liés à la consommation de ces deux cultures par la population.

#### **Abstract**

The population explosion and advanced urbanization are subjecting populations to difficulties relating to the supply of fresh food products and the availability of exploitable land. Thus, we assist to a development of the cultivation of certain plants in lowlands which are sometimes the receptacle of wastewater. In the city of Daloa, physico-chemical studies are carried out on five lowlands used for the cultivation of Oryza sativa and Lactuca sativa, two crops highly appreciated by the Ivorian population. Water, plant and sediment samples were collected and analyzed using the Induced Plasma Atomic Absorption Spectrometer (ICP-AES). The first results obtained show that these two cultures contain traces of elements such as As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, with respective extreme contents, in mg/kg, of 0,0905 and 0,5489 ; 0,0017 and 0,0103 ; 0,0010 and 0,0058 ; 0,0017 and 0,0105; 0,0011 and 0,0700; 0,1272 and 0,7595 ; 0,0011 and 0,0500. The highest levels are found in the Abattoir district and in the two plants studied. These results also show that arsenic represents the element with values almost all above the norm. Studies are continuing to assess the health risks associated with the consumption of these two crops by the population.

## **Stratégie d'adaptation climatique et environnementale des femmes cultivatrices de l'anacarde et de la sécurité alimentaire entre 1990 et 2023**

### **Climate and environmental adaptation strategy of women cashew farmers and food security between 1990 and 2023**

AMOIN FLORA YAO<sup>1</sup>, *christsrandan@gmail.com* ; KOFFI MICHAËL TOSSOU<sup>2</sup>; MOUSSA KONE<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ecole Doctorale SCALL

<sup>2</sup> Institut de Géographie Tropicale (IGT), Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

L'anacardier a été introduit dans le nord de la Côte d'Ivoire dans un objectif de lutte contre la déforestation et la dégradation des sols. Cette culture en plein essor économique a été adoptée par les paysans et ceux parfois au détriment des cultures vivrières. Depuis le début des années 1990, l'anacarde procure des moyens financiers substantiels aux femmes cultivatrices afin de bien assurer l'alimentation du ménage surtout pendant la période de soudure. Cependant, la variabilité climatique et les changements environnementaux accélérés par les activités humaines menacent la productivité des vergers. Dans ce contexte, quelles sont les stratégies d'adaptation que les femmes adoptent-elles afin de rentabiliser la culture de l'anacarde et assurer la sécurité alimentaire de leur ménage ? L'hypothèse générale de cette étude doctorale est que la variabilité climatique et environnementale entraîne des effets néfastes sur la productivité des vergers d'anacarde, ce qui contraint les productrices à adopter des stratégies d'adaptation afin d'augmenter la productivité des vergers. L'étude sera conduite dans la région de Gbèkè. La collecte des données sera faite à travers la recherche documentaire, l'observation directe, l'enquête par questionnaire, les travaux de terrain et le traitement des images satellite de haute résolution spatiale. Différents logiciels de cartographie, de télédétection et de statistique (ArcGIS 10.5, ENVI 5.3, MS Excel et SPSS 25.0) seront utilisés pour le traitement et l'analyse des données. Les résultats attendus montreront dans un premier temps si les variations climatiques et les changements environnementaux intervenus depuis 1990 dans la région, affectent négativement ou pas la culture de l'anacarde. En outre résultats indiqueront si les contraintes d'ordre technique et économique entraînent une faiblesse de la productivité agricole, ce qui conduit à une précarité alimentaire. Enfin les résultats révéleront face à ces modifications et contraintes, les différentes stratégies d'adaptation des femmes.

#### **Abstract**

The cashew tree was introduced in the north of Côte d'Ivoire with the objectives of combating deforestation and soil degradation. This booming economic cash crop has been adopted by peasants and those sometimes at the expense of food crops. Since the beginning of the 1990s, cashew nut has provided substantial financial incomes to women farmers in order to ensure household food, especially during the lean season. However, climate variability and environmental change accelerated by human activities threaten orchard productivity. In this context, what coping strategies do women adopt in order to make cashew cultivation profitable and ensure household food security? The general hypothesis of this doctoral research is that climatic and environmental variabilities have adverse effects on the productivity of cashew orchards, which forces producers to adopt adaptation strategies in order to increase orchard productivity. The study will be conducted in the Gbèkè region. Data will be collected through literature review, direct observation, questionnaire survey, fieldwork and processing of high spatial resolution satellite images. Different mapping, remote sensing and statistical software (ArcGIS 10.5, ENVI 5.3, MS Excel and SPSS 25.0) will be used for data processing and analysis. The expected results will firstly show whether the climatic variations and environmental changes that have occurred since 1990 in the region negatively affect the cultivation of cashew or not. In addition, results will indicate whether technical and economic constraints lead to low agricultural productivity, which leads to food insecurity. Finally, the results will reveal, in the face of these modifications and constraints, different coping strategies of women.

## **Synopsis d'une recherche sur la culture de l'*Artemisia annua* (Asteraceae) en Côte d'Ivoire : Cas de l'Université Jean Lorougnon Guédé de Daloa**

## **Synopsis of a research on the culture of *Artemisia annua* (Asteraceae) in Côte d'Ivoire: Case of Jean Lorougnon Guédé University-Daloa**

*Mambé Auguste-Denise BOYE<sup>1</sup>, bmambeaud@gmail.com ; Konan Elie YOBOUET<sup>2</sup>; Kouadio Serge N'GONIAN<sup>2</sup>; Borel Junior Kevin AKA<sup>2</sup>; Bini Kouamé DONGUI<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Laboratoire d'Amélioration de la Production Agricole, UFR Agroforesterie, Université Jean Lorougnon Guédé

<sup>2</sup> Laboratoire d'Amélioration de la Production Agricole, UFR Agroforesterie, Université Jean Lorougnon Guédé

<sup>3</sup> Laboratoire des Sciences et Technique de l'Environnement, UFR Environnement, Université Jean Lorougnon Guédé, BP 150 Daloa, Côte d'Ivoire

### **Résumé**

La culture d'*Artemisia annua* a été vulgarisée en Côte d'Ivoire à la faveur de la crise sanitaire de la Covid-19. Son implication dans la lutte contre cette pandémie a été signalée par plusieurs auteurs. Toutefois, de nombreux débats ont été soulevés quant à son efficacité. En dépit de cette controverse, la culture d'*Artemisia* a pris de l'ampleur en Côte d'Ivoire. La "Maison de l'*Artemisia*" Côte d'Ivoire créée en 2018 a contribué à la formation de plusieurs artemiculteurs qui ont mis sur le marché des sachets doseurs d'*Artemisia* pour le traitement du paludisme. Au regard de l'engouement suscité par la culture de l'*Artemisia*, des travaux de recherche ont été initiés à l'Université Jean Lorougnon Guédé sur plusieurs axes, notamment (i) éveil physiologique des semences d'*Artemisia annua*, (ii) adaptation écophysiological d'*Artemisia annua* en culture hors-sol et (iii) utilisation d'*Artemisia annua* comme biopesticide. L'objectif de cette présente étude est de faire le point des travaux de recherche initiés au sein de l'institution universitaire. Ainsi, les premiers travaux ont consisté à faire germer les semences sur des substrats composites qui ont permis la réduction du délai de germination. La meilleure formulation a été retenue pour la suite des travaux. Ensuite, des tests en culture hors-sol de l'*Artemisia* ont été réalisés. Les résultats obtenus ont montré un développement harmonieux des plants comparativement aux pieds en plein champ. Les perspectives de ce résultat ont conduit à étendre l'expérience dans la zone géographique d'Agboville afin de vérifier l'adaptation physiologique d'*Artemisia*. Les premiers résultats ont révélé une croissance harmonieuse des plants d'*Artemisia*. Enfin, des essais d'utilisation d'*Artemisia annua* comme biopesticide ont été effectués sur la tomate en culture hors-sol. L'analyse des résultats préliminaires a montré un large spectre d'action sur certains ravageurs de la tomate.

### **Abstract**

Culture of *Artemisia annua* has been disclosed in Côte d'Ivoire because of Covid-19 crisis. Several authors reported its involvement in fight against this pandemic. However, many debates have been raised regarding effectiveness. Despite this controversy, *Artemisia* culture has spread in Côte d'Ivoire. The "House of *Artemisia*" Côte d'Ivoire, created in 2018, has contributed to the training of several artemiculturists who have marketed *Artemisia* dosing sachets for the treatment of malaria. In view of the enthusiasm aroused by *Artemisia* culture, researches have been initiated at Jean Lorougnon Guédé University on several axes, in particular (i) physiological awakening of *Artemisia annua* seeds, (ii) ecophysiology adaptation of *Artemisia annua* in soilless culture and (iii) use of *Artemisia annua* as a biopesticide. Objective of this study is to make an inventory of researches initiated in Jean Lorougnon Guédé University. Thus, the first research consisted in making the seeds germinate on composite substrates which allowed the reduction of the time of germination. The best formulation was retained for further research work. Then, tests in soilless culture of *Artemisia* were carried out. The results obtained showed a harmonious development of the plants compared to those obtained in field. The results prospects led to extending the experiment in the geographical area of Agboville in order to

verify the physiological adaptation of Artemisia. The first results revealed a harmonious growth of the Artemisia. Finally, trials for the use of Artemisia annua as a biopesticide have been carried out on tomatoes culture. Preliminary Analysis of results showed a broad spectrum action of Artemisia on soilless tomato pests.

## **Tarification douanière des produits agricoles et sécurité alimentaire : Evidences dans les pays de l'UEMOA**

### **Customs pricing of agricultural products and food security: Evidence in WAEMU countries**

*Detondji Camille GUIDIME<sup>1</sup>, guicamille@gmail.com ; GNIRE FAOZIATOU TOSSOUNON<sup>1</sup>; Ulbad TOUGAN<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Laboratoire de Recherche en Economie et Gestion / Centre de Recherche en Economie Générationnelle

<sup>2</sup> Agronomie UP

#### **Résumé**

Cet article analyse les relations causales plausibles entre la tarification douanière des produits agricoles et l'assurance de la sécurité alimentaire dans les pays de l'Union économique et monétaire ouest africaine. La pérennisation ou recherche de la sécurité alimentaire dans certains pays du Sahel se trouve compromis à la politique commerciale mise en œuvre dans ces pays. A partir d'un modèle économétrique et la collecte de données secondaires sur une période de 1995 à 2021, nous estimons la sensibilité de la sécurité alimentaire à la suite d'une variation des droits de douane sur les produits agricoles. Les niveaux de production agricole locale, l'effet diffusion de Recherche et Développement et les mouvements de personnes influenceraient le niveau de sécurité alimentaire. Des politiques spécifiques sont d'intérêt pour pérenniser la sécurité alimentaire dans les pays de l'UEMOA.

#### **Abstract**

This article analyzes the plausible causal relationships between the tariffication of agricultural products and the assurance of food security in the countries of the West African Economic and Monetary Union. The sustainability or pursuit of food security in some Sahelian countries is compromised by the trade policy implemented in these countries. Based on an econometric model and the collection of secondary data over a period from 1995 to 2021, we estimate the sensitivity of food security following a variation in customs duties on agricultural products. The levels of local agricultural production, the diffusion effect of Research and Development and the movement of people would influence the level of food security. Specific policies are of interest to sustain food security in WAEMU countries.

## Validation d'une méthode de dosage des éléments traces métalliques dans une denrée alimentaire à base de manioc

### Validation of a method for determining metallic trace elements in a cassava-based foodstuff

OLIVIER SIMON KOMBO MANANGA<sup>1</sup>, *komanols@yahoo.fr*; GANSSO VALENTIN AKILINON<sup>2</sup>; AGNESS ESSOH JEAN EUDES YVES GNAGNE<sup>1</sup>; OSSEY BERNARD YAPO<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université NANGUI ABROGOUA, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Université ALASSANE OUATARA, Côte d'Ivoire

#### Résumé

L'attiéké, couscous à base de manioc fermenté est un aliment de grande consommation en Côte d'Ivoire. C'est un aliment prisé par la population grâce à ses caractères organoleptiques, sa disponibilité, son faible coût et du fait qu'il est déjà prêt à l'emploi.

Plusieurs travaux ont été menés sur cet aliment mais il n'y a pas de méthode normalisée pour la détermination des éléments traces métalliques que contient cette denrée. Pour valider la méthode de dosage des éléments traces métalliques dans l'attiéké, la méthodologie de l'Association des chimistes analytiques officiels (AOAC) a été modifiée. Le plomb, le cadmium, le cobalt et le manganèse ont été dosés par spectrophotométrie d'absorption atomique. En effet, le plomb et le cadmium sont non essentiels à l'organisme humain et sont cancérigènes. Quant au manganèse et au cobalt, ils sont essentiels à l'organisme mais le premier cité est neurotoxique tandis que l'autre est responsable de cardiopathie.

Les échantillons d'attiéké ont été prélevés dans des sites de production à Dabou, Jacqueline, Aboboté, Anono, Abobodoum et Anoumambo.

La validation de la méthode s'est faite en déterminant les paramètres tels que la limite de détection, la limite de quantification, la linéarité, la fidélité et l'exactitude. Les coefficients de détermination ( $R^2$ ) supérieurs à 0,99 obtenus pour les droites d'étalonnage signifient que plus de 99% de la variabilité de la concentration des ETM étudiés sont expliqués par l'absorbance. L'intervalle de linéarité déterminé est assez large, de 0,02 mg/L à 50 mg/L pour le manganèse et le cobalt, de 0,005 à 50 mg/L pour le cadmium et de 0,3 à 50 mg/kg pour le plomb. Les coefficients de variation de la répétabilité et de la reproductibilité sont inférieurs à 5 % pour tous les composés étudiés. Ces résultats montrent que la méthode proposée est fiable.

#### Abstract

Attiéké, couscous made from fermented cassava, is a widely consumed food in Ivory Coast. It is a food taken by the population thanks to its organoleptic characteristics, its availability, its low cost and the fact that it is already ready to use. Several studies have been carried out on this food, but there is no standardized method for determining the trace metal elements (TME) contained in this food. To validate the method for determining metallic trace elements in attiéké, the methodology of the Association of Official Analytical Chemists (AOAC) was modified. Lead, cadmium, cobalt and manganese were determined by atomic absorption spectrophotometry. Indeed, lead and cadmium are non-essential to the human body and are carcinogenic. As for manganese and cobalt, they are essential to the body but the first mentioned is neurotoxic while the other is responsible for heart disease.

Attiéké samples were taken from production sites in Dabou, Jacqueline, Aboboté, Anono, Abobodoum and Anoumambo. The validation of the method was done by determining the parameters such as the limit of detection, limit of quantification, linearity, precision and accuracy. The coefficients of determination ( $R^2$ ) greater than 0.99 obtained for the calibration lines mean that more than 99% of the variability in the concentration of TME is explained by the absorbance. The determined linearity range is quite wide, from 0.02 mg/L to 50 mg/L for manganese and cobalt, from 0.005 to 50 mg/L for cadmium and from 0.3 to 50 mg/kg for the lead. Repeatability and reproducibility coefficients of variation are less than 5% for all compounds studied. These results show that the proposed method is reliable.

## VALORISATION ALIMENTAIRE DES BOISSONS TRADITIONNELLES IVOIRIENNES : CAS DU MOÛT SUCRÉ DE SORGHO (*Sorghum bicolor* L. Moench)

### FOOD VALORISATION OF TRADITIONAL BEVERAGES FROM IVORY COAST : SORGHUM (*Sorghum bicolor* L. Moench) WORT

FATOUMATA CAMARA<sup>1</sup>, cfabimay@yahoo.com ; WAHAUWOUELE HERMANN COULIBALY<sup>1</sup>; N'GORAN RICHARD KOUADIO<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire

#### Résumé

Afin d'aider les enfants dans l'alimentation et leur développement, une étude a été menée sur une boisson à base de céréale locale qui est le moût sucré du sorgho. L'objectif général de cette étude était d'évaluer les propriétés biochimique, nutritionnelle et fonctionnelle du moût sucré du sorgho afin d'apporter un soutien nutritionnel aux enfants malnutris. La réalisation de cette étude a connu deux étapes : une première à travers une enquête et une seconde consacrée aux expérimentations in vitro et in vivo. Les expériences in Vitro ont concerné les analyses Biochimiques, Nutritives, Phyto-chimiques et fonctionnelles des moûts collectés, tandis que celles in Vivo ont porté sur les souris nourries avec les moûts de sorgho. L'enquête a été réalisé dans la ville d'Abidjan, dans les communes de Yopougon et Koumassi. Au total, 200 personnes ont été interrogées afin d'évaluer la connaissance, le niveau de consommation et les effets du moût sucré du sorgho dans leur régime alimentaire. Sur les 200 personnes interrogées, 98,5 % connaissaient le moût sucré et 73 % en consommaient. Par ailleurs, la consommation du moût est plus élevée (44 %) chez les sujets ayant un niveau d'étude secondaire et ces personnes consommaient cette éventuelle boisson pour ses vertus thérapeutiques. Pour la caractérisation biochimique, nutritive, fonctionnelle, deux échantillons du moût sucré ont été collectés de façon aléatoire dans ces communes. L'analyse des composés phyto-chimiques a révélé que le moût sucré provenant de la commune de Yopougon a enregistré les teneurs plus importantes en flavonoïdes ( $2,320 \pm 0,25$ ), en tannins ( $0,271 \pm 0,002$ ) et en activité anti-oxydantes ( $82,12 \pm 0,01$ ). Quant aux micronutriments, le moût provenant de la commune de Koumassi a présenté les teneurs les plus importantes en fer ( $12,71 \pm 0$ ), en Phosphore ( $315 \pm 0$ ) et Magnésium ( $137,32 \pm 0$ ) exceptées la teneur en vitamine C ( $1,25 \pm 00$ ). L'expérimentation animale avec le moût sucré a montré un gain de poids corporel élevé avec le moût sucré de Koumassi et une augmentation non significative du taux de globules rouges et d'hémoglobines.

#### Abstract

In order to help children in their nutrition and development, a study was conducted on a local cereal-based drink which is the sweet wort of sorghum. The general objective of this study was to evaluate the biochemical, nutritional and functional properties of sweet wort in order to provide nutritional support to malnourished children. The realization of this study had two stages : a first one through a survey and a second one devoted to in Vitro and in Vivo experiments. The in Vitro experiments concerned the biochemical, nutritional, phytochemical and functional analyses of the collected musts, while the in Vivo experiments concerned mice fed with sorghum musts. The survey was conducted in the city of Abidjan, in the communes of Yopougon and Koumassi. A total of 200 people were interviewed to assess the knowledge, consumption level and effects of sweet sorghum must in their diet. Of the 200 respondents, 98.5 % were aware of sweet wort and 73% consumed it. In addition, the consumption of sweet wort was higher (44 %) among subjects with secondary education and these people consumed this potential beverage for its therapeutic virtues. For biochemical, nutritional and functional characterization, two samples of the sweet wort were collected randomly in these municipalities. The analysis of phytochemical compounds revealed that the sweet must from the commune of Yopougon recorded the highest levels of flavonoids ( $2.320 \pm 0.25$ ), tannins ( $0.271 \pm 0.002$ ) and antioxidant activity ( $82.12 \pm 0.01$ ). As for micronutrients, the must from the commune of Koumassi had the highest levels of iron ( $12.71 \pm 0$ ), phosphorus ( $315 \pm 0$ ) and magnesium ( $137.32 \pm 0$ ) except for the vitamin C content ( $1.25$

± 00). Animal experimentation with sweetened must showed a high body weight gain with Koumassi sweetened must and a non-significant increase in red blood cell and hemoglobin levels.

## Valorisation de la farine d'asticots comme source de protéines peu onéreuse dans l'alimentation des pintades au Burkina Faso

### Using maggot meal as an economical source of protein in guinea fowl feed in Burkina Faso

Samuel Fogné DRABO<sup>1</sup>, samdrb226@gmail.com ; Kiswensida Sylvie LALLOGO<sup>1</sup>; Rahim Romba<sup>2</sup>; Z. Donatien KOALAGA<sup>3</sup>; Olivier GNANKINE<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centre Universitaire de Ziniaré/Université Joseph KI-ZERBO, Burkina Faso

<sup>2</sup> Université Joseph KI-ZERBO, Burkina Faso

<sup>3</sup> Direction Provincial des Ressources Animales et Halieutiques de l'Oubritenga, Burkina Faso

#### Résumé

L'aviculture constitue une source de revenu importante pour les producteurs mais aussi contribue à couvrir les besoins en protéine de la population (viande, œufs). La pintade, au Burkina Faso occupe le deuxième rang en terme d'effectif après la poule. L'alimentation en aviculture représente 70% du coût de production. Le coût élevé de production est dû à l'utilisation de la farine de poisson, du soja dans la fabrication d'aliment industriel pour volaille. Afin d'accroître la marge des acteurs de cette filière, il est urgent de trouver une alternative à l'utilisation de ces compléments. Parmi les alternatives, figure les insectes qui sont une source importante de protéines et un aliment naturel de nombreux animaux d'élevage. L'objectif de cette étude est d'évaluer la rentabilité économique de l'utilisation des asticots dans l'alimentation des pintades. Pour ce faire, trois régimes alimentaires ont été testés; régime I (100% de soja) comme témoin, régime II (50% de soja et 50% d'asticot) et régime III (100% farine d'asticot). Ces trois régimes ont été soumis à trois lots de pintadeaux non sexés âgés de deux semaines. Le taux en protéine de la farine d'asticot (53,40% ±0,05a) est supérieur à celui du soja (32,78%±0,05b). Les régimes II et III permettent une bonne croissance des pintades. Les gains moyens quotidiens (GMQ) étaient de l'ordre de 6,80 ; 8,62g; 7,28g respectivement au lot 1,2 et 3 au bout de la deuxième semaine. Il n'y a pas de différence statistique entre la mortalité observée dans le lot 1 (9,52% a) et les lots 2 (9,52% a) et 3 (10% a). La formule alimentaire à base d'asticot est plus rentable que celle à base de soja. La farine d'asticot peut donc valablement remplacer les autres types de protéines entant dans la formulation d'aliments pour volailles

#### Abstract

Poultry farming is an important source of income for producers, but also helps to cover the population's protein needs (meat, eggs). The guinea fowl is the second most important bird in Burkina Faso after the chicken. Poultry feed accounts for 70% of production costs. The high cost of production is due to the use of fishmeal and soya in the industrial production of poultry feed. In order to increase the profit margins of players in this sector, it is necessary to find an alternative to the use of these supplements. Among these alternatives, there are insects, which are an important source of protein and a natural food for many animals. The aim of this study was to assess the economic profitability of using maggots in guinea fowl feed. To do this, three diets were tested: diet I (100% soya) as a control, diet II (50% soya and 50% maggot) and diet III (100% maggot meal). These three diets were fed to three lots of two-week-old unsexed guinea fowl. The protein content of maggot meal (53.40% ±0.05a) was higher than that of soya (32.78%±0.05b). Diets II and III produced good growth in the guinea fowl. The average daily gain (ADG) was 6.80g, 8.62g and 7.28g respectively in lots 1, 2 and 3 at the end of the second week. There was no statistical difference between the mortality observed in lot 1 (9.52% a) and lots 2 (9.52% a) and 3 (10% a). The maggot-based feed formula is more profitable than the soy-based formula. Maggot meal can therefore validly replace other types of protein used in the formulation of poultry feed.

## Variation spatio temporelle de la qualité nutritionnelle des ligneux fourragers en zones sahéliennes

### Spatio temporal variation in the nutritional quality of woody plants in Sahelian regions

Adama Lo<sup>1</sup>, loadama11@gmail.com ; Abdoul Aziz Diouf<sup>2</sup>; Louise Leroux<sup>3</sup>; Torbern Tagesson<sup>4</sup>; Ibrahima Diedhiou<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ENSA, Université Iba Der Thiam de Thiès, Sénégal

<sup>2</sup> Centre de Suivi Ecologique, Sénégal

<sup>3</sup> CIRAD, Univ Montpellier, France

<sup>4</sup> Department of Physical Geography and Ecosystem Sciences, Lund University, Sweden

#### Résumé

Au Sahel, la saison sèche présente plusieurs défis pour l'élevage qui représente un secteur économique primordiale pour la population. La disponibilité fourragère herbacée, principale source de nourriture du bétail, est limitée en termes de quantité et qualité avec des conséquences directes sur les performances de l'élevage. Les ligneux constituent alors une source de fourrage additionnel en cette période critique de l'année. Grace aux données satellitaires, des outils existent déjà pour quantifier la biomasse ligneuse au Sahel. Malheureusement, les études sur la dynamique de sa valeur nutritionnelle sont rares. Ainsi, cette étude a pour objectif d'étudier la variation de la qualité nutritionnelle de la biomasse ligneuse en saison sèche à l'aide des données d'observation de la Terre. Les teneurs (%) en matière azotée totale (MAT), fibres au détergent acide (ADF) et fibres au détergent neutre (NDF) ont été déterminées sur des fourrages collectés en saison sèche 2021 à travers la zone sylvopastorale du Sénégal. Les modèles de régression multilinéaire (MML) et support vector machine (SVM) ont été calibrés avec les données Sentinel 2 pour estimer ces paramètres de qualité en utilisant des indices de végétation appropriés. La performance des modèles a été évaluée par validation croisée. Le modèle MML a fourni la meilleure précision pour l'estimation des teneurs en MAT ( $R^2 = 0,72$  ; RMSE= 1,44%) ; ADF ( $R^2 = 0,77$  ; RMSE= 3,39%) ; et NDF ( $R^2 = 0,83$  ; RMSE= 3,59%). L'analyse spatio temporelle a montré que les teneurs en MAT diminuent faiblement durant la saison sèche et sont plus importantes au Nord qu'au Sud. Toutefois, sur la base des données observées, cette étude a montré la grande contribution des ligneux (ex : *Acacia raddiana*, *Boscia senegalensis*, *Combretum glutinosum*, *Balanites aegyptiaca*) en saison sèche en fournissant en moyenne 77% de matière azotée et 35% de fibres du fourrage total.

#### Abstract

In the Sahel, the dry season presents several challenges for livestock, which is a crucial economic sector for the population. The availability of herbaceous forage, the main source of livestock feed, is limited in terms of quantity and quality, resulting in direct consequences on livestock performance. Woody plants, therefore, serve as an additional forage source during this critical time of the year. Satellite data already exist to quantify woody biomass in the Sahel. Unfortunately, studies on the dynamics of its nutritional value are scarce. Thus, the objective of this study is to investigate the spatio temporal variation in the nutritional quality of woody biomass during the dry season using Earth observation data. The percentages of total nitrogen content (MAT), acid detergent fiber (ADF), and neutral detergent fiber (NDF) were determined for forage collected during the 2021 dry season in the silvopastoral zone of Senegal. Multilinear regression models (MML) and support vector machine (SVM) models were calibrated using Sentinel 2 data to estimate these quality parameters using appropriate vegetation indices. The models' performance was evaluated through cross validation. The MML model provided the highest accuracy for estimating MAT content ( $R^2 = 0.72$ ; RMSE = 1.44%), ADF ( $R^2 = 0.77$ ; RMSE = 3.39%), and NDF ( $R^2 = 0.83$ ; RMSE = 3.59%). The spatio temporal analysis showed a slight decrease in MAT content during the dry season, with higher values in the North compared to the South. However, based on the observed data, this study demonstrated the significant contribution of woody plants (e.g., *Acacia raddiana*, *Boscia senegalensis*, *Combretum glutinosum*, *Balanites aegyptiaca*) during the dry season, providing an average of 77% of nitrogenous matter and 35% of total fiber.

**« Caractérisation des paramètres de la qualité marchande des fèves de cacao (*Theobroma cacao* L.1753) issues des nouveaux supports de fermentation dans les régions du Bas-Sassandra, du Haut-Sassandra et de la Nawa. »**

**« Characterization of the parameters of the marketability of cocoa beans (*Theobroma cacao* L.1753) from new fermentation media in the regions of Bas Sassandra, Haut-Sassandra and Nawa. »**

*Kouakou Ahossi KONAN<sup>1</sup>, konankouakouahossi@gmail.com ; Ibourahema COULIBALY<sup>1</sup>; Kra Athanase KOUASSI<sup>1</sup>; Marie-laure Fauconnier<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Jean Lorougnon GUEDE University, Biochemistry-Microbiology Department, Agrovalorisation Laboratory

<sup>2</sup> Head of the laboratory of chemistry of natural molecules, Gembloux Agro-Bio Tech, University of Liège

### Résumé

Introduction : La fermentation des fèves de cacao est une étape très cruciale qui conditionne la commercialisation, l'obtention des fèves de bonne qualité marchande et organoleptique des produits dérivés

Objectif : Cette étude a pour objectif principal d'évaluer la qualité physico-chimique des fèves de cacao issues des nouveaux supports en vue de leurs validations.

Méthodologie : Les recherches ont été réalisées dans trois zones de production de cacao (San Pedro, Soubré et Daloa). Chez un même producteur par zone, les nouveaux supports de fermentation (feuilles de palmier(F2) ; cabosses de cacao(F3) ; bâches en polypropylène(F4), sacs en polypropylène(F5) et sacs en jute(F6) avec les feuilles de bananier(F1) comme témoin ont tous été réalisés et suivis par la mesure de la température de fermentation. Des échantillons après séchage ont été prélevés pour la mesure du degré de fermentation et le niveau de dégradations des fèves (Cut test), le taux d'humidité, le pH, la consistance des fèves(grainage). La teneur en matière grasse et profil acide gras ont été également évalués.

Résultats : De tous les supports étudiés, la température de fermentation est croissante et fonction du support. Les feuilles de bananier, feuilles de palmier et bâche en polypropylène ont enregistré la plus haute température (25°C à 47°C). Sur l'ensemble de trois zones d'étude, les sacs et bâche en polypropylène ont donné des fèves de plus grands taux d'humidité (8,18±0,57 et 8,96±0,17). Les cabosses de cacao ont donné la plus faible teneur en eau(%H) (6,58±0,18). Les feuilles de bananiers, les feuilles de palmiers et les sacs en jute ont donné un taux sensiblement égal (7,37 à 7,91%). De toutes zones d'études, les fèves sont consistantes quel que soit le support (Nbr<100/100g pesés) avec celles de F1, F2 et F6 plus consistantes(83/100g). Le pH le plus élevés (pH>6) ont été enregistré que dans les fèves issues cabosses de cacao quelle que soit la zone d'étude. Seule les cabosse ont donné les fèves de grade II avec un taux de fèves germées et moisies (3,66±0,570) à San Pedro, (4,33±1,520%) à Soubré et (2,33±2,510%) à Daloa pour les fèves germées et (2,66±2,510 et 3,33±0,570%) a Soubré et Daloa avec une teneur plus élevée de matières grasses(%MG>56). Cependant, les beurre issue des sacs en polypropylène sont riches C18 :2 dans les trois zones d'études.

Conclusion : Il ressort de nos analyses effectuées, il ressort que les feuilles de palmiers, les sacs et bâches en polypropylène et les sacs en jutes sont susceptibles produire de qualité marchande de fèves de cacao à côté des feuilles de bananiers.

### Abstract

Introduction : Fermentation of cocoa beans is a very crucial stage in the process of marketing and obtaining beans of good market and organoleptic quality for by-products.

Objective : The main aim of this study was to evaluate the physico-chemical quality of cocoa beans derived from new carriers, with a view to validating them.

Methodology : Research was carried out in three cocoa-producing areas (San Pedro, Soubré and Daloa). The new fermentation supports (palm leaves (F2); cocoa pods (F3); polypropylene tarpaulins (F4), polypropylene bags (F5) and jute bags (F6) with banana leaves(F1) as control) were all produced by the

same producer in each zone and monitored by measuring fermentation temperature. After drying, samples were taken to measure the degree of fermentation and the level of degradation of the beans (Cut test), moisture content, pH and consistency of the beans (graining). Fat content and fatty acid profile were also assessed.

Results : Of all the substrates studied, fermentation temperature increased as a function of substrate. Banana leaves, palm leaves and polypropylene tarpaulin recorded the highest temperatures (25°C to 47°C). Over the three study areas, polypropylene bags and tarpaulins produced beans with the highest moisture content ( $8.18 \pm 0.57$  and  $8.96 \pm 0.17$ ). Cocoa pods gave the lowest water content (%H) ( $6.58 \pm 0.18$ ). Banana leaves, palm leaves and jute bags gave roughly equal levels (7.37 to 7.91%). Across all study areas, beans were consistent whatever the medium (Nbr<100/100g weighed), with those from F1, F2 and F6 more consistent (83/100g). The highest pH values (pH>6) were recorded only in beans from cocoa pods, regardless of the study area. Only cocoa pods yielded Grade II beans, with sprouted and mouldy beans ( $3.66 \pm 0.570\%$ ) in San Pedro, ( $4.33 \pm 1.520\%$ ) in Soubré and ( $2.33 \pm 2.510\%$ ) in Daloa for sprouted beans and ( $2.66 \pm 2.510$  and  $3.33 \pm 0.570\%$ ) in Soubré and Daloa with a higher fat content (%MG>56). However, butter from polypropylene bags is rich in C18:2 in all three study areas.

Conclusion : Our analyses show that palm leaves, polypropylene bags and tarpaulins, and jute bags are likely to produce market-quality cocoa beans alongside banana leaves.

## **Amélioration de la production piscicole et des exploitations agricoles familiales par l'utilisation des bassins de collecte d'eau de ruissèlement sous contexte sahélien au Burkina Faso**

### **Improving fish production and family farms using BCERs in a sahelian context in Burkina Faso**

*Manegdibkièta Fadiilah KANAZOE, fadiilahkanazoe@gmail.com*

Laboratoire Eaux, Hydro-Systèmes et Agriculture, 2iE, BURKINA FASO

#### **Résumé**

Éliminer la faim et promouvoir une agriculture durable dans le monde sont des axes principaux de la cible 2 des ODD d'ici 2030. Au Burkina Faso, environ 14.4 % de la population demeure sous-alimentée (FAO, 2021). L'amélioration de cette situation passe forcément par les filières agriculture et pêche-pisciculture qui emploient 26.2% de la population active. Cependant, le pays étant enclavé, celles-ci sont fortement tributaires des pluies qui durent seulement 04 mois par an et des plans d'eau qui se raréfient. Le poisson étant la principale source de protéines animales, sa production intensive serait un grand atout, en complément avec les activités agricoles pour la sécurité alimentaire. Mais, la production locale couvre à peine 20% du besoin national. Malgré plusieurs projets de recherche effectués, la pisciculture intensive basée sur le progrès technologique demeure une cible importante mais lointaine pour le pays. La présente étude combine des technologies développées à 2iE dans de précédents projets, pour proposer un modèle améliorant la productivité de l'eau dans les exploitations familiales agricoles. Elle consiste en l'utilisation de bassins de type BCER comme étangs piscicoles, associés à des parcelles de maïs et d'arachide irriguées par micro aspersion à partir d'un forage fonctionnant à l'énergie solaire photovoltaïque. Une typologie des systèmes de production piscicoles et agricoles du pays est effectuée ; les facteurs déterminant le rendement en pisciculture intensive identifiés et hiérarchisés. Une expérimentation est menée en milieu semi-contrôlé sur une monoculture de clarias dont le rendement est évalué selon que l'eau soit fertilisée ou pas. Les paramètres chimiques et bactériologiques de l'eau sont analysés et une comparaison est effectuée entre rendement agricole lorsque les effluents piscicoles sont utilisés comme engrais et rendement obtenu avec le NPK. L'impact de la réutilisation des sous-produits agricoles récoltés pour alimenter le poisson sur les coûts de production est évalué.

Mots clés : bassin de collecte, eau de ruissèlement, exploitation agricole familiale, pisciculture, production agricole.

#### **Abstract**

Eliminating hunger and promoting sustainable agriculture in the world are the main thrusts of target 2 of the SDGs by 2030. In Burkina Faso, around 14.4% of the population remains undernourished (FAO, 2021). If this situation is to improve, the agriculture and fisheries-fish farming sectors are essential, employing 26.2% of the working population. However, as the country is landlocked, these sectors are heavily dependent on rainfall, which lasts only 04 months a year, and on water bodies, which are becoming increasingly scarce. As fish is the main source of animal protein, its intensive production would be a great asset, complementing agricultural activities to ensure food security. But local production barely covers 20% of national requirements. Despite several research projects, intensive fish farming based on technological progress remains an important but distant target for the country. This study combines technologies developed at 2iE in previous projects, to propose a model for improving water productivity on family farms. It involves the use of BCER-type basins as fish ponds, combined with maize and groundnut plots irrigated by micro-sprinklers from a borehole powered by photovoltaic solar energy. A typology of the country's fish farming and agricultural production systems was drawn up, and the factors determining intensive fish farming yields were identified and ranked in order of importance. An experiment was carried out in a semi-controlled environment on a monoculture of clarias, the yield of which was assessed according to whether or not the water was fertilised. The chemical and bacteriological parameters of the water were analysed and a comparison was made

between the agricultural yield when fish farm effluent is used as fertiliser and the yield obtained with NPK. The impact on production costs of reusing harvested agricultural by-products to feed fish is assessed.

Keywords: Collection basin, run-off water, family farm, fish farming, agricultural production

## **Amélioration de la productivité du voandzou (*Vigna subterranea* L.) au Bénin par l'utilisation de bactéries fixatrices d'azote**

### **Improvement of Bambara groundnut (*Vigna subterranea* L.) productivity in Benin by the use of efficient nitrogen fixing bacteria**

*Mahougnon Charlotte Carmelle ZOUNDJI, zoundjicharlotte@gmail.com*

Ecole de Gestion et de Production Végétale et Semencière, Université Nationale d'Agriculture, Benin

#### **Résumé**

La fixation biologique de l'azote par la symbiose légumineuses-rhizobium présente un grand intérêt économique en raison de son rôle dans l'amélioration de la productivité agricole. La présente étude vise à évaluer l'effet des biofertilisants à base de Rhizobium sur la productivité de trois variétés de voandzou dans deux Zones Agro-Écologiques (ZAE) du Bénin (ZAE 4 : Zone Ouest Atacora et ZAE 5 : Zone Cotonnière du Centre Bénin). Quatre traitements d'inoculation avec des souches de Rhizobium (LMSEM312, LMSEM338, USDA110 et témoin non inoculés), ont été testés sur trois variétés de voandzou à savoir Variété 1: Azigokouiwéwékpè (couleur beige) ; Variété 2: Azigokouivovo (couleur rouge); Variété 3: Azigokouiwéwékpoguè (couleur beige tachetée de rouge) dans un dispositif en Bloc aléatoire complet. Les résultats de l'étude ont révélé que les différentes souches de Rhizobium ont amélioré les paramètres de nodulation et de rendement des trois variétés de voandzou. Parmi les souches testées, la souche LMSEM338 a induit le plus grand nombre de nodules (30 nodules par plant) et le poids sec des nodules (0,34 g plant<sup>-1</sup>) sur les trois variétés de voandzou dans la ZAE 4 au nord du Bénin. Dans la ZAE 5, la meilleure nodulation a été observée sur la variété 1 inoculée avec la souche LMSEM312 (28 nodules par plant pesant 0,31 g). Dans la ZAE 4, le rendement en grains a varié entre 616,63 kg ha<sup>-1</sup> (variété 1 non inoculée) et 1918,64 kg ha<sup>-1</sup> (variété 3 inoculée avec la souche LMSEM 338). Dans la ZAE 5, le rendement en grains était compris entre 518,13 kg ha<sup>-1</sup> (variété 1 non inoculée) et 1596,89 kg ha<sup>-1</sup> (variété1 inoculée avec la souche LMSEM312). Ces deux souches pourraient être utilisées pour la production de biofertilisants afin d'obtenir un rendement durable du voandzou avec un minimum d'intrants sur les sols marginaux dégradés au Bénin.

#### **Abstract**

Biological nitrogen fixation through legume-Rhizobium symbiosis is of great economic interest due to its function in enhancing agricultural productivity. The present study aims to evaluate the effect of biofertilizers based on Rhizobium on the productivity of three Bambara groundnut varieties in two Agro Ecological Zones (AEZ) of Benin (AEZ 4: West Atacora zone and AEZ 5: Cotton zone of the Centre Benin). Four inoculation treatments (control uninoculated, Rhizobium strains LMSEM312, LMSEM338, USDA110) were tested on three Bambara groundnut varieties i.e., Variety 1: Azigokouiwéwékpè (beige color); Variety 2: Azigikouivovo (red color); Variety 3: Azigokouiwéwékpoguè (beige color spotted with red color) in a Randomized Complete Block design. Results of study revealed that different Rhizobia strains improved nodulation and yield parameters of the three Bambara groundnut varieties. Among the tested strains, Rhizobium strains LMSEM338 strain induced the highest nodules number (30 nodules per plant) and nodule dry weight (0.34 g plant<sup>-1</sup>) in all three Bambara groundnut variety on AEZ 4 in Northern Benin. In the AEZ 5, best nodulation was found on variety 1 inoculated with strain LMSEM312 (28 nodules which weighted 0.31 g). In the AEZ 4, grain yield ranged between 616.63 kg ha<sup>-1</sup> (Variety 1 uninoculated) and 1918.64 kg ha<sup>-1</sup> (variety 3 inoculated with strain LMSEM 338). In the AEZ 5, grain yield ranged between 518.13 kg ha<sup>-1</sup> (variety 1 uninoculated) and 1596.89 kg ha<sup>-1</sup> (variety1 inoculated with strain LMSEM312). These strains could be used as a potent candidate for biofertilizer production to get sustainable yield of Bambara groundnut with minimum inputs at marginal soils.

## **Amélioration de l'espèce *Citrullus mucospermus* par l'étude de l'effet hétérosis**

### **Improvement of the *Citrullus mucospermus* species by studying the heterosis effect**

*Chia Michelle Valérie ANGUI<sup>1</sup>, michelle\_angui@yahoo.fr ; Laddy Ouattara<sup>1</sup>; Bi Irié Arsène Zoro<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Unité de Formation et de Recherche des Sciences de la Nature, Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

La Côte d'Ivoire dispose de nombreuses ressources génétiques qui restent inexploitées dans l'agriculture. Ces ressources constituent un atout pour les populations rurales. Elles fournissent de la nourriture, des aliments pour les animaux et sont un complément de revenus pour les populations locales. Parmi ces ressources inexploitées figure les espèces de la famille des Cucurbitaceae. *Citrullus mucospermus* est une plante rampante appartenant à la famille des Cucurbitaceae. Elle est l'une des cultures oléagineuses les plus répandues en Côte d'Ivoire. Les cultivars de cette espèce sont peu productifs et l'augmentation de la production nécessite le développement de vastes superficies. Dans le but de contribuer à une amélioration de la production de cette espèce, une étude sur l'évaluation de l'effet hétérosis a été entreprise. Ce phénomène largement exploité en sélection végétale assure le développement de cultivars plus rigoureux, à haut rendement et aux meilleures performances. Six lignées parentales du genre *Citrullus* incluant l'espèce *Citrullus mucospermus* ont été choisies comme géniteurs. Le choix des lignées s'est fait sur la base des caractères agromorphologiques. Des croisements directs et réciproques ont été réalisés entre les lignées. L'hétérosis parent moyen et l'hétérosis meilleur parent ont été évalués. Les résultats ont montré qu'il existe un effet hétérosis mais celui-ci varie selon les croisements. L'effet hétérosis observé serait dû à une superdominance ou à une dominance partielle. Les résultats de ces travaux permettront de suggérer de nouvelles investigations pour une meilleure contribution à l'amélioration du rendement de l'espèce *Citrullus mucospermus*.

#### **Abstract**

Côte d'Ivoire has many genetic resources that remain unexploited in agriculture. These resources are an asset for rural populations. They provide food and feed for animals, and supplement the income of local populations. Among these untapped, under-utilized resources are species from the Cucurbitaceae family. *Citrullus mucospermus* is a creeping plant belonging to the Cucurbitaceae family. It is one of the most widely grown oil crops in Côte d'Ivoire. Cultivars of this species are not very productive, and increasing production requires the development of vast areas. In order to help improve production of this species, a study was undertaken to evaluate the heterosis effect. This phenomenon, widely exploited in plant breeding, ensures the development of more rigorous, higher-yielding and better-performing cultivars. Six parental lines from the *Citrullus* genus, including the *Citrullus mucospermus* species, were chosen as progenitors. Lines were selected on the basis of agromorphological characteristics. Direct and reciprocal crosses were made between the lines. Mid-parent heterosis and best parent heterosis were evaluated. The results showed that there is a heterosis effect, but that it varies according to the crosses. The heterosis effect observed could be due to superdominance or partial dominance. The results of this work will suggest new investigations for a better contribution to yield improvement in *Citrullus mucospermus*.

## **Amélioration du rendement du riz par utilisation d'un biopesticide à base de bactérie endophyte contre le flétrissement bactérien du riz**

### **Improvement of rice yield by using a biopesticide based on endophyte bacteria against bacterial leaf blight of rice**

*Djeneba Ouattara<sup>1</sup>, djenebaouattara27@gmail.com ; Sognan Daou<sup>1</sup>; Amadou.Hamadoun Dicko<sup>1</sup>; Adounigna Kassogué<sup>1</sup>; Ibrahim Mallé<sup>1</sup>; Kone Seydou<sup>1</sup>; Amadou Hamadoun Babana<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Laboratoire de Recherche en Microbiologie et Biotechnologie Microbienne

#### **Résumé**

Au Mali, la culture du riz est confrontée à une baisse de rendements, principalement due aux maladies, parmi lesquelles le flétrissement bactérien, causé par l'une des plus dangereuses bactérie pathogène ; *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo). La lutte biologique par l'utilisation des bactéries endophytes contre le pathogène responsable de cette maladie, constitue une alternative plus écologique et plus efficace que l'usage des pesticides chimiques. Cette étude vise à réduire l'impact du flétrissement bactérien sur la production du riz par utilisation d'un inoculum biologique à base de bactérie endophyte. Pour atteindre cet objectif, le riz a été inoculé avec une bactérie endophyte, *Pseudomonas* sp. Endo9, provenant de la collection du LaboREM-Bioctech et possédant des activités antimicrobiennes contre Xoo. Pour cela, quatre (4) méthodes d'inoculation ont été adoptées afin de déceler la méthode d'inoculation la plus efficace à réduire l'incidence de la maladie tout en améliorant la production du riz dans les conditions de serre. Les quatre (4) méthodes d'inoculation étaient les suivantes : l'enrobage des graines avec l'inoculum d'endophyte, pulvérisation des feuilles avec l'inoculum d'endophyte avant l'infection des plants, pulvérisation des feuilles avec l'inoculum d'endophyte après l'infection des plants ; enrobage des graines et pulvérisation des feuilles avec l'inoculum d'endophyte avant l'infection des plants avec Xoo. Les résultats obtenus ont montré que la méthode combinant l'inoculation des graines et la pulvérisation des feuilles avec le *Pseudomonas* sp. Endo9, a été la plus efficace pour sa forte capacité à réduire l'incidence du flétrissement bactérien (39 %) et à améliorer le rendement grains (100%) comparé au témoin non traité.

#### **Abstract**

In Mali, rice cultivation is facing a drop in yields, mainly due to diseases, including bacterial bacterial leaf blight of rice, caused by one of the most dangerous pathogenic bacteria; *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo). Biological control using endophyte bacteria against the pathogen responsible for this disease is a more ecological and effective alternative to the use of chemical pesticides. This study aims to reduce the impact of bacterial bacterial leaf blight on rice production by using a biological inoculum based on endophyte bacteria. To achieve this goal, the rice was inoculated with an endophyte bacterium, *Pseudomonas* sp. Endo9, from the LaboREM-Bioctech collection and possessing antimicrobial activities against Xoo. For this, four (4) inoculation methods were adopted in order to identify the most effective inoculation method to reduce the incidence of the disease while improving rice production under greenhouse conditions. The four (4) methods of inoculation were: coating seeds with endophyte inoculum, spraying leaves with endophyte inoculum before infecting plants, spraying leaves with inoculum endophyte after plant infection; coating seeds and spraying leaves with endophyte inoculum before infecting plants with Xoo. The results obtained showed that the method combining seed inoculation and leaf spraying with *Pseudomonas* sp. Endo9 was the most effective for its strong ability to reduce the incidence of bacterial bacterial leaf blight (39%) and to improve grain yield (100%) compared to the untreated control.

## **Analyse agromorphologique et biochimique de quelques formes locales de gingembre (*Zingiber officinale* Rosc.) pour la sélection de variétés hauts producteurs.**

## **Agromorphological and biochemical analysis of some local forms of ginger (*zingiber officinale* Rosc.) for the selection of high yielding varieties.**

*Bessely Armel Stéphane KOUADIO<sup>1</sup>, besselyarmel@gmail.com ; Léonie Clémence KOUONON<sup>1</sup>; Yah Gwladis GNAMIEN<sup>2</sup>; Mongomaké KONE<sup>1</sup>; Sientchinhon YEO<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Laboratoire de Biologie et Amélioration des productions Végétales, Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Laboratoire d'amélioration de la production agricole, Jean Lorougnon Guédé, Côte d'Ivoire

### **Résumé**

L'agrobiodiversité est le fondement même de la sécurité alimentaire et nutritionnelle dans la mesure où elle permet d'avoir une alimentation diversifiée, riche et saine contribuant ainsi au bien-être des populations. La présente étude vise à analyser la diversité agromorphologique et biochimique des accessions de gingembre collectées dans différentes zones de production de la Côte d'Ivoire afin de sélectionner des variétés à haut rendement. L'expérimentation a été effectuée avec 188 accessions dans un bloc complètement randomisé avec trois répétitions à un facteur (accessions). L'analyse descriptive a montré des différences phénotypiques importantes pour tous les caractères à l'exception de la présence d'écaïlle où toutes les accessions ont présenté des écailles sur la peau. Sur l'ensemble des accessions, les modalités les plus répandues sont présence d'écailles sur la peau (100%), des stries saillantes (77,13%) à la surface de l'épiderme et une forte densité en fibre (74,47%) et les doigts séparés (79,79%). La moitié de la collection est caractérisée par des rhizomes dont la couleur de l'épiderme est kaki (56,39%), la couleur de chair jaune (51,06%) de gros doigts (51,59%) et des doigts de longueurs moyennes (51,06%). La Classification Hiérarchique Ascendante a permis de structurer ces accessions en 3 groupes. Ces trois groupes ont généralement été constitués indépendamment des zones de collecte. En effet, ces accessions se caractérisent par une variabilité morphologique modérée. Cette variabilité a été structurée en trois groupes agromorphologiques distincts. Sur la base des résultats obtenus après la caractérisation agromorphologique, une caractérisation biochimique de 30 accessions de la collection a été effectuée avec des paramètres tels que les teneurs en sucres totaux et sucres réducteurs, le pH et l'acidité titrable, les teneurs en polyphénols, en tanins et en flavonoïdes. Les teneurs en ces différents éléments ont varié d'une accession à une autre.

### **Abstract**

Agrobiodiversity is the foundation of food and nutritional security as it allows for a diverse, rich, and healthy diet, thereby contributing to the well-being of populations. This study aims to analyze the agromorphological and biochemical diversity of ginger accessions collected from different production areas in Côte d'Ivoire to select high-yielding varieties. The experiment was conducted with 188 accessions in a completely randomized block design with three replications for one factor (accessions). The descriptive analysis showed significant phenotypic differences for all traits except for the presence of scales, where all accessions had scales on the skin. Among all accessions, the most common modalities were the presence of scales on the skin (100%), prominent stripes (77.13%) on the epidermis surface, high fiber density (74.47%), and separate fingers (79.79%). Half of the collection was characterized by rhizomes with khaki-colored skin (56.39%), yellow flesh color (51.06%), large fingers (51.59%), and medium finger length (51.06%). Hierarchical Ascendant Classification allowed for the structuring of these accessions into three groups. These three groups were generally formed independently of the collection areas. Indeed, these accessions are characterized by moderate morphological variability, which has been structured into three distinct agromorphological groups. Based on the results obtained from the agromorphological characterization, a biochemical characterization of 30 accessions from the collection was performed, with parameters such as total sugar and reducing sugar contents, pH and titratable acidity, and polyphenol, tannin, and flavonoid

contents. The levels of these different elements varied among accessions.

## **Analyse comparative de la qualité organoleptique et nutritionnelle des ignames traitées à l'abamectine au Togo**

### **Nutritional and sensorial quality of yams produced using the wrap and sow technique with abamectin**

ESSOWEREOU ABEL ABLI<sup>1</sup>, *abelgodsonabli@gmail.com* ; Tiatou SOUHO<sup>2</sup>; S. Kou'santa AMOUZOU<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire des Sciences Agronomiques et Biologiques Appliquées

<sup>2</sup> Laboratoire des Sciences Agronomiques et Biologiques Appliquées, Laboratoire de Biochimie des Aliments et Nutrition, Université de kara, Togo

#### **Résumé**

L'igname alimentaire *Dioscorea spp* est une plante importante pour des millions de personnes à travers la zone intertropicale. Malheureusement il existe des nématodes qui entravent la production de ces tubercules. A cet effet, un traitement des tubercules à l'abamectine avant les semis a été réalisé. L'objectif de la présente étude est de vérifier si ce traitement n'a pas modifié les qualités organoleptiques et nutritionnelles des nouveaux tubercules récoltés. Pour ce faire, des tests sensoriels de comparaison par paire, la teneur en sucres totaux par la méthode de Dubois, les protéines par la méthode de Kjeldahl, les teneurs en eau et en cendre par la méthode AOAC, la teneur en fibre par la méthode de Wolf, la teneur en Sodium et le dosage de la vitamine C par colorimétrie ont été réalisés. Les résultats des comparaisons par pair obtenus montrent que le traitement à l'abamectine n'a pas modifié les qualités organoleptiques des tubercules issues des ignames traitées. Les analyses biochimiques montrent que l'humidité des échantillons d'igname étudiés varie entre 60,85 et 62,09%, la teneur en fibre est comprise entre 0,95 et 1,05%. La proportion des cendres dans ces échantillons va de 2,55 à 4,25% ; les glucides varient entre 11,24 et 13,09%. La teneur en protéine est comprise entre 9,71 et 11,27%. Les taux de Sodium et Vitamine C varient respectivement entre 0,15 et 0,16% puis entre 2,42 et 2,48%. Les pourcentages des appréciations sensorielles enregistrés et les résultats des analyses biochimiques obtenus associés à l'efficacité de l'abamectine dans la prévention et le traitement des effets des nématodes des ignames, montrent que l'abamectine utilisée peut être conseillée aux agriculteurs de la filière igname comme solution aux dégâts que causent ces vers.

#### **Abstract**

Yam is an important food in the nutrition of million people around the world. Its production is hampered by several biotic stresses including nematodes. Abamectin was shown to eliminate nematodes but the best application process is still to be identified but the "wrap and sow" approach seems to be a good solution. The objective of the present study was to verify whether this wrap and sow treatment with abamectin affects sensorial and nutritional quality of yams. The study was performed in a paired comparison of sensorial evaluations and biochemical data. Sensorial evaluation was performed by farmers who estimated the color, aroma and tenderness of prepared yam samples. Laboratory tests were performed using standard tests to estimate total carbohydrates, proteins, crude fibers, sodium, water and ashes contents. The sensory tests showed that the abamectin treatment did not modify yams organoleptic quality. Biochemical analyzes showed that the humidity of the yam samples studied varies between 60.85 and 62.09%, the fiber content is between 0.95 and 1.05%. The proportion of ash in these samples ranges from 2.55 to 4.25%; carbohydrates vary between 11.24 and 13.09%. The protein content is between 9.71 and 11.27%. The sodium and vitamin C levels vary respectively between 0.15 and 0.16% then between 2.42 and 2.48%. These tests carried out showed that the abamectin treatment in a "wrap and sow" way can be recommended to farmers as a solution to fight nematodes.

## **Analyse de la séquence du génome de l'ADN-B des bégomovirus de la mosaïque du manioc en Côte d'Ivoire**

### **Genome sequence analysis of DNA-B from cassava mosaic begomoviruses in Côte d'Ivoire**

NGUESSAN JEAN EUDES BEUGRE<sup>1</sup>, njbeugre@gmail.com ; Békanvié Serge-Marie KOUAKOU<sup>2</sup>; Justin Simon PITA<sup>2</sup>; Aya Ange Nate YOBOUE<sup>2</sup>; Cyrielle NDOUGONNA<sup>2</sup>; Koffi II Nazaire KOUASSI<sup>2</sup>; Denezon Odette DOGBO<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Biologie et amélioration des productions végétales, Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Laboratoire de Biologie moléculaire du Programme WAVE, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

Les bégomovirus de la mosaïque du manioc sont des virus transmis par les aleurodes appartenant à la famille des Geminiviridae qui constituent la menace la plus dévastatrice pour la sécurité alimentaire. La plupart des recherches en Côte d'Ivoire se sont concentrées sur la composante A (ADN-A) des bégomovirus infectant le manioc, en utilisant principalement des séquences partielles. Cependant, il n'existe pas d'études sur la diversité génétique de la composante B (ADN-B) des bégomovirus de la mosaïque du manioc en Côte d'Ivoire. L'analyse du polymorphisme de longueur des fragments de restriction (RFLP) des produits de la réaction en chaîne de la polymérase (PCR) a été réalisée sur 675 échantillons par les bégomovirus de la mosaïque du manioc (CMG). Sur la base des données de PCR-RFLP, de clonage et de séquençage, les isolats d'ACMV ont pu être différenciés en trois groupes : il s'agissait d'un groupe d'isolats étroitement apparentés au virus de la mosaïque du virus du manioc du Ghana (ACMV-Gh) avec 98 % d'identité nucléotidique, d'un groupe d'isolats étroitement apparentés au virus de la mosaïque du manioc du Burkina Faso (ACMV-Bf) avec 96 % d'identité de séquence nucléotidique et d'un groupe d'isolats étroitement apparentés au virus de la mosaïque du manioc de Côte d'Ivoire ACMV-CI avec 96 % de séquence nucléotidique identité. Pour les isolats de l'EACMV, deux groupes ont pu être différenciés : un groupe d'isolats étroitement apparentés au virus de la mosaïque du manioc du Ghana (EACMV-Gh) avec 98 % d'identité nucléotidique, un groupe d'isolats étroitement apparentés au virus de la mosaïque du manioc du Burkina Faso (EACMV-Bf) avec 96 % d'identité de séquence nucléotidique. L'analyse de recombinaison a identifié un total de 7 événements de recombinaison parmi tous les isolats d'ACMV. Cette étude ajoute des connaissances supplémentaires aux informations limitées disponibles sur l'ADN-B des bégomovirus de la mosaïque du manioc en Côte d'Ivoire, et contribue in fine à la prise en compte de cette composante pour la démarcation des bégomovirus de la mosaïque du manioc.

#### **Abstract**

Cassava mosaic begomoviruses are whitefly-borne viruses belonging to the family Geminiviridae that pose the most devastating threat to food security. Most research in Côte d'Ivoire has focused on the A (DNA-A) component of begomoviruses infecting cassava, using mainly partial sequences. However, there are no studies on the genetic diversity of the B component (B-DNA) of cassava mosaic begomoviruses in Côte d'Ivoire. Analysis of restriction fragment length polymorphism (RFLP) of polymerase chain reaction (PCR) products was carried out on 675 samples by cassava mosaic begomoviruses (CMG). Based on both PCR-RFLP, cloning and sequencing data, the ACMV isolates could be differentiated into three groups: this was a group of isolates closely related to the mosaic virus of cassava virus from Ghana (ACMV-Gh) with 98% nucleotide identity, from a group of isolates closely related to cassava mosaic virus from Burkina Faso (ACMV-Bf) with 96% nucleotide sequence identity and of a group of isolates closely related to Cassava Mosaic Virus of Cote d'Ivoire ACMV-CI with 96% nucleotide sequence identity. For EACMV isolates two groups could be differentiated: a group of isolates closely related to Ghana cassava mosaic virus (EACMV-Gh) with 98% nucleotide identity, a group of isolates closely related to Burkina Faso cassava mosaic virus (EACMV-Bf) with 96% nucleotide

sequence identity. Recombination analysis identified a total of 7 recombination events among all ACMV isolates. This study adds additional knowledge to the limited information available on the B-DNA of cassava mosaic begomoviruses in Côte d'Ivoire, and ultimately contributes to the consideration of this component for the demarcation of cassava mosaic begomoviruses.

## **Application de biochar a base de balle de riz et de bactéries bénéfiques pour atténuer l'effet du changement climat et augmenter le rendement des cultures au Mali**

### **Application of rice husk biochar and beneficial bacteria to mitigate the effect of climat and boost crop yield in Mali**

*Amadou Hamadou DICKO, ahdicko@laborem-biotech.com*

Faculté d'Agronomie et de Médecine Animale (FAMA), Université de Ségou

#### **Résumé**

L'utilisation du biochar en agriculture permet une meilleure durabilité et productivité des cultures en améliorant la qualité et la structure du sol propice au développement de la flore microbienne, à une réduction du lessivage des nutriments.

Cette étude a pour but d'évaluer l'impact de l'utilisation du biochar a base de balle de riz combiné aux rhizbactéries pour améliorer la fertiite du sol et augmenter le rendement des cultures (Riz, gombo et aubergine) en milieu réel.

Les balles de riz ont été utilisées comme support pour la production du biochar à partir d'un dispositif local compose d'un demi baril et d'un entonnoir. L'essai a été effectué sur des sous parcelles de 1m<sup>2</sup> avec une application de 0,14g de biochar. Quatre traitements et un témoin : To (témoin), T1 (Biochar seul), T(Biochar+Bactérie), T3 (Biochar+Fert50) et T4 (Ferti-complet) ont été répété trois fois dans un dispositif en blocs complètement randomisés.

Les meilleurs rendements en fruits sur l'aubergine ont été observés chez le traitement Biochar+Bactérie (5380 g) suivi de Biochar seul (4 675g) comparée au témoin (2570 g). Le rendement en fruit de gombo a été amélioré en poids de 20% compare aux témoins non inoculés. Au niveau du riz, les meilleurs rendements en graines ont été obtenus par e traitement Biochar+Bactérie avec 6.4105 kg/ha suivi du traitement Ferti-complet (5887kg/ha) et 5784kg/ha pour le traitement Biochar seul

L'utilisation du biochar seul ou combiné a d'autre fertilisant a montré un effet positif sur la croissance et le rendement de ces cultures. Il est donc délicat dans ce type d'agriculture de juger de la pertinence de l'utilisation du biochar comme amendement du sol pour atténuer l'impact du changement climatique.

#### **Abstract**

The use of biochar in agriculture allows better sustainability and productivity of crops by improving the quality and structure of the soil conducive to the development of microbial flora, to a reduction in the leaching of nutrients.

This study aims to evaluate the impact of the use of biochar based on rice husk combined with rhizbacteria to improve soil fertility and increase crop yield (rice, okra and eggplant) in a real environment with smallfarmers.

Rice husks were used as a support for the production of biochar from a local device consisting of a half barrel and a funnel. The test was carried out on sub-plots of 1m<sup>2</sup> with an application of 0.14g of biochar. Four treatments and one control: To (control), T1 (Biochar alone), T (Biochar+Bacteria), T3 (Biochar+Fert50) and T4 (Ferti-recommended) were repeated three times in a device in completely randomized blocks.

The best fruit yields on eggplant were observed with the Biochar+Bacterium treatment (5380 g) followed by Biochar alone (4675 g) compared to the control (2570 g). On the the best yields of okra fruit were obtained with the Biochar treatment alone (415g) followed by the Ferti-complete treatment (332g) against (83.1g) for the non-inoculated control with an improvement in the yield by weight of okra fruits. 20%. In rice, the best seed yields were obtained by the Biochar + Bacteria treatment with 6.4105 kg/ha followed by the Ferti-complete treatment (5887 kg/ha) and 5784 kg/ha for the Biochar treatment alone.

The use of biochar alone or combined with other fertilizers has shown a positive effect on the growth and yield of these crops. It is therefore difficult in this type of agriculture to judge the relevance of using biochar as a soil amendment to mitigate the impact of climate change.

## **Approche combinée dans la mise en évidence de la maladie de la mosaïque du manioc (CMD) au Gabon : Diagnostic symptomatique et caractérisation moléculaire des souches virales ACMV et EACMV**

### **Combined approach to the detection of cassava mosaic disease (CMD) in Gabon: Symptomatic diagnosis and molecular characterization of ACMV and EACMV viral strains**

*Dyana NDIADÉ BOUROBOU<sup>1</sup>, dndiade@yahoo.com ; Armel MOUKETOU<sup>2</sup>; Ghessoga MAVIKO-MA-MONDJO<sup>3</sup>; Aubin Armel KOUMBA<sup>4</sup>; Claude GNACADJA<sup>3</sup>; Jacques François MAVOUNGOU<sup>5</sup>*

<sup>1</sup> Institut de Recherches Agronomiques et Forestières (IRAF), Libreville, Gabon

<sup>2</sup> Université des Sciences et Techniques de Masuku (USTM), Franceville, Gabon

<sup>3</sup> Programme Central and West African Virus Epidemiology (WAVE), Libreville, Gabon

<sup>4</sup> Institut de Recherche en Ecologie Tropicale (IRET), Libreville, Gabon

<sup>5</sup> Institut de Recherches Agronomiques et Forestières (IRAF), Libreville, Gabon

#### **Résumé**

L'occurrence de la maladie de la mosaïque du manioc (CMD) a déjà été mise en évidence dans plusieurs pays d'Afrique subsaharienne. Cette maladie virale qui détruit les récoltes de manioc se propage de manière rapide. Elle est de loin la virose la plus répandue et la plus importante en termes de dégâts sur la culture et de pertes en production. La Mosaïque Africaine du Manioc ou African Cassava Mosaic Disease (ACMD) est une maladie virale causée par les Bégomovirus qui infectent les plants de manioc via les piqûres des mouches blanches. Une fois installé, le virus se propage dans la plante, de la feuille à la tige.

La démarche méthodologique adoptée était basée sur le diagnostic symptomatique de la CMD dans les champs des agriculteurs du Gabon et des analyses moléculaires des échantillons de feuilles prélevés sur le terrain. Les résultats des analyses de laboratoire ont permis d'identifier deux souches régionales de la CMD présentes au Gabon, notamment l'ACMV et l'EACMV. Les plants de manioc infectés étaient distribués en trois groupes : les cas d'infection à la souche ACMV, suivi des cas infectés à la souche EACMV et des cas de co-infection aux deux virus. Cette étude propose une approche méthodologique combinée qui superpose les données brutes d'observations de terrain aux données moléculaires pour confirmer, d'une part, la présence des virus du manioc au Gabon, et d'autre part, de confirmer la maladie de la mosaïque du manioc chez les individus symptomatiques. Ces résultats préliminaires confirment la prévalence des cas d'infections à l'ACMV en Afrique centrale et de l'Ouest et souligne l'occurrence de l'EACMV, rarement observé pour les études épidémiologiques dans la région. En définitive, cette étude encourage l'approche combinée du diagnostic symptomatique et de la caractérisation moléculaire pour le diagnostic des maladies virales du manioc. Elle indexe une propagation rapide des souches virales de la mosaïque de proche en proche à l'échelle sous régionale avec des cas d'introduction des souches régionales par transfert direct inter-régional.

#### **Abstract**

The occurrence of cassava mosaic disease (CMD) has already been documented in several sub-Saharan African countries. This viral disease destroys cassava crops and spreads rapidly. It is by far the most widespread virosis and the most significant in terms of crop damage and production losses. African Cassava Mosaic Disease (ACMD) is a viral disease caused by Begomoviruses that infect cassava plants via the bites of whiteflies. Once installed, the virus spreads throughout the plant, from leaf to stem.

The methodological approach adopted was based on symptomatic diagnosis of CMD in farmers' fields in Gabon and molecular analysis of leaf samples collected in the field. Laboratory results identified two regional strains of CMD present in Gabon, namely ACMV and EACMV. Infected cassava plants were divided into three groups: cases infected with the ACMV strain, followed by cases infected with the EACMV strain and cases co-infected with both viruses. This study proposes a combined methodological approach that superimposes raw field observation data on molecular data to confirm, on the one hand,

the presence of cassava viruses in Gabon, and on the other, to confirm cassava mosaic disease in symptomatic individuals. These preliminary results confirm the prevalence of ACMV infections in West Central Africa, and highlight the occurrence of EACMV, rarely observed in epidemiological studies in the region. Ultimately, this study encourages the combined approach of symptomatic diagnosis and molecular characterization for the diagnosis of viral diseases of cassava. It indicates a rapid spread of mosaic virus strains from farmer to farmer on a sub-regional scale, with cases of introduction of regional strains by direct inter-regional transfer.

## **Approche théorique de détermination des paramètres optimaux de conservation de produits agricoles à partir des isothermes de sorption**

### **Theoretical approach for determining the optimal preservation parameters of agricultural products from sorption isotherms**

*N'guessan Verdier ABOUO<sup>1</sup>, v.abouo@gmail.com ; Kouassi Ernest KAKOU<sup>2</sup>; Nogbou Emmanuel ASSIDJO<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Université Félix Houphouët Boigny, RCI

<sup>2</sup> Institut National Félix Houphouët Boigny, RCI

#### **Résumé**

La conservation des produits agricoles est une préoccupation majeure. Surtout, pour des produits agricoles contenant une importante quantité d'eau. Cette étude a pour objectif de contribuer à la réduction des pertes post-récoltes en déterminant les conditions optimales de conservation. Ainsi, les isothermes de sorption sont déterminés expérimentalement par la méthode gravimétrique statique aux températures de stockage. Huit modèles mathématiques issus de la littérature sont généralement utilisés. Ce sont : GAB, BET, Hasley, Henderson, Harking et Dura, Oswin, Chung et Pfof, Smith pour décrire le comportement hygroscopique des produits séchés. L'analyse de régression est réalisée dans le but de déterminer les coefficients, les paramètres du modèle et les paramètres statistiques du lissage. Les résultats indiquent que l'équilibre est atteint lorsque la différence de peser des masses entre trois pesées successives est inférieure à  $10^{-3}$ . Les isothermes d'adsorption déterminées sont de type II caractérisées par une forme sigmoïdale. De plus, le modèle GAB montre un bon accord avec les données expérimentales (meilleures valeurs de coefficients de détermination multiple et les erreurs quadratique moyenne faibles). La teneur en eau de la couche mono-moléculaire est déterminée à cet effet. La chaleur isostérique nette d'adsorption tend vers zéro pour des teneurs en eau élevées. La linéarité entre l'enthalpie (chaleur isostérique nette) et l'entropie différentielle d'adsorption montre leur compensation.

#### **Abstract**

The conservation of agricultural products is a major concern. Especially, for agricultural products containing a large amount of water. This study aims to contribute to the reduction of post-harvest losses by determining the optimal storage conditions. Thus, the sorption isotherms are experimentally determined by the static gravimetric method at storage temperatures. Eight mathematical models from the literature are generally used. They are: GAB, BET, Hasley, Henderson, Harking and Dura, Oswin, Chung and Pfof, Smith to describe the hygroscopic behavior of dried products. Regression analysis is performed to determine the coefficients, model parameters, and statistical parameters for smoothing. The results indicate that equilibrium is reached when the difference in weighing masses between three successive weighings is less than  $10^{-3}$ . The determined adsorption isotherms are of type II characterized by a sigmoidal shape. Moreover, the GAB model shows a good agreement with the experimental data (best values of multiple coefficients of determination and low root mean square errors). The water content of the mono-molecular layer is determined for this purpose. The net isosteric heat of adsorption tends towards zero for high water contents. The linearity between the enthalpy (net isosteric heat) and the differential entropy of adsorption shows their compensation.

## **Attiéké des zones traditionnelles de productions en Côte d'Ivoire, qualités objectives d'une Indication Géographique potentielle**

### **Attiéké of traditional zones of production in Côte d'Ivoire, objectives qualities of a potential geographical indication**

*Kouadio Benal KOUASSI<sup>1</sup>, benal2k@yahoo.fr ; Charlemagne NINDJIN<sup>1</sup>; Kouakou Nestor KOUASSI<sup>1</sup>; N'Guessan Georges AMANI<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Université NANGUI ABROGOUA; Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Université NANGUI ABROGOUA

#### **Résumé**

L'attiéké, semoule de manioc cuite à la vapeur, est produit par plusieurs groupes ethniques en Côte d'Ivoire. Toutefois, la typologie des attiéké dépend de leurs origines parmi lesquels certains ont des potentialités à l'Indication Géographique (IG). En vue de déterminer les qualités objectives des attiéké dans la perspective d'IG, des analyses physico-chimiques et microbiologiques de production des zones traditionnelles (Grand-Lahou, Dabou, Jacqueville, Abidjan) et nouvelles (Yamoussoukro) ont été réalisées. Trois groupes d'attiéké ont été identifiés en fonction de leurs compositions. Le groupe 1 constitué de la production Agbodjama d'Abidjan se caractérise par une teneur élevée en acide cyanhydrique ( $0,26 \pm 0,08$  mg/ 100 g), en humidité ( $50,34 \pm 1,23$  %), en acidité totale ( $0,58 \pm 0,14$  g/ 100 g) et en fibres alimentaires ( $1,25 \pm 0,54$  %). Le taux de grains de taille supérieure ou égale à 1250  $\mu\text{m}$  est également élevé (90 %) avec la présence de quelques germes ASR. Le groupe 2 est composé des productions de Dabou, Jacqueville et Grand-Lahou caractérisé d'indice de blancheur élevé ( $44,71 \pm 0,33$  à  $45,78 \pm 0,43$ ), de fortes teneurs en amidon ( $1191,49 \pm 545,50$  à  $1442,98 \pm 369,50$  mg/ 100 g), de fortes teneurs en sucres réducteurs ( $0,45 \pm 0,13$  à  $0,50 \pm 0,16$  mg/ 100 g). Les teneurs en fibres alimentaires ( $1,07 \pm 0,59$  à  $1,31 \pm 0,52$ ) et en grains de taille supérieure ou égale à 1250  $\mu\text{m}$  (90 %) de ces attiéké sont également élevées. Le groupe 3 constitué de l'attiéké de Yamoussoukro est caractérisé par la présence des germes de contamination (Bacillus, GAM, levure, moisissure) de charges élevées, le taux de cendre élevé et les grains de petite taille. L'attiéké des zones traditionnelles présentant les meilleures caractéristiques donnent de bonnes perspectives à la mise en place de IG.

#### **Abstract**

Attiéké (steamed cassava semolina) is produced in all regions by the various ethnic groups of Côte d'Ivoire. However, the typology of attiéké produced depend on their origin among which some have potentialities for Geographical Indication (GI) registration. To determine the objective qualities of these attiéké with a view to GI, physicochemical and microbiological analyses of attiéké from traditional (Grand-Lahou, Dabou, Jacqueville, Abidjan) and new areas of production (Yamoussoukro) were conducted. Results showed three groups of attiéké according to their physicochemical and microbiological compositions. Group 1, consisting of the Agbodjama from Abidjan, had high content of cyanide ( $0.26 \pm 0.08$  mg/100 g), moisture ( $50.34 \pm 1.23\%$ ), total acidity ( $0.58 \pm 0.14$  g/100 g) and dietary fiber ( $1.25 \pm 0.54\%$ ). Grains size (90%) were  $\geq 1250 \mu\text{m}$  with a low presence of Aerobic sulfite reducing germs. Group 2 was composed of productions from Dabou, Jacqueville and Grand-Lahou characterized by a high whiteness index ( $44.71 \pm 0.33$  to  $45.78 \pm 0.43$ ), starch content ( $1191.49 \pm 545.50$  to  $1442.98 \pm 369.50$  mg/ 100 g), reducing sugar content ( $0.45 \pm 0.13$  to  $0.50 \pm 0.16$  mg/ 100 g). The dietary fiber content ( $1.07 \pm 0.59$  to  $1.31 \pm 0.52$ ) and 90% of grains were  $\geq 1250 \mu\text{m}$ . Finally, group 3, which corresponded to Yamoussoukro attiéké, characterized by the presence of most contaminating germs (Bacillus, aerobic mesophilic germs, yeast, mold) with high loads, a high ash content and small grains. Attiéké of traditional areas presenting best characteristics give good perspectives to the implementation of GI.

## **Calibration et validation du modèle DSSAT/CERES-Rice v4.8 pour la variété de riz irrigué WITA 9 dans le centre de la Côte d'Ivoire (Yamoussoukro)**

### **Calibration and validation of DSSAT/CERES-Rice v4.8 model for irrigated rice variety WITA 9 in central Côte d'Ivoire (Yamoussoukro)**

*Konan Jean-Yves N'GUESSAN<sup>1</sup>, konan.jeanyves@ujlg.edu.ci ; Botto Moïse ADAÏ<sup>2</sup>; Arthur Brice KONAN-WAIDHET<sup>1</sup>; Léandre Junias KRA<sup>1</sup>; Doyéré Joël KONE<sup>2</sup>; Satoh MASAYOSHI<sup>3</sup>; Nogbou Emmanuel ASSIDJO<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Université Jean Lorougnon GUEDE

<sup>2</sup> Institut National Polytechnique Félix HOUPHOUËT-BOIGNY

<sup>3</sup> University of Tsukuba

#### **Résumé**

Le riz est l'un des principaux aliments de la population ivoirienne et la riziculture irriguée occupe une importante place dans la politique de sécurité alimentaire du pays. Le modèle DSSAT/CERES-Rice v4.8 a été calibré pour la variété de riz irrigué WITA 9 en utilisant des données expérimentales d'une parcelle (P1) en 2019 et validé sur deux parcelles (P1 et P2) en 2020, sur le périmètre de Nanan (Yamoussoukro). Les paramètres spécifiques au WITA 9 ont été déterminés, et les stades de croissance et de développement, le rendement et les composantes du rendement simulés par le modèle ont été comparés aux données observées, à travers les erreurs quadratiques moyennes absolue (RMSE) et normalisée (RMSEn) et l'indice d'accord (d-stat). La RMSEn était comprise entre 1,392-5,472 %, 4,214-10,654 %, et 4-7,024 %, respectivement pour la croissance et le développement, le rendement et les composantes du rendement, entre la calibration et la validation. La performance du modèle était très satisfaisante avec des variables simulées très proches des observations pour toutes les années d'étude et les deux parcelles, avec des RMSE de faibles valeurs, des RMSEn inférieures à 10 % et des d-stat allant jusqu'à 0,977. Ces résultats révèlent que le modèle DSSAT/CERES-Rice v4.8 est très robuste pour prédire la croissance et le développement, le rendement et les composantes du rendement pour la variété de riz irrigué WITA 9 dans le centre de la Côte d'Ivoire. En outre, il pourrait être utilisé pour évaluer l'impact du changement climatique sur le riz irrigué dans cette région, afin d'anticiper des stratégies d'adaptation pour renforcer la sécurité alimentaire.

#### **Abstract**

Rice is one of the Ivorian population main staples, and irrigated rice farming plays an important role in the country's food security policy. The DSSAT/CERES-Rice v4.8 model was calibrated for the irrigated rice variety WITA 9 using experimental data from one plot (P1) in 2019 and validated on two plots (P1 and P2) in 2020, on the Nanan scheme (Yamoussoukro). The specific parameters to WITA 9 were determined, and the growth and development stages, yield and yield components simulated by the model were compared with observed data, through the absolute (RMSE) and normalized (RMSEn) root-mean-square errors and the agreement index (d-stat). RMSEn ranged from 1.392-5.472%, 4.214-10.654%, and 4-7.024%, respectively for growth and development, yield, and yield components, between calibration and validation. Model performance was very satisfactory, with simulated variables very close to observations for all study years and both plots, with low RMSE values, RMSEn below 10% and d-stat as high as 0.977. These results reveal that the DSSAT/CERES-Rice v4.8 model is very robust in predicting growth and development, yield, and yield components for the irrigated rice variety WITA 9 in central Côte d'Ivoire. In addition, it could be used to assess the climate change impact on irrigated rice in this region, to anticipate adaptation strategies to enhance food security.

**Caractérisation au plan technologique, physico-chimique et culinaire des accessions de riz africain (*O. glaberrima*).**

**Technological, physicochemical and culinary characterization of African rice accessions (*Oryza glaberrima*)**

*Claude GNACADJA, gnacaclaude@yahoo.fr*

Centre National de Recherche Scientifique et Technologique

**Résumé**

Le riz, de par sa contribution à l'alimentation humaine représente un enjeu vital et commercial principalement basé sur sa qualité qui est déterminée par les propriétés physico chimiques et organoleptiques de la variété. Alors que *O. glaberrima* est délaissé en faveur du riz asiatique, c'est dans une démarche d'identification des variétés de riz africain potentiellement meilleures en qualité grain que cette étude a été réalisée afin de les rendre plus compétitives et prisées dans les systèmes d'amélioration variétale. La méthode de regroupement des accessions en cluster a été utilisée dans la caractérisation de 215 accessions de riz africain, basée sur les paramètres technologiques (à l'usinage), physico chimiques et culinaires. Les résultats ont montré que la collection étudiée est généralement caractérisée par une teneur élevée en amylose (28,82%), un temps moyen de cuisson de 20,20 min, un rendement moyen à l'usinage de 62,71% et un score moyen de 5 pour la gélatinisation. Par ailleurs, essentiellement trois clusters ont été identifiés avec les deux premiers qui regroupent 86,97% des accessions. Le cluster 1, caractérisé spécifiquement par un faible pourcentage de cœur blanc (10,29%) est constitué de 90 accessions dont le témoin CG14, tandis que le cluster 2, regroupant 99 accessions dont le témoin NERICA4, est caractérisé spécifiquement par un taux de brisures relativement faible (25%) et un bon rendement à l'usinage (64%). Les accessions identifiées dans cette étude pourront aider dans les systèmes d'amélioration variétale. De même, ils constituent une approche de solution pour répondre aux diverses exigences dans des traitements alimentaires désirés par les consommateurs et les transformateurs.

**Abstract**

Thanks to its contribution to human nutrition, rice is a vital issue, mainly based on its quality. While *O. glaberrima* is abandoned in favor of Asian rice, this study was carried out in identification process of best grain quality of African rice, in order to make them more competitive and valorous in systems of varietal improvement. Principal components analysis method has been used for characterization of 215 African rice accessions, based on their technological, physicochemical and cooking parameters. The results showed on average a high amylose content (28.82%), a cooking time of 20.20 min, machining yield of 62.71% and score of 5 for gelatinization. Three clusters have been identified. Essentially, Cluster 1 is specifically characterized by a low chalkiness (10.29%), cluster 2 is characterized by a low broken rate (25%) and good machining yield (64%) while the cluster 3 of accessions is characterized by high index of « Volume expansion » and « water uptake » during cooking. These accessions represent a solution approach to meet the different requirements in terms of improving varieties integrating nutritional properties and food processing for the development of African rice.

**CARACTERISATION BIOCHIMIQUE ET SENSORIELLE DU SOUGE-BACA, UN METS TRADITIONNEL A BASE DE FARINE DE MIL ET DE PULPE DE BAOBAB****BIOCHEMICAL AND SENSORY CHARACTERIZATION OF SOUGE-BACA, A TRADITIONAL DISH MADE FROM MILLET FLOUR AND BAOBAB PULP**

*Kouakou Nestor KOUASSI<sup>1</sup>, nestorkksi@yahoo.fr ; Gbè Aya Jacqueline KONAN<sup>1</sup>; Kouadio Benal KOUASSI<sup>1</sup>; Yao Denis N'Dri<sup>1</sup>; N'Guessan Georges AMANI<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Université NANGUI ABROGOUA

**Résumé**

Pour une prévention des maladies métaboliques, une attention particulière est portée sur la consommation des fruits sauvages riches en antioxydants tels que le baobab (*Adansonia digitata* L.). La pulpe de ce fruit sauvage entre dans la confection de plusieurs mets largement consommés au nord de la Côte d'Ivoire dont le principal est une bouillie de mil appelée sougué-baca. L'objectif de notre étude a été de caractériser du point de vue biochimique et sensoriel cet aliment. Les résultats ont montré que le sougué-baca au baobab est caractérisé par une richesse en acide citrique ( $458,75 \pm 14,88$  mg/100 g), en acide tartrique ( $1417,65 \pm 18,70$  mg/100 g), en Calcium ( $10,53 \pm 0,20$  mg/100 g), en Fer ( $6,88 \pm 0,02$  mg/100 g) et en glucides ( $8,29 \pm 0,05$  g/100 g). Le sougué-baca au baobab a une importante teneur en polyphénols totaux ( $171,72 \pm 8,93$  mEq acide gallique/100 g), en vitamines A ( $4,62 \pm 0,43$  m/100 g) et C ( $36,67 \pm 1,49$  mg/100 g). Toutefois, cet aliment possède une activité antioxydante relativement faible avec un pourcentage d'inhibition au DPPH de 41,87 %. L'évaluation hédonique a montré une bonne acceptabilité globale. L'acceptabilité globale et l'activité antioxydante pourraient davantage être améliorées par augmentation de la quantité de pulpe. Les données scientifiques sur cet aliment pourraient favoriser sa consommation pour le bien-être des populations de la Côte d'Ivoire.

**Abstract**

For the prevention of metabolic diseases, special attention is paid to the consumption of wild fruits rich in antioxidants such as baobab (*Adansonia digitata* L.). The pulp of this wild fruit is used in the preparation of several dishes widely consumed in the north of Côte d'Ivoire where the main dish is a millet porridge called sougué-baca. The objective of this study was biochemical and sensory characterization of sougué-baca. The results showed that baobab sougué-baca is characterized by a high content of citric acid ( $458.75 \pm 14.88$  mg/100 g), tartaric acid ( $1417.65 \pm 18.70$  mg/100 g), Ca ( $10.53 \pm 0.20$  mg/100 g), Fe ( $6.88 \pm 0.02$  mg/100 g) and carbohydrates ( $8.29 \pm 0.05$  g/100 g). Sougué-baca with baobab has a high content of total polyphenols ( $171.72 \pm 8.93$  mEq gallic acid/100 g), vitamins A ( $4.62 \pm 0.43$  mg/100 g) and C ( $36.67 \pm 1.49$  mg/100g). However, this food has a relatively low antioxidant activity with a percentage of DPPH inhibition of 41.87%. The hedonic evaluation showed a good overall acceptability. The overall acceptability and the antioxidant activity could be improved by increasing the pulp quantity. Scientific data on this food could promote its consumption for the well-being of the populations of Côte d'Ivoire.

## **Caractérisation des préparations pour nourrissons et profils des populations qui les utilisent dans le centre de la Côte d'Ivoire**

### **Characterization of infant formula and profiles of populations using it in central Cote d'Ivoire**

*Konan Martial GBOKO<sup>1</sup>, yanngboko@gmail.com ; Kisselmina Youssouf KONE<sup>1</sup>; Doudjo SORO<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Département de génie chimique et agroalimentaire, Institut national polytechnique -HB, BP 1093 Yamoussoukro Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

**Introduction** - La malnutrition infantile est un problème de santé publique observé chez les enfants à partir de l'âge de 6 mois, période de diversification alimentaire. L'objectif de cette étude était de caractériser les farines infantiles destinées aux enfants de 6 à 24 mois sur le marché ivoirien et d'identifier les profils des populations qui les utilisent en vue de les améliorer lors de l'introduction d'une nouvelle farine. **Matériel et méthode** - Une enquête transversale a été menée auprès de 300 ménages ayant des enfants en bas âge dans le centre de la Côte d'Ivoire. Cette enquête avait pour but de mettre en évidence les pourcentages des différents types d'aliments complémentaires utilisés dans les ménages et les pratiques d'utilisation de ces aliments qui ont un impact sur la malnutrition des enfants. Il s'agit de mettre en évidence les facteurs sociaux et économiques qui influencent les pratiques d'utilisation, les préférences et les choix des aliments complémentaires des populations qui les utilisent. **Résultats et discussion** - Les résultats indiquent que 76% des ménages enquêtés utilisent des préparations industrielles pour nourrissons, 22% des préparations traditionnelles et 2% une combinaison des deux. La population dans son ensemble trouve la farine manufacturée importée trop chère, avec un taux de préférence de 41,5%, 26% pour la farine traditionnelle et 32,5% pour les produits composés des deux ci-dessus. Quant à l'utilisation des aliments complémentaires par les ménages, 18% les utilisent précocement, 54% à l'âge recommandé (6 mois) et 28% les utilisent tardivement. **Conclusion** - on observe une préférence des ménages pour les farines traditionnelles en raison de leur accessibilité (prix abordables). Par conséquent, une amélioration des qualités nutritionnelles et économiques de ces farines traditionnelles serait une bonne stratégie pour lutter contre la malnutrition infantile en Afrique.

#### **Abstract**

**Introduction** - Infant malnutrition is a public health problem observed in children from the age of 6 months, the period of food diversification. The objective of this study was to characterize infant flours intended for children aged 6 to 24 months on the Ivorian market and to identify the profiles of the populations who use them with a view to improving them when a new flour is introduced. **Material and method** - A cross-sectional survey was conducted among 300 households with young children in central Côte d'Ivoire. This survey was intended to highlight the percentages of different types of complementary foods used in households and the practices of using these foods that have an impact on child malnutrition. This is to highlight the social and economic factors that influence the use practices, preferences and choices of complementary foods of the populations that use them. **Results and discussion** - The results indicate that 76% of the households surveyed use industrial infant formula, 22% use traditional formula and 2% use a combination of the two. The population as a whole find imported manufactured flour too expensive, with a preference rate of 41.5%, 26% for traditional flour and 32.5% for products made up of the two above. As for the use of supplementary foods by households, 18% use them early, 54% at the recommended age (6 months) and 28% use them late. **Conclusion** - a preference for traditional flours by households is observed because of their accessibility (affordable prices). Therefore, an improvement of the nutritional and economic qualities of these traditional flours would be a good strategy to fight against child malnutrition in Africa.

## Caractéristiques physico-chimiques et intérêt nutritionnel de sels produits à partir de branches de palmacées

### Physico-chemical characteristics and nutritional value of salts produced from palmaceous branches

Hermann Dekpaho GNAHE<sup>1</sup>, hgnahe@gmail.com ; Hermann Antonin KOUASSI<sup>1</sup>; Jean Didier KOUASSI-KOFFI<sup>2</sup>; Emma Fernande ASSEMAND<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Biochimie Alimentaire et de Technologies des Produits Tropicaux (LBATPT), Université NANGUI ABROGOUA, Abidjan, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Laboratoire de Biocatalyse et Bioprocédés (LBB), Université NANGUI ABROGOUA, Abidjan, Côte d'Ivoire

#### Résumé

La recherche de produits salants pauvres en sodium se fait de plus en plus intense eu égard de la prévalence des maladies liées à une consommation excessive de sodium. C'est dans ce contexte que des sels produits à partir de branches de palmacées (palmier et cocotier) ont fait l'objet de cette étude. Le but était d'identifier ceux présentant les meilleurs profils physicochimiques pour une utilisation alimentaire domestique, voire industrielle. Cela passait obligatoirement par la mise à disposition de données fiables pouvant justifier leur utilisation en alimentation, particulièrement dans des régimes hyposodés. Ainsi, après une production standardisée des sels de végétaux, leurs paramètres physicochimiques tels que le pH, la granulométrie, le taux de matières insolubles et la composition minérale ont été déterminés. Il en ressort que les sels de végétaux sont des produits alcalins ayant des pH compris entre 10,9 et 11,33. Le procédé de fabrication des sels de palmacées étant très élaboré, ils contiennent au moins 75 % de particules de taille inférieure à 0,25 mm. Par ailleurs, les sels de palmacées sont très hydrosolubles et contiennent moins de 1 % de matières insolubles. Ces sels sont donc aisément utilisables comme assaisonnement du fait de leur caractère pulvérulent. Aussi, sont-ils très riches en potassium et pauvres en sodium. En effet, ils présentent des rapports Na/K compris entre 0,074 et 0,096 ; donc très largement inférieurs à 1 qui est la valeur maximale admise pour un sel de substitution. En outre, utilisés en panification en substitution partielle du sel de table, le taux de substitution maximal pour lequel le pain reste « acceptable » est 30 %. Sur ces bases, ces sels de palmacées pourraient réellement contribuer à améliorer l'alimentation et la santé des personnes suivant des régimes hyposodés.

#### Abstract

Research on low-sodium salty products become increasingly intense because of the prevalence of diseases linked to excessive sodium consumption. In this context, salts produced from palmaceous branches (palm and coconut) have been studied. The aim was to identify plant salts with the best physicochemical characteristics for domestic or even industrial food use. This necessarily required the provision of reliable data that could justify their use in food, particularly in low-sodium diets. Thus, after a standardized production of plant salts, their physicochemical parameters such as pH, grain size, the rate of insoluble matter and mineral composition were determined. The study shows that plant salts are alkaline products with pH values between 10.9 and 11.33. The manufacturing process for palmaceous salts being very elaborate, they contain at least 75% of particles with a size of less than 0.25 mm. In addition, palmaceous salts are very water-soluble and contain less than 1% of insoluble matter. These salts are therefore easily usable as a seasoning due to their powdery nature. Also, they are very rich in potassium and low in sodium. Indeed, they have Na/K ratios between 0.074 and 0.096, therefore much lower than 1, the maximum value allowed for a substitute salt. Moreover, used in bread making as a partial replacement for sodium chloride, the maximum substitution rate for which the bread remains "acceptable" is 30%. On this basis, the palmaceous salts could really help to improve the diet and health of people on low-salt diets.

## **Caractéristiques physico-chimiques et propriétés fonctionnelles des poudres de pulpe de safou (*Dacryodes edulis*) produites en Côte d'Ivoire.**

### **Physico-chemical characteristics and functional properties of safou pulp powders (*Dacryodes edulis*) produced in Côte d'Ivoire**

*Beugré Romuald Léonce KADJI<sup>1</sup>, leonce\_kadji@yahoo.fr ; Andrée Emmanuelle SIKA<sup>2</sup>; Etché Pierre ETCHE<sup>3</sup>; Soumaïla DABONNE<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> DFR-GCAA INPHB Yamoussoukro

<sup>2</sup> UFR STA UNA Abidjan

<sup>3</sup> UFR BIOSCIENCE UFHB Abidjan

#### **Résumé**

Le safou (*Dacryodes edulis*) est un fruit originaire des pays d'Afrique centrale et du golfe de Guinée. Les travaux scientifiques sur le safou ont révélé d'excellentes qualités nutritionnelles de sa pulpe et des propriétés agro-industrielles intéressantes de son huile. En Côte d'Ivoire, le Safou est cultivé dans le sud-est du pays où il a été introduit dans les années 1970. Cependant, le safou n'est pas bien connu des populations locales. Aussi, la principale contrainte à sa vulgarisation est son aspect très périssable. L'objectif de cette étude était de contribuer à la valorisation du safou en Côte d'Ivoire. Pour ce faire, trois poudres de safou différentes ont été préparées : PSS (poudre de pulpe séchée) ; PSV (poudre de pulpe cuite à la vapeur et séchée) et PSEB (poudre de pulpe de safou cuite à l'eau bouillante et séchée). Les caractéristiques physico-chimiques et fonctionnelles des différentes poudres ont été déterminées selon les méthodes conventionnelles. Les résultats ont montré des taux très intéressants de protéines, de glucides et de cendres compris respectivement entre 13,77% et 16,25% ; 15,91% et 23,07% ; 4,49% et 5,77%. Les différentes poudres ont également présenté de bonnes propriétés fonctionnelles telles que la capacité en absorption en eau (290,71% à 393,47%) ; l'Indice de solubilité en eau (30,20% à 58,27%), la densité apparente (0,51g/cm<sup>3</sup> à 0,60g/cm<sup>3</sup>), la porosité (26,76% et 28,57%) ou encore la mouillabilité (27s à 40s) entre autres... La transformation des pulpes de safou en poudre a conservé ses propriétés physico-chimiques et nutritionnelles et les différents types de cuisson ont amélioré leurs propriétés fonctionnelles. Toutefois la poudre de safou cuite à l'eau bouillante et séchée (PSEB) pourrait être recommandée pour l'enrichissement des farines locales pauvres en protéines.

#### **Abstract**

Safou (*Dacryodes edulis*) is a fruit native to the countries of Central Africa and the Gulf of Guinea. Scientific work on safou has revealed excellent nutritional qualities of its pulp and interesting agro-industrial properties of its oil. In Côte d'Ivoire, Safou is grown in the southeast of the country where it was introduced in the 1970s. However, safou is not well known to local people. Also, the main constraint to its popularization is its very perishable aspect. The objective of this study was to contribute to the valorization of safou in Côte d'Ivoire. To do this, three different safou powders were prepared: PSS (dried pulp powder); PSV (steamed and dried pulp powder) and PSEB (boiled and dried pulp powder). The physico-chemical and functional characteristics of the different powders were determined using conventional methods. The results showed very interesting levels of proteins, carbohydrates and ashes respectively between 13.77% and 16.25%; 15.91% and 23.07%; 4.49% and 5.77%. The different powders also showed good functional properties such as water absorption capacity (290.71% to 393.47%); the water solubility index (30.20% to 58.27%), the apparent density (0.51g/cm<sup>3</sup> to 0.60g/cm<sup>3</sup>), the porosity (26.76% and 28.57%) or again the wettability (27s to 40s) among others. The transformation of safou pulp into powder has retained its physico-chemical and nutritional properties and the different types of cooking have improved their functional properties. However, boiled and dried safou powder (PSEB) could be recommended for the fortification of local low-protein flours.

## **Caractéristiques physicochimiques des lamelles de mangues séchées (*Mangifera indica* L. var Kent) au cours de la conservation**

### **Physicochemical characteristics of dried mango slices (*Mangifera indica* L. var Kent) during storage**

*Kouamé Elie FOKOUO<sup>1</sup>, fokoukouame@yahoo.fr ; Kouakou Nestor KOUASSI<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> UNIVERSITE NANGUI ABROGOUA

#### **Résumé**

La mangue (*Mangifera indica* L. var Kent) est un fruit saisonnier très prisé en Côte d'Ivoire, caractérisé par sa richesse en nutriments. Du fait de ses nombreuses pertes post-récoltes, il est de plus en plus transformé sous forme de lamelles de mangues séchées. Toutefois, la baisse progressive de la valeur marchande de ces lamelles de mangues séchées au cours de la conservation constitue un sérieux problème pour les structures de production. La présente étude s'est fixée pour objectif de déterminer l'impact du temps de stockage sur les caractéristiques physicochimiques des lamelles de mangues séchées. Pour ce faire, les lamelles de mangues séchées soumises à 9 mois de stockage (27 - 28 °C et 45 % HR) ont fait l'objet d'une caractérisation physicochimique chaque trois mois (T0, T3, T6 et T9). Il ressort des résultats une augmentation progressive des teneurs en humidité (11,13 à 16,15 g / 100 g), en sucres totaux (34,42 à 102,68 g / 100 g), en sucres réducteurs (54,56 à 190,04 g / 100 g), en flavonoïdes (13,81 à 16,20 mg / 100 g) et en polyphénols (14,02 à 16,41 mg / 100 g) des lamelles de mangues séchées durant le stockage. Cependant, les teneurs en vitamine A (146,24 à 138,01 µg / 100 g), en vitamine C (28,36 à 21,56 mg/100 g), et en phytates (92,3 à 84,8 mg / 100 g) dans les lamelles de mangues séchées baissent de 5,62 %, de 23,97 % et de 8,13 % respectivement avec un effet plus marqué de 34,12 % de baisse pour les oxalates (21,6 à 14,23 mg / 100 g). Des actions correctives pourraient être nécessaires pour maîtriser la qualité marchande des lamelles de mangues séchées.

#### **Abstract**

Mango (*Mangifera indica* L. var Kent) is a highly prized seasonal fruit in Côte d'Ivoire, characterized by its high nutrients content. Due to its numerous post-harvest losses, it is increasingly processed into dried mango slivers. However, the progressive decline of its market value during storage is a serious problem for production structures. The aim of the present study was to determine the impact of storage time on the physicochemical characteristics of dried mango slices. Thus, dried mango slices subjected to 9 months' storage at 27 - 28°C and 45 % RH were physiochemically characterized every three months (T0, T3, T6 and T9). The results show an increase in moisture (11.13 to 16.15 g / 100 g), total sugars (34.42 to 102.68 g / 100 g) and reducing sugars (54.56 to 190.04 g / 100 g), flavonoids (13.81 to 16.20 mg / 100 g) and polyphenols (14.02 to 16.41 mg / 100 g) contents into mango slices dried during storage. However, vitamin A (146.24 à 138.01 µg / 100 g), vitamin C (28.36 à 21.56 mg/100 g) and phytates (92.3 à 84.8 mg / 100 g) contents in dried mango slivers fell by 5.62%, 23.97% and 8.13% respectively, with a more marked effect for oxalates (21.6 à 14.23 mg / 100 g), which fell by 34.12%. Corrective action may be required to control the marketability of dried mango slices produced in northern Côte d'Ivoire.

## Composés bioactifs et activités antioxydante, antidiabétique et anti-inflammatoire de deux fruits alimentaires sauvages négligées au Mali

### Bioactive compounds and antioxidant, antidiabetic and anti-inflammatory activities of two underutilized wild fruits in Mali

Mamadou Abdoulaye KONARE<sup>1</sup>, mamadou.akonare@usttb.edu.ml ; Nina Nicoleta CONDURACHE<sup>2</sup>; Issiaka TOGOLA<sup>1</sup>; Bogdan PĂCULARU-BURADA<sup>2</sup>; Nouhoum DIARRA<sup>1</sup>; Nicoleta STĂNCIUC<sup>2</sup>; Gabriela RÂPEANU<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Biochimie Alimentaire et des Substances Naturelles ; Faculté des Sciences et Techniques (FST) ; Université des Sciences, Techniques et Technologies de Bamako (USTTB), Mali.

<sup>2</sup> Centre Intégré de Recherche, d'Expertise et de Transfert Technologique ; Faculté des Sciences et de l'Ingénierie Alimentaires ; Université Dunărea de Jos de Galati, Roumanie.

#### Résumé

Les substances bioactives des plantes sont actuellement très convoitées par les industries alimentaires et pharmaceutiques. Ce travail visait à évaluer les composés bioactifs extraits de deux espèces négligées (*Balanites aegyptiaca* et *Ziziphus mauritiana*) et leurs activités antioxydantes, antidiabétiques et anti-inflammatoires. Après une étude préliminaire, la caractérisation phytochimique a été effectuée. Le pouvoir antioxydant a été estimé par les méthodes DPPH et ABTS. Quant au potentiel antidiabétique et anti-inflammatoire, le taux d'inhibition de l'activité enzymatique a été utilisé. Les résultats de l'étude préliminaire ont permis de choisir l'éthanol 70% comme le meilleur solvant extracteur des biocomposés de *Ziziphus* et *Balanites*. Les mêmes tendances ont été observées pour le pouvoir antioxydant. Un effet inhibiteur intéressant a été observé avec l' $\alpha$ -amylase et la  $\beta$ -glucosidase de  $91,77 \pm 2,00\%$  à  $95,69 \pm 0,14\%$ . Ces valeurs indiquent un potentiel antidiabétique intéressant des fruits testés. Le même effet anti-inflammatoire a été enregistré dans les deux fruits (de  $16,32 \pm 0,99\%$  à  $17,98 \pm 1,07\%$ ). Le test de corrélation a également montré une forte implication des polyphénols, flavonoïdes et caroténoïdes dans ces activités biologiques ( $R_2 = 0,54$  à  $0,97$ ). De plus, l'analyse HPLC a permis d'identifier 17 composés bioactifs indépendamment des espèces et des longueurs d'onde. Le prédominant est l'épicatéchine dont le taux varie de  $231,52 \pm 5,06$  à  $250,99 \pm 3,72$  mg/100 g DW pour *Ziziphus* et de  $91,80 \pm 3,85$  à  $116,40 \pm 4,09$  mg/100 g DW pour *Balanites*. Ces résultats démontrent que les fruits de *Z. mauritiana* et *B. aegyptiaca* sont une excellente source de molécules bioactives naturelles qui pourraient constituer une base précieuse pour les industries alimentaires et pharmaceutiques.

#### Abstract

The bioactive substances from plants are very coveted for the food and pharmaceutical industries. This work aimed to assess the bioactive compounds extracted from two neglected species (*Balanites aegyptiaca* and *Ziziphus mauritiana*) and their antioxidant, anti-diabetic and anti-inflammatory activities. After a preliminary study, the phytochemical characterization was carried out. The antioxidant power was estimated by DPPH and ABTS methods. As for the antidiabetic and anti-inflammatory potential, the enzyme activity inhibition rate was used. The results of preliminary study allowed to choose ethanol 70% as the best solvent extracting the biocompounds from *Ziziphus* and *Balanites*. The same tendencies were noted for the antioxidant power. A high inhibitory effect was observed with  $\alpha$ -amylase and  $\beta$ -glucosidase from  $91.77 \pm 2.00\%$  to  $95.69 \pm 0.14\%$ . These values indicated an interesting potential antidiabetic of the tested fruits. The same anti-inflammatory effect was recorded in the two fruits (from  $16.32 \pm 0.99\%$  to  $17.98 \pm 1.07\%$ ). Also, the correlation test showed a high involvement of polyphenols, flavonoids, carotenoids in these biological activities ( $R_2 = 0.54$  to  $0.97$ ). Furthermore, HPLC analysis allowed the identification of 17 bioactive compounds regardless of species and wavelengths. The predominant one was epicatechin, whose level ranged from  $231.52 \pm 5.06$  to  $250.99 \pm 3.72$  mg/100 g DW for *Ziziphus* and from  $91.80 \pm 3.85$  to  $116.40 \pm 4.09$  mg/100 g DW for *Balanites*. These findings demonstrate that the fruits of *Z. mauritiana* and *B. aegyptiaca* are an excellent source of natural bioactive molecules that could be a valuable base for food and pharmaceutical industries.

## **Composition biochimique de cinq cultivars de gombo (*Abelmoschus esculentus* L.) en cours de vulgarisation en Côte d'Ivoire**

### **Biochemical composition of five okra cultivars (*Abelmoschus esculentus* L.) being popularized in Côte d'Ivoire**

*Chépo Ghislaine DAN Epse N'GUESSAN<sup>1</sup>, gisln78@yahoo.fr ; Kouadio YAO<sup>2</sup>; N'Doua Bertrand GUINAGUI<sup>3</sup>; Seydou TUO<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> UNIVERSITE NANGUI ABROGOUA

<sup>2</sup> UNIVERSITE NANGUI ABROGUA

<sup>3</sup> UNIVERSITE FELIX HOUPHOUET-BOIGNY, ABIDJAN, CÔTE D'IVOIRE

#### **Résumé**

Le gombo (*Abelmoschus esculentus* L.) est une plante herbacée de la famille des Malvaceae. En Côte d'Ivoire, le gombo est principalement cultivé pour ses fruits et ses feuilles, et est entré dans les habitudes alimentaires des populations avec une production annuelle de plus de 193 mille tonnes. Cependant, malgré son importance, ce légume fruit, est sujet à des contraintes biotiques et abiotiques qui réduisent sa production dominée par les variétés locales qui sont prisées par les consommateurs. Des cultivars améliorés sont donc envisagés pour palier à ces contraintes. Cette étude a été initiée afin d'évaluer la valeur nutritive de cinq cultivars améliorés de gombo en cours de vulgarisation. Au cours de cette étude, les échantillons de fruits séchés du cultivar Clemson spineless, ainsi que les hybrides Divo, Noura F1, Djonan F1 et Teriman ont été utilisés. Des méthodes conventionnelles ont été utilisées pour doser le calcium, le sodium, le potassium, le fer, le phosphore et le magnésium. Les teneurs en protéines et en fibres des cultivars ont également été recherchées. Les résultats ont montré que, Divo contenait plus de calcium ( $3516,601 \pm 10,017$  mg/100g MS), de sodium ( $1694,893 \pm 9,497$  mg/100 g MS), de potassium ( $31,340 \pm 0,716$  mg/100 g MS) et de fer ( $457,325 \pm 19,439$  mg/100 g MS) tandis que Teriman était riche en protéines ( $18,303 \pm 0$  mg/100 g MS) et en phosphore ( $1120,027 \pm 0$  mg/100 g MS). De plus, Noura F1 était pourvu en magnésium ( $5,803 \pm 0,159$  mg/100 g MS) par rapport à Clemson spineless qui renfermait une quantité importante de fibres ( $43,345 \pm 0,765$  mg/ 100 g MS). Vu leurs potentiels nutritifs, ces hybrides pourraient jouer un rôle essentiel dans les programmes d'amélioration variétale afin de lutter durablement contre l'insécurité alimentaire et la pauvreté en Côte d'Ivoire.

#### **Abstract**

Okra (*Abelmoschus esculentus* L.) is an herbaceous plant of the Malvaceae family. In Côte d'Ivoire, okra is mainly grown for its fruits and leaves, and has entered the dietary habits of the populations with an annual production of more than 193 thousand tons. However, despite its importance, this fruit vegetable is subject to biotic and abiotic constraints that reduce its production, which is dominated by local varieties that are popular with consumers. Improved cultivars are therefore considered to overcome these constraints. This study was initiated to assess the nutritional value of five improved okra cultivars being popularized. During this study, the dried fruit samples of the cultivar Clemson spineless, as well as the hybrids Divo, Noura F1, Djonan F1 and Teriman were used. Conventional methods were used to measure calcium, sodium, potassium, iron, phosphorus and magnesium. The protein and fiber contents of the cultivars were also researched. The results showed that Divo contained more calcium ( $3516.601 \pm 10.017$  mg/100g DM), sodium ( $1694.893 \pm 9.497$  mg/100 g DM), potassium ( $31.340 \pm 0.716$  mg/100 g DM) and iron ( $457.325 \pm 19.439$  mg/100 g DM) while Teriman was rich in protein ( $18.303 \pm 0$  mg/100 g DM) and phosphorus ( $1120.027 \pm 0$  mg/100 g DM). In addition, Noura F1 was provided with magnesium ( $5.803 \pm 0.159$  mg/100 g DM) compared to Clemson spineless which contained a significant amount of fiber ( $43.345 \pm 0.765$  mg/ 100 g DM). Given their nutritional potential, these hybrids could play an essential role in varietal improvement programs in order to sustainably fight against food insecurity and poverty in Côte d'Ivoire.

**Composition chimique, profil en acides gras, criblage phytochimique et activité antioxydante in vitro des graines brutes de *Euphorbia heterophylla*, une source naturelle riche en Oméga-3.**

**Chemical composition, fatty acid profile, phytochemical screening and in vitro antioxidant activity of the raw seeds of *Euphorbia heterophylla*, a natural source rich in Omega-3.**

Gouanin Larissa TOURE<sup>1</sup>, larissa.toure20@inphb.ci ; Souleymane HAROUNA DIETE<sup>1</sup>; Lessoy Yves Thierry ZOUE<sup>2</sup>; N'Goran David Vincent K KOUAKOU<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Ecole Doctorale Polytechnique, Institut National Polytechnique Félix Houphouët-Boigny

<sup>2</sup> Laboratoire de Biotechnologie, Département des Biosciences

<sup>3</sup> Unité Mixte de Recherche et d'Innovation Sciences Agronomiques et Génie Rural, Institut National Polytechnique Félix Houphouët-Boigny

**Résumé**

*Euphorbia heterophylla* est une plante adventice dont les graines sont consommées par certains animaux. Afin de déterminer la valeur nutritionnelle de ces graines brutes pour une éventuelle valorisation, cette étude a été menée. L'analyse phytochimique des graines a été réalisée selon les méthodes officielles. L'acide cyanhydrique a été dosé avec une solution de nitrate d'argent (AgNO<sub>3</sub> ; 0,02 N). Les acides gras ont été déterminés par chromatographie en phase gazeuse. Les polyphénols et les flavonoïdes totaux ont été quantifiés par spectrophotométrie pendant que le potentiel du pouvoir antioxydant a été évalué par piégeage du radical libre 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyle. Il en résulte que les teneurs en acides gras polyinsaturés C18 : 2 n-6 et C18 : 3 n-3 étaient respectivement de 18 et 54% des acides gras totaux identifiés. La teneur en acide cyanhydrique était de 122,4±10,2 mg/kg. La quantification des polyphénols et des flavonoïdes totaux a donné respectivement 206 mg EQ/g d'extrait et 23 mg EAG/g d'extrait. La valeur moyenne de la concentration IC<sub>50</sub> était de 60,84 µg/mL. Les principaux résultats révèlent que les graines de *Euphorbia heterophylla* possèdent une puissante activité antioxydante et qu'elles peuvent être utilisées comme source d'enrichissement des produits animaux et d'origine animale en acide gras oméga-3.

**Abstract**

*Euphorbia heterophylla* is a weed whose seeds are consumed by some animals. In order to determine the nutritional value of these raw seeds for a possible valorization, this study was conducted. The phytochemical analysis of the seeds was carried out according to official methods. Hydrocyanic acid was determined with a silver nitrate solution (AgNO<sub>3</sub>; 0.02 N). Fatty acids were determined by gas chromatography. Total polyphenols and flavonoids were quantified by spectrophotometry while the antioxidant potential was evaluated by 2,2- diphenyl-1-picrylhydrazyl free radical scavenging. As a result, the contents of C18:2 n-6 and C18:3 n-3 polyunsaturated fatty acids were respectively 18 and 54% of the total fatty acids identified. The hydrocyanic acid content was 122.4±10.2 mg/kg. Quantification of total polyphenols and flavonoids gave 206 mg QE/g extract and 23 mg GAE/g extract, respectively. The mean IC<sub>50</sub> value was 60.84 µg/mL. The main results reveal that *Euphorbia heterophylla* seeds possess potent antioxidant activity and can be used as a source of omega-3 fatty acid enrichment in animal and animal products.

## **Composition en acides gras et paramètres physicochimiques des huiles de 16 espèces oléagineuses natives du Burkina Faso**

### **Fatty acids composition and physicochemical characteristics of 16 local seed oils from native species of Burkina Faso**

Patrice BAZONGO<sup>1</sup>, pathcobaz@gmail.com ; Nicolas BARRO<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire Biologie Moléculaire, d'Épidémiologie et de Surveillance de Bactéries et Virus Transmissibles par les Aliments (LaBESTA)

<sup>2</sup> Laboratoire Biologie Moléculaire, d'Épidémiologie et de Surveillance de Bactéries et Virus Transmissibles par les Aliments et l'eau (LaBESTA), Ecole Doctorale Sciences et Technologies, Université Joseph Ki-ZERBO, BURKINA FASO

#### **Résumé**

Les huiles locales produites à partir des oléagineux en Afrique de l'ouest, regorgent d'importantes potentialités nutritionnelles, cosmétiques et médicinales, pouvant contribuer aux besoins nutritionnelles des populations et à la réduction de la pauvreté. Dans cette étude, la composition en acide gras et les caractéristiques physico-chimiques des huiles de 16 espèces oléagineuses locales ont été étudiées en vue d'identifier leurs utilisations potentielles. Les fruits ou graines des 16 espèces locales (identifiées par enquête ethnobotanique) ont été collectés dans à l'ouest du Burkina Faso. Les méthodes standard AOCS (American Oil Chemists' Society), ont été utilisées pour l'analyse chimique des échantillons. L'acide palmitique, l'acide stéarique, l'acide oléique, l'acide linoléique, l'acide  $\alpha$ - et  $\beta$ -Eleostearique et l'acide sterculique sont les principaux acides gras retrouvés. Ces AG constituent, pour ces espèces, plus de 70% des AG identifiées. L'analyse des paramètres physicochimiques des huiles montre que l'indice d'acide et l'indice de peroxyde sont faibles pour la plupart des espèces avec des index de stabilités oxydatives très importantes (index > 27 h) pour la famille des Anarcadiaceae. Au regard des caractéristiques physico-chimiques et de la composition en acides gras, ces huiles peuvent être orientées en alimentation (comme huile de tables et en fritures), en cosmétique et en médecine.

#### **Abstract**

Oil products from native trees in West Africa are essential for human dietary requirements as well as for use in medicine and cosmetics, but their potentials are far from fully exploited because of lack of information concerning chemical composition of seeds and seed oils and their potential uses. In this study, fatty acids and physicochemical characteristics of 16 local seed oils from native species were determined in order to determine their potential uses. Fruits or seeds of 16 native oil trees identified from traditional knowledge, were collected in western of Burkina Faso. American Oil Chemists' Society (AOCS) standard methods were used to determine chemical composition and physicochemical parameters of seeds and seed oils. The fatty acid composition of seed oils showed that myristic acid, palmitic acid, stearic acid, oleic acid, linoleic acid,  $\alpha$ - and  $\beta$ -eleostearic acid and sterculic acid were the most dominant fatty acid found in studies seed oils, which accounted 70% of total fatty acid. Low acid and peroxide value were found in studies oils and Anarcadiaceae family showed the highest stability index (oxidative stability index > 27 h). The present study showed that locale seed oils can be used for food, cosmetic and pharmaceuticals applications.

## **Composition nutritionnelle et activité anthelminthique de plantes utilisées comme fourrage en élevage de petits ruminants en Côte d'Ivoire**

### **Nutritional composition and antiparasitic activity of plants used as fodder in small ruminant breeding in Côte d'Ivoire.**

*Yao Mesmin KOFFI<sup>1</sup>, nimsemy@gmail.com ; Mamidou Witabouna KONE<sup>2</sup>; Bi Fézan Honora TRA<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Université Félix Houphouët Boigny (Abidjan)

<sup>2</sup> Université Nangui Abrogoua (Abidjan)

#### **Résumé**

Plusieurs données récentes ont montré que les plantes fourragères aux propriétés anthelminthiques sont une alternative de choix pour le contrôle des nématodes du tube digestif des ovins et caprins. Ces plantes, lorsqu'elles sont ingérées par les animaux, leur fournissent non seulement un aliment de bonne valeur nutritionnelle mais, sont en plus capables d'avoir une action directe sur les vers parasites présents dans le tube digestif réduisant ainsi l'effet néfaste occasionné de ces derniers sur les animaux. Cette étude a eu pour objectif de déterminer la composition nutritionnelle de huit plantes fourragères locales et l'activité antiparasitaire de trois parmi elles sur les vers adultes du nématode *Haemonchus contortus* du tube digestif du mouton et de la chèvre. Les analyses biochimiques réalisées ont montré des teneurs en protéines brutes élevées chez les huit espèces de plantes (entre 16,62 % et 30,68 % de la matière sèche) mais aussi des teneurs en fibres brutes comprises entre 35,08 % et 45,08 % de la matière sèche. Chez toutes les plantes fourragères étudiées, les minéraux majeurs (calcium et phosphore) et oligoéléments (fer, zinc, cuivre et manganèse) recherchés avaient des teneurs supérieures au minimum requis pour une bonne croissance des animaux, excepté pour le zinc. Les tests antiparasitaires réalisés à partir des extraits hydro-méthanoliques des trois plantes fourragères ont montré une activité de ceux-ci sur les vers adultes de *Haemonchus contortus*. Toutefois, l'extrait de *Albizia adianthifolia* s'est révélé plus actif en occasionnant 100 % de mortalité des vers adultes après 24 heures de contact avec ces derniers à la concentration de 1652,89 µg/mL. Au regard des résultats obtenus, les plantes fourragères aux propriétés antiparasitaires sont à promouvoir davantage dans les systèmes d'élevage ovin et caprin et *Albizia adianthifolia*, plus particulièrement mérite d'être mieux explorée.

#### **Abstract**

Several recent data have shown that fodder plants with anthelmintic properties are an alternative of choice for the control of nematodes in the digestive tract of sheep and goats. These plants, when ingested by animals, not only provide them with food of good nutritional value but are also able to have a direct action on the parasitic worms present in the digestive tract, thus reducing the harmful effect caused by these on animals. This study aimed to determine the nutritional composition of eight local forage plants and the antiparasitic activity of three of them on adult worms of the nematode *Haemonchus contortus* from the digestive tract of sheep and goats. The biochemical analyzes carried out showed high levels of crude protein in the eight plant species (between 16.62% and 30.68% of dry matter) but also crude fiber contents of between 35.08% and 45.08%. of dry matter. In all the forage plants studied, the main minerals (calcium and phosphorus) and trace elements (iron, zinc, copper and manganese) sought had levels above the minimum required for good animal growth, with the exception of zinc. The antiparasitic tests carried out using hydro-methanolic extracts of the three fodder plants showed their activity on the adult worms of *Haemonchus contortus*. However, *Albizia adianthifolia* extract was found to be more active in causing 100% mortality of adult worms after 24 hours of contact with them at a concentration of 1652.89 µg/mL. In view of the results obtained, fodder plants with antiparasitic properties should be used more in sheep and goat breeding systems and *Albizia adianthifolia*, in particular, deserves to be better explored.

## **Conservation à long terme du safou à l'état frais par utilisation de la lumière UV-C : une méthode innovante et non polluante**

### **Long-term preservation of fresh safou using UV-C light: an innovative and non-polluting method**

*William Kwithony DISSEKA<sup>1</sup>, wdisseka@gmail.com ; Ehui Jean-Nestor KOUADIO<sup>2</sup>; Koffi Siméon BROU<sup>1</sup>; Kouassi Charles KOUAKOU<sup>1</sup>; Kablan TANO<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> UFR Sciences et Technologies des Aliments, Université NANGUI ABROGOUA, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Département Sciences et Techniques, Université Alassane Ouattara, Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

Le safou est un fruit en plein essor en Côte d'Ivoire et apprécié pour ses propriétés nutritionnelles, thérapeutiques et son potentiel économique. Cependant, sa conservation pose un défi pour les producteurs et distributeurs dus à son ramollissement précoce estimé à plus 50 % en moins de trois (3) jours. Par conséquent, l'utilisation de la lumière UV-C serait une solution prometteuse et non polluante pour prolonger la conservation du safou à l'état frais. Ce travail évalue la durée de conservation post-récolte du safou frais à travers la détermination du taux de ramollissement, la perte de masse et la teneur des métabolites secondaires de deux stades de maturité physiologique (S80 et S100) exposés à la lumière UV-C à différents temps (0 ; 60 et 90 secondes) puis, entreposés à température ambiante et à 18 °C. Il en ressort que les fruits traités à l'UV-C avaient une plus faible perte de masse quelle que soit la température d'entreposage. Aussi, les traitements des fruits à l'UV-C ont-ils permis de réduire les taux de ramollissement journalier et d'optimiser la synthèse des polyphénols. Par ailleurs, la conservation des fruits traités à l'UV-C a duré 8 et 10 jours, respectivement pour ceux exposés à température ambiante et à 18 °C tandis que les fruits non traités étaient conservés pendant 4 et 6 jours, respectivement à température ambiante et à 18 °C. En outre, le meilleur temps de traitement des safou à l'UV-C était de 90 s pour le stade S80 et de 60 s pour le stade S100. Ainsi, l'utilisation de la lumière UV-C offre aux producteurs et distributeurs ivoiriens une alternative saine de prolonger la période de commercialisation du safou à l'état frais et réduire les pertes économiques potentielles.

#### **Abstract**

Safou is a fast-growing fruit in Côte d'Ivoire, appreciated for its nutritional and therapeutic properties and its economic potential. However, its preservation poses a challenge for producers and distributors due to its early softening, estimated at over 50% in less than three (3) days. Consequently, the use of UV-C light would be a promising and non-polluting solution for prolonging the shelf life of safflower in its fresh state. This study evaluates the post-harvest shelf life of fresh safou by determining the softening rate, loss of mass and secondary metabolite content of two stages of physiological maturity (S80 and S100) exposed to UV-C light at different times (0, 60 and 90 seconds) and then stored at room temperature and at 18°C. The results showed that the fruit treated with UV-C had a lower loss of mass, whatever the storage temperature. UV-C treatment of the fruit reduced the daily softening rate and optimised polyphenol synthesis. UV-C-treated fruit was stored for 8 and 10 days, respectively, at room temperature and at 18°C, while untreated fruit was stored for 4 and 6 days at room temperature and 18°C, respectively. In addition, the best UV-C treatment time for safou was 90 seconds for the S80 stage and 60 seconds for the S100 stage. Thus, the use of UV-C light offers Ivorian producers and distributors a healthy alternative for extending the marketing period for fresh safou and reducing potential economic losses.

## **Conservation in vitro de deux variétés de patate douce (*Ipomoea batatas* L.)**

### **In vitro conservation of two varieties of sweet potato (*Ipomoea batatas* L.)**

*Pauleroux Elodie TOGBO*<sup>1</sup>, *paulerouxelodie@gmail.com* ; *Tchoa KONE*<sup>2</sup>; *Pascal Adama KIHINDO*<sup>3</sup>; *Mongomaké KONE*<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Biologie et Amélioration des Productions Végétales, UFR Sciences de la Nature ; Université NANGUI ABROGOUA d'Abidjan, Côte d'Ivoire.

<sup>2</sup> Laboratoire de Biologie et Amélioration des Productions Végétales, UFR Sciences de la Nature ; Université NANGUI ABROGOUA d'Abidjan, Côte d'Ivoire

<sup>3</sup> Département de Biologie et physiologie végétales, Université JOSEPH KI-ZERBO, Burkina Faso

#### **Résumé**

La culture de la patate douce est moins contraignante car facile à cultiver et donne en général des rendements satisfaisants. Cependant, sa production reste insuffisante. Cette situation est due en partie au manque de matériel de plantation de qualité. Le mode de reproduction asexuée limite fortement la disponibilité du matériel végétal pour la production et la conservation au champ. Ainsi, cette étude s'inscrit dans un programme de gestion durable des ressources phylogénétiques de la patate douce en Côte d'Ivoire. L'objectif de la présente étude est d'initier des accessions locales de patate douce et de les conserver in vitro. Pour ce faire des boutures ont été prélevés sur les tiges développées à partir des tubercules des variétés à peau rouge et peau blanche de patate douce. Les explants prélevés ont été traités avec l'hypochlorite de calcium à différentes concentrations (5, 7 et 10%) et à différents temps d'immersions (15, 20 et 25 minutes). Les fragments nodaux des vitroplants sains obtenus ont été sélectionnés et repiqués sur des milieux de culture à différentes concentrations d'agar, afin d'évaluer leur croissance durant la conservation. Après cinq mois de conservation, les plants ont été transférés sous une mini serre pour être acclimater. Les résultats obtenus ont montré que la meilleure combinaison de désinfection adaptée aux deux variétés a été 7 % pendant 25 minutes. Ainsi le taux de plants non infectés a varié entre 81,6 et 100% avec un taux de nécrose auxiliaire entre 0 à 9,1 %. En outre, le milieu de Murashige et Skoog associé 8 g d'agar a plus ralenti la croissance des vitroplants. Le taux de survie des vitroplants après acclimatation a été de 80% pour la peau rouge et de 70% pour la peau blanche.

#### **Abstract**

The sweet potato culture is less difficult because it is easy to grow and generally gives satisfactory returns. However, its production remains insufficient. This situation is caused by the lack of quality planting material. Asexual reproduction mode greatly limits the availability of plant material for field production and conservation. Thus, this study is part of a sustainable management program for the phylogenetic resources of sweet potato in Ivory Coast. The objective of the current study is to introduce local varieties of sweet potato and keep them in vitro. To do this cutting were taken from the stems developed from the tubers of red skin and white skin varieties of sweet potato. The explants taken have been treated with calcium hypochlorite at different concentration (5, 7 et 10 %) and different disinfection time (15, 20 et 25 minutes). The nodal fragments of healthy vitroplants obtained were selected and transplanted on different culture media at different concentration of agar, in order to evaluate their growth during conservation. After five months of conservation, the plants were transferred under a small greenhouse to be acclimated. The results obtained have shown that the best combination of disinfection for the two varieties has been 7 % for 25 minutes. So, the best rate healthy plants has varied between 81,6 and 100% with a necrosis rate varying between 0 and 9,1 %. In addition, the medium of Murashige and Skoog associated at 8 g d'agar has slowed the growth of vitroplants. The survival rate of vitroplants after acclimatization has been 80% for red skin and 70% for white skin.

**Conservation post-récolte du mangoustan (*Garcinia mangostana*) : Influence du stade de récolte des fruits et efficacité de quelques traitements de conservation pratique.**

**Post-harvest conservation of mangosteen (*Garcinia mangostana*): Influence of fruit harvest stage and effectiveness of some practical conservation treatments**

Jean Florent HABA, [hjeanflorent@gmail.com](mailto:hjeanflorent@gmail.com)

Universuté NANGUI ABROGOUA

**Résumé**

Les pertes post-récolte causées par une mauvaise conservation des fruits peuvent dans certains cas atteindre plus de 80 % de la récolte. Pour la culture du mangoustan, ces pertes sont d'autant plus importantes qu'elles constituent un problème majeur. En Côte d'Ivoire, les rares techniques de conservation du mangoustan ont été principalement développées par des commerçants et reposent sur la limitation des échanges avec le milieu environnant. Cependant, ces techniques s'avèrent peu efficace car elles ne conservent les fruits que quelques jours. La détermination donc du stade de coupe ainsi que des techniques de conservation appropriée s'avère nécessaire. Pour y remédier, la présente se propose évaluer l'influence du stade de récolte et l'efficacité de certains traitements de conservation sur la durée d'entreposage et l'évolution de plusieurs paramètres physiques et biochimiques du mangoustan. Pour cela, des mangoustans récoltés à deux stades de maturité différents ont été soumis à différents traitements de conservation (réfrigération, ensachage, enrobage à l'huile et blanchiment). Les résultats obtenus ont révélé que la durée d'entreposage du mangoustan était significativement allongée avec des fruits récoltés au stade rouge orangé. Aussi, deux des quatre traitements de conservation évalués, à savoir la réfrigération et l'ensachage, ont significativement prolongé la durée de conservation du mangoustan (+15 et +6 jours respectivement avec ces traitements). À la différence de ces traitements, le blanchiment a causé une réduction de la durée d'entreposage des fruits.

**Abstract**

Post-harvest losses caused by poor fruit storage can in some cases reach more than 80% of the crop. For the mangosteen crop, these losses are all the more important as they constitute a major problem. In Côte d'Ivoire, the few mangosteen preservation techniques have been developed mainly by traders and are based on limiting exchanges with the surrounding environment. However, these techniques are not very effective because they only preserve the fruit for a few days. In order to address this issue, the present study aims to evaluate the influence of the harvesting stage and the effectiveness of preservation treatments on the storage time and the evolution of several physical and biochemical parameters of the mangosteen. To this end, mangosteens harvested at two different stages of maturity were subjected to different preservation treatments (refrigeration, bagging, oil coating and blanching). The results showed that the storage time of the mangosteen was significantly longer with fruit harvested at the orange-red stage. Also, two of the four storage treatments evaluated, namely refrigeration and bagging, significantly extended the shelf life of the mangosteen (+15 and +6 days respectively with these treatments). In contrast to these treatments, blanching caused a reduction in fruit storage time.

## **Contraintes liées à la gestion post-récolte de l'oignon, *Allium cepa* L. (Amaryllidaceae), en milieu de stockage dans les communes de Ziniaré et de Loumbila au Burkina Faso**

## **Constraints related to post-harvest management of onion, *Allium cepa* L. (Amaryllidaceae), in storage environment in the communes of Ziniaré and Loumbila in Burkina Faso**

Rahim ROMBA<sup>1</sup>, rombas2000@yahoo.fr ; Fogné Samuel DRABO<sup>1</sup>; Anselme KABRE<sup>1</sup>; Souleymane DAMIBA<sup>1</sup>; Olivier GNANKINE<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire d'Entomologie Fondamentale et Appliquée/UFR-SVT/Université Joseph KI-ZERBO

### **Résumé**

La culture de l'oignon est la plus importante parmi les cultures maraichères au Burkina Faso. Cependant, les acteurs de la filière enregistrent des pertes économiques importantes à cause des problèmes rencontrés lors de son stockage. Afin de comprendre les raisons de ces pertes, l'objectif de notre étude est d'évaluer les pertes post-récoltes dans les magasins de stockage des bulbes d'oignons en milieu paysan à Ziniaré et à Loumbila. Sur un échantillon de 200 bulbes d'oignons choisi au hasard dans les magasins des producteurs, les paramètres suivants ont été enregistrés tous les dix (10) jours et pendant quatre mois : le dénombrement de bulbes pourris et germés ; la température et l'humidité relative ont été enregistrées tous les jours et les insectes présents ont été inventoriés. La température était plus élevée dans le magasin de Ziniaré avec une faible humidité relative comparativement à Loumbila où la température était plus faible avec une humidité relative plus élevée. Les bulbes pourris représentaient les pertes les plus importantes 27,5% et 17,5% respectivement à Ziniaré et à Loumbila, suivis des bulbes germés avec 15 % et 13%. Le taux de perte globale durant les quatre (04) mois sont de 42,5% sur le site de Ziniaré et 30,5% sur le site de Loumbila. Cependant, les insectes tels que *Delia antiqua* et *Lyctocoris* sp. ont été identifiés sur les oignons stockés. Ces paramètres enregistrés peuvent agir fortement sur l'aptitude de conservation des bulbes et nécessitent davantage d'investigations pour une meilleure gestion du stockage de l'oignon.

### **Abstract**

Onions are the most important vegetable crop in Burkina Faso. However, onion farmers suffer significant economic losses due to storage problems. In order to understand the reasons for these losses, aim of our study was to assess post-harvest losses in onion bulb storage warehouses in Ziniaré and Loumbila. On a sample of 200 onion bulbs selected at random from the farmer's stores, the following parameters were recorded every ten (10) days and for four months: counts of rotten and sprouted bulbs; temperature and relative humidity were recorded every day; and insects present were inventoried. The temperature was higher in the Ziniaré store with low relative humidity than in Loumbila, where the temperature was lower with higher relative humidity. Rotten bulbs represented for the highest losses at 27.5% and 17.5% in Ziniaré and Loumbila respectively, followed by sprouted bulbs at 15% and 13%. The overall loss rate over the four (04) months was 42.5% at the Ziniaré site and 30.5% at the Loumbila site. However, insects such as *Delia antiqua* and *Lyctocoris* sp. were identified on stored onions. These recorded parameters can have a major impact on bulb storability, and require further investigation to improve onion storage management.

## **Contraintes minérales de la riziculture de bas-fond irrigué en zone de savane guinéenne au centre de la Côte d'Ivoire**

### **Mineral constraints on irrigated lowland rice cultivation in the Guinean savannah zone of the centre of Côte d'Ivoire**

*Kouamé Firmin KONAN<sup>1</sup>, kouamefirmin@gmail.com ; Thierry GUETY<sup>2</sup>; Florent ZADI<sup>3</sup>; Sidiky BAKAYOKA<sup>1</sup>; Brahim KONE<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Université Jean Lorougnon Guédé, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Université Felix Houphouët Boigny, Côte d'Ivoire

<sup>3</sup> Centre National de Recherche Agronomique, Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

La déficience des sols de bas-fond en divers nutriments est mal connue en Côte d'Ivoire, alors que cette contrainte peut affecter profondément le rendement du riz irrigué surtout en période d'harmattan. Cette étude vise à contribuer à l'amélioration des connaissances sur la nutrition minérale du riz pour une plus grande production dans la vallée du Bandama, notamment, dans les bas-fonds secondaires en période d'harmattan. Pour ce faire, pendant la saison sèche de l'année 2013, un essai soustractif a été conduit, selon un dispositif de block complet randomisé, pour évaluer le niveau de déficience de six éléments nutritifs (N, P, K, Mg, Ca et Zn) dans le sol d'un bas-fond secondaire développé sur roche-mère granito-gneissique, en zone de savane guinéenne. Huit traitements, dont un témoin-F0 et la fumure complète-Fc, comportant l'azote-N, le phosphore-P, le potassium-P, le magnésium-Mg, le calcium-Ca et le zinc-Zn, disposés en quatre répétitions, ont fait l'objet de l'étude, en utilisant la variété de riz NERICA L19 repiquée en poquets de 20 cm × 20 cm. La hauteur des talles, les nombres de talles et de panicules, ainsi que les rendements en grain et paille ont constitué les paramètres agromorphologiques principaux pour les prises de mesures et d'évaluation des rendements. Les résultats obtenus ont montré des effets significativement dépressifs de Fc-N, Fc-K et Fc-Mg sur les nombres de talles et de panicules, ainsi que le rendement en grains, en phase, avec de faibles teneurs respectives du sol en nutriments, excepté pour Mg. Le rendement en grain le plus élevé a été de l'ordre de 3 t/ha pour Fc-Zn. Une fumure composée de N, K et Mg a été recommandée pour améliorer la production rizicole dans la zone écologique concernée.

#### **Abstract**

The deficiency of various nutrients in lowland soils is poorly known in Côte d'Ivoire, even though this constraint can have a profound effect on irrigated rice yields, especially during the harmattan period. The aim of this study is to contribute to the improvement of knowledge on the mineral nutrition of rice for greater production in the Bandama valley, particularly in the secondary lowlands during the harmattan period. To this end, during the 2013 dry season, a subtractive trial was conducted, using a randomised complete block design, to assess the level of deficiency of six nutrients (N, P, K, Mg, Ca and Zn) in the soil of a secondary lowland developed on granite-gneiss bedrock, in the Guinean savannah zone. Eight treatments, including a control-F0 and complete fertilisation-Fc, comprising nitrogen-N, phosphorus-P, potassium-P, magnesium-Mg, calcium-Ca and zinc-Zn, arranged in four replications, were studied, using the rice variety NERICA L19 transplanted in 20 cm × 20 cm pots. Tiller height, tiller and panicle numbers, as well as grain and straw yields, were the main agromorphological parameters used to measure and assess yields. The results obtained showed significantly depressive effects of Fc-N, Fc-K and Fc-Mg on numbers of tillers and panicles, as well as grain yield, in phase with respective low soil nutrient contents, except for Mg. The highest grain yield was around 3 t/ha for Fc-Zn. A fertilizer composed of N, K and Mg was recommended to improve rice production in the ecological zone concerned.

## **Contribution à l'élaboration de produits alimentaires sains à base d'aubergines africaines (*Solanum aethiopicum*, *Solanum macrocarpon*, *Solanum melongena*) en Côte d'Ivoire**

## **Contribution to development of healthy food products based on african eggplants (*Solanum aethiopicum*, *Solanum macrocarpon*, *Solanum melongena*) in Côte d'Ivoire**

Rebecca Rachel ASSA Epse YAO<sup>1</sup>, [assa\\_rebecca@yahoo.fr](mailto:assa_rebecca@yahoo.fr) ; Assielou Dametti TEHOUA<sup>2</sup>; Assalé Jonathan KEHAUT<sup>2</sup>; Brou Roger KONAN<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Université Felix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Chercheur indépendant, Côte d'Ivoire

<sup>3</sup> Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire

### **Résumé**

Les fruits d'aubergines africaines couramment appelés « aubergines » sont des légumes-fruits alimentaires cultivés, fortement consommés sous diverses formes en Afrique tropicale.

En Côte d'Ivoire, les aubergines sont très appréciées par la population car elles sont utilisées dans la confection de nombreux mets locaux et exotiques. Elles présentent un intérêt nutritionnel grâce à leurs fortes teneurs en vitamines, en minéraux et en composés antioxydants. Cependant, les aubergines africaines sont très périssables et subissent d'importantes pertes post-récoltes lors de leur conservation.

La présente étude a donc pour objectifs de formuler et de caractériser des produits à base d'aubergines africaines afin de réduire leurs pertes post-récoltes. La méthodologie a consisté en l'inventaire des différentes espèces d'aubergines africaines (*Solanum melongena*, *Solanum macrocarpon*, *Solanum aethiopicum*) en Côte d'Ivoire et des analyses biochimiques sur leurs purées.

Les investigations ont montré la prédominance des aubergines *Solanum aethiopicum* en Côte d'Ivoire avec une forte appréciation des populations.

Les analyses ont révélé que les aubergines *S. macrocarpon* ont un meilleur rendement en production de purée (84,05%), une teneur en matière sèche plus élevée (7,25%). Par contre, les caractéristiques nutritives ont montré de fortes variabilités entre les espèces et au niveau de chaque espèce d'aubergines. Ainsi les espèces *S. melongena*, *S. macrocarpon*, *S. aethiopicum* ont des teneurs en lipides comprises entre 8,20 et 12,03%, des teneurs en glucides totaux de 70,01 à 75,10 %, en protéines de 9,05 à 13,01% et des teneurs en fibres de 0,61 à 2,01 %.

Les acquis de cette étude permettront d'élaborer des produits sains à base d'aubergines et des guides pour leurs valorisations spécifiques. Ils auront un impact positif sur la réduction de la malnutrition et contribueront à la sécurité alimentaire en Afrique.

### **Abstract**

African eggplant fruits commonly called "eggplants" are cultivated food fruit vegetables heavily consumed in various forms in tropical Africa.

In Côte d'Ivoire, eggplants are very popular by the population because they are used in preparation of many local and exotic dishes. They are of nutritional interest thanks to their high levels of vitamins, minerals and antioxidant compounds. However, African eggplants are highly perishable and suffer significant post-harvest losses during storage.

The present study therefore aims to formulate and characterize products based on african eggplants in order to reduce their post-harvest losses. The methodology consisted of the inventory of the different species of african eggplants (*Solanum melongena*, *Solanum macrocarpon*, *Solanum aethiopicum*) in Côte d'Ivoire and biochemical analyzes on their purees.

The investigations showed the predominance of *Solanum aethiopicum* eggplants in Côte d'Ivoire with a strong appreciation of the populations.

The analyzes revealed that *S. macrocarpon* eggplants have a better yield in mash production (84.05%), a higher dry matter content (7.25%). On the other hand, the nutritional characteristics showed strong

variability between the species and at the level of each species of eggplant. Thus, species *S. melongena*, *S. macrocarpon*, *S. aethiopicum* have lipid contents of between 8.20 and 12.03%, total carbohydrate contents of 70.01 to 75.10%, protein contents of 9, 05 to 13.01% and fiber contents of 0.61 to 2.01%. The findings of this study will make it possible to develop healthy eggplant-based products and guides for their specific uses. They will have a positive impact on reducing malnutrition and contributing to food security in Africa.

## **Contribution à l'identification des champignons filamenteux contaminant les fèves de cacao, les graines d'arachides et des pepins de la pistache Africaine en Côte d'Ivoire.**

### **Contribution to the identification of filamentous fungi isolates from cocoa, peanuts and African pistachio seeds sourced from Côte d'Ivoire.**

*Koumba Maï KONE<sup>1</sup>, mahikoumba@yahoo.fr ; Tatiana HORRO<sup>2</sup>; Adobi Christian KADJO<sup>2</sup>; Beugré Léonce KADJI<sup>1</sup>; Kouassi Ernest KAKOU<sup>1</sup>; Tagro Simplicie GUEHI<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Département de Formation et de Recherche en Génie Chimique et Agroalimentaire (DFR-GCAA) Institut National Polytechnique Félix Houphouët-Boigny. Bp 1093, Yamoussoukro, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Laboratoire de Biotechnologie et Microbiologie des aliments. UFR Sciences et Technologies des Aliments. Université Nangui Abrogoua. 02 BP 801 Abidjan 02. Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

L'Afrique est confrontée à des défis majeurs liés aux mycotoxines. En effet, les conditions climatiques tropicales couplées aux pratiques agricoles, l'humidité élevée, les carences en infrastructures et l'accès limité à des technologies de bio-contrôle favorisent la contamination fongique des cultures. En particulier, les oléagineux, les céréales et les légumineuses sont sujettes à des contaminations fongiques et donc exposés aux mycotoxines. L'objectif de la présente étude a été d'identifier les moisissures contaminant les fèves de cacao, les arachides et la pistache africaine produites en Côte d'Ivoire. Pour ce faire, 16 échantillons de chacune des spéculations ont été collectés au hasard auprès des cacao-culteurs d'Akoupé et des vendeuses d'Abidjan. Les moisissures ont été isolées par la technique de culture par contact direct des graines des fèves de cacao, d'arachide et des pépins de pistache pendant 7 jours à 27°C sur milieu Sabouraud au chloramphénicol gélosé. L'identification morphologique et moléculaire par séquençage des gènes ITS et  $\beta$ -tubuline des isolats de moisissures a été réalisée. Les principaux résultats ont montré que les arachides et la pistache africaine sont contaminées par des moisissures appartenant à 13 genres dont *Mucor*, *Aspergillus* section *Flavi*, *A. section nigri* et *A. section fumigati*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Alternaria*, *Rhizomucor*, *Cladosporium*, *Rhizopus*, *Absidia*, *Chrysosporium*, *Sclerotium*, *Scedosporium* et *Trichoderma* avec une prédominance des moisissures *Aspergillus* à 75 à 100 %. Les moisissures contaminant les fèves de cacao proviennent des genres *Aspergillus*, *Rhizopus*, *Absidia*, *Penicillium* et *Trichoderma* avec une dominance des moisissures des trois premiers. La dominance des moisissures du genre *Aspergillus* montre le risque de contamination des produits analysés par des mycotoxines telles que l'aflatoxine et l'ochratoxine A. Cette étude appelle à des initiatives de recherche pour développer de bonnes pratiques agricoles et renforcer les capacités des acteurs dans le domaine de la sécurité alimentaire.

#### **Abstract**

Africa faces major challenges related to the mycotoxins occurrence in foods. This situation could be ascribed to tropical climatic conditions coupled with agricultural practices, high humidity, infrastructure deficiencies and limited access to technologies for bio-control of fungal growth in various crops. Oilseeds, cereals and vegetables are particularly subjected to fungi spoilage and therefore exposed to mycotoxins. This study aimed to identify mold species contaminating cocoa beans, peanuts and African pistachio produced in Côte d'Ivoire. In order to achieve it, 16 samples per each crop were randomly collected from cocoa farmer's level in Akoupé and oilseeds sellers in Abidjan. Molds isolates were obtained from the culture using direct contact method of the seeds on Sabouraud medium with agar chloramphenicol incubated at 27°C for 7 days. Both morphological and molecular identification by sequencing the ITS and  $\beta$ -tubulin genes of mold isolates were performed. The main results showed that peanuts and African pistachio are contaminated by mold isolates belonging to 13 genera including *Mucor*, *Aspergillus* section *Flavi*, *A. section nigri* and *A. section fumigati*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Alternaria*, *Rhizomucor*, *Cladosporium*, *Rhizopus*, *Absidia*, *Chrysosporium*, *Sclerotium*, *Scedosporium* et *Trichoderma* with a predominance of *Aspergillus* species at 75 to 100%. Molds isolates found in cocoa beans were belonged to *Penicillium*, *Trichoderma* and dominate *Aspergillus*, *Rhizopus*, *Absidia* genera.

Whatever the crop, the dominance of *Aspergillus* mold species exhibited the serious risk of mycotoxins production such as aflatoxin and ochratoxin A. This study calls for deeply doing many researches in order to develop or improve good agricultural practices and strengthen the capacities of farmers to ensure food security and safety.

## OL.31

### **Des sols sains pour une alimentation saine**

#### **Healthy Soils for healthy food**

*Doris Vetterlein, doris.vetterlein@ufz.de*

Helmholtz Centre for Environmental Research - UFZ

#### **Résumé**

L'état des sols a un impact potentiel sur la quantité et la qualité des aliments. Des exemples seront fournis sur le risque de transfert de contaminants le long de la chaîne alimentaire ainsi que des exemples sur la façon dont les pratiques de gestion peuvent améliorer la qualité des aliments.

#### **Abstract**

The status of the soil has a potential impact on food quantity and quality. Some examples will be provided on the risk of contaminant transfer along the food chain as well as examples on how management practice can improve the food quality

## **Détermination des méthodes de mises en valeurs utilisées par les acteurs de la dynamique des espaces agricoles dans la commune de Nikki au Nord-Est du Bénin**

## **Determination of the methods of development used by the actors of the dynamics of agricultural spaces in the commune of Nikki in the Northeast of Benin**

*Olouwafèmi Clarisse AFOUDA<sup>1</sup>, afoudaclarisse1@gmail.com ; Sissou ZAKARI; Abdoul Ramane ABDOULAYE*

<sup>1</sup> Laboratoire des Géosciences de l'Environnement et de la cartographie (LaGECa)

### **Résumé**

Dans la commune de Nikki, les terres agricoles connaissent dans le processus de leur mise en valeur et de leur exploitation, une dégradation croissante et une perte des éléments nutritifs. En effet, cette dégradation environnementale réduit la capacité des sols à augmenter la productivité des cultures. Cette étude a pour objectif de déterminer les méthodes et les pratiques de mises en valeurs utilisés par les acteurs de la dynamique des espaces agricoles dans la commune de Nikki. Trois types de données ont été collectées sur les pratiques d'intervention dans l'espace. Il s'agit des données sociodémographiques et économiques, des données sur la transhumance et les feux de végétation ainsi que des données sur les connaissances endogènes des ménages agricoles. Au total, 323 ménages agricoles et 12 personnes ressources ont été enquêtés dans les sept arrondissements de la commune suivant la méthode de quota et de choix raisonné. Les données ont été analysées en utilisant des paramètres statistiques et des indicateurs Socio-antropologiques. Les résultats indiquent que les principales Méthodes de mises en valeurs dans la dynamique des espaces agricoles dans cette commune sont la transformation des espaces agricoles en d'excellentes aires de pâturages du fait que, la plupart des aires classées sont interdites d'accès. De plus, le système cultural pratiqué est celui de culture permanente qui explique la forte pression humaine sur les terres agricoles. L'implication des résultats de cette étude est de promouvoir un bon plan d'aménagement pour une utilisation rationnelle et durable des ressources naturelles dans cette commune.

### **Abstract**

In the municipality of Nikki, agricultural lands are experiencing in the process of their development and exploitation, increasing degradation and loss of nutrients. Indeed, this environmental degradation reduces the ability of soils to increase crop productivity. This study aims to determine the methods and practices of development used by the actors of the dynamics of agricultural areas in the municipality of Nikki. Three types of data were collected on intervention practices in space. These are socio-demographic and economic data, data on transhumance and vegetation fires as well as data on the endogenous knowledge of agricultural households. A total of 323 agricultural households and 12 resources persons were surveyed in the seven districts of the commune using the quota and reasoned choice method. The data was analysed using statistical parameters and socio-antropological indicators. The results indicate that the main methods of development in the dynamics of agricultural areas in this municipality are the transformation of agricultural areas into excellent grazing areas because most of the classified areas are prohibited from access. In addition, the farming system practiced is that of permanent farming, which explains the strong human pressure on agricultural land. The implication of the results of this study is to promote a good development plan for a rational and sustainable use of natural resources in this municipality.

## DETERMINATION DES PARAMETRES DE LA NUMERATION FORMULE SANGUINE DE VACHES N'DAMA À MADINA DIASSA AU MALI

### DETERMINATION OF BLOOD COUNT PARAMETERS FOR N'DAMA COWS IN MADINA DIASSA, MALI

Adama KONATE<sup>1</sup>, *kadamous@gmail.com* ; Youssouf SANOGO<sup>1</sup>; Abdoulaye SY<sup>2</sup>; Nanourou DEMBELE<sup>1</sup>; Drissa KONATE<sup>3</sup>; Oumar OUATTARA<sup>3</sup>; Ramata DIOP<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Biologie Animale et Environnement, Faculté des Sciences et Techniques, Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako, Mali.

<sup>2</sup> Institut Polytechnique Rural de Formation et de Recherche Appliquée de Katibougou, Koulikoro, Mali.

<sup>3</sup> Laboratoire de Recherche en Microbiologie et Biotechnologie Microbienne, Faculté des Sciences et Techniques, Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako, Mali.

#### Résumé

Pour réussir l'intensification de la production de viande et de lait des bovins, il faut veiller à leur bien-être. Les analyses hématologiques peuvent être déterminantes pour la surveillance de l'état clinique des sujets. Cette étude vise à déterminer des paramètres hématologiques des vaches N'Dama élevées dans le Ranch de Madina Diassa dans le cercle de Yanfolila au Mali en fonction de leur état physiologique. Après l'évaluation de la note d'état corporel, des prélèvements sanguins ont été faits chez 62 vaches sélectionnées de façon aléatoire en fin de saison des pluies. Le sang a été récupéré à partir de la veine jugulaire de chaque vache par une seringue dans des tubes contenant l'anticoagulant, l'acide éthylènediamine tétra acétique. Les échantillons ont été conservés à 4°C pour des analyses au laboratoire. Les paramètres hématologiques ont été établis à l'aide de l'automate d'hématologie CELL DYN EMERALD avec du sang prélevé. Le logiciel SPSS version 17 a été utilisé pour l'analyse statistique descriptive au seuil de 5 %. Les valeurs de percentiles 2,5 et 97,5 définissant 95 % des valeurs centrales se situent entre 6,94.103/ $\mu\text{l}$  et 9,45.103/ $\mu\text{l}$  pour les globules blancs ; 6,63.106/ $\mu\text{l}$  et 7,02.106/ $\mu\text{l}$  pour les globules rouges ; 11,39 % et 12,70 % pour l'hémoglobine ; 26,75 % et 37,74 % pour l'hématocrite. Il n'y a pas de différence significative entre le sang des vaches gestantes et non gestantes en termes de globules blancs, d'hémoglobine, d'hématocrite et de plaquette au seuil de 5 %. Par contre, il existe une différence hautement significative entre le sang des vaches gestantes et non gestantes par rapport au nombre de globules rouges. La numération érythrocytaire est de 7,10 % chez les vaches gestantes contre 6,63 % pour les vaches non gestantes. Ces résultats pourraient servir de repères pour les caractéristiques hématologiques chez les vaches N'Dama au Mali.

#### Abstract

Successful intensification of beef and milk production from cattle requires attention to their welfare. Hematological analyses can be decisive in monitoring the clinical status of subjects. The aim of this study was to determine the hematological parameters of N'Dama cows reared on the Madina Diassa Ranch in the Yanfolila district of Mali in relation to their physiological condition. After assessing the body condition score, blood samples were taken from 62 randomly selected cows at the end of the rainy season. Blood was collected from the jugular vein of each cow by syringe into tubes containing the anticoagulant ethylene diamine tetra-acetic acid. Samples were stored at 4°C for laboratory analysis. Hematological parameters were determined using the CELL DYN EMERALD hematology machine with blood samples. SPSS version 17 software was used for descriptive statistical analysis at the 5% level. The 2.5 and 97.5 percentile values defining 95% central values ranged from 6.94.103/ $\mu\text{l}$  to 9.45.103/ $\mu\text{l}$  for white blood cells; 6.63.106/ $\mu\text{l}$  to 7.02.106/ $\mu\text{l}$  for red blood cells; 11.39% and 12.70% for hemoglobin; 26.75% and 37.74% for hematocrit. There was no significant difference between the blood of pregnant and no-pregnant cows in terms of white blood cells, hemoglobin, hematocrit and platelets at the 5% threshold. However, there was a highly significant difference between the blood of pregnant and no-pregnant cows compared with 6.63% in no-pregnant cows. These results could serve as a benchmark for hematological characteristics in N'Dama cows in Mali.

## Détermination des paramètres physicochimiques et microbiologiques de la farine de pulpe de Néré (*Parkia biglobosa*) collectée sur les différents marchés de Korhogo

### Determination of physicochemical and microbiological parameters of Néré (*Parkia biglobosa*) pulp flour collected on different markets of Korhogo

Detto KARAMOKO<sup>1</sup>, karamokodetto76@gmail.com ; Aya Philomène KOKORA<sup>1</sup>; Jean Luc Aboya MOROH<sup>1</sup>; Amani Arsène KOUAME<sup>1</sup>; Koffi Marcellin DJE<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Département de Biochimie et Génétique, Laboratoire de Microbiologie des Aliments et Biotechnologie, Université Peleforo Gon Coulibaly, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Département de Sciences et Technologie des Aliments, Laboratoire de Biotechnologie et Microbiologie des Aliments, Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire

#### Résumé

La farine de pulpe de néré est riche (*Parkia biglobosa*) est en nutriments mais soumise à de très grandes variations liées aux conditions pédoclimatiques, aux stades de maturité des fruits à la récolte et aux conditions de conservation pendant le stockage.

Dans le but de valoriser et de proposer la pulpe de néré comme moyen de lutte contre les maladies de carence, une évaluation de sa composition biochimique ainsi que sa microflore a été réalisée. L'étude a été réalisée sur 45 échantillons de la farine de pulpe de néré prélevés chez des vendeuses choisies de façon aléatoire dans cinq marchés répartis dans la ville de Korhogo au Nord de la Côte d'Ivoire.

Dans cette étude, il ressort que ces échantillons sont riches en macronutriments et présentent en moyenne une teneur en sucres totaux variant de 52,26 à 65,32±3,69%, une acidité titrable élevée (0,27 à 0,31 méq. /mL) avec un pH acide (4,72±0,12 à 5,02±0,03), une teneur en alcool et un taux d'humidité élevé respectivement de l'ordre de 14 à 16,87±0,88% et de 12,6±0,7 à 22,92±0,24 %. Les analyses microbiologiques indiquent la présence des germes aérobies mésophiles (5,42 et 7,78 log10UFC/g), des coliformes totaux (4,09 et 4,92 log10UFC/g), des levures (0,32 et 3,74 log10UFC/g), des anaérobies sulfite- réducteurs (3,15 log10UFC/g) et une absence totale d'entérocoques.

Vu le potentiel en sucres totaux de cette farine de pulpe de néré, sa consommation seule ou en association avec d'autres aliments pourrait être une source énergétique à encourager dans le but de lutter contre les problèmes de nutrition. Son pH acide lui favoriserait sa conservation sur une longue période en empêchant le développement des microorganismes.

#### Abstract

The pulp of néré (*Parkia biglobosa*) is rich in nutrients but subject to very large variations linked to pedoclimatic conditions, to the stages of maturity of the fruits at harvest and to the conditions of conservation and storage.

With the aim of developing and proposing néré pulp as a means of combating deficiency diseases, an evaluation of its biochemical composition as well as its microflora was carried out. The study was carried out on 45 samples of néré pulp taken from sellers chosen at random in five markets distributed in the city of Korhogo in Ivory Cost.

In this study, it appears that these samples are rich in macronutrients and have on average a total sugar content ranging from 52.26 to 65.32 ± 3.69%, a high titratable acidity (0.27 to 0.31 meq. /mL) with an acid pH (4.72±0.12 to 5.02±0.03), an alcohol content and a high humidity level respectively of the order of 14 to 16.87±0 .88% and from 12.6±0.7 to 22.92±0.24%. Microbiological analyzes indicate the presence of mesophilic aerobic germs (5.42 and 7.78 log10UFC/g), total coliforms (4.09 and 4.92 log10UFC/g), yeasts (0.32 and 3.74 log10UFC /g), sulphite-reducing anaerobes (3.15 log10UFC/g) and a total absence of enterococci.

Given the total sugar potential of this néré pulp, its consumption alone or in combination with other foods could be an energy source to be encouraged in order to fight against nutritional problems. Its acid pH would favor its conservation over a long period by preventing the development of microorganisms.

## **Développement de la culture d'anacarde et risque d'insécurité alimentaire dans la région du Béré**

### **Development of cultivation and risk of food insecurity in the Beré region**

*Aya Roche Franchette KOFFI<sup>1</sup>, Koffifranchette814@gmail.com ; Akoua Assunta ADAYE<sup>2</sup>; Yao Jean-Aimé ASSUE<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Université Alassane Ouattara, Bouaké

<sup>2</sup> IGT, Felix Houphouët Boigny, Abidjan

<sup>3</sup> LVST, Université Alassane Ouattara, Bouaké

#### **Résumé**

La région du Béré, située dans le centre-nord de la Côte d'Ivoire, est reconnue pour sa forte production de la culture d'anacarde. Cependant, cette activité économique a des répercussions sur la sécurité alimentaire des populations rurales de la région. Cette orientation vers la culture d'anacarde a entraîné une diminution des espaces disponibles pour les cultures vivrières, ce qui pose un véritable problème d'insécurité alimentaire des populations locales. L'objectif de cette recherche est d'analyser les conséquences du développement de la culture d'anacarde sur la sécurité alimentaire dans la région du Béré.

La méthodologie s'est axée sur des données quantitatives, qualitatives, l'observation directe qui ont été utiles dans l'élaboration de cet article. Les résultats révèlent que l'orientation vers la culture d'anacarde au détriment des cultures vivrières a entraîné une diminution de la disponibilité et de l'accès aux aliments pour les populations rurales et les zones urbaines de la région.

#### **Abstract**

The Béré region, located in the center-north of Côte d'Ivoire, is known for its high production of cashew nuts. However, this economic activity has repercussions on the food security of rural populations in the region. This orientation towards cashew cultivation has led to a reduction in the spaces available for food crops, which poses a real problem of food insecurity for local populations. The objective of this research is to analyze the consequences of the development of cashew cultivation on food security in the Béré region.

The methodology focused on quantitative, qualitative data, direct observation which were useful in the development of this article. The results reveal that the orientation towards cashew cultivation at the expense of food crops has led to a decrease in the availability and access to food for rural populations and urban areas of the region.

## **Développement et validation d'une méthode de chromatographie liquide pour évaluer la sécurité sanitaire de concombres produits au Bénin : recherche de résidus de pesticides**

### **Development and validation of a liquid chromatography method to assess the safety of cucumbers produced in Benin: determination of pesticide residues**

Janvier Engelbert AGBOKPONTO<sup>1</sup>, aengelbert1@yahoo.fr ; Carmelle MIZEHOUN-ADISSODA<sup>2</sup>; Achille YEMOA<sup>1</sup>; Judith AGOSSOU<sup>1</sup>; Parfait DOFFON<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Chimie Analytique et Analyse des Médicaments, FSS, Université d'Abomey-calavi, Bénin

<sup>2</sup> Ecole de Nutrition et Diététique, FSS, Université d'Abomey-calavi, Bénin

#### **Résumé**

Au Bénin, plusieurs études ont confirmé la circulation de médicaments de qualité inférieure. Les résidus de pesticides dans les aliments constituent un problème majeur de santé et leur présence doit être recherchée pour garantir la sécurité sanitaire de ces denrées. Une méthode a été développée pour doser simultanément trois pesticides, l'abamectine (ABA), l'émamectine benzoate (EMA) et la lambda-cyhalothrine ( $\lambda$ -CH), dans les concombres produits au Bénin.

Les échantillons ont été séparés sur une colonne Chromolith® C18 (100 mm× 2,1 mm, 2  $\mu$ m) avec une phase mobile composée d'un mélange (62:38, v/v) d'acétonitrile et d'acétate d'ammonium à 50 mmol/L (pH à 5,5) à un débit de 1,2 mL/min en mode isocratique. Les longueurs d'onde de détection étaient de 225 nm pour ABA et EMA puis 245 nm  $\lambda$ -CH et DDT utilisé comme standard interne. La méthode a été validée suivant les spécifications de la norme ICH Q2 (R1), et a servi au dosage de résidus de l'ABA, l'EMA et la  $\lambda$ -CH dans 22 échantillons de concombres collectés sur sept sites maraichers de trois départements du sud-Bénin.

La méthode est sélective, juste, fidèle et linéaire dans une gamme de concentration de 0,1  $\mu$ g/mL à 10  $\mu$ g/mL ( $R_2 > 0,99$ ) avec des répétabilités intra-jour et inter-jour comprises entre 1% - 10%. Les taux de recouvrement des trois analytes étaient compris entre 70% et 110%. Les LOD et LOQ sont respectivement de 0,03  $\mu$ g/mL et 0,1  $\mu$ g/mL. Le dosage des 22 échantillons a révélé que tous étaient contaminés à l'EMA et/ou à la  $\lambda$ -CH même après les délais de carence, mais aucun échantillon ne contenait une teneur détectable d'ABA.

Ces travaux préliminaires confirment la réalité de la présence de résidus de pesticides dans les concombres commercialisés au Bénin et renforcent les efforts déjà entrepris par les autorités pour assurer la sécurité sanitaire des aliments.

#### **Abstract**

Pesticide residues in foodstuffs are a major health problem, and their presence must be investigated to guarantee the safety of these products. A method was developed for the simultaneous determination of three pesticides, abamectin (ABA), emamectin benzoate (EMA) and lambda-cyhalothrin ( $\lambda$ -CH), in cucumbers produced in Benin.

Samples were separated on a Chromolith® C18 column (100 mm× 2.1 mm, 2  $\mu$ m) with a mobile phase consisting of a mixture (62:38, v/v) of acetonitrile and ammonium acetate buffer (50 mmol/L) adjusted to pH 5.5. The flow rate was set at 1.2 mL/min in isocratic mode. Detection wavelengths were 225 nm for ABA and EMA, then 245 nm for  $\lambda$ -CH and DDT used as internal standard. The method was validated in accordance with ICH Q2 (R1) specifications, and used to assay 22 cucumber samples collected from seven market garden sites in three departments of southern Benin.

The method was selective, accurate and linear over a concentration ranged from 0.1  $\mu$ g/mL to 10  $\mu$ g/mL ( $R_2 > 0.99$ ). The intra-day and inter-day repeatabilities ranged from 1 to 10%. Recovery rates for the three analytes ranged from 70 to 110%. LOD and LOQ were 0.03  $\mu$ g/mL and 0.1  $\mu$ g/mL respectively. The results revealed that all 22 samples were contaminated with EMA and/or  $\lambda$ -CH even after the deficiency periods, but none contained detectable levels of ABA.

This preliminary work confirms the reality of the presence of pesticides residues in cucumbers

marketed in Benin, and encourage the efforts already undertaken by the authorities to ensure food safety.

## **Diagnostic des ouvrages hydroagricoles du périmètre rizicole irrigué de Zatta 1 dans la Sous-préfecture de Yamoussoukro (Côte d'Ivoire)**

### **Diagnosis of the hydro-agricultural structures of the Zatta 1 irrigated rice-growing perimeter in the Yamoussoukro sub-prefecture (Côte d'Ivoire)**

*Koffi Urbain KOUAME<sup>1</sup>, urbkouame2007@gmail.com ; Botto Moïse ADAÏ<sup>1</sup>; M'boua Jean Marie YESSOH<sup>1</sup>; Gérard N'guessan DIBO<sup>1</sup>; Konan Jean-Yves N'GUESSAN<sup>1</sup>; Léandre Junias KRA<sup>1</sup>; Nogbou Emmanuel ASSIDJO<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Institut National Polytechnique Félix HOUPHOUËT-BOIGNY; Côte d'Ivoire.

#### **Résumé**

En dépit des réhabilitations de périmètres rizicoles irrigués dans le département de Yamoussoukro pour une gestion rationnelle de l'eau d'irrigation, la productivité de l'eau reste toujours faible, et la question de leur pérennité associée à une efficacité de l'irrigation, reste posée. Cette étude a été menée sur le périmètre rizicole irrigué de Zatta 1 (Yamoussoukro) en vue de diagnostiquer la performance des ouvrages hydroagricoles. Des mesures au moulinet hydrométrique ont été effectuées pour déterminer l'efficacité du réseau d'irrigation. Les coefficients de débits, qui constituent un indicateur de « santé » des ouvrages hydrauliques, ont été également déterminés. Ces mesures ont été confortées par des visites de terrain et des entretiens avec les usagers du périmètre. Les résultats montrent que l'efficacité du réseau est de 64,89% dans le canal primaire. Le canal primaire est enherbé, ensasé et affouillé à 92%, et il présente plusieurs prises « pirates ». Quant au réseau de drainage, il est enherbé à 95,30% et 43,24% des ouvrages de prises sont dysfonctionnels. L'étalonnage des ouvrages hydrauliques (pertuis de fond et déversoir) montre que les valeurs calculées diffèrent des coefficients spécifiques à ces ouvrages. Ainsi, à Zatta 1, en plus de la nécessité de réhabilitation d'une grande partie des ouvrages hydrauliques, l'adoption d'un règlement intérieur contraignant avec l'implication de tous les acteurs de la filière et une volonté politique affichée, sont nécessaires. Ceci permettrait de rétablir la performance hydraulique du périmètre de Zatta 1, gage à la fois d'une bonne gestion de l'eau et d'une excellente productivité agricole.

#### **Abstract**

Despite the rehabilitation of irrigated rice fields in the Yamoussoukro department for rational management of irrigation water, water productivity is still low, and the question of their sustainability, combined with irrigation efficiency, remains. This study was carried out on the irrigated rice-growing area of Zatta 1 (Yamoussoukro) with a view to diagnosing the performance of hydro-agricultural structures. Hydrometric reel measurements were taken to determine the efficiency of the irrigation network. Flow coefficients, which are an indicator of the "health" of hydraulic structures, were also determined. These measurements were backed up by field visits and interviews with perimeter users. The results show that network efficiency is 64.89% in the primary canal. The primary canal is grassed over, 92% silted up and scoured, and has several "pirate" intakes. As for the drainage network, 95.30% is grassed over and 43.24% of the intake structures are dysfunctional. Calibration of the hydraulic structures (bottom opening and weir) shows that the calculated values differ from the coefficients specific to these structures. So, at Zatta 1, in addition to the need to rehabilitate a large part of the hydraulic structures, the adoption of binding internal regulations with the involvement of all the players in the sector and a clear political will are necessary. This would enable the hydraulic performance of the Zatta 1 perimeter to be restored, guaranteeing both good water management and excellent agricultural productivity.

## **Différence d'alimentation et de qualité de vie chez les personnes âgées de trois quartiers contrastés de Koumassi, Abidjan, Côte d'Ivoire.**

### **Difference in diet and quality of life among the elderly in three contrasting neighborhoods of Koumassi, Abidjan, Côte d'Ivoire.**

*KOFFI DIALLO<sup>1</sup>, diallokoffi2003@gmail.com ; Audrey Herbert Yépié<sup>2</sup>; Lydia Désirée DIARRA<sup>1</sup>; Anin Louise Anin Atchibri<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> INJS, Abidjan, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Université Nangui Abrogoua (UNA), Abidjan, Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

La Côte d'Ivoire connaît aujourd'hui une augmentation rapide de la population des personnes âgées. Malgré ce nombre croissant, la qualité de vie et l'alimentation des Ivoiriens âgés restent très peu étudiés. L'objectif de cette étude est d'évaluer la qualité de vie et l'alimentation des personnes âgées de trois quartiers contrastés (SOPIM, SICOGI et CAMPEMENT) de la commune de Koumassi, Abidjan, Côte d'Ivoire. Une étude transversale a été menée auprès de 176 personnes âgées de 60 ans et plus. Le WHOQoL BREF et la fréquence de consommation alimentaire ont été utilisés pour évaluer respectivement la qualité de vie et l'alimentation. La plupart des participants étaient des femmes (55,61 %), vivant en union libre (30,19 %) ou veuves (29,76 %). Les riverains de SOPIM ont signalé des scores de qualité de vie ( $54,52 \pm 5,951$ ) significativement ( $p < 0,0001$ ) plus élevés que leurs compatriotes de SICOGI ( $48,08 \pm 8,793$ ) et CAMPEMENT ( $39,53 \pm 8,526$ ). Les domaines physiques et environnementaux étaient les items qui affectaient négativement la qualité de vie de notre population d'étude. L'analyse bivariée a aussi montré que le score global de qualité de vie des hommes âgés ( $48,95 \pm 9,674$ ) était significativement supérieur ( $p = 0,0036$ ) à celui des femmes ( $44,61 \pm 10,06$ ). Par ailleurs, les participants du quartier SOPIM enregistraient une différence de consommation plus élevée en poisson, viande, fruits et légumes que leurs homologues de SICOGI et CAMPEMENT. En somme, l'élaboration de politiques de santé, d'alimentation et de meilleures conditions environnementales de logement particulièrement en faveur des seniors des quartiers défavorisés pourrait améliorer la qualité de vie de ces personnes et leur assurer une vieillesse en bonne santé.

#### **Abstract**

Côte d'Ivoire's elderly population is growing rapidly. Despite this growing number, the quality of life and diet of elderly Ivorians remains largely unstudied. The aim of this study was to assess the quality of life and diet of elderly people in three contrasting neighborhoods (SOPIM, SICOGI and CAMPEMENT) in the commune of Koumassi, Abidjan, Côte d'Ivoire. A cross-sectional study was carried out among 176 people aged 60 and over. The WHOQoL BREF and food consumption frequency were used to assess quality of life and diet respectively. Most participants were women (55.61%), living common-law (30.19%) or widowed (29.76%). SOPIM residents reported significantly ( $p < 0.0001$ ) higher quality of life scores ( $54.52 \pm 5.951$ ) than their compatriots from SICOGI ( $48.08 \pm 8.793$ ) and CAMPEMENT ( $39.53 \pm 8.526$ ). Physical and environmental domains were the items that negatively affected quality of life in our study population. The bivariate analysis also showed that the overall quality of life score of elderly men ( $48.95 \pm 9.674$ ) was significantly higher ( $p = 0.0036$ ) than that of women ( $44.61 \pm 10.06$ ). In addition, participants in the SOPIM neighborhood had a higher difference in consumption of fish, meat, fruit and vegetables than their counterparts in SICOGI and CAMPEMENT. In short, the development of health and nutrition policies and better environmental housing conditions, particularly for senior citizens in disadvantaged neighbourhoods, could improve their quality of life and ensure a healthy old age.

## **Dispositif innovant de culture attelée « guide en arrière » exploité au Nord-Bénin: caractéristiques, contraintes et destination des animaux de traits**

### **Innovative animal traction for farming «Rear guide» system used in North Benin: characteristics, constraints and destination of trait animals**

*Bakassidi GOUNOU N'GOBI<sup>1</sup>, marusromeodje@gmail.com ; Polycarpe Ulbad TOUGAN<sup>2</sup>; Erick V. AZANDO<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Ecole Doctorale des Sciences Agronomiques et de l'Eau (EDSAE) de l'Université de Parakou, Bénin

<sup>2</sup> Département de Nutrition et Sciences des Aliments, Faculté d'Agronomie, Université de Parakou, Bénin

<sup>3</sup> Faculté d'Agronomie, Université de Parakou, Bénin

#### **Résumé**

L'exploitation de la culture attelée dans l'intensification de la production agricole est en plein essor au Bénin. La présente étude vise à décrire les caractéristiques de la culture attelée avec « guide en arrière » et les contraintes associées à son exploitation par les producteurs dans la commune de Banikoara. Pour ce faire, les équipements innovants de culture attelée avec « guide en arrière » ont été conçus et testés. Une analyse diagnostique a été ensuite réalisée auprès de 150 exploitants agricoles de la Commune de Banikoara sur les contraintes associées à son exploitation. Il ressort de l'étude que la technique de culture attelée avec « guide en arrière » est une nouvelle technique de culture attelée qui se caractérise par un attelage conduit par un seul individu qui est considéré comme le guide en arrière contrairement à l'ancienne technique qui suscite la participation d'au moins deux individus. Cette technique nécessite l'acquisition du matériel de culture attelée « Guide en Arrière », le choix de bœufs de trait performant, le dressage des animaux à la traction à travers le pré-dressage, le jouage, la marche libre, la Marche avec les faux timons, la marche avec le poids mort, l'attelage du matériel, le perfectionnement, le choix du site du dressage approprié, la formulation de la ration alimentaire adaptée aux animaux de trait, et la définition d'un plan de prophylaxie sanitaire et médical pour les animaux de trait à exploiter. La principale contrainte liée à cette innovation rapportée par 100% des producteurs agricoles interrogés est l'accessibilité (coût d'acquisition) des équipements nécessaires pour l'attelage « guide en arrière ». Les principales destinations des animaux de trait rapportées sont la vente en boucherie pour la production de viande (100% des cas), les cérémonies et fêtes (80%), l'autoconsommation (66,66%) et les dons (15%).

#### **Abstract**

The exploitation of animal traction for farming «Rear guide» system in the intensification of agricultural production is increasing in Benin. The aim of this study is to describe the characteristics of the "Rear guide" animal traction for farming and the constraints associated to its exploitation by crop producers in the municipality of Banikoara. Therefore, innovative equipment for harnessed cropping with «guide backwards» has been designed and tested. A diagnostic analysis was then carried out among 150 farmers in the Municipality of Banikoara on the constraints associated with its use. The study shows that the animal traction for farming «Rear guide» system is a new harnessed culture technique that is characterized by a single-person considered to be the rear guide in contrast to the old technique that involves at least two individuals. This technique requires the acquisition of the «Rear Guide» equipment, the choice of high-performance oxen, the training of the animals to the traction through the pre-training, the jousting, the free walking, the walking with the timons, walking with dead weight, coupling of equipment, improvement, selection of the appropriate training site, formulation of feed ration adapted to traction animals, and the definition of a health and medical prophylaxis plan for

traction animals. The main constraint related to this innovation reported by 100% of the agricultural producers surveyed is the accessibility (acquisition cost) of the equipment needed for the «Rear guide» animal traction for farming. The main destinations of the reported for tractin animals are the sale in slaughter for meat production (100% of cases), ceremonies and feasts (80%), own consumption (66.66%) and donations (15%).

## **Domestication d'une espèce locale de champignon comestible au Burkina Faso : cas de *Agaricus subsaharianus***

### **Endogenous edible mushroom species domestication in Burkina Faso : case of *Agaricus subsaharianus***

*Ragnaguénéwindé Sylvie NANA<sup>1</sup>, nanasylyvie11@gmail.com ; Elise SANON<sup>1</sup>; Kounbo DABIRE<sup>2</sup>; Benonvana BAKIONO<sup>1</sup>; Andjièrèyir KUSIELE SOMDA<sup>1</sup>; Marie Laure GUISSOU<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Université Joseph KI-ZERBO

<sup>2</sup> Centre Universitaire de Tenkodogo

<sup>3</sup> Université Norbert ZONGO

#### **Résumé**

Les champignons saprophytes comestibles constituent une source alimentaire à travers le monde. Cependant, malgré leur importance alimentaire et économique avérée, ils sont moins étudiés au Burkina Faso. La présente étude sur la production de blanc granulé de l'espèce *Agaricus subsaharianus*, un champignon local consommé au Burkina Faso s'est assignée pour objectif de contribuer à la domestication des macromycètes locaux comestibles. Pour ce faire, un fragment de tissus de carospore frais d'*Agaricus subsaharianus* a été inoculé dans des boîtes de Pétri contenant du milieu PDA (Potatoes Dextrose Agar) stérilisé pour obtenir du mycélium. Après sept (07) jours d'incubation, le mycélium a été transféré sur des grains de maïs, de sorgho blanc, du mil et du riz conditionnés séparément. L'incubation a été réalisée dans des bocaux placés dans une chambre obscure à température ambiante ( $25\pm 5^{\circ}\text{C}$ ) pendant 25 jours pour l'obtention du blanc granulé. Les résultats ont révélé qu'après incubation, le mycélium a été capable de coloniser et de couvrir tous les grains en présentant dans les bocaux purs un aspect de tapis blanchâtre. En termes de durée, l'apparition de cet aspect a été variable en fonction des substrats. A partir du 15<sup>ième</sup> jour l'apparence de tapis blanchâtre a été observée sur les bocaux contenant le mil et le sorgho blanc suivi des bocaux de riz le 19<sup>ième</sup> jour puis au 25<sup>ième</sup> jour sur les bocaux de maïs. Au terme de l'activité, il ressort qu'il est possible de domestiquer l'espèce locale de *Agaricus subsaharianus* pour une production en myciculture. Il serait donc nécessaire d'envisager la fructification en milieu contrôlé pour une production massive.

#### **Abstract**

Cultivated edible saprophytic fungi are a source of food all over the world. Despite their proven dietary and economic importance, however, they are less well studied in Burkina Faso. This study on the production of spawn from the species *Agaricus subsaharianus*, a local mushroom consumed in Burkina Faso, aims to contribute to the domestication of local edible macromycetes. For this purpose, a fragment of fresh *Agaricus subsaharianus* carospore tissue was inoculated into Petri dishes containing sterilized PDA (Potatoes Dextrose Agar) medium to obtain mycelium. Following seven (07) days' incubation, the mycelium was transferred to separately conditioned maize, white sorghum, millet and rice grains. The incubation was performed in jars placed in a dark room at room temperature ( $25\pm 5^{\circ}\text{C}$ ) for 25 days to obtain the white granules. Results showed that after incubation, the mycelium was able to colonize and cover all the grains, presenting a whitish carpet-like appearance in pure jars. Duration of this appearance varied according to substrate. Starting on day 15, the whitish carpet appearance was observed on jars containing millet and white sorghum, followed by rice jars on day 19 and corn jars on day 25. At the conclusion of the activity, it appears that it is possible to domesticate the local *Agaricus subsaharianus* species for myciculture production. It would therefore be necessary to consider fruiting in a controlled environment for mass production.

**Effet combiné du prédateur *Alloeocranum biannulipes* Montrouzier et Signoret (Hemiptera : Reduviidae) et des poudres végétales dans la lutte contre *Dinoderus porcellus* Lesne (Coleoptera : Bostrichidae) infestant les cossettes d'igname stockées**

**Combined effect of the predator *Alloeocranum biannulipes* Montrouzier and Signoret (Hemiptera: Reduviidae) and botanical powders in the control of *Dinoderus porcellus* Lesne (Coleoptera: Bostrichidae) infesting stored yam chips**

Yéyinou Laura Estelle LOKO<sup>1</sup>, lokoestelle@yahoo.fr ; Joelle TOFFA<sup>1</sup>; Anicet DASSOU<sup>1</sup>; Manuele TAMO<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Zoologie Appliquée et de Santé des Végétaux (ZASVE), Ecole Nationale Supérieure des Biosciences et Biotechnologies Appliquées (ENSBBA), Université Nationale des Sciences, Technologies, Ingénierie et Mathématiques (UNSTIM), BP 14 Dassa-Zoumé

<sup>2</sup> Institut International d'Agriculture Tropicale (IITA). 08 BP 0932. Tri postal. Cotonou, Bénin.

**Résumé**

*Dinoderus porcellus* Lesne (Coleoptera : Bostrichidae) est un ravageur important des cossettes d'igname stockés causant des pertes importantes en seulement quelques mois. Le prédateur *Alloeocranum biannulipes* Montrouzier et Signoret (Hemiptera : Reduviidae) et les poudres de feuilles de *Khaya senegalensis* (Desv.) A. Juss. (Meliaceae), *Blighia sapida* Koenig (Sapindaceae) et *Bridelia ferruginea* Benth. (Euphorbiaceae) ont prouvé leur efficacité dans la lutte contre ce ravageur. L'objectif de cette étude est d'évaluer la compatibilité entre les poudres de feuilles de ces plantes médicinales et le prédateur *A. biannulipes* dans la gestion intégrée de *D. porcellus* en conditions de laboratoire et paysannes. Pour cela, les différentes poudres végétales ont été testées à une concentration de 6% (w/w) associées ou non au prédateur et leurs effets ont été comparés à l'insecticide chimique Antouka. Les résultats ont montré que par rapport à l'insecticide chimique Antouka, aucun traitement n'a pu induire une mortalité totale de *D. porcellus*. Un effet antagoniste entre la poudre de feuilles de *B. ferruginea* et le prédateur *A. biannulipes* a été observé vis-à-vis de *D. porcellus*. Cependant, un effet synergique dans la gestion de *D. porcellus* a été observé entre *K. senegalensis* et *A. biannulipes*. Dans les conditions paysannes, par rapport aux autres traitements, la combinaison de poudre de feuilles de *K. senegalensis* et du prédateur *A. biannulipes* a significativement réduit la survie de *D. porcellus* mais n'a pas permis la reproduction du prédateur. Pour la conservation à long terme des cossettes d'igname stockés, nous recommandons l'utilisation de la combinaison de poudre de feuilles de *B. sapida* avec le prédateur *A. biannulipes* car ayant réduit de manière significative les pertes et les dommages causés par *D. porcellus*.

**Abstract**

*Dinoderus porcellus* Lesne (Coleoptera: Bostrichidae) is an important pest of stored yam chips causing important losses in few months. The predator *Alloeocranum biannulipes* Montrouzier and Signoret (Hemiptera: Reduviidae) and the leaf powders of *Khaya senegalensis* (Desv.) A. Juss. (Meliaceae), *Blighia sapida* Koenig (Sapindaceae) and *Bridelia ferruginea* Benth. (Euphorbiaceae) have proven their efficiency in the management of this pest. The objective of this study is to evaluate the compatibility between the leaf powders of these medicinal plants and the predator *A. biannulipes* in the integrated management of *D. porcellus* in both laboratory and farm conditions. For that, the various vegetable powders were tested at a concentration of 6% (weight/weight) combined or not with the predator and their effects were compared with the Antouka chemical insecticides. The results showed that compared to Antouka chemical insecticides, no treatment could induce a total mortality of *D. porcellus*. An antagonistic effect between of *B. ferruginea* leaf powder and the predator *A. biannulipes* was observed with respect to *D. porcellus*. However, a synergetic effect in managing *D. porcellus* was observed between *K. senegalensis* and *A. biannulipes*. In the natural conditions, compared to the other treatments, the combination of *K. senegalensis* leaf powder and the predator *A. biannulipes* significantly reduced the survival of *D. porcellus*, but did not allow the reproduction of the predator. Moreover, *B. sapida* leaf powder used alone or in combination with the predator, significantly reduced

the losses and damage caused by *D. porcellus* to the stored yam chips. For the long-term conservation of stored yam chips, we recommend the use of the combination of *B. sapida* leaf powder with the predator *A. biannulipes*.

## **Effet de deux biofertilisants à base de *Azolla filiculoides* et *Azolla caroliniana* en production du chou (*Brassica oleracea*) à Daloa (Côte d'Ivoire).**

## **Effect of two biofertilizers based on *Azolla filiculoides* and *Azolla caroliniana* in cabbage production (*Brassica oleracea*) in Daloa (Ivory Coast).**

Noel GROGA<sup>1</sup>, groga7@yahoo.fr ; Koutoua AYOLIE<sup>1</sup>; Maxwell BEUGRE<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de production et de valorisation agricole, Université Jean Lorougnon Guédé, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Laboratoire des agro valorisation, Université Jean Lorougnon Guédé, Côte d'Ivoire

### **Résumé**

La cherté des engrais minéraux et leur faible accessibilité aux paysans constituent un facteur limitant en culture de chou. Cette culture se fait avec des quantités importantes d'engrais chimiques qui créent des problèmes environnementaux tels que, la pollution des sols et des nappes phréatiques. Le recours à l'amendement organique pourrait s'avérer moins couteux et bénéfique pour la maximisation du rendement des cultures.

*Azolla*, petite fougère aquatique utilisée en riziculture en Asie est expérimentée dans cette étude en vue d'améliorer la productivité du chou pommé (*Brassica oleracea*) comme fertilisant et comparer ses effets à celui du compost et du témoin en culture du chou. L'essai a été conduit selon un dispositif composé d'un bloc complet randomisé à 2 répétitions comportant 4 traitements chacun. La densité de mise en place des plants de chou est aux écartements de 40 cm x 40 cm à soit 27 plants par planche d'une superficie de 4 m<sup>2</sup>. Les traitements ont été comparés, et appréciés en tenant compte des paramètres agronomiques.

Les résultats ont montré une croissance et un développement plus important des plantes sur les parcelles amendées à *Azolla* suivi du compost par rapport à celles non amendées. Le rendement le plus élevé est celui de *Azolla caroliniana* soit 20,87 t/ha de chou. L'étude a montré que, *Azolla filiculoides* et *Azolla caroliniana*, dans les conditions de cet essai ont eu un grand potentiel pour l'amélioration et de la disponibilité des éléments nutritifs du sol ont pu fournir la quantité de nutriments nécessaires à la culture de chou pommé sans apport d'engrais minéraux.

Mots clés : chou pommé (*Brassica oleracea*), *Azolla caroliniana*, *Azolla filiculoides*, compost, paramètres agronomiques, rendement.

### **Abstract**

The high cost of mineral fertilizers and their low accessibility to farmers is a limiting factor in cabbage cultivation. This crop is grown with significant amounts of chemical fertilizers that create environmental problems such as soil and ground water pollution. Yet the use of the organic amendment may be less costly and beneficial for maximizing crop yield. *Azolla*, a small aquatic fern used in rice cultivation in Asia, was tested in this study to improve the productivity of the cabbage (*Brassica oleracea*) by its use as fertilizer and compare its effects to those of compost and control.

The test was conducted according to a device composed of a complete randomized block with 2 repetitions per treatment comprising 4 treatments. The establishment density of cabbage plants is at spacings of 40 cm x 40 cm at the rate of 27 plants per plank on an area of 4 m<sup>2</sup> per repetition. The treatments were compared, and evaluated by accounting the agronomic parameters:

The results showed a greater growth and development of plants on plots amended with *Azolla* followed by compost compared to unamended plots. The highest yield has been obtained with *Azolla caroliniana* that produced 20.87 t / ha of cabbage. The study showed that *Azolla filiculoides* and *Azolla caroliniana*, under the conditions of this test had great potential for improving the availability of soil nutrients and could provide the needed nutrients amount for cultivation of cabbage without the use of mineral fertilizers.

Key words: headed cabbage (*Brassica oleracea*), *Azolla caroliniana*, *Azolla filiculoides*, compost, agronomic parameters, yield.

## **Effet de l'intensification de l'utilisation des terres sur les cycles de l'eau dans les champs et sur l'efficacité de l'utilisation de l'eau dans un système de culture rural-urbain à Bengaluru (Inde du Sud)**

### **Effect of land use intensification on field water cycles and water use efficiency in a rural-urban cropping system of Bengaluru (Southern India)**

*Stephan Peth<sup>1</sup>, peth@ifbk.uni-hannover.de ; Albara Almawazreh<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Leibniz University Hannover, Institute of Soil Science, Germany

#### **Résumé**

Dans l'interface rurale-urbaine de Bengaluru, l'eau est un facteur de plus en plus limité pour la production agricole. L'intensification de l'utilisation des terres, les transitions dans les pratiques de gestion des sols et l'augmentation de l'utilisation de l'eau due à l'urbanisation devraient exercer une pression supplémentaire sur les ressources en eau déjà rares. La croissance rapide de Bengaluru entraîne une transformation rapide du système de production agricole, particulièrement associée à une utilisation accrue de l'eau pour l'irrigation et l'apport d'engrais minéraux. Il est très important de comprendre l'impact de la gestion des sols et de la fertilisation azotée sur le cycle de l'eau dans les champs et sur l'efficacité de l'utilisation de l'eau (WUE) dans les systèmes de production de cultures tropicales, afin d'optimiser les taux de fertilisation et de préserver les ressources en eau limitées.

Cette présentation donnera d'abord un bref aperçu d'une unité de recherche financée par le DFG sur les systèmes socio-écologiques dans l'interface rurale-urbaine indienne : Fonctions, échelles et dynamique de la transition et son contexte. Dans une deuxième partie, la recherche liée à la physique du sol sur une expérience contrôlée sur le terrain à Bangalore et la modélisation est présentée en comparant la gestion des cultures pluviales et irriguées sous différents niveaux d'apport d'engrais azoté. L'expérience imite l'intensification agricole et nous avons étudié l'effet sur l'efficacité de l'utilisation de l'eau d'une séquence de culture typique dans le sud de l'Inde.

#### **Abstract**

In the rural-urban interface of Bengaluru water is an increasingly limited factor in crop production. Intensification of land use, transitions in soil management practices and the urbanization driven increase in water use are expected to exert additional pressure on the already scarce water resources. The fast growth of Bengaluru leads to a rapid transformation of the agricultural crop production system, particularly associated with an increased water use for irrigation and input of mineral fertilizers. Understanding the impact of soil management and Nitrogen fertilization on the field water cycle and corresponding water use efficiency (WUE) in tropical crop production systems is very important for optimizing fertilization rates and conserving limited water resources.

This presentation will first provide a short overview of a DFG funded research unit on Social-Ecological Systems in the Indian Rural-Urban Interface: Functions, Scales, and Dynamics of Transition and its background. In a second part soil physical related research on a controlled field experiment in Bangalore and modelling is introduced comparing rain-fed and irrigated crop management under different input levels of Nitrogen fertilizer. The experiment mimics agricultural intensification and we studied the effect on water use efficiency of a typical crop-sequence in southern India.

**EFFET DE LA DENSITE DE SEMIS ET DU TYPE DE FERTILISANTS SUR LES PARAMETRES AGRONOMIQUES DE LA CORETE POTAGERE (*Corchorus olitorius* L.)**

**EFFECT OF SOWING DENSITY AND FERTILISER TYPE ON AGRONOMIC PARAMETERS OF VEGETABLE CORTEA (*Corchorus olitorius* L.)**

*Koffi Bertin YAO*<sup>1</sup>, *yaokoffibertin@gmail.com* ; *N'Guessan Marcellin YAO*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire

**Résumé**

La corète (*Corchorus olitorius*) est une plante très riche en nutriments et dont les feuilles sont beaucoup consommées en sauce par les populations africaines. Toutefois, sa culture caractérisée par une quasi absence de fertilisation et le semis à la volée conduisent le plus souvent à de faibles rendements. C'est pourquoi l'effet de la densité de repiquage et du type de fertilisants a été étudié en vue d'améliorer la croissance et le rendement de cette plante. A cet effet, les graines ont été semées et les plantules issues de la pépinière, ont été repiquées à 4 densités 25 (D25), 40 (D40), 100 (D100) et 400 plants/ m<sup>2</sup> (D400) dont chacune a reçu trois types de fertilisants : 2 organiques (déjection porcine, Agribionate) et 1 minéral (NPK) et des plantes non fertilisées ont constitué le témoin (Te) sur la parcelle expérimentale de l'Université Nangui Abrogoua. L'analyse des résultats à travers le test de l'ANOVA a révélé que le type de fertilisant affecte très considérablement ( $P < 0,001$ ) les paramètres agromorphologiques et de rendement de cette plante. Pour la fertilisation, la meilleure performance a été exprimée chez les plantes de corète fertilisées à la déjection porcine, suivies de celles de l'Agribionate puis la fertilisation minérale au NPK. Quant aux plantes témoins non fertilisées, elles ont présenté la plus faible croissance. A la récolte, les rendements optimaux (7837,87 et 7768,97kg/ha) ont été obtenus avec les plus faibles (D40) et très faibles (D25) densités de repiquage. L'interaction positive (densité de repiquage × type de fertilisant) révèle que les meilleurs rendements chez la corète potagère s'obtiennent lorsque les plantes sont repiquées aux très faibles et faible densités (25 à 40 plantes/ m<sup>2</sup>) et fertilisées aux engrais organiques (déjection porcine notamment).

**Abstract**

Cortea (*Corchorus olitorius*) is a nutrient-rich plant whose leaves are widely eaten as a sauce by African populations. Growing it with little or no fertilization and broadcast sowing often results in low yields. This is why we studied transplanting density and fertilizer type aimed at improving the plant's growth and yield. To this end, seeds were sown and seedlings from the nursery were transplanted at 4 densities of 25 (D25), 40 (D40), 100 (D100) and 400 plants/m<sup>2</sup> (D400), each receiving three types of fertilizer: 2 organic (pig manure, Agribionate) and 1 mineral (NPK), while unfertilized plants constituted the control (Ct) on the experimental field of Nangui Abrogoua University. ANOVA analysis of results revealed that fertilizer type significantly ( $P < 0.001$ ) affected this plant's agro-morphological and yield parameters. For fertilization, the best performance was expressed in the coret plants fertilized with pig manure, followed by Agribionate and then mineral NPK fertilization. Unfertilized control plants exhibited the weakest growth. At harvest, the optimal yields (7837.87 and 7768.97kg/ha) were obtained with the lowest (D40) and very low (D25) planting densities. Positive interaction (transplanting density × fertilizer type) revealed that the best yields for vegetable coretes were obtained when plants were transplanted at very low and low densities (25 to 40 plants/m<sup>2</sup>) and fertilized with organic fertilizers (pig dung in particular).

## **Effet de la durée de conservation des boutures de manioc (*Manihot esculenta crantz*) sur le rendement et la qualité des racines tubéreuses**

### **Effect of duration of storage of cassava (*Manihot esculenta crantz*) cuttings on the yield and quality of tuberous roots**

*Konan Evrard Brice DIBI<sup>1</sup>, dibikonan@yahoo.fr ; Brice Sidoine Essis<sup>1</sup>; Kouassi Thiegba KOUAME<sup>1</sup>; Akoua Reine-Fatou ESSY<sup>1</sup>; Amani Michel KOUAKOU<sup>1</sup>; Denezon Odette DOGBO<sup>2</sup>; Boni N'ZUE<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Centre National de Recherche Agronomique (CNRA)

<sup>2</sup> Université Nangui Abrogoua (UNA)

#### **Résumé**

Afin de contribuer à améliorer la production du manioc en Côte d'Ivoire, l'effet de la durée de conservation des boutures sur le rendement et la qualité des racines tubéreuses a été étudié. Les tiges de cinq variétés de manioc dont 3 améliorées (Bocou1, Bocou2 et Yavo) et 2 traditionnelles (Yacé et Bonoua2) ont été conservées durant 0 ; 15 et 30 jours avant plantation. Des paramètres agronomiques et technologiques ont été mesurés et analysés. La durée de conservation de 0 jour a enregistré le rendement le plus élevé en racines tubéreuses comparable à la durée de 15 jours et supérieur à celui de 30 jours de conservation. Les variétés améliorées ont présenté de meilleurs rendements que les variétés traditionnelles. La durée de conservation de 30 jours a entraîné une perte de bouture d'environ 26 % et a réduit le rendement de plus de 20 %. L'étude a aussi montré que la qualité des racines tubéreuses (taux de matière sèche, cuisson et goût) n'a pas été influencée par la durée de conservation des boutures mais plutôt par la variété. La conservation des boutures de manioc de 0 à 15 jours a été la période optimale pour l'obtention de bons rendements.

Mots-clés : Manioc, durée de conservation des boutures, rendement, qualité des racines tubéreuses

#### **Abstract**

In order to contribute to the improvement of cassava production in Côte d'Ivoire, the effect of the storage time of cuttings on the yield and quality of tuberous roots was studied. Stems of five cassava varieties, three of which were improved (Bocou1, Bocou2 and Yavo) and two traditional (Yacé and Bonoua2), were kept for 0, 15 and 30 days before planting. Agronomic and technological parameters were measured and analyzed. The 0-day storage period recorded the highest yield of tuberous roots comparable to the 15-day period and higher than the 30-day storage period. Improved varieties showed higher yields than traditional varieties. The 30-day storage period resulted in a cuttings loss of about 26% and reduced yield by more than 20%. The study also showed that the quality of tuberous roots (dry matter content, cookability and taste) was not influenced by the storage time of the cuttings but rather by the variety. The storage of cassava cuttings from 0 to 15 days was the optimal period for obtaining good yields.

Keywords: cassava, shelf life of cuttings, yield, tuberous root quality

**Effet de la fertilisation minérale et organique sur la croissance et la production du gombo (*Abelmoschus esculentus* L.) et du chou pomme (*Bracica oleaceae* L.) au sud de la Côte d'Ivoire**

**Effect of mineral and organic fertilisation on the growth and production of okra (*Abelmoschus esculentus* L.) and apple cabbage (*Bracica oleaceae* L.) in southern Côte d'Ivoire**

Souleymane SANOGO<sup>1</sup>, sanogosousa@yahoo.fr ; Seydou TUO<sup>1</sup>; Tchoa KONE<sup>2</sup>; Mongomaké KONE<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Université Félix Houphouët -Boigny

<sup>2</sup> Université Nangui Abrogoua

**Résumé**

Afin d'améliorer la production des cultures maraichères et notamment celles du gombo et du chou pommé dans un contexte de résilience aux changements climatiques, une stratégie de substitution de l'engrais chimique par l'engrais organique a été adaptée au cours de la présente étude. La croissance et le rendement des plants de chou et de gombo ont été évalués après amendement du sol de culture avec les traitements T1 (apport de l'engrais minéral seul), T2 (apport du compost seul), T3 (apport du compost + engrais minéral) et T4 (apport du compost + hydrolysate). Les résultats ont montré que la croissance des plantes en termes de hauteur, nombre de feuilles, surface foliaire et diamètre au collet est nettement améliorée lorsque le sol est amendé avec les engrais minéral et organique. Toutefois, le compost utilisé seul s'est montré largement suffisant pour favoriser cette croissance. Les délais de floraison et de fructification ont nettement été réduits par l'application des engrais organiques. Les meilleurs rendements ont été obtenus avec le compost.

**Abstract**

In order to improve the production of vegetable crops, particularly okra and cabbage, in a context of resilience to climate change, a strategy of substituting chemical fertiliser with organic fertiliser was adapted in the course of the present study. The growth and yield of cabbage and okra plants were assessed after soil amendment with treatments T1 (application of mineral fertiliser alone), T2 (application of compost alone), T3 (application of compost + mineral fertiliser) and T4 (application of compost + hydrolysate). The results showed that plant growth in terms of height, number of leaves, leaf area and diameter at the crown was significantly improved when the soil was amended with mineral and organic fertilisers. However, compost alone was more than sufficient to promote this growth. Flowering and fruiting times were significantly reduced by the application of organic fertilisers. The best yields were obtained with compost.

## **effet de la fertilisation organique et minérale sur les composantes de rendement du gingembre [*Zingiber officinale* Roscoe (*Zingiberaceae*)] en Côte d'Ivoire**

## **effect of organic and mineral fertilization on yield components of ginger [*Zingiber officinale* Roscoe (*Zingiberaceae*)] in Côte d'Ivoire**

SIENTCHINHON YEO<sup>1</sup>, *sientchinhonyeo@gmail.com* ; Léonie Clémence KOUONON<sup>1</sup>; Bessely Armal Stephane KOUADIO<sup>1</sup>; Mongomaké KONE<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Biologie et Amélioration des Productions Végétales, Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire

### **Résumé**

Le gingembre, *Zingiber officinale*, est l'une des plus importantes épices au monde avec de nombreuses vertus médicinales. Malgré son importance, sa production en Côte d'Ivoire est limitée par de nombreuses contraintes, parmi lesquelles, la réduction des surfaces cultivées et le non-respect des itinéraires techniques. La présente étude vise à évaluer l'effet de la fertilisation organique et minérale sur les composantes du rendement du gingembre en Côte d'Ivoire. A cet effet, les rhizomes de deux variétés de gingembre l'une à chair blanche et l'autre à chair jaune, ont été cultivés et amendés à l'engrais organique (fumure de volaille), l'engrais minéral (NPK 12-22-22) et la combinaison des deux types d'engrais. Les données relatives aux paramètres d'émergence, de croissance et de rendement ont été soumises à une analyse statistique à travers l'analyse de variance à deux facteurs (ANOVA 2). L'ANOVA a révélé que l'interaction entre variété et type d'engrais n'a montré aucun effet significatif ( $p > 0.05$ ) sur les paramètres de l'émergence des rhizomes après semis (délai, pourcentage et le temps moyen d'émergence) quelle que soit la variété de gingembre. Les résultats ont montré que les paramètres de croissance des plants de gingembre à travers la hauteur, le nombre de feuilles, le diamètre au collet et le nombre de tiges par plant ont nettement été améliorés avec l'application combinée de l'engrais organique et minéral quelle que soit la variété de gingembre. Il ressort des résultats de l'analyse que la combinaison engrais organique et minéral a donné 12.79t/ha pour la variété à chair blanche et 11.07t/ha pour la variété à chair jaune.

### **Abstract**

Ginger, *Zingiber officinale*, is one of the world's most important spices, with numerous medicinal virtues. Despite its importance, its production in Côte d'Ivoire is limited by a number of constraints, including the reduction in cultivated areas and non-compliance with technical itineraries. The aim of this study is to assess the effect of organic and mineral fertilization on ginger yield components in Côte d'Ivoire. To this end, the rhizomes of two ginger varieties, one white-fleshed and the other yellow-fleshed, were cultivated and amended with organic fertilizer (poultry manure), mineral fertilizer (NPK 12-22-22) and a combination of the two types of fertilizer. Data on emergence, growth and yield parameters were subjected to statistical analysis using two-factor analysis of variance (ANOVA 2). The ANOVA revealed that the interaction between variety and fertilizer type showed no significant effect ( $p > 0.05$ ) on rhizome emergence parameters after sowing (delay, percentage and mean emergence time) irrespective of ginger variety. The results showed that ginger plant growth parameters such as height, number of leaves, crown diameter and number of tillers per plant were clearly improved with the combined application of organic and mineral fertilizers, irrespective of the ginger variety. The results of the analysis showed that the combination of organic and mineral fertilizers yielded 12.79t/ha for the white-fleshed variety and 11.07t/ha for the yellow-fleshed variety.

## Effet des déjections animales sur la performance de culture de la daphnie en monoculture

### Effect of animal dung on daphnia crop performance in monoculture

Hervé Hotèkpo AKODOGBO<sup>1</sup>, hakodogbo1@gmail.com ; Mahugnon Mireille DEMONDJI<sup>1</sup>; Koudjodé Simon ABAHI<sup>2</sup>; Fadéby Modeste GOUISSI<sup>2</sup>; Nadège Chimène GUEZO<sup>3</sup>; Midogbo Pierre Gnohossou<sup>2</sup>; Emile Didier FIOGBE<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Recherche en Biologie Appliquée (LARBA), Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi (EPAC), Université d'Abomey-Calavi (UAC), BP 526 Cotonou, Bénin

<sup>2</sup> Laboratoire d'Ecologie, de Santé et de Productions Animales (LESPA), Faculté d'Agronomie (FA), Université de Parakou (UP), BP 123 Parakou, Bénin.

<sup>3</sup> Laboratoire de Recherche sur les Zones Humides (LRZH), Faculté des Sciences et Techniques (FAST), Université d'Abomey-Calavi (UAC), BP 526 Cotonou, Bénin.

#### Résumé

Le but de l'étude est d'identifier le meilleur fertilisant organique à utiliser pour produire intensivement et en monoculture la daphnie. Les expérimentations de production ont été conduites avec quatre fertilisants (fiente de volaille, crotte de lapin, déjections de porc et bouse de vache) et un témoin (sans fertilisant). Le dispositif expérimental a été constitué de 15 jarres (03 jarres par traitement) contenant chacune 5 l d'eau de forage, 5 l d'eau d'étang, 50 g de chaque fertilisant et 10 spécimens de daphnies (soit une densité de 1 ind.l-1). L'expérience a duré 20 jours. Toutes les 72 heures, la densité de la population de daphnie a été déterminée et les paramètres physico-chimiques (température, pH, TDS et conductivité) des milieux de culture ont été mesurés. Les résultats ont révélé que les caractéristiques physico-chimiques de l'eau, la densité, la production journalière et le taux d'accroissement de la daphnie ont varié significativement ( $p < 0,05$ ) entre les jarres fertilisées à l'exception de la température et du pH ( $p > 0,05$ ). Les fientes de volaille et les crottes de lapin ont plus vite libéré les sels nutritifs dans l'eau. La plus forte densité de daphnie (123 ind.l-1), la production journalière la plus élevée (15 ind.l-1.J-1) et le meilleur taux d'accroissement (0,24) sont obtenus dans les jarres fertilisées à base des fientes de volaille et des crottes de lapin. Ainsi, les fientes de volaille et les crottes de lapin se révèlent être les meilleurs fertilisants organiques pour la production en monoculture de la daphnie dans le développement de la pisciculture.

#### Abstract

The aim of the study was to identify the best organic fertiliser to use for intensive monoculture production of Daphnia. The production experiments were conducted with four fertilizers (poultry droppings, rabbit dung, pig dung, and cow dung) and a control (no fertilizer). The experimental set-up consisted of 15 jars (03 jars per treatment) each containing 5l of borehole water, 5l of pond water, 50g of each fertilizer and 10 daphnia specimens (density: 1ind.l-1). The experiment has lasted 20 days. Every 72 hours, the population density of the Daphnia was determined and the physico-chemical parameters (temperature, pH, TDS and conductivity) of crop water were measured. The results revealed that the physico-chemical characteristics of the water, density, daily production and Daphnia growth rate varied significantly ( $p < 0,05$ ) between the fertilized jars with the exception of temperature and pH ( $p > 0,05$ ). Poultry droppings and rabbit droppings released nutrient salts into the water faster. The highest Daphnia density (123 ind.l-1), the highest daily production (15 ind.l-1.D-1) and the best growth rate (0.24) were obtained in the jars fertilized with poultry droppings and rabbit droppings. Thus, poultry droppings and rabbit droppings are found to be the best organic fertiliser for Daphnia production in monoculture in fish farming development.

## Effet des mycorhizes du sorgho (*Sorghum bicolor* L.) sur le développement de la tomate en pépinière

### Effect of *Sorghum bicolor* mycorrhizae on development of tomato in nursery

Kouka Hamidou Sogoba<sup>1</sup>, *sogobakouka@gmail.com* ; Alassane Ouattara<sup>1</sup>; Tounwendsida Abel Nana<sup>1</sup>; Sarata Nabélo<sup>2</sup>; Kadidia Koïta<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire Biosciences, Université Joseph KI-ZERBO, Burkina Faso, 03 BP 7021 Ouagadougou 03, Burkina Faso

<sup>2</sup> Faculté des Sciences et Technologies, Université Saint Thomas d'Aquin, Burkina Faso

#### Résumé

La tomate est l'une des cultures maraîchères les plus importantes au Burkina Faso. Cependant, la production de tomate est confrontée à de nombreuses contraintes biotiques et abiotiques. Il est donc essentiel de trouver des moyens pour améliorer sa production, en commençant par la pépinière. En pépinière, l'utilisation de champignons mycorhiziens peut être un moyen efficace pour obtenir des plants vigoureux et sains. Cette étude a été réalisée dans le but d'évaluer l'impact des champignons mycorhiziens endogènes sur la croissance et la biomasse de la tomate en pépinière. Pour ce faire, le sorgho (*Sorghum bicolor* L.), connu comme une plante hypermycotrophique, a été utilisé pour la production d'inoculum de champignons mycorhiziens. En outre, l'effet de l'association directe du sorgho et de la tomate a été étudié. Les résultats ont montré que l'application de champignons mycorhiziens à partir de l'inoculum a amélioré de manière significative l'émergence, la croissance et la feuillaison de la tomate dans la pépinière pendant l'expérimentation. Une hauteur de 5,75 cm a été observée dans les plantes mycorhizées par rapport à 3,23 cm pour les plantes témoins non mycorhizées. Il a également été démontré que l'ajout d'inoculum mycorhizien aux semences était beaucoup plus efficace que l'association directe des semences du sorgho et de la tomate. Les résultats ont montré que les champignons mycorhiziens endogènes amélioraient de manière significative l'émergence, la hauteur des plantes, la formation des feuilles et la production de biomasse des plants de tomates.

#### Abstract

Tomato is one of the most important vegetable crops in Burkina Faso. Nevertheless, tomato production is confronted with numerous biotic and abiotic constraints. So, it is essential to find ways of boosting its production, starting at the nursery. In nurseries, the use of mycorrhizal fungi can be an effective means of obtaining vigorous and healthy seedlings. This study was carried out with the aim of assessing the impact of endogenous mycorrhizal fungi on the growth and biomass of tomato in nursery. To do so, sorghum (*Sorghum bicolor* L.), known as a hypermycotrophic plant, was used for inoculum production of mycorrhizal fungi. In addition, the effect of direct association of sorghum and tomato was studied. The results showed that the application of mycorrhizal fungi from the inoculum significantly improved the emergence, growth and leafing of tomato in the nursery during experimentation. A height of 5.75 cm was observed in mycorrhizal plants as compared to 3.23 cm for non-mycorrhizal control plants. It was also shown that adding mycorrhizal inoculum to the seeds was much more effective than the direct association in the field with the sorghum plant and tomato. The results showed that endogenous mycorrhizal fungi significantly improved the emergence, plant height, leaf formation and biomass production of tomato plants.

## **Effet du méthyl-jasmonate et de l'acide salicylique sur le métabolisme des composés phénoliques et impact sur les paramètres agro-physiologiques de l'ananas [*Ananas comosus* (Bromeliaceae)]**

### **Effect of methyl-jasmonate and salicylic acid on the metabolism of phenolic compounds and impact on agro-physiological parameters in pineapple [*Ananas comosus* (Bromeliaceae)]**

Nanan DIABAGATE<sup>1</sup>, *diabagatenanan@gmail.com* ; Tanoh Hilaire KOUAKOU<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Biologie et Amélioration des Productions Végétales, Université NANGUI ABROGOUA, Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

L'ananas (*Ananas comosus*), cultivé principalement pour ses fruits contribue pour 0,6% au PIB national. Cependant, sa culture nécessite une quantité importante de produits chimiques entraînant la présence de résidus dans les fruits et de l'environnement. En vue de limiter les apports en produits chimiques, deux éliciteurs que sont le méthyl-jasmonate (MeJA) et l'acide salicylique (AS) ont été utilisés pour stimuler les défenses naturelles de l'ananas et connaître leurs effets sur les paramètres agro-physiologiques. A cet effet, le MeJA et l'AS ont été appliqués à différentes concentrations (0 ; 2,5 ; 5 et 10 mM) sur les feuilles de l'ananas pendant 24 et 48 hs. L'analyse des résultats obtenus montre qu'après 48 h, le MeJA (5 mM) a entraîné une importante synthèse de polyphénols. En outre, les enzymes de biosynthèse des composés phénolique comme la phénylalanine ammonia-lyase et la tyrosine ammonia-lyase ont eu une importante activité en présence du MeJA. Quant aux paramètres agronomiques, les plus importantes masses de matières fraîches et sèches ainsi que la plus grande surface foliaire ont été obtenus avec le MeJA à 5 mM. Par ailleurs, la plus grande induction florale a été obtenue avec l'AS à 2,5 mM et le MeJA après respectivement 25 et 40 jours d'incubation. En somme, le MeJA 5 mM est le mieux indiqué pour stimuler la défense naturelle et l'AS dans l'induction florale de l'ananas.

#### **Abstract**

Pineapple (*Ananas comosus*), grown mainly for its fruit, contributes 0.6% to the national GDP. However, its cultivation requires large quantities of chemicals, resulting in residues in the fruit and in the environment. With a view to limiting chemical inputs, two elicitors, methyl-jasmonate (MeJA) and salicylic acid (SA), were used to stimulate pineapple's natural defenses and to determine their effects on agro-physiological parameters. To this end, MeJA and AS were applied at different concentrations (0; 2.5; 5 and 10 mM) to pineapple leaves for 24 and 48 hs. Analysis of the results shows that after 48 h, MeJA (5 mM) resulted in significant polyphenol synthesis. In addition, phenolic biosynthesis enzymes such as phenylalanine ammonia-lyase and tyrosine ammonia-lyase showed significant activity in the presence of MeJA. In terms of agronomic parameters, the highest masses of fresh and dry matter and the largest leaf area were obtained with MeJA at 5 mM. Moreover, the highest flower induction was obtained with AS 2.5 mM and MeJA after 25 and 40 days of incubation respectively. In short, 5 mM MeJA is best suited to stimulate natural defense and AS in pineapple flower induction.

## **Effet du vermicompost à base de *Sargassum* spp. sur les paramètres de germination et de croissance du maïs (*Zea mays*) L., Poaceae**

### **Effect of *Sargassum* spp. vermicompost on germination and growth parameters of maize (*Zea mays*) L., Poaceae**

*Blé Alexis Tardy KOUASSI<sup>1</sup>, alexis1tardy@yahoo.fr ; N'Guessan Romeo LOZO<sup>2</sup>; Eléonore Jeanne Françoise Dibi BAMBA<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Université Peleforo GON COULIBALY, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Université Félix Houphouët-Boigny, Cote d'Ivoire

#### **Résumé**

La baisse de la fertilité des sols dans les régions du Nord de la Côte d'Ivoire est associée à une faible productivité de la culture du maïs. Cette faible productivité associée à une pollution des sols et favorisée par un usage abusif des fertilisants chimiques a un impact nocif sur la santé des consommateurs. La recherche de solutions alternatives par l'utilisation des fertilisants organiques s'avère nécessaire. C'est dans ce cadre que s'inscrit cette étude qui vise à évaluer l'effet du vermicompost à base de *Sargassum* spp. sur les paramètres de germination et de croissance du maïs (*Zea mays*) L., Poaceae. Un dispositif expérimental aléatoire en bloc randomisé de Fisher à trois (3) répétitions et à un (1) facteur a été mis en place. Le facteur fertilisation est constitué de trois traitements (engrais minéral NPK ; vermicompost à base de *Sargassum* spp., témoin sans apport d'engrais). Les observations ont porté sur le taux de germination, la floraison mâle et femelle à partir du semis et quelques paramètres agromorphologiques comme la hauteur du plant, le nombre total de feuilles par plant, le nombre d'épis par plant, la longueur de l'épis et le diamètre de l'épis. Les résultats ont montré un effet positif du vermicompost à base de *Sargassum* spp. sur la floraison et les paramètres agro-morphologiques mesurés. Toutefois, même si les résultats des parcelles traitées avec le vermicompost ont été moins meilleurs que ceux de l'engrais minéral, ce type de compost constitue une alternative prometteuse et recommandable pour une culture biologique du maïs.

#### **Abstract**

Declining soil fertility in the northern regions of Côte d'Ivoire is associated with low maize crop productivity. This low productivity associated with soil pollution and favored by the excessive use of chemical fertilizers has a harmful impact on the health of consumers. The search for alternative solutions through the use of organic fertilizers is necessary. This study aims to assess the effect of vermicompost based on *Sargassum* spp. on the germination and growth parameters of maize (*Zea mays*) L., Poaceae. A randomized Fisher block randomized experimental design with three (3) repetitions and one (1) factor was set up. The fertilization factor consists of three treatments (NPK mineral fertilizer; vermicompost based on *Sargassum* spp., control without fertilizer input). Observations focused on germination rate, male and female flowering from seedling and some agromorphological parameters such as plant height, total number of leaves per plant, number of ears per plant, stem length ears and the diameter of the ear. The results showed a positive effect of vermicompost based on *Sargassum* spp. on flowering and the agro-morphological parameters measured. However, even if the results of plots treated with vermicompost were less better than those of mineral fertilizer, this type of compost is a promising and recommendable alternative for organic corn cultivation.

## **Effet d'un aliment supplémenté avec *Thonningia sanguinea* (THOS) sur les paramètres zootechniques du poulet local (*Gallus gallus domesticus*) en élevage.**

### **Effect of a food supplemented with *Thonningia sanguinea* (THOS) on the zootechnical characters of local chicken (*Gallus gallus domesticus*) in breeding.**

Nyglé Angèle SIKA<sup>1</sup>, sikaangele@yahoo.fr ; Valincourt Simon AHOUCHI<sup>1</sup>; Jean David N'GUESSAN<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Biologie et Cytologie Animale UFR sciences de la Nature-université NANGUI ABROGOUA, 02 BP 801 Abidjan 02.

<sup>2</sup> Laboratoire de Biologie et Santé UFR Biosciences-Université Félix HOUPHOUET-BOIGNY 22 BP 62 Abidjan 22 Côte d'Ivoire.

#### **Résumé**

Contexte : L'aviculture traditionnelle, majoritairement pratiquée en milieu rural. Toutefois, la faible productivité du poulet local entrave le développement de son élevage. Ainsi, cette étude vise à mettre en place des formulations alimentaires destinées aux poulets locaux afin de rentabiliser cette d'activité. Méthodes : THOS a été récolté, lavé, séché et broyé. La poudre de THOS obtenue a été incorporée à raison de 5%, 10% et 15% dans un aliment et un aliment témoin sans THOS testés sur les poulets locaux. Les données sur le poids, la mensuration et des œufs ont récolté pour les analyses par le test d'analyse des variances.

Résultats : L'inclusion de la poudre de THOS dans la ration des poulets locaux a engendré une amélioration significative du GMQ de la 4<sup>e</sup> à la 16<sup>e</sup> semaine d'âge des sujets des traitements THOS5 et THOS10 comparé aux autres traitements. De même, les poulets de la ration THOS5 ont eu des longueurs et tours de bréchet bien développés que les poulets des rations THOS10 et THOS15. Cette étude a révélé que la poudre de THOS incorporée à 5% permettait aux poules de pondre de façon précoce à 22 semaines d'âge. Cependant l'incorporation de THOS à 15% aurait inhibé la ponte, car aucun œuf n'a été récolté avec ce type d'aliment. Par ailleurs, les œufs récoltés chez les poulets traités avec THOS incorporés à 5% étaient plus frais avec 98,56 d'unité Haugh et 35,46 pour l'indice de jaune contre 90,52 et 90,52 d'unité Haugh et, 26,96 et 25,33 d'indice de jaune respectivement pour THOS0 et THOS10.

Conclusion : Un aliment supplémenté à 5% avec THOS peut être proposé pour les élevages de volailles pour améliorer la productivité de ce type d'élevage.

#### **Abstract**

Context: Traditional poultry farming, mostly practiced in rural areas. However, the low productivity of local chicken hinders the development of its breeding. Thus, this study aims to set up food formulations intended for local chickens in order to make this activity profitable.

Methods: THOS was harvested, washed, dried and ground. The THOS powder obtained was incorporated at a rate of 5%, 10% and 15% in a feed and a control feed without THOS tested on local chickens. The data on the weight, the measurement and the eggs were collected for the analyzes by the test of analysis of the variances.

Results: The inclusion of THOS powder in the ration of local chickens resulted in a significant improvement in the ADG from the 4<sup>th</sup> to the 16<sup>th</sup> week of the age of the subjects of the THOS5 and THOS10 treatments compared to the other treatments. Similarly, chickens on the THOS5 ration had well-developed keel bones and turns than chickens on the THOS10 and THOS15 rations. This study revealed that the THOS powder incorporated at 5% allowed hens to lay eggs early at 22 weeks of age. However, the incorporation of THOS at 15% would have inhibited egg laying because no eggs were collected with this type of food. In addition, eggs harvested from chickens treated with THOS incorporated at 5% were fresher with 98.56 Haugh units and 35.46 for the yolk index against 90.52 and 90.52 Haugh units and, 26.96 and 25.33 yellow indexes respectively for THOS0 and THOS10.

Conclusion: A feed supplemented with 5% with THOS can be offered for poultry farms to improve the productivity of this type of farming.

## **Effets de différentes souches de champignons mycorrhiziens arbusculaires sur les nématodes parasites et les insectes ravageurs du gombo (*abelmoschus esculentus*)**

### **Effects of different strains of arbuscular mycorrhizal fungi on parasitic nematodes and insect pests of okra (*abelmoschus esculentus*)**

Atti TCHABI, [attitchabi@yahoo.fr](mailto:attitchabi@yahoo.fr)

Laboratoire des Sciences Agronomiques et Biologiques Appliquée, Institut Supérieur des Métiers de l'Agriculture, Université de Kara, Togo

#### **Résumé**

Les ravageurs en particulier les nématodes constituent un facteur limitant à la production maraichère dont la culture du gombo. Au Togo, la lutte chimique est la méthode la plus utilisée contre ces ravageurs. Pour trouver une alternative à cette méthode très onéreuse et qui pollue l'environnement, une étude sur l'effet des différentes souches de Champignon Mycorrhiziens Arbusculaires (CMA) sur les nématodes parasites et insectes ravageurs du gombo a été menée à la Station Expérimentale de l'Ecole Supérieure d'Agronomie. L'essai est constitué d'un dispositif complètement aléatoire à un seul facteur (souche de CMA) à six traitements (T0 témoin, T1 :IS11 (Souche d'Agomeglozou), T2 :IS25 (Souche d'Anié), T3, *Glomus musssae*, T4 : *Glomus clarium*, T5 : *Glomus etunicatum*) avec trois répétitions. L'inoculation du CMA a été faite en pépinière et les plantules sont repiquées sur des planches après 6 semaines. Le dénombrement des nématodes au niveau du sol s'est fait au repiquage, un mois après repiquage, pendant la récolte, après récolte et celui des racines a été effectué un mois après repiquage et après la récolte. Les résultats obtenus après 4 mois de culture montrent que toutes les souches de CMA permettent de réduire la population de nématodes dans le sol, dans les racines et permettent d'avoir un gain de 39,23% de rendement du gombo. Par rapport au témoin, les résultats montrent une réduction de nématodes de 42% à 70% et de 31% à 68% respectivement dans le sol et dans les racines. La souche *G.etunicatum* s'est montré la plus efficace aussi bien en termes de réduction du nombre de nématodes dans les racines (68%) qu'en gain de rendement en fruits du gombo. Les souches Anié et Agomeglozou se sont montré les moins efficaces respectivement dans le sol (42,30%) et dans les racines (31,57%). Les CMA peuvent être une alternative à la lutte chimique et ils peuvent donc être utilisés pour lutter contre les nématodes en culture maraichère.

#### **Abstract**

Pests, particularly nematodes, are a limiting factor in vegetable production, including okra. In Togo, chemical control is the most common method used to combat these pests. To find an alternative to this costly and environmentally polluting method, a study on the effect of different strains of Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF) on parasitic nematodes and insect pests of okra was carried out at the Experimental Station of the Ecole Supérieure d'Agronomie. The trial consisted of a completely randomized single-factor design (AMF strain) with six treatments (T0 control, T1:IS11 (Agomeglozou strain), T2:IS25 (Anié strain), T3, *Glomus musssae*, T4: *Glomus clarium*, T5: *Glomus etunicatum*) and three replicates. AMF inoculation was carried out in the nursery, and seedlings were transplanted to beds after 6 weeks. Nematode counts were carried out in the soil at transplanting, one month after transplanting, during harvesting and after harvesting, and in the roots one month after transplanting and after harvesting. The results obtained after 4 months of cultivation showed that all AMF strains reduced the nematode population in the soil and roots, resulting in a 39.23% increase in okra yield. Compared with the control, the results show a nematode reduction of 42% to 70% and 31% to 68% in soil and roots respectively. The *G.etunicatum* strain proved the most effective in terms of both nematode reduction in roots (68%) and increased okra fruit yield. The Anié and Agomeglozou strains were the least effective in soil (42.30%) and roots (31.57%) respectively. AMF can be an alternative to chemical control, and can therefore be used to control nematodes in vegetable crops.

**Effets de la solubilisation du phosphate naturel (PN) combiné au Superphosphate Triple (TSP) sur le rendement du maïs dans les sols acides en zone savannicole de Côte d'Ivoire.**

**Effects of rock phosphate (RP) solubilization combined with Triple Superphosphate (TSP) on maize yield in acid soils in the savannah zone of Ivory Coast.**

Akissibah Leticia KOUASSI<sup>1</sup>, leticlever01@gmail.com ; Oi Bouadou Félix BOUADOU<sup>1</sup>; Djétchi Jean Baptiste ETTIEN<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire, Université Félix Houphouët-Boigny

**Résumé**

De nombreux sols en zone intertropicale sont limitants en phosphore (P) en raison de leur pouvoir fixateur et de la faible teneur en P. Pourtant, P est un minéral important dans la productivité des plantes. Cette déficience du P assimilable dans les sols tropicaux acides est une contrainte majeure en agriculture. En Côte d'Ivoire, cette situation a une incidence sur la productivité agricole. Pour lever cette contrainte, l'utilisation du phosphate naturel (PN) combiné à du Superphosphate Triple (TSP) pourrait être une alternative pour préserver de façon durable P assimilable pour les plantes et limiter l'utilisation d'intrants chimiques. L'objectif de l'étude est d'accroître les rendements de maïs par l'apport combiné du PN et du TSP. Les expériences ont été réalisées durant trois années (2019, 2020 et 2021) dans la localité de Toumodi, au centre de la Côte d'Ivoire. Ainsi, un dispositif en blocs complets randomisés (bloc de Fisher), avec 3 répétitions, comportant huit (08) traitements a été mis en place. Le mélange du PN et du TSP a été appliqué une seule fois au semis, avec un apport de NPK et d'urée par cycle.

L'analyse statistique a montré que la combinaison PN et TSP a amélioré significativement les rendements du maïs avec un rendement de 5,7 t/ha en 2020 et 5,3 t/ha en 2021

La combinaison PN et TSP pourrait être recommandé pour améliorer les rendements du maïs dans la localité de Toumodi.

Mots clés : Phosphate , TSP, sols, acides, maïs, Côte d'Ivoire.

**Abstract**

Many soils in intertropical area are phosphorus (P) limiting because of their fixing capacity and low P content. However, P is an important mineral in plant productivity. This deficiency in assimilable P in acid tropical soils is a major constraint in agriculture. In Ivory Coast, this situation has an impact on agricultural productivity. To overcome this constraint, the use of rock phosphate (RP) combined with triple superphosphate (TSP) could be an alternative for preserving plant-available P in a sustainable way and limiting the use of chemical inputs. The aim of the study was to increase maize yields using a combination of RP and TSP. The experiments were carried out over three years (2019, 2020 and 2021) in Toumodi, in central Ivory Coast. A randomized complete block design (Fisher block) with 3 replications and eight (08) treatments was set up.

The mixture of RP and TSP was applied once at sowing, with one application of NPK and urea per cycle. Statistical analysis showed that the combination of RP and TSP significantly improved maize yields, with yields of 5.7 t/ha in 2020 and 5.3 t/ha in 2021.

The combination of PN and TSP could be recommended to improve maize yields in Toumodi.

Key words: Rock phosphate, TSP, soil, acid, maize, Ivory Coast.

## **Effets de la supplémentation de la ration en B-Safe (argile de synthèse activée au cuivre), une alternative aux antibiotiques facteurs de croissance (AFC), sur les performances de croissance et le bien-être chez le poulet de chair à Yaoundé, Cameroun**

### **Effects of diet supplemented with B-Safe (synthetic clay activated with copper) as an alternative additive to growth factors' antibiotics on growth performance and welfare of broilers in Yaounde, Cameroon**

*Simplice Bosco AYSSIWEDE<sup>1</sup>, ayissimbos@yahoo.fr ; Albert ICHAKOU<sup>2</sup>; Sodjinin ATCHIWASSA<sup>1</sup>; Dominique CHAVATTE<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> EISMV-Dakar, Sénégal

<sup>2</sup> NEOVIA (Nutrition et Santé Animales), Cameroun

<sup>3</sup> NEOVIA (Nutrition et Santé Animales), France

#### **Résumé**

Ce travail réalisé de janvier à février 2019 à Yaoundé, a pour but d'évaluer les effets de la supplémentation de la ration en B-Safe sur les performances et le bien-être chez le poulet de chair. Il a porté sur 300 poussins chair d'un jour de souche Cobb500 répartis en 2 lots de 150 sujets chacun subdivisé en 5 sous-lots de 30 sujets disposés en damier. Ces deux lots correspondaient à 2 régimes alimentaires dont un témoin, TN (aliment non supplémenté) et un test, TS où le même aliment de base a été supplémenté en B-Safe à raison de 3 kg/tonne dans l'aliment de démarrage (utilisé de J1 à J21) et 2 kg/tonne dans l'aliment de croissance-finition (de J22 à J40). Les différents paramètres (poids vif moyen - PVM, gain moyen quotidien - GMQ, consommation alimentaire - CA, indice de consommation - IC, taux de mortalité - TM, fréquence des types de lésions de pododermatite) obtenus en fin d'essai à 40 jours d'âge chez les sujets par traitement alimentaire ont été traités puis soumis à l'aide du logiciel SPSS-v.23 à l'analyse « t de Student » au risque d'erreur de 5% en vue de comparer les moyennes.

Les résultats en fin d'essai montraient que la supplémentation de l'aliment en B-safe a significativement amélioré le PVM (1762 vs. 1631 g), le GMQ (43 vs. 39,8 g/j) et l'IC (1,86 vs. 2,14) et le bien-être général chez les poulets comparés à leurs témoins. Elle n'a pas eu d'effet néfaste significatif sur la mortalité des sujets mais, a significativement réduit la CA (80,1 vs. 85,9 g/j/sujet) et la fréquence des lésions superficielles comme sévères de pododermatite (14 vs. 52%) chez les oiseaux comparés aux témoins. Le B-Safe peut être donc considéré comme un facteur de croissance chez le poulet de chair en remplacement des antibiotiques.

#### **Abstract**

This work, carried out from January to February 2019 in Yaoundé, aims to evaluate the effects of ration supplemented with B-Safe on zootechnical performance and welfare in broiler chickens. It involved three hundred (300) day-old broiler chicks of the Cobb500 strain divided into 2 batches of 150 subjects each, subdivided by way of repetition into 5 sub-batches of 30 subjects arranged in a checkerboard pattern. These two batches of chicks corresponded to 2 dietary treatments: a control, TN (based on an unsupplemented feed) and a test TS, where the same basic feed was supplemented with B-Safe at a rate of 3 kg/ton in the starter diet (used from D1 to D21) and 2 kg/ton in the grower-finisher diet (used from D22 to D40). The various parameters (average live weight - ALW, average daily gain - ADG, daily feed intake - DFI, feed conversion ratio - FCR, mortality rate - MR, frequency of pododermatitis lesion types) obtained at the end of trial at 40 days old from the subjects per dietary treatment were processed and subjected to t-test of student analysis using SPSS-v.23 software, at 5% risk of error, in order to compare means.

The results over the entire trial period showed that supplementation of diet with B-safe significantly improved ALW (1762 vs. 1631 g), ADG (43 vs. 39.8 g/d) and FCR (1.86 vs. 2.14) and overall welfare in chickens compared with their control counterparts. It had no significant adverse effect on subject MR (4 vs. 6%), but significantly reduced DFI (80.1 vs. 85.9 g/d/bird) and the frequency of superficial and severe pododermatitis lesions (14 vs. 52%) in birds compared to their control counterparts. Then, B-

Safe can therefore be considered as a growth promoter for broiler chickens, replacing antibiotics.

## Effets de l'amendement calco-magnésien et du NPK 0-23-19 sur la fertilité du sol et la production cacaoyère au Sud-Ouest de Côte d'Ivoire

### Effects of calcium-magnesium amendment and NPK 0-23-19 on soil fertility and cocoa production in southwest Côte d'Ivoire

Acka Jacques Alain KOTAIX<sup>1</sup>, jackalin9@yahoo.fr ; Evelyne Marise Gévère ASSI<sup>1</sup>; Zoumana KONATE<sup>2</sup>; Klotioma COULIBALY<sup>1</sup>; Toussekouet Anicet GBEULI<sup>2</sup>; N'DRI Norbert KOUAME<sup>1</sup>; Walet Pierre N'GUESSAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centre National de Recherche Agronomique

<sup>2</sup> Université Jean Lorougnon Guédé de Daloa

#### Résumé

En Côte d'Ivoire, les sols sont de plus en plus pauvres en éléments nutritifs, du fait de leur surexploitation. Ils ont souvent une forte capacité de fixation de phosphore à cause de leur acidité. Ainsi, une étude sur l'amendement minéral calco-magnésien a été faite sur deux sites au Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire afin, d'assurer la durabilité de la production cacaoyère. Mais de façon spécifique, il a s'agit d'évaluer les effets de l'engrais calco-magnésien (Terracalco), combiné ou non à l'engrais de référence NPK 0-23-19 sur la fertilité chimique du sol et les paramètres de rendement du cacaoyer. Ainsi, sur chaque site, le dispositif expérimental a été un bloc de Fisher, avec 4 répétitions pour 6 traitements : T0 (0 dose ; témoin absolu), T1 (100% NPK 0-23-19), T2 (100% TerraCalco+100% NPK 0-23-19), T3 (100% TerraCalco + 80% NPK 0-23-19), T4 (100 % TerraCalco+70 % NPK 0-23-19), T5 (100% TerraCalco+50 % NPK 0-23-19). Les résultats sur la fertilité du sol, ont montré que les parcelles élémentaires ayant été fertilisées avec l'engrais TerraCalco ont amélioré le pH, la CEC et le phosphore assimilable du sol des sites. Quant aux équilibres chimiques, ces traitements ont permis un bon équilibre entre le Ca/Mg (1,5-5), Mg/K ( $\geq 3$ ), (Ca/SBE) x 100 ( $\geq 68\%$ ) et (Ca+Mg)/K (11,5), au vu des normes recommandées. Concernant le rendement, les traitements T3 avec 2514,65 kg/ha et T4 avec 2638,78 Kg/ha ont eu les meilleurs rendements potentiels à Koréadji/Oupoyo. Tandis qu'à Mossikro/Soubré, ce sont les traitements T3 (2859,39 kg/ha), T4 (2967, 14 Kg/ha) et T5 avec 2794,41 kg/ha qui ont été les plus expressifs. Ces résultats ont montré que l'engrais calco-magnésien, associé à l'engrais de référence, présente de bonnes aptitudes pour améliorer certains paramètres de la fertilité chimique du sol et du rendement en fèves de cacao.

#### Abstract

In Côte d'Ivoire, soils are increasingly poor in nutrients due to overexploitation. They often have a high phosphorus fixation capacity due to their acidity. Thus, a study on calco-magnesium mineral amendment was carried out on two sites in the southwest of Côte d'Ivoire in order to ensure the sustainability of cocoa production. Specifically, the aim was to evaluate the effects of the calcium-magnesium fertilizer (Terracalco), combined or not with the reference fertilizer NPK 0-23-19, on the chemical fertility of the soil and the yield parameters of the cocoa tree. Thus, on each site, the experimental set-up was a Fisher block, with 4 replications for 6 treatments: T0 (0 dose; absolute control), T1 (100% NPK 0-23-19), T2 (100% TerraCalco+100% NPK 0-23-19), T3 (100% TerraCalco + 80% NPK 0-23-19), T4 (100% TerraCalco+70% NPK 0-23-19), T5 (100% TerraCalco+50% NPK 0-23-19). The results on soil fertility showed that the elemental plots that were fertilized with TerraCalco fertilizer improved the pH, CEC and available phosphorus of the soil at the sites. As for chemical balances, these treatments provided a good balance between Ca/Mg (1.5-5), Mg/K ( $\geq 3$ ), (Ca/SBE) x 100 ( $\geq 68\%$ ) and (Ca+Mg)/K (11.5), in view of recommended standards. Regarding yield, treatments T3 with 2514.65 kg/ha and T4 with 2638.78 Kg/ha had the best potential yields at Koréadji/Oupoyo. At Mossikro/Soubré, treatments T3 (2859.39 kg/ha), T4 (2967.14 kg/ha) and T5 with 2794.41 kg/ha were the most expressive. These results showed that the calcium-magnesium fertiliser, combined with the reference fertiliser, has good abilities to improve certain parameters of chemical soil fertility and cocoa bean yield.

**Effets de trois inoculum mycorrhiziens sur la croissance et le rendement du gombo (*Abelmoschus esculentus* L.)****Effects of three mycorrhizal inoculum on the growth and yield of okra (*Abelmoschus esculentus* L.)**

KOUADIO THEODORE ALLA, *akouadiotheodore@yahoo.fr*

INSTITUT PEDAGOGIQUE NATIONAL DE L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE ET PROFESSIONNEL

**Résumé**

L'inoculation de champignons mycorrhiziens à arbuscules (CMA) aux cultures est considérée comme un des moyens biologiques permettant de résister aux stress biotiques et abiotiques, et d'augmenter la productivité. Cette étude a pour objectif d'améliorer la production du gombo (*Abelmoschus esculentus* L.) en utilisant les champignons mycorrhiziens. L'inoculation du gombo (*Abelmoschus esculentus* L.) avec trois souches de mycorrhizes issues de multiplications à travers la culture de niébé, de sorgho et de l'association sorgho-niébé sur un sol a précédant cultural du gombo a été expérimentée en milieu naturel, dans un dispositif en bloc de Fisher. Les paramètres de croissance et de rendement ainsi que les indices de mycorrhization des plantes ont été évalués. L'inoculation a eu un effet significatif sur la croissance et le rendement du gombo. L'inoculum du niébé est celui qui a permis d'obtenir le meilleur rendement. Les champignons mycorrhiziens à arbuscules pourraient ainsi être utilisés afin d'améliorer le rendement gombo.

**Abstract**

The inoculation of arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) into crops is considered to be one of the biological means of resisting biotic and abiotic stresses and increasing productivity. The aim of this study was to improve the production of okra (*Abelmoschus esculentus* L.) using mycorrhizal fungi. The inoculation of okra (*Abelmoschus esculentus* L.) with three strains of mycorrhizae derived from multiplications of cowpea, sorghum and the sorghum-cowpea combination on soil previously used for growing okra was tested in a natural environment, in a Fisher block design. Growth and yield parameters and plant mycorrhization indices were assessed. Inoculation had a significant effect on okra growth and yield. The cowpea inoculum produced the best yield. Arbuscular mycorrhizal fungi could therefore be used to improve okra yield.

**Effets des aliments locaux contenant des tourteaux de coprah et coton sur les performances de production en bassin des juvéniles du tilapia *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) "Souche Brésil"**

**Effects of local feeds containing coconut oil cake and cottonseeds oil cake on the raceway production performance of juvenile tilapia *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) "Brazil strain"**

*Youssouf DIABAGATE<sup>1</sup>, youselfdy@gmail.com ; Yacouba BAMBA<sup>1</sup>; Kouadio Jean-Luc BROU<sup>1</sup>; Kouamé Richmond N'ZUE<sup>1</sup>; Allassane OUATTARA<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Université NANGUI ABROGOUA, Côte d'Ivoire

**Résumé**

L'alimentation des poissons est l'une des contraintes majeures du développement de la pisciculture tropicale. Dans le but d'améliorer la croissance du tilapia et de réduire le coût de son alimentation en élevage, une étude d'alimentation a été réalisée en bassin à la ferme expérimentale de l'Université NANGUI ABROGOUA. Cet essai d'alimentation a consisté à évaluer les effets de trois aliments locaux (ACOT, ACOP, AM) et un aliment extrudé importé (KOUDIJS) servant de référence (AR), sur les performances zootechniques de *Oreochromis niloticus* et leurs ratios coût-bénéfice. La composition de base des aliments formulés était : ACOT (tourteaux de coton et soja, sons de riz et blé), ACOP (tourteaux de coprah et soja, sons de riz et blé) et AM (tourteaux de coton, coprah et soja, sons de riz et blé). Des alevins pesant  $1,30 \pm 0,04$  g ont été nourris à 9 h, 11 h et 13 h pendant 90 jours. Huit bassins ont été utilisés, dont deux par aliment. La densité de stockage était de 40 poissons/m<sup>3</sup>. Après 90 jours de nourrissage, le meilleur indice de conversion alimentaire et poids final ( $2,14 \pm 0,20$  ;  $36,61 \pm 3,27$ g, respectivement) ont été enregistrés avec AR, suivi de ACOT ( $2,44 \pm 0,170$  et  $31,57 \pm 2,05$ g). Comparés à AR, les aliments locaux ACOP, AM et ACOT ont réduit le coût d'alimentation par unité de gain de poids par des taux respectifs de 63,34%, 65,99% et 70,48%. Cette étude montre qu'il est possible d'optimiser la production de tilapia à moindre coût par l'utilisation d'une formulation adéquate à base de sous-produits agricoles locaux.

**Abstract**

Fish feeding is one of the major constraints of tropical fish farming development. In order to improve growth and reduce the cost of tilapia feeding in aquaculture, a feeding study was conducted in raceway at the experimental farm of University NANGUI ABROGOUA. This feeding trial has consisted to assess the effects of three practical diets (ACOT, ACOP, AM) and an imported extruded diet (KOUDIJS), used as reference (AR), on the zootechnical performances of *Oreochromis niloticus* and their cost-benefit ratios. The basic composition of the formulated diet was: ACOT (cottonseeds oil cake, soybean oil cake, rice bran and wheat bran), ACOP (coconut oil cake, soybean oil cake, rice bran and wheat bran) and AM (cottonseeds oil cake, coconut oil cake, soybean oil cake, rice bran and wheat bran). Tilapia fry weighing  $1.30 \pm 0.04$  g were fed three times daily at 9 h, 11 h and 13 h during 90 days. Eight raceways were used, including 2 raceways per diet. The stocking density used was 40 fish/m<sup>3</sup>. After 90 days of trial, the best feed conversion ratio and final weight ( $2.14 \pm 0.20$ ;  $36.61 \pm 3.27$  g, respectively) were obtained with the diet AR, followed by the diet ACOT ( $2.44 \pm 0.170$  and  $31.57 \pm 2.05$  g). Compared to AR, diets ACOP, AM and ACOT reduced the cost of feeding per unit of weight gain by respective rates of 63.34%, 65.99% and 70.48%. This study shows that, it is possible to optimize tilapia production at a lower cost by using an adequate formulation based on local agricultural by-products.

## **Effets des systèmes de production du maïs (*Zea mays* L.) sur les populations de nématodes phytoparasites dans la région du Tchologo au Nord de la Côte d'Ivoire**

### **Effects of maize (*Zea mays* L.) production systems on plant-parasitic nematode populations in the Tchologo region of northern Côte d'Ivoire**

*Gnénakan YEO<sup>1</sup>, yeognenakan@gmail.com ; Seydou TUO<sup>2</sup>; Békounoudjo Gilles Léonce NIAMKETCHI<sup>3</sup>; Lassina Fondio<sup>4</sup>*

<sup>1</sup> Centre National de Recherche Agronomique (CNRA), Station de Recherche de Ferkessédougou, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Laboratoire de Biotechnologie, Agriculture et Valorisation des Ressources Biologiques, Unité Pédagogique et de Recherche (UPR) de Physiologie et Pathologie Végétales, UFR Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire

<sup>3</sup> Centre National de Recherche Agronomique (CNRA), Station de Recherche de La Mé, Côte d'Ivoire

<sup>4</sup> Centre National de Recherche Agronomique (CNRA), Korohogo, Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

Le système alimentaire du nord de la Côte d'Ivoire est basé sur les céréales et principalement sur le maïs. Cependant, la culture du maïs comme toutes les cultures fait face à de nombreuses contraintes biotiques et abiotiques. Parmi les contraintes biotiques, les virus et les maladies fongiques sont les plus étudiés. Par contre très peu d'études ont porté sur les nématodes phytoparasites du maïs. Face à cette situation, la présente étude a été initiée pour faire un inventaire des systèmes de culture du maïs d'une part et d'autre part d'évaluer l'impact de ceux-ci sur la régulation des populations de nématodes dans la région de Tchologo. Il s'est agi d'identifier parmi ces systèmes de cultures les plus durables. Pour ce faire, une prospection auprès des producteurs a été réalisée en 2021 et 2022 pendant les mois de septembre et octobre dans les départements de Ferkessédougou, Kong et Ouangolodougou au nord de la Côte d'Ivoire. Cette enquête a été suivie d'un prélèvement d'échantillons de racines des pieds de maïs associés aux différentes cultures pour identifier les différentes espèces de nématodes ravageurs. Les résultats ont montré que le système de culture maïs-légumineuses est le type prédominant dans la région. Par contre l'association maïs-coton sur une même parcelle est le système de culture le moins observé. La nématofaune est constituée surtout par les genres *Helicotylenchus*, *Radopholus*, *Pratylenchus*, *Hoplolaimus*, *Tylenchus*, *Longidorus*, *Rotylenchulus* et *Meloidogyne*. Les nématodes les plus fréquents et abondants sont les genres *Pratylenchus*, *Radopholus* et *Meloidogyne* avec des densités respectives de 56944,44 ; 32933,33 et 22569,44 individus / 100g de racines. La connaissance des différents systèmes de culture à base du maïs en milieu rural et les niveaux de population observés permettent d'avancer que ces nématodes peuvent être à l'origine de pertes notables.

#### **Abstract**

The food system in northern Côte d'Ivoire is based on cereals, mainly maize. However, maize, like all crops, faces numerous biotic and abiotic constraints. Among the biotic constraints, viruses and fungal diseases are the most widely studied. However, very few studies have been carried out on plant-parasitic nematodes of maize. In view of this situation, the present study was initiated to make an inventory of maize cropping systems and to assess their impact on the regulation of nematode populations in the Tchologo region. The aim was to identify the most sustainable of these cropping systems. To do this, a survey of growers was carried out in 2021 and 2022 during the months of September and October in the departments of Ferkessédougou, Kong and Ouangolodougou in northern Côte d'Ivoire. This survey was followed by root sampling of maize plants associated with the different crops to identify the different species of nematode pests. The results showed that the maize-legume cropping system is the predominant type in the region. On the other hand, the maize-cotton association on the same plot is the least observed cropping system. The nematofauna consists mainly of the genera *Helicotylenchus*, *Radopholus*, *Pratylenchus*, *Hoplolaimus*, *Tylenchus*, *Longidorus*, *Rotylenchulus* and *Meloidogyne*. The most frequent and abundant nematodes are the genera *Pratylenchus*, *Radopholus*

and Meloidogyne, with densities of 56944.44, 32933.33 and 22569.44 individuals/100g of roots respectively. Our knowledge of the various maize-based cropping systems in rural areas and the population levels observed suggest that these nematodes may be responsible for significant losses.

## **Effets induits des pesticides agricoles sur l'espèce de poisson *Oreochromis niloticus* du fleuve Sassandra à Guessabo (Côte d'Ivoire).**

### **Induced effects of agricultural pesticides on the *Oreochromis niloticus* fish species in the Sassandra River at Guessabo (Côte d'Ivoire).**

GOKOU JEAN MARIE DJEDJE<sup>1</sup>, [djedjegokou@yahoo.fr](mailto:djedjegokou@yahoo.fr) ; KOUAME VICTOR KOUAME<sup>1</sup>; ABIBA SANOGO  
Epse KONE TIDOU<sup>1</sup>

<sup>1</sup> UNIVERSITE JEAN LOROUGNON GUEDE, CÔTE D'IVOIRE

#### **Résumé**

Le Tilapia *Oreochromis niloticus* fait partie des poissons assez pêchés sur le continent et très appréciés par la population pour la consommation et la commercialisation. Cependant, ces cours d'eau sont des réceptacles de différents polluants susceptibles de compromettre la valeur nutritive de ce poisson. Parmi ces contaminants, certains sont d'origines agricoles et capables d'engendrer des anomalies tissulaires graves. Ce travail vise à évaluer les dommages possibles des branchies, du foie et du muscle de *Oreochromis niloticus*, liés à la forte utilisation des produits phytosanitaires aux alentours du fleuve Sassandra à Guessabo. Un lot de trente poissons a été sélectionné à la capture de pêche. Les organes de chaque poisson ont été prélevés et fixés avec du formol 10 %. Après une déshydratation, l'inclusion des échantillons a été faite avec la paraffine. Il s'est suivi des coupes minces du bloc de cette paraffine sur des lames de verre. Une réhydratation est effectuée après déparaffinage des coupes pour accentuer les contrastes afin de reconnaître différents éléments du tissu. Après une seconde déshydratation, les coupes colorées sont montées entre lames et lamelles pour observation au microscope. Les 30 coupes tissulaires observées au microscope avec les branchies, le foie et le muscle ont montré des taux de prévalences respectifs de 93,30 %, 76,60 % et 10,00 %. L'organe le moins endommagé a été le muscle. La présence de matière active dans les tissus de poissons semble être l'une des causes des dommages tissulaires observés au niveau des branchies, du foie et du muscle comparativement à des études extérieures réalisées sur les poissons et les pesticides. Une sensibilisation des agriculteurs sur les effets de la contamination des fleuves par les pesticides est primordiale. Toutefois, des actions devraient être menées de sorte à assurer la protection de la biodiversité et le développement durable.

#### **Abstract**

The Tilapia *Oreochromis niloticus* is one of the fish that is fished quite a lot on the continent and is much appreciated by the population for consumption and marketing. However, these watercourses are receptacles for various pollutants likely to compromise the nutritional value of this fish. Some of these contaminants are of agricultural origin and are capable of causing serious tissue anomalies. The aim of this study was to assess the possible damage to the gills, liver and muscle of *Oreochromis niloticus* caused by the heavy use of plant protection products in the vicinity of the river Sassandra at Guessabo. A batch of thirty fish was selected on capture. The organs of each fish were removed and fixed with 10% formalin. After dehydration, the samples were embedded in paraffin. This was followed by thin sections of the paraffin block on glass slides. The sections were dewaxed and then rehydrated to enhance the contrast and identify different elements of the tissue. After a second dehydration, the stained sections were mounted between slides for microscopic observation. The 30 tissue sections observed under the microscope with the gills, liver and muscle showed prevalence rates of 93.30 %, 76.60 % and 10.00 % respectively. The least damaged organ was muscle. The presence of active ingredients in fish tissue appears to be one of the causes of the tissue damage observed in the gills, liver and muscle, compared with external studies conducted on fish and pesticides. Raising farmers' awareness of the effects of pesticide contamination of rivers is essential. However, action should be taken to ensure the protection of biodiversity and sustainable development.

**Efficacité de l'huile essentielle de *Lippia alba* sur le contrôle in vitro d'une souche de *Aspergillus flavus* isolée de graines d'arachide au Sénégal**

**Efficacy of *Lippia alba* essential oil on the in vitro control of an *Aspergillus flavus* strain isolated from peanut seeds in Senegal**

Yoro TINE, yoro.tine@ucad.edu.sn

Laboratoire de Chimie Organique et Thérapeutique, Faculté de Médecine, Pharmacie et Odontologie, Université Cheikh Anta Diop, BP: 5005 Dakar-Fann, Sénégal

**Résumé**

Cette étude a été menée dans l'objectif de tester l'efficacité de l'huile essentielle de *Lippia alba* sur le contrôle in vitro d'une souche de *Aspergillus flavus* potentiellement aflatoxinogène isolée de graines d'arachide au Sénégal.

Dans la présente étude, l'huile essentielle isolée par hydrodistillation des feuilles de *L. alba* a été analysée par CPG-DIF et CPG-SM. Le rendement en huile essentielle, calculé sur la base de la masse de matière végétale sèche, était de 1,66%. Cette huile essentielle était principalement constituée de quantités importantes de monoterpènes oxygénés tels que le géraniol (46,5%) et le néral (34,6%).

L'évaluation in vitro de l'huile essentielle de *L. alba* sur la souche de *Aspergillus flavus* a révélé des propriétés fongicides très puissantes. Elle a inhibé tout développement de la souche. D'ailleurs, une inhibition totale (100%) est observée même à la plus petite dose (100 ppm).

Ainsi, l'huile essentielle de *L. alba* pourrait être utilisée en toute sécurité comme conservateur efficace pour les produits alimentaires contre les infections fongiques et les mycotoxines.

**Abstract**

This study was conducted with the aim of testing the efficacy of *Lippia alba* essential oil on the in vitro control of a potentially aflatoxigenic strain of *Aspergillus flavus* isolated from peanut seeds in Senegal.

In the present study, the essential oil isolated by hydrodistillation of *L. alba* leaves was analyzed by GC-FID and GC-MS. The yield of essential oil, calculated on the basis of mass of dry plant matter, was 1.66%. This essential oil was mainly made up of significant quantities of oxygenated monoterpenes such as geraniol (46.5%) and neral (34.6%).

In vitro evaluation of *L. alba* essential oil on the *A. flavus* strain revealed very powerful fungicidal properties. It inhibited all development of the strain. In fact, total inhibition (100%) was observed even at the lowest dose (100 ppm).

Thus, *L. alba* essential oil could be safely used as an effective preservative for food products against fungal infections and mycotoxins.

## EFFICACITE DE L'UTILISATION D'UNE CIRE A BASE D'HUILES VEGETALES SUR LA CONSERVATION POST-RECOLTE DE LA BANANE EN CONDITIONS D'EXPORTATION

### EFFECTIVENESS OF USING A VEGETABLE OIL-BASED WAX ON THE POST-HARVEST PRESERVATION OF BANANA UNDER EXPORTATION CONDITIONS

Konan Didier KOUAME<sup>1</sup>, didykonan@yahoo.fr ; Kouadio Jacques-Edouard YAO<sup>2</sup>; Koffi Gaston KOUAME<sup>3</sup>; Koffi Fernand Jean Martial KASSI<sup>1</sup>; N'Guessan Martial KANGA<sup>4</sup>; Henry Patrick N'GUESSAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université Félix Houphouët Boigny, Abidjan

<sup>2</sup> Université Jean Lorougnon Guédé, Daloa

<sup>3</sup> Université Péléforo Gon Coulibaly, Korhogo

<sup>4</sup> Université Polytechnique de Man

#### Résumé

En Côte d'Ivoire, la production de banane dessert est estimée à environ 450 000 tonnes en 2020. Elle représente 8 % à 10 % du PIB agricole, 3 à 4 % du PIB national et génère 11 000 à 12 000 emplois. Dans le contexte du respect des exigences de la qualité des fruits à l'export et de la satisfaction des consommateurs, un essai d'efficacité a été mise en place pour évaluer l'efficacité d'une cire à base d'Huiles végétales de Colza + olive (100g/l) en comparaison avec l'ENERPACK 40 SP (Acide gibbérellique) pour une meilleure conservation post récolte de la banane en conditions d'exportation. Les essais ont été réalisés dans un dispositif expérimental avec 5 traitements et 5 répétitions par pulvérisation et trempage. Chaque traitement correspondait à un carton de bananes contenant 10 bouquets de 6 doigts de 12 semaines d'âge. Les résultats ont montré que le traitement l'huile végétale à 5%+fongicide (fludioxonil 230 g/L à 0,15%) appliqué par pulvérisation est comparable au témoin de référence ENERPACK 40SP+fongicide (fludioxonil 230 g/L à 0,15%). Ce traitement a induit une durée de vie verte (DVV) de 30 jours à 14°C. Il est sans effet néfaste sur la masse, la fermeté et permis de réduire l'impact des maladies post-récolte des bouquets. Les autres traitements T3P (Huiles végétales de Colza+olive à 12%+fongicide par pulvérisation), T3T (Huiles végétales de Colza + olive à 9%+fongicide par trempage) et T2P (Huiles végétales de Colza + olive à 10 %+fongicide) ont induit une perte de masse et de fermeté des fruits, un bon taux d'acidité titrable et une courte durée de vie verte à 14°C. Cette étude a montré que les huiles végétales de Colza + olive (100g/l) à 5%+fongicide par pulvérisation est efficace pour une meilleure conservation post récolte des bananes.

#### Abstract

In Côte d'Ivoire, banana production is estimated at around 450,000 tonnes in 2020. It represents 8% to 10% of agricultural GDP, 3% to 4% of national GDP, and directly employs 11,000 to 12,000 people. In the context of meeting fruit quality requirements for export and consumer satisfaction, a trial was set up to evaluate the effectiveness of vegetable oils based on rapeseed + olive (100g/l) in comparison with ENERPACK 40 SP (gibberellic acid) for improve post-harvest preservation of bananas. The trials were carried out in an experimental set-up with 5 treatments and 5 repetitions by spraying and dipping. Each treatment corresponded to a box of banana containing 10 bunches of 6 fingers each, aged 12 weeks. The results showed that the vegetable oil of rapeseed + olive 5% + fungicide treatment applied by spraying was comparable to the ENERPACK 40SP + fungicide reference (fludioxonil 230 g/L à 0,15%) control. This treatment induced a green life span (GLS) of 30 days at 14°C. It had no adverse effect on mass, firmness, and reduced the impact of postharvest diseases on bunch fruits. The other treatments, T3P (12% rapeseed + olive oil + spray fungicide), T3T (9% rapeseed + olive oil + soak fungicide) and T2P (10% rapeseed + olive oil + fungicide), resulted in a loss of fruit mass and firmness, good titratable acidity and short green life at 14°C. This study showed that vegetable oil and rapeseed + olive (100g/l) at 5%+fungicide spray is effective for better post-harvest preservation of bananas.

**Efficacité du 17-alpha-méthyltestostérone dans la production d'alevins mâles de *Oreochromis niloticus* (Linné, 1758) et étude de leur survie et croissance en phase de prégrossissement**

**Efficacy of 17-alpha-methyltestosterone in the production of male fry of *Oreochromis niloticus* (Linné, 1758) and study of their survival and growth in the first phase of breeding**

Yao Nicolas AMON<sup>1</sup>, amonyao@yahoo.fr ; Mamadou KONE<sup>2</sup>; Moustapha DIABY<sup>3</sup>; Georges Cédric EHOUMAN<sup>1</sup>; Kouakou YAO<sup>4</sup>

<sup>1</sup> UFR-Sciences biologiques, Département de Biologie Animale, Université Peleforo GON COULIBALY, Korhogo, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> UFR-Environnement, Laboratoire de Biodiversité et Ecologie Tropicale, Université Jean Lorougnon GUEDE, Côte d'Ivoire

<sup>3</sup> Institut de gestion agropastorale, Université Peleforo GON COULIBALY, Korhogo, Côte d'Ivoire

<sup>4</sup> UFR-Sciences de la Nature, Laboratoire de Biologie et Cytologie Animales, Université NANGUI ABROGOUA, Côte d'Ivoire

**Résumé**

*Oreochromis niloticus* est une espèce de tilapia chez laquelle, les mâles ont une bonne croissance comparativement aux femelles. Dans le but de contribuer à l'amélioration de l'élevage de cette espèce, une étude a été réalisée sur la production d'alevins mâles par l'incorporation de l'hormone 17-alpha-méthyltestostérone dans l'aliment dans les premières phases d'élevage. La survie et la croissance en bacs en béton des alevins produits en happas ont été étudiées en phase de prégrossissement à la densité de 25 alevins/m<sup>3</sup>. Les résultats obtenus indiquent que l'utilisation du 17-alpha-méthyltestostérone à la dose de 60 mg/Kg d'aliment a permis de produire 97,69% de mâles. Par ailleurs, en phase de prégrossissement, la croissance des alevins nourris à l'aliment hormoné a été bonne (0,80 ± 0,18 g/j) comparativement à celle des alevins non traités (0,52 ± 0,03 g/j). En ce qui concerne la survie des alevins, elle n'a pas été influencée par l'utilisation de l'hormone dans la ration. Ces différents résultats susciteront des études ultérieures sur les doses d'hormone les plus efficaces et les structures d'élevage les mieux indiquées pour la réussite de la masculinisation.

**Abstract**

*Oreochromis niloticus* is a species of tilapia in which males grow well compared to females. In order to contribute to the improvement of the breeding of this species, a study was carried out on the production of male fry by the incorporation of the hormone 17-alpha-methyltestosterone in the feed in the first phases of breeding. The survival and growth in concrete tanks of fry produced were studied during the first phase of breeding at a density of 25 fry m<sup>-3</sup>. The results indicate that the use of 17-alpha-methyltestosterone at a dose of 60 mg Kg<sup>-1</sup> of food produced 97.69% of males. Besides, during the first phase of breeding, the growth of fry fed with hormone feed appears to be good (0.80 ± 0.18 g d<sup>-1</sup>) compared to that of untreated fry (0.52 ± 0.03 g d<sup>-1</sup>). As for the survival of the fry, it was not influenced by the use of the hormone in the ration. These different results will prompt further studies on the most effective doses of the hormone and the most suitable breeding structures for the success of masculinization.

## **Efficacité nutritionnelle des aubergines vertes (*Solanum aethiopicum* L.) et violettes (*Solanum melongena* L.) consommées à Brazzaville**

### **Nutritional efficacy of green (*Solanum aethiopicum* L.) and purple (*Solanum melongena* L.) eggplants consumed in Brazzaville**

*Michel Elenga, elengamichel@yahoo.fr*

Laboratoire de Nutrition et d'Alimentation Humaines à la Faculté des Sciences et Techniques, Université Marien NGOUABI:(Congo), Institut National de Recherche en Sciences de l'Ingénieur, Innovation, Technologie (INRSIIT), Congo

#### **Résumé**

La présente étude a pour objectif d'évaluer la qualité nutritionnelles des aubergines vertes et violettes, leur activité antioxydante et leur efficacité nutritionnelle sur les rats de souche wistar.

Pour la qualité nutritionnelle, les paramètres mesurés sont les teneurs en matière sèche, en protéines, en lipides, en cendres, en glucides, en fer, en phosphore, en calcium, en magnésium et la valeur énergétique. Pour l'activité antioxydante, les paramètres mesurés sont la concentration d'inhibition à 50% du radical libre DDPH et la teneur en polyphénols totaux. L'efficacité nutritionnelle a été évaluée chez les rats nourris au régime témoin et chez les rats nourris aux trois régimes traités, contenant les farines d'aubergines, obtenus par la substitution de 5%, 10% et 15% du régime témoin. Les paramètres mesurés sont la quantité consommée, le poids de l'animal et des organes cibles ainsi que les paramètres hématologiques.

Les résultats des analyses nutritionnelles révèlent les taux respectifs de 13,31% de protéines, 2,66% de lipides, 0,84% de calcium, 0,12% de magnésium, 0,43% de phosphore pour l'espèce *Solanum aethiopicum* L. et 13,47% de protéines, 3,66% de lipides, 0,36% de calcium, 0,22% de magnésium, 0,35% de phosphore pour l'espèce *Solanum melongena* L. S'agissant de l'activité antioxydante, nous avons obtenu des pourcentages d'inhibition du DDPH respectifs de 40,28mg/ml pour l'espèce *Solanum aethiopicum* L. et de 12,42mg/ml pour l'espèce *Solanum melongena* L. Enfin les tests hématologiques et anthropométriques ont montré pour différents régimes utilisés, une perte pondérale et une augmentation des paramètres hématologiques chez les rats testés.

Cette étude a permis de montrer que les aubergines ont des caractéristiques nutritionnelles et une activité antioxydante intéressantes et contribuent à une augmentation du poids et des paramètres anthropométriques.

#### **Abstract**

The present study aims to evaluate the nutritional quality of green and purple eggplants, their antioxidant activity and their nutritional effectiveness on wistar strain rats.

For nutritional quality, the parameters measured are the contents of dry matter, protein, lipids, ash, carbohydrates, iron, phosphorus, calcium, magnesium and the energy value. For the antioxidant activity, the parameters measured are the 50% inhibition concentration of the free radical DDPH and the content of total polyphenols. The nutritional efficacy was evaluated in the rats fed the control diet and in the rats fed the three treated diets, containing the eggplant flours, obtained by substituting 5%, 10% and 15% of the control diet. The parameters measured are the quantity consumed, the weight of the animal and of the target organs as well as the hematological parameters.

The results of the nutritional analyzes reveal the respective rates of 13.31% protein, 2.66% lipids, 0.84% calcium, 0.12% magnesium, 0.43% phosphorus for the species *Solanum aethiopicum* L. and 13.47% protein, 3.66% lipids, 0.36% calcium, 0.22% magnesium, 0.35% phosphorus for the species *Solanum melongena* L. Regarding the antioxidant activity, we obtained respective DDPH inhibition percentages of 40.28mg/ml for the *Solanum aethiopicum* L. species and 12.42mg/ml for the *Solanum melongena* L. specie. Finally, the hematological and anthropometric tests showed for different diets used, weight loss and an increase in hematological parameters in the rats tested.

This study has shown that eggplants have interesting nutritional characteristics and antioxidant activity and contribute to an increase in weight and anthropometric parameters

## **Efficacités hypoglycémique et antihyperglycémique d'infusats de graines germées de karité dans le traitement du diabète de type 2 chez le rat wistar en vue d'une utilisation diététique**

### **Hypoglycaemic and antihyperglycaemic efficacy of infusates of germinated shea seeds in the treatment of type 2 diabetes in wistar rats with a view to dietary use.**

*Ginette Gladys DOUE<sup>1</sup>, gladysdoue@yahoo.com ; Rose-Monde Mégnanou<sup>1</sup>; Ahouman Elisée Silas Djoman<sup>1</sup>; Monnet Chia Yapi<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Université Félix Houphouët-Boigny

#### **Résumé**

Les graines germées de karité (*vitellaria paradoxa*), sous produits négligés de la fabrication du beurre de karité, ont montré in vitro leur potentialité anti diabétique en inhibant l'activité des deux principales enzymes hyperglycémiantes que sont l' $\alpha$ -amylase et l' $\alpha$ -glucosidase. Cette étude présente étude a donc été menée dans l'optique de confirmer in vivo ce potentiel hypoglycémiant en vue d'une utilisation diététique de ces graines germées de karité. A cet effet, des tisanes à savoir des extraits aqueux à différentes concentrations de graines germées de karité ont été formulées sur lesquels des tests ont été effectués. Ce sont les tests hédonique réalisé sur un panel non entraîné, de toxicité aigüe ainsi que les tests d'hypoglycémie sur des rats normaux et d'hyperglycémie provoquée sur des rats pré et post traités. Le test de toxicité aigüe a montré que la tisane est non toxique confirmant ainsi l'innocuité de ces graines germées de karité. Aussi, le test hédonique a-t-il révélé que la concentration de tisane la plus appréciée par le panel est celle de 80 mg/mL. Enfin, le test in vivo d'évaluation du pouvoir hypoglycémiant de la tisane à 80 mg/mL a mis en relief son pouvoir hypoglycémiant en faisant passer la glycémie des rats normaux, prétraités, et post-traités respectivement de  $0,68 \pm 0,040$  à  $0,64 \pm 0,04$  g/L, de  $1,08 \pm 0,05$  à  $0,82 \pm 0,06$  g/L, et de  $1,67 \pm 0,18$  à  $0,91 \pm 0,10$  g/L au bout des 180 min. Ces résultats confirment le pouvoir hypoglycémiant de la tisane de tourteaux de graines germées à 80 mg/mL, ouvrant ainsi la porte à son utilisation en diététique en prévention ou traitement du diabète.

Mots clés: graines germées, karité, test hédonique, utilisation diététique, potentiel hypoglycémiant

#### **Abstract**

Germinated shea seeds (*vitellaria paradoxa*), neglected by-products of shea butter production, have shown in vitro their anti-diabetic potential by inhibiting the activity of the two main hyperglycaemic enzymes,  $\alpha$ -amylase and  $\alpha$ -glucosidase. This study was therefore conducted with a view to confirming in vivo this hypoglycaemic potential with a view to the dietary use of these germinated shea seeds. To this end, herbal teas, i.e. aqueous extracts with different concentrations of germinated shea seeds, were formulated and tested. These included hedonic tests on an untrained panel, acute toxicity tests, hypoglycaemia tests on normal rats and induced hyperglycaemia tests on pre- and post-treated rats. The acute toxicity test showed that the herbal tea is non-toxic, confirming the safety of these germinated shea seeds. The hedonic test also revealed that the concentration of herbal tea most appreciated by the panel was 80 mg/mL. Finally, the in vivo test evaluating the hypoglycaemic power of the 80 mg/mL herbal tea highlighted its hypoglycaemic power by reducing the blood glucose levels of normal, pre-treated and post-treated rats from  $0.68 \pm 0.040$  to  $0.64 \pm 0.04$  g/L, from  $1.08 \pm 0.05$  to  $0.82 \pm 0.06$  g/L, and from  $1.67 \pm 0.18$  to  $0.91 \pm 0.10$  g/L respectively at the end of 180 min. These results confirm the hypoglycaemic effect of sprouted seed cake tea at 80 mg/mL, opening the door to its use in dietetics for the prevention or treatment of diabetes.

keys word: germinated seeds, shea, hedonic test, dietetic use, hypoglycaemic potential

## **Enrichissement des biofertilisants par apport d'inoculum mycorhizien pour le contrôle de la tache pourpre de l'oignon (*Allium cepa* L.)**

### **Enrichment of biofertilizers by adding mycorrhizal inoculum for the control of onion purple blotch (*Allium cepa* L.)**

Harouna SAWADOGO<sup>1</sup>, *koukaharouna@gmail.com* ; Tibinbouya Abdoul Jalil NACRO<sup>1</sup>; Kouka Hamidou SOGOBA<sup>1</sup>; Alassane OUATTARA<sup>1</sup>; Kadidia KOITA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université Joseph KI-ZERBO

#### **Résumé**

Au Burkina Faso la gestion de la tache pourpre de l'oignon implique l'usage des pesticides de synthèse susceptibles de pollution environnementale, d'intoxication des agriculteurs et des consommateurs. L'objectif de cette étude est d'évaluer l'efficacité des biofertilisants enrichis avec des champignons mycorhiziens pour un contrôle durable de la tache pourpre de l'oignon (*Allium cepa* L.). Pour ce faire un essai a été installé suivant un dispositif de split plot à deux facteurs avec quatre répétitions. Le premier facteur était les champignons mycorhiziens à quatre niveaux (*Glomus mosseae*, *Glomus intraradices*, *Rhizophagus irregularis* et sans champignons mycorhiziens) et le second facteur était la fertilisation à quatre niveaux (NPK, compost, bokashi et sans fertilisation), donnant au total 16 traitements. L'incidence et la sévérité de la maladie, le rendement biomasse et bulbe ont été évalué. Les résultats ont montré que le taux d'incidence (100 %) a été maximal pour tous les traitements. Les résultats du taux de sévérité ont révélés une différence hautement significative ( $P=0,0001$ ) entre les traitements. La fertilisation au NPK associant aux champignons mycorhiziens, NPK seul, champignons mycorhiziens seuls et le témoin ont enregistré un taux de sévérité  $\geq 50$  %. Le taux de sévérité  $<50$  % a été enregistré avec les biofertilisants seul et associant aux champignons mycorhiziens. Les traitements ayant enregistré les plus forts taux de sévérité ont enregistré les faibles taux de biomasse et vice versa. L'apport des biofertilisants associant aux champignons mycorhiziens a amélioré significativement le rendement bulbe. Le compost associant à *Glomus intraradices* a induit le meilleur rendement bulbe (20,56 t/ha) alors que le plus faible rendement bulbe (6,69t/ha) a été enregistré avec le témoin. Ces résultats laissent voir que l'utilisation des biofertilisants associant aux champignons mycorhiziens pourrait être une alternative aux pesticides de synthèse pour une gestion durable de la tache pourpre de l'oignon.

#### **Abstract**

In Burkina Faso, the management of purple blotch on onions involves the use of synthetic pesticides liable to environmental pollution and to the intoxication of farmers and consumers. The objective of this study is to evaluate the effectiveness of biofertilizers enriched with mycorrhizal fungi for long-lasting control of onion purple blotch (*Allium cepa* L.). To do this, a test was set up using a two-factor split plot device with four repetitions. The first factor was four-level mycorrhizal fungi (*Glomus mosseae*, *Glomus intraradices*, *Rhizophagus irregularis*, and no mycorrhizal fungi) and the second factor was four-level fertilization (NPK, compost, bokashi, and no fertilization), giving a total of 16 treatments. Disease incidence and severity, biomass and bulb yield were assessed. The results showed that the incidence rate (100%) was maximal for all treatments. The severity rate results revealed a highly significant difference ( $P=0.0001$ ) between the treatments. NPK fertilization combined with mycorrhizal fungi, NPK alone, mycorrhizal fungi alone and the control recorded a severity rate of  $\geq 50\%$ . The severity rate  $<50\%$  was recorded with biofertilizers alone and in combination with mycorrhizal fungi. The treatments that recorded the highest severity rates recorded the low biomass rates and vice versa. The addition of biofertilizers associated with mycorrhizal fungi significantly improved the bulb yield. The compost associating with *Glomus intraradices* induced the best bulb yield (20.56 t/ha) while the lowest bulb yield (6.69 t/ha) was recorded with the control. These results show that the use of biofertilizers associated with mycorrhizal fungi could be an alternative to synthetic pesticides for the sustainable management of onion purple blotch.

## **Essai de production de semences de pomme de terre (*Solanum tuberosum*. L) sous forme de vitroplants en Côte d'Ivoire.**

### **Potato (*Solanum tuberosum* . L) seed production trial in the form of vitroplants in Côte d'Ivoire.**

*Pyminnan TRAORE<sup>1</sup>, traorepyminnan12@gmail.com ; Tchoa KONE<sup>1</sup>; Yaya TOURE<sup>2</sup>; Mongomaké KONE<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Université NANGUI ABROGOUA, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Université de Man, Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

La pomme de terre (*Solanum tuberosum*. L) est la quatrième culture vivrière au monde après le blé, le riz et le maïs. Bien que fortement consommée par la population, la culture de la pomme de terre est pratiquement inexistante en Côte d'Ivoire. Le pays dépend des importations pour couvrir ses besoins en croissance. Cette situation est principalement due à l'indisponibilité de semences de qualité et en quantité suffisante pour les producteurs. Ainsi, la présente étude vise à déterminer les traitements de tubercule favorables à la production de vitroplants de pomme de terre. Des bourgeons ont été induits sur les tubercules de deux variétés (Roseval et Charlotte) après différents prétraitements. Les bourgeons issus des prétraitements ont été utilisés pour l'obtention de vitroplants. Les résultats ont montré un effet variété et un effet prétraitement. La variété Roseval a produit de nombreux bourgeons (17,05) de petite taille (1,92) et un nombre élevé de nœuds par pousse (2,75). Chez la variété Charlotte, peu de bourgeons (9,5) de grande taille (2,13) avec un faible nombre de nœuds (2,2) ont été obtenus. Le prétraitement T3 a permis d'obtenir une bonne induction et des bourgeons bien développés (15 bourgeons et une hauteur de 2,18 cm) quel que soit la variété. Au cours de l'initiation *in vitro*, aucun effet agents désinfectant, variété et prétraitement n'ont été observés sur le taux de contamination et de nécrose. La hauteur des vitroplants a été importante lorsque les tubercules ont subi le prétraitement T3 quel que soit la variété. Pour le nombre de nœuds et de pousses, les vitroplants obtenus à partir des tubercules de la variété Roseval ont eu un grand nombre de nœuds (10,70) et de tiges (4,05) lorsque le prétraitement T0 a été effectué.

#### **Abstract**

Potato (*Solanum tuberosum*. L) is the fourth largest food crop in the world after wheat, rice and corn. Although widely consumed by the population, potato cultivation is practically non-existent in Côte d'Ivoire. The country depends on imports to cover its growing needs. This situation is mainly due to the unavailability of quality seeds in sufficient quantity for producers. Thus, the present study aims to determine the tuber treatments favorable to the production of potato vitroplants. Buds were induced on the tubers of two varieties (Roseval and Charlotte) after different pretreatments. The buds from the pretreatments were used to obtain vitroplants. The results showed a variety effect and a pretreatment effect. The Roseval variety produced many buds (17.05) with small size (1.92) and a high number of nodes per shoot (2.75). In the Charlotte variety, few buds (9.5) of large size (2.13) with a low number of nodes (2.2) were obtained. The T3 pre-treatment made it possible to obtain good induction and well-developed buds (15 buds and a height of 2.18 cm) regardless of the variety. During the *in vitro* initiation, no effect of disinfectant agents, variety and pretreatment was observed on the rate of contamination and necrosis. The height of the vitroplants was high when the tubers underwent the T3 pretreatment regardless of the variety. For the number of nodes and shoots, the tissue culture plants obtained from the tubers of the Roseval variety had a large number of nodes (10.70) and stems (4.05) when the T0 pretreatment was carried out.

## Etat des lieux de la consommation et de la vente des plantes alimentaires sauvages en Côte d'Ivoire

### Overview of the consumption and sale of wild food plants in Côte d'Ivoire

DOHE FRANCK TIEISSIEHI<sup>1</sup>, *tdohefranck@gmail.com* ; REBECCA RACHEL ASSA Epse YAO<sup>1</sup>; ADAMA DIOUF<sup>2</sup>

<sup>1</sup> UPR Biochimie et Sciences des Aliments, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Laboratoire de Recherche en Nutrition et Alimentation Humaine (LARNAH), Université Cheikh Anta Diop, Sénégal

#### Résumé

Les plantes alimentaires sauvages continuent d'occuper une place de choix dans les habitudes alimentaires des populations de Côte d'Ivoire contribuant ainsi à leur sécurité alimentaire. Cependant, ces plantes ne sont pas suffisamment valorisées et sont de moins en moins consommées. L'objectif de ce travail est de répertorier les plantes alimentaires sauvages consommées et vendues en Côte d'Ivoire. Pour ce faire, une enquête basée sur des entretiens a été menée auprès des consommateurs et vendeurs dans les villes d'Abidjan, de Bouaké et de Daloa. Les plantes ont été répertoriées à l'aide d'un catalogue de plantes alimentaires sauvages consommées en Côte d'Ivoire, produit à partir de la bibliographie. Cinquante-et-une (51) plantes ont été recensées auprès de 182 vendeurs dont 159 femmes (87,36 %) et seulement 23 hommes (12,64 %). Parmi les plantes les plus citées par les vendeurs, se trouvent *Ricinodendron heudoletii* (69,78 %), *Parkia biglobosa* (52,74 %), *Adansonia digitata* (42,85 %) et *Saba senegalensis* (39,91 %). Au niveau des données portant sur la consommation des plantes, 89 plantes ont été répertoriées auprès de 451 individus dont 248 femmes (54,99 %) et 203 hommes (45,01 %). *Adansonia digitata* (73,39 %), *Ricinodendron heudoletii* (70,51 %), *Dialium guineense* (54,54 %) et *Spondias mombin* (52,11 %) figurent parmi les plantes les plus citées. Les acquis de cette étude ont montré que les ivoiriens consomment une large gamme de plantes alimentaires sauvages dont la plupart est encore disponible sur les marchés locaux. Une valorisation de ses plantes en produits alimentaires équilibrés pourrait être possible afin de réduire la malnutrition en Côte d'Ivoire.

#### Abstract

Wild food plants continue to play an important role in the eating habits of the people of Côte d'Ivoire, contributing to their food security. However, these plants are not sufficiently valued and are consumed less and less. The aim of this study is to list the wild food plants consumed and sold in Côte d'Ivoire. To achieve this, a survey based on interviews was carried out with consumers and sellers in the towns of Abidjan, Bouaké and Daloa. The plants were listed using a catalogue of wild food plants consumed in Côte d'Ivoire, produced from the bibliography. Fifty-one (51) plants were identified from 182 vendors, including 159 women (87.36%) and only 23 men (12.64%). The plants most frequently mentioned by vendors were *Ricinodendron heudoletii* (69.78%), *Parkia biglobosa* (52.74%), *Adansonia digitata* (42.85%) and *Saba senegalensis* (39.91%). In terms of plant consumption data, 89 plants were recorded by 451 individuals, 248 of whom were women (54.99%) and 203 men (45.01%). *Adansonia digitata* (73.39%), *Ricinodendron heudoletii* (70.51%), *Dialium guineense* (54.54%) and *Spondias mombin* (52.11%) were among the most frequently cited plants. The results of this study showed that Ivorians consume a wide range of wild food plants, most of which are still available on local markets. It may be possible to turn these plants into balanced food products in order to reduce malnutrition in Côte d'Ivoire.

## Étude comparative de l'effet des aliments locaux sur la croissance des alevins de *Oreochromis niloticus* souche brésil dans la région du sud-est de la Côte d'Ivoire

### Comparative study of the effect of local feeds on the growth of *Oreochromis niloticus* fry, brazilian strain, in the southeastern region of Côte d'Ivoire

Safiatou COULIBALY<sup>1</sup>, safinanga@gmail.com ; Essigan Fabrice Tressor TANON<sup>2</sup>; Ange Marie Lydie GUEI<sup>2</sup>; Stanislas Sylvain YAO<sup>3</sup>; Boua Celestin ATSE<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Département Aquaculture, Centre de Recherches Océanologiques (CRO), BPV 18, Abidjan, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Université Félix Houphouët Boigny, Côte d'Ivoire

<sup>3</sup> Laboratoire d'Hydrobiologie et d'Eco-Technologie des Eaux, UFR-Biosciences, Université Félix Houphouët Boigny, 22 B.P. 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

#### Résumé

L'aquaculture joue un rôle important dans la sécurité alimentaire en Côte d'Ivoire, notamment grâce à l'élevage de *Oreochromis niloticus*. Afin d'optimiser la productivité de cette espèce, les chercheurs ivoiriens ont mis en place des aliments locaux compétitifs adaptés aux différents stades d'élevage. Cependant, ces aliments n'ont pas été testés sur la croissance de *Oreochromis niloticus* souche Brésil qui est l'espèce vulgarisée par le Ministère des Ressources Animales et Halieutiques auprès des pisciculteurs ivoiriens. L'objectif de cette étude est d'identifier l'aliment local le plus efficace pour la croissance des alevins de *Oreochromis niloticus* souche Brésil. Les tests ont été effectués sur une période de 60 jours de mars à avril 2023 dans trois étangs avec trois types d'aliments différents (3A amélioré du CNRA ; granulé flottant FCIAD-SAP LA ME et granulé non flottant PARFACI-AISA). Les pêches de contrôle ont été réalisées tous les 30 jours d'élevage. Trente pour cent (30%) des poissons ont été prélevés dans des seaux remplis d'eau et les poissons ont été individuellement pesés à l'aide d'une balance, mesurés avec une règle et remis à l'eau. Les masses moyennes des poissons ont été déterminées par étang et ont permis le suivi des paramètres zootechniques (le Gain de Masse, le Gain de Masse Quotidien). Les résultats ont montré une croissance des alevins nourris avec les trois types d'aliments. Après 60 jours d'élevage, le gain de masse moyenne est de 13,52 g pour l'aliment 3A amélioré CNRA ; de 20,02 g pour l'aliment granulé flottant SAP LA ME et de 26,23 g pour l'aliment granulé non flottant FCIAD-AISA avec un gain de masse quotidien de 0,22 g ; 0,33 g et de 0,43 g respectivement. L'aliment granulé non flottant PARFACI-AISA a enregistré les meilleures croissances des alevins.

#### Abstract

Aquaculture plays a significant role in food security in Côte d'Ivoire, particularly through the breeding of *Oreochromis niloticus*. In order to optimize the productivity of this species, Ivorian researchers have developed competitive local feeds suitable for different stages of breeding. However, these feeds have not been tested on the growth of *Oreochromis niloticus*, Brazilian strain, which is the species promoted by the Ministry of Animal Resources and Fisheries to Ivorian fish farmers. The objective of this study is to identify the most effective local feed for the growth of *Oreochromis niloticus*, Brazilian strain, fry. The tests were conducted over a period of 60 days from March to April 2023 in three ponds using three different types of feeds (improved CNRA 3A; floating pellet FCIAD-SAP LA ME, and non-floating pellet PARFACI-AISA). Control catches were performed every 30 days of rearing. Thirty percent (30%) of the fish were sampled in buckets filled with water and individually weighed using a balance, measured with a ruler, and returned to the water. The average masses of the fish were determined per pond and allowed for the monitoring of zootechnical parameters (Weight Gain, Daily Weight Gain). The results showed growth in the fry fed with all three types of feeds. After 60 days of rearing, the average weight gain was 13.52 g for the improved CNRA 3A feed, 20.02 g for the floating SAP LA ME pellet feed, and 26.23 g for the non-floating FCIAD-AISA pellet feed, with daily weight gains of 0.22 g, 0.33 g, and 0.43 g, respectively. The non-floating PARFACI-AISA pellet feed recorded the best fry growth.

**Etude comparative de la teneurs en phytonutriments et activités biologiques de légumes feuilles consommées dans la province de l'Oubritenga au Burkina Faso : cas de Cleome gynandra, Hibiscus sabdarifa et Corchorus olitorius**

**Comparative study of phytonutrient content and biological activities of leafy vegetables consumed in Oubritenga province in Burkina Faso: case of Cleome gynandra, Hibiscus sabdarifa and Corchorus olitorius**

Benjamin OUEDRAOGO<sup>1</sup>, benjaminouedraogo8@gmail.com ; Alphonsine RAMDE/TIENDREBEOGO<sup>2</sup>; Jules YODA<sup>2</sup>; Felix KINI<sup>2</sup>; Sylvain OUEDRAOGO<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Université de Ouahigouya

<sup>2</sup> Institut de Recherche en Sciences de la Santé

**Résumé**

Selon un récent rapport des Nations Unies, un tiers de la population des pays en développement connaissent des carences en vitamines ou en micronutriments. Cependant, les régimes à base de plantes et les régimes à forte proportion de plantes sont complexes sur le plan nutritionnel et pourraient réduire de 6 % à 10 % la mortalité due aux maladies liées à l'alimentation que sont les accidents vasculaires cérébraux, le diabète de type 2, les maladies coronariennes et le cancer. L'objectif de cette étude est d'évaluer de manière comparative les teneurs en phytoconstituants et l'activité biologique des trois légumes feuilles beaucoup consommés dans la province de l'Oubritenga au Burkina Faso. Ces plantes sont entre autre de Cleome gynandra, Hibiscus sabdarifa et Corchorus olitorius. L'étude a porté sur le criblage phytochimique, la détermination de l'activité antioxydant la méthode du DPPH, le dosage des phénoliques totaux et des flavonoïdes totaux, la détermination des teneurs en minéraux, en protéines, en lipides, en glucides et en provitamines A. Chaque poudre végétale est extraite par décoction pour donner des extraits aqueux et hydroethanoliques. Le criblage phytochimique a mis en évidence dans les extraits la présence des groupes chimiques d'intérêts à savoir, les tanins, les flavonoïdes, les saponosides. Pour les dosages, Cleome gynandra présente les meilleurs teneurs en phénoliques totaux et en flavonoïdes totaux avec des valeurs respectives de  $222,54 \pm 0,18$  mg EAG/gES et  $69,09 \pm 0,26$  EQ/gES. Le meilleur pouvoir antioxydant est obtenu avec l'extrait hydroethanolique de Corchorus olitorius, avec une IC50 de  $31,93 \pm 1,95$  µg/mL. Cleome gynandra a la meilleure teneur en protéines de l'ordre de  $160,6 \pm 0,32$  mgE BSA/g. Les trois plantes ont présenté également des teneurs appréciables en minéraux, glucides, lipides et provitamines A. Ces légumes traditionnels pourraient permettre d'assurer une bonne santé et prévenir diverses maladies chroniques.

**Abstract**

According to a recent United Nations report, one-third of the population in developing countries experience vitamin or micronutrient deficiencies. However, plant-based diets and diets high in plant content are nutritionally complex and could reduce mortality from diet-related diseases such as stroke, diabetes by 6% to 10%. type 2, coronary heart disease and cancer. The objective of this study is to evaluate in a comparative way the contents of phytoconstituents and the biological activity of the three leafy vegetables widely consumed in the province of Oubritenga in Burkina Faso. These plants are among others Cleome gynandra, Hibiscus sabdarifa and Corchorus olitorius. The study focused on phytochemical screening, determination of antioxidant activity using the DPPH method, determination of total phenolics and total flavonoids, determination of mineral, protein, lipid, carbohydrate and provitamin content. A. Each vegetable powder is decocted to give aqueous and hydroethanolic extracts. Phytochemical screening revealed in the extracts the presence of chemical groups of interest, namely tannins, flavonoids, saponosides. For the assays, Cleome gynandra presents the best total phenolic and total flavonoid contents with respective values of  $222.54 \pm 0.18$  mg EAG/gES and  $69.09 \pm 0.26$  EQ/gES. The best antioxidant power is obtained with the hydroethanolic extract of Corchorus olitorius, with an IC50 of  $31.93 \pm 1.95$  µg/mL. Cleome gynandra has the best protein content in the order of  $160.6 \pm 0.32$  mgE BSA/g. The three plants also presented significant levels of minerals, carbohydrates, lipids and provitamins A. These traditional vegetables could help ensure good health and prevent various chronic

diseases

## **Etude comparative des composés antioxydants de deux variétés de pastèque (Citrullus lanatus) issues de trois zones de production en Côte d'Ivoire**

### **Comparative study of antioxidant compounds in two varieties of watermelon (Citrullus lanatus) from three production areas in Côte d'Ivoire.**

*Désirée Victoire GBRAGUHE<sup>1</sup>, gbraguhedesi@gmail.com ; Yao Désiré ADJOURMAN<sup>2</sup>; Marc ADOU<sup>3</sup>; Fabrice Achille TETCHI<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> UFR STA, Laboratoire de Biochimie Alimentaire et de Technologies des Produits Tropicaux-STA.

<sup>2</sup> UFR STA, Laboratoire de Biochimie Alimentaire et de Technologies des Produits Tropicaux-STA, Université NANGUI ABROGOUA, Côte d'Ivoire et chercheur associé au Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire (CSRS-CI).

<sup>3</sup> UFR STA, Laboratoire de Biochimie Alimentaire et de Technologies des Produits Tropicaux-STA, Université NANGUI ABROGOUA, Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

La pastèque (*Citrullus lanatus*) est une source importante de différents antioxydants qui sont des substances capables de neutraliser ou de réduire les dommages causés par les radicaux libres dans l'organisme. Dans la présente étude, les teneurs de certains composés antioxydants et le pouvoir antioxydant des pulpes de deux variétés de pastèque (Kaolack et Sugar Baby) produites à Jacqueline, Divo et Bassam ont fait l'objet d'analyses en vue de leur valorisation. Les résultats obtenus ont montré une différence significative ( $p \leq 0.05$ ) entre les échantillons. Les concentrations les plus élevées en carotènes (47,60 µg/g pour Kaolack et 51,39 µg/g pour Sugar Baby), lycopène (119,96 µg/g pour Kaolack et 102,59 µg/g pour Sugar Baby) et en citrulline (6,02 mg/g pour Kaolack et 5,67 mg/g pour Sugar Baby) ont été obtenues avec les échantillons de Jacqueline. Concernant la vitamine C (7,62 µg/g pour Kaolack et 7,84 µg/g pour Sugar Baby), la vitamine A (30,12 µg/g pour Kaolack et 30,10 µg/g pour Sugar Baby) et le pouvoir antioxydant (84,07% pour Kaolack et 89,70% pour Sugar Baby), les teneurs les plus élevées ont été obtenues avec les échantillons de Divo. Cependant, les pastèques provenant de Bassam, étaient plus concentrées en flavonoïdes (439,68 mg/g pour Kaolack et 384,42 mg/g pour Sugar Baby). Les teneurs les plus élevées en polyphénols ont été obtenues dans les variétés Kaolack (3969,37 mg/g) et Sugar Baby (7342,19 mg/g) respectivement de Divo et de Jacqueline. Il ressort de cette étude que les variétés de pastèque Kaolack et Sugar Baby issues de Jacqueline, Divo et Bassam sont riches en composés antioxydants qui ingérés pourraient être bénéfiques pour la santé.

#### **Abstract**

Watermelon (*Citrullus lanatus*) is an important source of various antioxidants, which are substances capable of neutralizing or reducing the damage caused by free radicals in the body. In the present study, the contents of certain antioxidant compounds and the antioxidant power of the pulps of two watermelon varieties (Kaolack and Sugar Baby) produced in Jacqueline, Divo and Bassam were analyzed with a view to their valorization. Results showed a significant difference ( $p \leq 0.05$ ) between samples. The highest concentrations of carotenenes (47.60 µg/g for Kaolack and 51.39 µg/g for Sugar Baby), lycopene (119.96 µg/g for Kaolack and 102.59 µg/g for Sugar Baby) and citrulline (6.02 mg/g for Kaolack and 5.67 mg/g for Sugar Baby) were obtained with the Jacqueline samples. For vitamin C (7.62 µg/g for Kaolack and 7.84 µg/g for Sugar Baby), vitamin A (30.12 µg/g for Kaolack and 30.10 µg/g for Sugar Baby) and antioxidant power (84.07% for Kaolack and 89.70% for Sugar Baby), the highest levels were obtained with Divo samples. However, watermelons from Bassam were more concentrated in flavonoids (439.68 mg/g for Kaolack and 384.42 mg/g for Sugar Baby). The highest levels of polyphenols were found in the Kaolack (3969.37 mg/g) and Sugar Baby (7342.19 mg/g) varieties from Divo and Jacqueline respectively.

This study shows that the Kaolack and Sugar Baby watermelon varieties from Jacqueline, Divo and Bassam are rich in antioxidant compounds that could be beneficial to health when ingested.

**Etude de la croissance d'un escargot géant africain comestible : *Achatina achatina* (Linné, 1758), élevé sur du substrat amendé à la poudre de coquilles d'escargot.**

**Study on the growth of an edible african giant snail: *Achatina achatina* (Linné, 1758) reared on substrate amended with snail shell powder.**

*Trazié Roger BOUYE, bouyeroger@gmail.com*

Université NANGUI ABROGOUA, Côte d'Ivoire

**Résumé**

Objectif : Cette étude vise à déterminer les effets et les proportions acceptables d'un amendement à la poudre de coquilles d'escargots du substrat d'élevage susceptible d'induire de meilleures performances de croissance chez *Achatina achatina* afin de relever les défis majeurs du secteur de l'élevage que sont la lutte contre la pauvreté et l'amélioration de la sécurité alimentaire en protéine animale des populations.

Méthodologie et résultats : Deux cent vingt-cinq juvéniles d'escargots *A. achatina*, âgés de deux mois, de poids vif moyen  $3,30 \pm 1,00$  g, de longueur moyenne de coquille  $2,80 \pm 0,33$  cm et nourris exclusivement avec un aliment concentré (incorporé à 12 % de calcium alimentaire), ont été élevés sur cinq types de substrats, durant 24 mois. Le substrat témoin S0 est constitué uniquement de terreau. Les substrats S10, S20, S30 et S40 sont constitués de terreau amendé respectivement à 10, 20, 30 et 40 % de poudre de coquilles d'escargots. Les résultats ont montré une différence significative ( $P < 0,05$ ) entre les paramètres de croissance observés sur les substrats amendés et ceux des substrats non amendés. Les meilleurs gains pondéraux et coquillers quotidiens ont été obtenus sur le substrat S20 ( $0,45$  g/j ;  $0,14$  mm/j) contenant 5,04 % de calcium et 77,22 % de matière organique.

Conclusion et application des résultats : L'utilisation de la coquille d'escargot exploitée comme source de calcium pour l'amendement du substrat d'élevage peut maintenant être envisagée avec certitude et contribuer à un élevage performant de *A. achatina*, caractérisé par une croissance relativement lente. Toutefois, il est conseillé de n'utiliser que les coquilles des escargots dont les états de santé sont connus afin d'éviter toute contamination du substrat par des agents pathogènes.

**Abstract**

Objective : This study aims to determine the effects and acceptable proportions of an amendment with the powder of snail shells of the breeding substrate likely to induce better growth performance at *Achatina achatina*. in order to take up the major challenges of livestock which are the fight against poverty and the improvement of the food security in animal protein of the population.

Methodology and results: Two hundred and twenty five juvenile snails *Achatina achatina* of two months old with  $3.30 \pm 1.00$  g average of live weight,  $2.80 \pm 0.33$  cm average shell length and fed only to the concentrated diet (incorporated at 12% dietary calcium) were reared on five type of substrates for 24 months. The control substrate S0 is only composed of loam. However, the substrate S10, S20, S30 and S40 are composed of loam amended respectively at 10, 20, 30 and 40% of powder snail shells. This, in the hope to determine the effects and best levels of an amendment to the breeding substrate can induce better growth performance. The results showed a significant difference ( $P < 0.05$ ) between the growth parameters observed for the amended substrates and control substrate. The highest growth rates were achieved with the breeding substrate S20 ( $0.45$  g/j;  $0.14$  mm/j) containing 5.04% calcium and 77.22% organic matter.

Conclusion and application of results : The use of the snail shell as a source of calcium for the amendment of the breeding substrate can now be considered and contribute to a successful breeding of *A. achatina*, snail defined by a slow growth. However, it is advisable to use only the shells of the snails whose state of health is known in order to avoid any contamination of the substrate by pathogens.

## ÉTUDE DE LA DURABILITÉ DE LA CULTURE EN COULOIRS DU MANIOC À L'EST DE LA CÔTE D'IVOIRE

### STUDY OF THE SUSTAINABILITY OF ALLEY FARMING BASED-CASSAVA IN EASTERN CÔTE D'IVOIRE

Konan-Kan Hippolyte KOUADIO<sup>1</sup>, hippolyte\_kouadio@yahoo.fr ; Affi Jeanne BONGOUA-DEVISME<sup>1</sup>; Odi Faustin AKOTTO<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université Félix Houphouët Boigny, UFR des Sciences de la Terre et des Ressources Minières (STRM), 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

#### Résumé

Devant le double enjeu des années à venir: « produire plus » et « disposer d'un aliment de qualité compétitif », le défi face à la baisse de fertilité des sols consisterait à assurer la durabilité des systèmes de culture. L'objectif de cette étude était d'élaborer un plan optimal de production durable de manioc permettant à la fois la préservation de l'environnement et l'amélioration du revenu agricole des paysans. Le but était d'évaluer, en milieu paysan, les composantes de la culture en couloirs du manioc. Cette dernière, conduite dans la région d'Abengourou, a consisté à co-cultiver des cultivars améliorés de manioc (Yavo), de soja vert (*Vigna radiata*) et de *Gliricidia sepium*, en utilisant un engrais (NPK ou fumier de poule), et en évitant le défriche-brûlis pratiqué dans le système traditionnel comprenant une variété locale de manioc et d'arachide. En 2017, 24 paysans ont participé au diagnostic participatif dans quatre villages ; et en 2018, 93 autres parcelles ont été mises en place dans vingt villages, atteignant une centaine de paysans. Les résultats ont révélé que la combinaison des nouveaux facteurs de production a permis une augmentation significative de la productivité globale du système. La variété améliorée de manioc (Yavo) a produit 40 t/ha dans le nouveau système de production contre 13 t/ha pour la variété témoin dans le système traditionnel. De plus, des volumes substantiels de haricots, de fumier organique, et potentiellement, de bois de chauffage provenant de *Gliricidia sepium*, ont été produits dans le nouveau système. La co-culture des espèces dans le nouveau système s'est traduite par une couverture rapide et complète du sol, réduisant ainsi la fréquence du désherbage traditionnellement effectué par les femmes. À l'inverse, la charge de travail des hommes a augmenté car les résidus de jachère ont dû être enlevés manuellement et la main-d'œuvre est devenue obligatoire pour incorporer l'engrais dans le sol. Le nouveau système était néanmoins économiquement viable, comme l'a révélé une analyse coûts-avantages, montrant des ratios marge brute/coût de production de 2,7 à 3,1 pour le nouveau système et de 1,5 pour le système traditionnel. Dans l'ensemble, et à moyen terme, le système proposé contribuerait potentiellement à la durabilité agronomique, environnementale, économique et sociale.

#### Abstract

Faced with the double challenge of the years to come: "to produce more" and "to have access to competitive quality food", the challenge faced with the decline in soil fertility would consist in ensuring the sustainability of cropping systems. The objective of this study was to develop an optimal plan for sustainable cassava production allowing both the preservation of the environment and the improvement of the agricultural income of farmers. The aim was to evaluate, in a peasant environment, the components of cassava alley cropping. The latter, conducted in the Abengourou region, consisted of co-cultivating improved cassava cultivars (Yavo), mung bean (*Vigna radiata*), and *Gliricidia sepium*, using a fertiliser (NPK or chicken manure), and avoiding burning of residues after fallow clearing, in comparison with the traditional slash and burn system comprising a local variety of cassava and groundnut. In 2017, 24 farmers planted fields with the improved system in four villages, and in 2018, further 93 plots were established in twenty villages, reaching several hundred farmers. The results revealed that the combination of the new factors of production allowed a significant increase in the global productivity of the system. The new cassava variety (Yavo) yielded 40 t/ha in the new system of production compared to 13 t/ha for the control variety in the traditional system. In addition, substantial volumes of beans, organic manure and, potentially, fuel wood from *G. sepium*, were produced in the

new system. The co-cultivation of species in new system translated into a rapid and complete soil cover, thus reducing the frequency of weeding traditionally done by women. Conversely, workload for men increased because fallow residues had to be removed manually, and labour became mandatory to incorporate the fertiliser into the soil. The new system was nevertheless economically viable as revealed by a cost and benefit analysis, showing return of investment rates of 2,7 to 3,1 for the new system and 1.5 for the traditional one. As a whole, and in a mid term view, the suggested system appears to have a potential to contribute to agronomical, environmental, economic, and social sustainability.

## **Etude de la valeur nutritive et nutritionnelle des chenilles du karité [Cirina butyrospermii, vuillet (1960)]**

## **Study of the nutritious and nutritional values of shea caterpillars [Cirina butyrospermii, vuillet (1960)]**

Howélé OUATTARA<sup>1</sup>, ouattarahowe@gmail.com ; Alassane MEITE<sup>2</sup>; Bazoumana OUATTARA<sup>1</sup>; Séraphin KATI-COULIBALY<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Université Peleforo GON COULIBALY de Korhogo

<sup>2</sup> Université Félix HOUPHOUËT-BOIGNY de Cocody-Abidjan

### **Résumé**

Afin de contribuer à l'atteinte de la sécurité alimentaire et nutritionnelle, les valeurs nutritive et nutritionnelle des chenilles du karité ont été étudiées.

Ces chenilles, initialement des nuisibles du karité, sont consommées. Achetées à un prix relativement bas, elles ont été séchées au soleil. Rendues en poudre, leur composition a été déterminée. Trois régimes isoénergétiques et isoprotéiques ont été formulés en utilisant comme source protéique la caséine, la poudre de poisson, ou la poudre de chenille. Chaque régime a servi à alimenter un des lots homogènes de rats constitués pendant 14 jours. Les Gains de Poids, les Matières Sèches Totales Ingérées et les Protéines Totales Ingérées ont été calculés. En fin d'expérimentation, la numération formule sanguine a été effectuée ainsi que le dosage des protéines totales, de l'urée et de la créatinine. La teneur en protéines de la poudre de chenilles était quasiment égale à celle de la poudre de poisson. Les matières sèches totales ingérées des rats consommant le régime chenille étaient inférieures ( $p \leq 0,05$ ) à celles des rats consommant le régime caséine ou le régime poisson. Malgré une croissance régulière des rats des différents lots, les Gains de Poids des rats soumis au régime poisson ou au régime karité étaient supérieurs ( $p \leq 0,05$ ) à ceux des rats soumis au régime caséine. Les protéines totales ingérées par les rats soumis au régime chenille étaient inférieures ( $p \leq 0,05$ ) à celles des rats soumis au régime caséine ou au régime poisson. Toutefois, les coefficients d'efficacité alimentaire ne présentaient aucune différence significative ( $p > 0,05$ ). Les paramètres biologiques mesurés ne présentaient pas de différences significatives ( $p > 0,05$ ).

Les chenilles du karité constituent donc une source protéique intéressante pour l'alimentation humaine qu'il faudrait valoriser.

### **Abstract**

In order to contribute to achieve food and nutritional security, the nutritious and nutritional values of shea caterpillars have been studied.

These caterpillars, initially pests of shea, are eaten. Bought at a relatively low price, they were dried on the sun. After made in to powder, their composition was determined. Three isoenergetic and isoprotein diets were formulated using casein, fish powder, or caterpillar powder as protein sources. Each diet was used to feed one of the homogeneous batches of rats formed for 14 days. Weight gains, total dry matter intake and total protein intake were calculated. At the end of the experiment, the blood cells count was carried out as well as the dosage of total proteins, urea and creatinine.

The protein content of caterpillar powder was almost equal to that of fish powder.

The total dry matter ingested by rats which consumed the caterpillar diet was lower ( $p \leq 0.05$ ) than that of rats which consumed the casein diet or the fish diet. Despite regular growth of the rats of the different batches, the weight gains of the rats which consumed the fish diet or the shea diet were higher ( $p \leq 0.05$ ) than that of the rats which consumed the casein diet. The total proteins ingested by rats which consumed the caterpillar diet was lower ( $p \leq 0.05$ ) than that of rats which consumed casein diet or fish diet. However, the feed efficiency coefficients were not significantly different ( $p > 0.05$ ).

Therefore, shea caterpillars constituted an interesting protein source for human nutrition which should be developed.

## **Etude de quelques paramètres physico-chimiques du poivre noir (*piper nigrum*) provenant de dix (10) localités de la côte d'ivoire.**

## **Study of some physico-chemical parameters of black pepper (*piper nigrum*) from ten (10) localities of the Ivory Coast.**

*BROU ROGER KONAN<sup>1</sup>, rogerkona022002@yahoo.fr ; Kouadio Menzan Esaïe KRAH<sup>1</sup>; MOUSSA COULIBALY<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> UNIVERSITE NANGUI ABROGOUA

<sup>2</sup> INPHB YAMOOUSSOUKRO

### **Résumé**

Ce travail a pour objectif d'étudier quelques caractéristiques physico-chimiques du poivre noir (*Piper nigrum* L) produits en Côte d'Ivoire en vue de proposer des voies de valorisation appropriées. Pour ce faire, dix (10) échantillons provenant de dix (10) localités de la Côte d'Ivoire : Assouba, Azaguié, Guiberoua, Maféré, Lopou, Danané, PK 103, Niablé, Yakassé-mé et N'douci ont été collectés. Les paramètres mesurés ont été la densité, le diamètre, la couleur, le pH, la teneur en eau, la teneur en polyphénols totaux, la teneur en sucres totaux et la teneur en sucres réducteurs. Les résultats obtenus ont montré une différence significative pour la majorité des paramètres étudiés au niveau de tous les échantillons. Ainsi, la densité la plus élevée a été obtenue au niveau du poivre de Niablé ( $1,008 \pm 0,001$ ) pendant que les échantillons de Assouba et N'douci ont présenté les densités les plus faibles ( $1,002 \pm 0,001$ ). Les pH des poivres de Assouba ( $7,44 \pm 0,01$ ), de Yakassé-mé ( $7,37 \pm 0,01$ ) et de PK 103 ( $7,14 \pm 0,01$ ) ont été basiques tandis que le poivre de Guiberoua a été le plus acide ( $5,80 \pm 0,01$ ). La plus grande intensité de la clarté  $L^*$  ( $23,62 \pm 1,39$ ) a été enregistrée sur le poivre de Danané et la plus faible intensité sur celui de Maféré ( $13,07 \pm 0,86$ ). Le poivre de Danané a présenté la teneur en sucres totaux la plus élevée ( $28,10 \pm 0,01$  mg /100g) et la plus faible teneur a été observée dans les grains d'Assouba ( $10,67 \pm 0,01$  mg /100g). Le poivre de Assouba a présenté la teneur en sucre réducteur la plus faible ( $2,01 \pm 0,01$ ) et celui de N'douci la plus élevée ( $8,01 \pm 0,01$ ). Enfin, la plus grande quantité de polyphénols ( $800 \pm 0,05$  mg EAG /100g) a été observée au niveau l'échantillon de Danané. Il ressort des travaux que les poivres noirs produits en Côte d'Ivoire présentent dans l'ensemble de bons attributs physiques et chimiques qui pourraient mieux les valoriser.

### **Abstract**

The objective of this work is to study some physico-chemical characteristics of black pepper (*Piper nigrum* L) produced in Côte d'Ivoire with a view to proposing appropriate valuation methods. To this end, ten (10) samples from ten (10) localities in Côte d'Ivoire: Assouba, Azaguié, Guiberoua, Maféré, Lopou, Danané, PK 103, Niablé, Yakassé-mé and N'douci were collected. The parameters measured were density, diameter, colour, pH, water content, total polyphenol content, total sugar content and reducing sugar content. The results obtained showed a significant difference for the majority of the parameters studied in all samples. Thus, the highest density was obtained in the Niablé pepper ( $1.008 \pm 0.001$ ) while the Assouba and N'douci samples presented the lowest densities ( $1.002 \pm 0.001$ ). The pH of the samples from Assouba ( $7.44 \pm 0.01$ ), Yakassé-mé ( $7.37 \pm 0.01$ ) and PK 103 ( $7.14 \pm 0.01$ ) were basic while the black pepper from Guiberoua was the most acidic ( $5.80 \pm 0.01$ ). The highest intensity of  $L^*$  clarity ( $23.62 \pm 1.39$ ) was recorded on the Danané sample and the lowest intensity on the Maféré sample ( $13.07 \pm 0.86$ ). The Danané sample had the highest total sugar content ( $28.10 \pm 0.01$  mg /100g) and the lowest content was observed in the Assouba grains ( $10.67 \pm 0.01$  mg /100g). The sample from Assouba had the lowest reducing sugar content ( $2.01 \pm 0.01$ ) and the sample from N'douci the highest ( $8.01 \pm 0.01$ ). Finally, the highest quantity of polyphenols ( $800 \pm 0.05$  mg EAG /100g) was observed in the Danané sample. The results show that the black peppers produced in Côte d'Ivoire have good physical and chemical attributes that can be used to better advantage.

## Étude des caractéristiques biochimiques, fonctionnelles et sensorielles de différentes formulations de féculles composites de foutou à base de banane plantain (*Musa paradisiaca*) et de manioc (*Manihot esculenta*)

### Study of the biochemical, functional and sensory characteristics of different formulations of composite flour of foutou based on plantain (*Musa paradisiaca*) and cassava (*Manihot esculenta*)

Koffi Siméon BROU<sup>1</sup>, broukofi2007@yahoo.fr ; Fako KANE<sup>2</sup>; Yves DJINA<sup>2</sup>; Kouassi Martial-Didier ADINGRA<sup>1</sup>; Kablan TANO<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Biochimie Alimentaire et de Technologie des Produits Tropicaux, UFR Sciences et Technologies des Aliments, Université NANGUI ABROGOUA (Abidjan - Côte d'Ivoire)

<sup>2</sup> Laboratoire de Biocatalyse et des Bioprocédés, UFR Sciences et Technologies des Aliments, Université NANGUI ABROGOUA (Abidjan - Côte d'Ivoire)

#### Résumé

La banane plantain (*Musa paradisiaca* L.), tout comme la plupart des fruits tropicaux, est très périssable. L'objectif de cette étude est donc de contribuer à la réduction des pertes post-récoltes de la banane plantain par sa transformation en fécule instantanée de foutou répondant aux habitudes alimentaires des populations. Les fruits de la variété Corne 1 récoltés au 75<sup>e</sup> jour après l'émergence florale ont été transformés en fécule de foutou en incorporant du manioc. Les caractéristiques biochimiques, fonctionnelles et sensorielles des différentes féculles de foutou ont été déterminées par des méthodes référencées. Ainsi, l'analyse des farines à base de banane plantain (Corne 1) et de manioc (variété Bonoua) présente des taux de matière sèche compris entre  $92,54 \pm 0,01$  % et  $94,98 \pm 0,01$  %. Quant aux sucres totaux et sucres réducteurs, ils varient de  $21,61 \pm 0,06$  % à  $14,49 \pm 0,09$  % et de  $1,11 \pm 0,011$  % à  $14,43 \pm 0,03$  % respectivement. Le taux d'amidon des différentes féculles composites sont compris entre  $35,29 \pm 0,01$  % et  $63,12 \pm 0,01$  %. Les valeurs les plus élevées de la densité tassée ( $0,97 \pm 0,02$  g / mL), de la capacité moussante (CM) ( $5,63 \pm 0,11$  %) et de capacité d'absorption d'eau (CAE) ( $643,62 \pm 0,20$  %) sont obtenues avec la formulation FC1 (FC1 : 60 % banane verte de Corne 1 + 40 % manioc). Au niveau sensoriel, la formulation FC2 (60 % banane mûre de Corne 1 + 40 % manioc) a été la plus appréciée par les panélistes grâce à son goût plus sucré. Ces formulations de féculles de foutou sont donc une solution à la réduction des pertes post-récoltes de la banane plantain en Côte d'Ivoire et peuvent par conséquent faire l'objet de valorisation auprès des populations.

#### Abstract

Plantain (*Musa paradisiaca* L), like the majority of the tropical fruits, is very perishable. The objective of this study is thus to contribute to the reduction of post-harvest losses of the plantain by its transformation into instantaneous flour of foutou responding to the dietary habits of the populations. The fruits of the Horn 1 variety harvested on the 75th day after floral emergence were transformed into flour of foutou by incorporating cassava. The biochemical, functional and sensory characteristics of the different flours of foutou were determined using reference methods. Thus, the analysis of flours based on plantain (Horn 1) and cassava (Bonoua variety) shows dry matter rates ranged between  $92.54 \pm 0.01\%$  and  $94.98 \pm 0.01\%$ . As for total and reducing sugars, they vary from  $21.61 \pm 0.06\%$  to  $14.49 \pm 0.09\%$  and from  $1.11 \pm 0.011\%$  to  $14.43 \pm 0.03\%$  respectively. The starch content of the different composite flours ranged from  $35.29 \pm 0.01\%$  to  $63.12 \pm 0.01\%$ . The highest values of the packed density ( $0.97 \pm 0.02$  G/ml), foaming capacity (FC) ( $5.63 \pm 0.11$  %) and of capacity for absorption of water (WAC) ( $643.62 \pm 0.20$  %) are obtained with FC1 formulation flour (FC1:60 % green plantain + 40 % cassava). At the sensory level, FC2 formulation (60 % ripe plantain of Horn 1 + 40 % cassava) was the most appreciated by the panelists thanks to his taste more sweetened. These formulations of foutou flour are therefore a solution for reducing post-harvest losses of plantain in Côte d'Ivoire and consequently, can be the subject of valorization to the populations.

## **Étude expérimentale de l'effet du feu et de la pâture sur l'évolution de la biodiversité et de la valeur pastorale des herbacées dans la forêt de Kékro à Bougonni, en zone soudanienne au Mali**

### **Experimental study of the effect of fire and pasture on the evolution of biodiversity and the pastoral value of herbaceous plants in the Kékro forest in Bougonni, in the Sudanian zone of Mali**

*Boureima KANAMBAYE<sup>1</sup>, kanambayeboureima@gmail.com ; Fadiala DEMBELE<sup>1</sup>; Niall HANAN<sup>2</sup>; Moussa KAREMBE<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Institut Polytechnique de Formation et de Recherche Appliquée

<sup>2</sup> DEPEP/NMSU/USA

<sup>3</sup> Faculté des Sciences et Techniques de Bamako

#### **Résumé**

La présente étude a pour objectif de déterminer l'influence des facteurs anthropiques notamment le feu et la pâture sur la diversité et la valeur pastorale de la végétation herbacée des écosystèmes de savanes en Afrique de l'Ouest. Elle a été réalisée dans la forêt de Kékro au Mali, durant 7 ans, sur le terroir villageois de Tiorola à Bougonni. L'isohyète y est de 1200mm. La flore herbacée est de 159 espèces appartenant à 34 familles avec une prédominance des Poaceae et des Fabaceae. La richesse floristique herbacée varie l'une année à l'autre. La diversité floristique herbacée est légèrement plus importante dans les parcelles pâturées (5bits) qu'elles soient brûlées ou non que dans celles à protection intégrale (4bits). Les parcelles brûlées non pâturées ont presque les valeurs d'indice de diversité que celles à protection intégrale ou témoin durant la période d'étude. Cependant, la valeur pastorale est globalement faible (25%) et varie en fonction des traitements. Toutefois, elle demeure plus importante dans les parcelles non pâturées (32%) que dans celles pâturées (18%) et cela quel que soit la pratique de feu. Cette étude mérite d'être poursuivie sur la végétation ligneuse tout en tenant compte les propriétés physico-chimiques du sol.

#### **Abstract**

The present study aims to determine the influence of anthropogenic factors including fire and grazing on the diversity and pastoral value of herbaceous vegetation in savannah ecosystems in West Africa. It was carried out in the Kékro forest in Mali, for 7 years, on the village land of Tiorola in Bougonni. The isohyet there is 1200mm. The herbaceous flora is 159 species belonging to 34 families with a predominance of Poaceae and Fabaceae. The herbaceous floristic richness varies from year to year. The herbaceous floristic diversity is slightly greater in the grazed plots (5bits) whether they are burned or not than in those with full protection (4bits). The ungrazed burnt plots have almost the same diversity index values as those with full or control protection during the study period. However, the pastoral value is generally low (25%) and varies according to the treatments. However, it remains higher in ungrazed plots (32%) than in grazed ones (18%) and this regardless of the burning practice. This study deserves to be continued on woody vegetation while taking into account the physico-chemical properties of the soil.

## Étude nutritionnelle de cinq variétés de courgettes les plus consommées en Côte d'Ivoire

### Nutritional survey of five varieties of zucchini most consumed in Côte d'Ivoire

DOGORE YOLANDE DIGBEU, [digbeuyolande@gmail.com](mailto:digbeuyolande@gmail.com)

université Nangui Abrogoua

#### Résumé

Les légumes sont des aliments très importants dans la composition d'une alimentation saine et équilibrée. La présente étude menée sur les courgettes, avait pour objectif principal de déterminer les caractéristiques nutritionnelles de cinq (5) variétés les plus consommées en Côte d'Ivoire. Pour cela, une enquête a d'abord été réalisée auprès des commerçants et des consommateurs dans différentes communes du district d'Abidjan. Les résultats ont montré que les 5 variétés de courgettes les plus consommées étaient le *Cucurbita pepo* L. var. *cylindrica* "Cocozele", *Cucurbita pepo* L. convar. *giromontiina*, *Cucurbita pepo* L. var. *italica*, *Cucurbita pepo* L. var. *fastigata* et *Cucurbita pepo* L. convar. *citrullia* var. *styriaca*. À l'état cru, toutes ces courgettes étaient riches en potassium, vitamine C et A, en fibres mais pauvres en glucides, lipides et en calories. Les teneurs en potassium des courgettes crues étaient respectivement comprises entre 195,45-296,31 mg/100g (variété Cocozele - italica), 112,12 -139,32 mg/100g (variété fastigata- giromontiina), 1,16 - 1,33 g/100g (variété giromontiina-italica), 2,72-3,95 g/100g (variété Cocozele- styriaca) et 16,52 -22,15 Kcal/100g (variété Cocozele-styriaca). Les résultats ont montré des teneurs variables des vitamines du groupe B (B2, B3, B6 et B9). Les teneurs en composés phytochimiques des variétés fraîches tels oxalates, phytates, polyphénols, flavonoïdes et tanins étaient comprises entre 1,71-4,31 mg/100g, 0,07-0,47 mg/100g, 12,22 -15,72 mg/100g, 1,28-1,94 mg/100g et 2,43-4,92 mg/100g respectivement. La cuisson a entraîné une diminution significative de l'ensemble des micronutriments et des facteurs antinutritionnels. La richesse en nutriments et en composés phytochimiques fait des courgettes, des aliments bénéfiques pour la santé.

#### Abstract

Fruits and Vegetables are very important in the composition of a healthy and balanced diet. The main objective of this study on zucchini was to determine the nutritional characteristics of five varieties most consumed in Côte d'Ivoire. For this purpose, a survey was first carried out among traders and consumers in various municipalities of the district of Abidjan. Results showed that the five most consumed varieties of zucchini were *Cucurbita pepo* L. var. *cylindrica* "Cocozele", *Cucurbita pepo* L. convar. *giromontiina*, *Cucurbita pepo* L. var. *italica*, *Cucurbita pepo* L. var. *fastigata* et *Cucurbita pepo* L. convar. *citrullia* var. *styriaca*. When raw, all these zucchini were high in potassium, vitamin C and A, fiber, but low in carbohydrates, fat and calories. Potassium content were between 195.45-296.31 mg/100g (variety Cocozele - italica), 112.12 -139.32 mg/100g (variety fastigata- giromontiina), 1.16 - 1.33 g/100g (variety giromontiina-italica), 2.72-3.95 g/100g (variety Cocozele- styriaca) et 16.52-22.15 Kcal/100g (variety Cocozele- styriaca) respectively. The levels of phytochemicals in fresh varieties such as oxalates, phytates, polyphenols, flavonoids and tannins ranged from 1.71-4.31 mg/100g, 0.07-0.47 mg/100g, 12.22-15.72 mg/100g, 1.28-1.94 mg/100g and 2.43-4.92 mg/100g respectively. Cooking has significantly reduced all micronutrients and antinutritional factors. Rich nutrients and phytochemical compounds make zucchini, healthy foods.

## **Évaluation de l'adéquation de la contribution énergétique des macronutriments déterminés dans les farines infantiles locales vendues à Ouagadougou aux besoins des enfants de 6 à 23 mois**

### **Assessment of the adequacy of the energetic contribution of the macronutrients determined in the local infant flours sold in Ouagadougou to the needs of children aged 6 to 23 months**

*Sanogo Bougma<sup>1</sup>, bougma6@gmail.com ; Souleymane Zio<sup>1</sup>; Judith Nomwendé Semporé<sup>2</sup>; Sibiri Bougma<sup>1</sup>; Blaise Waongo<sup>1</sup>; Laurencia Touloumdé Songré-Ouattara<sup>3</sup>; Aly Savadogo<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Laboratoire de Biochimie et Immunologie Appliquées (LaBIA)/Université Joseph Ki-Zerbo, Ouagadougou, Burkina Faso

<sup>2</sup> Laboratoire de Biochimie, Biotechnologie, Technologie Alimentaire et Nutrition (LaBIOTAN)/Université Joseph Ki-Zerbo, Ouagadougou, Burkina Faso

<sup>3</sup> Département de Technologie alimentaire (DTA)/Centre Nationale de Recherche Scientifique et Technologie (CNRST), Ouagadougou, Burkina Faso

#### **Résumé**

Le lait maternel devient quantitativement et qualitativement insuffisant à partir du sixième mois de la vie de l'enfant et doit être complété par des aliments à forte densité nutritionnelle. L'introduction d'aliments de complément adéquats dans le régime alimentaire de l'enfant est donc essentielle. Cependant, très peu d'études se sont intéressées à la conformité des aliments infantiles locaux vis-à-vis des normes en matière de composition. L'objectif était donc d'évaluer l'adéquation des macronutriments des farines infantiles locales avec les besoins des enfants de 6 à 23 mois.

Les paramètres physicochimiques et nutritionnels ont été déterminés à travers les méthodes de référence. La modélisation a été réalisée à l'aide du logiciel Excel 2016 et les comparaisons statistiques ont été effectuées à l'aide du logiciel XLSTAT 2016.

La teneur en matière sèche a varié de 94,49 à 98,08 %, la teneur en cendres totales a varié de 0,51 à 1,89 % et les vitesses d'écoulement ont varié de 10 à 230 mm/30 s. Les lipides variaient de 6,16 à 16,76 %, les sucres totaux de 63,4 à 70,96 %, les protéines de 6,18 à 22,08 % et les valeurs énergétiques de 406,02 à 458,92 kcal/100 g. La modélisation a montré que les contributions des différents nutriments à la valeur énergétique globale des farines infantiles locales n'étaient pas conformes aux recommandations. Toutes les contributions énergétiques des protéines était principalement élevées tandis que celles des glucides était faible.

L'évaluation de la qualité globale a montré que les valeurs énergétiques globales se situaient dans les limites des lignes directrices de l'OMS. Cependant, la modélisation a montré des insuffisances significatives dans les formulations de farines infantiles locales.

#### **Abstract**

Breast milk becomes insufficient from the sixth month of a child's life, considering the quality and quantity, and must be supplemented with nutritionally dense foods. Thus, introducing adequate complementary foods in the child's diet is essential for his development. Very few studies have looked at the compliance of local infant foods with compositional standards. The objective was to evaluate the macronutrient adequacy of local infant flours sold in Ouagadougou for the needs of children aged 6-23 months.

Physicochemical and nutritional parameters were determined using reference methods. The modeling was performed using Excel 2016 software and statistical comparisons were performed using XLSTAT 2016 software.

The dry matter content ranged from 94.49 to 98.08%, the total ash content ranged from 0.51 to 1.89%, and the flow velocities ranged from 10 to 230 mm/30 s. Lipids ranged from 6.16 to 16.76%, total sugars from 63.4 to 70.96%, protein from 6.18 to 22.08%, and energy values from 406.02 to 458.92 kcal/100 g. The modeling showed that the contributions of the different nutrients to the overall energy value of the local infant flours were by the recommendations. The energy contributions of proteins were mainly

high, while those of carbohydrates were low.

The overall quality assessment showed that the energy values of the local infant formulas were within the WHO guidelines. However, modeling showed significant deficiencies in the formulations of the local infant flours.

## Évaluation de l'effet de l'étuvage sur les propriétés technologiques et biochimiques du fonio (*Digitaria exilis* [Kippist] Stapf)

### Evaluation of parboiling effect on fonio (*Digitaria exilis* [Kippist] Stapf) technological and biochemical properties

Rokhaya GUEYE<sup>1</sup>, rokhaya2.gueye@ucad.edu.sn ; Djinda Marie SENE<sup>2</sup>; Fallou SARR<sup>2</sup>; Amadou DIOP<sup>1</sup>; Serigne Omar SARR<sup>1</sup>; Bara NDIAYE<sup>1</sup>; Yérim Mbagnick DIOP<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Chimie Analytique et Bromatologie, Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontologie - Stomatologie, Université Cheikh Anta DIOP, B.P. 5005, Dakar-Fann, SENEGAL

<sup>2</sup> Institut de Technologie Alimentaire, Route des Pères Maristes, B.P. 2765, Dakar-Hann, SENEGAL

#### Résumé

*Digitaria exilis* (fonio) est considéré comme la plus ancienne céréale traditionnelle d'Afrique de l'Ouest. Cependant, elle est encore peu connue et étudiée d'un point de vue technologique et nutritionnel. Ainsi, les effets de l'étuvage sur les propriétés de la variété semi-hative de fonio originaire de Kolda (Sénégal) ont été déterminés. L'étude a porté sur cinq produits : le fonio brut, le fonio non étuvé mais décortiqué et trois échantillons de fonio étuvé et décortiqué. Le décortiqueur Sanoussi a été utilisé. En ce qui concerne le traitement par étuvage pendant 16 heures, les températures de trempage suivantes ont été testées : 70°C, 80°C et 90°C. Le rendement au décortilage, le taux de brisure ainsi que les teneurs en protéines, amidon, amylose et fibres ont été déterminés par méthodes conventionnelles. Une analyse de variance (ANOVA) a été réalisée sur les résultats avec le test de Fisher pour comparer les différences entre les échantillons (intervalle de confiance de 95%). Des performances technologiques optimales ont été obtenues pour le fonio étuvé à 90°C : 71,05% de rendement au décortilage et 13,46% de taux de brisure (44,73% et 68,40% respectivement pour l'échantillon non étuvé). Une diminution de la teneur en protéines a été observée après le décortilage (7,86%). L'étuvage a permis de retrouver des valeurs comparables à celles du fonio cru (8,55%). Les teneurs en amidon, amylose et fibres de cellulose ont été réduites par l'étuvage. La température n'a eu d'effet significatif que pour la diminution de la teneur en fibres de cellulose (0,64 à 0,42%) lors d'une élévation entre 80 et 90°C.

#### Abstract

*Digitaria exilis* (fonio) is considered as oldest traditional cereal in West Africa. However, it is still not widely known and studied from technological and nutritional points of view. Thus, parboiling effects on properties of fonio semi-hative variety originated from Kolda (Senegal) were investigated. Study covered five products: raw fonio (RF), unparboiled but hulled fonio (UPHF) and three parboiled and hulled fonio (PHF) samples. Sanoussi husker was used for fonio hulling. Regarding parboiling treatment during 16 hours, following soaking temperatures were tested: 70°C, 80°C and 90°C. Hulling yield, breakage rate as well as proteins, starch, amylose and fiber contents were determined through conventional methods. Analysis of variance (ANOVA) was performed on results with Fisher test to compare difference between samples (95% confidence interval). Optimal technological performances were obtained for fonio parboiled at 90°C: 71.05% hulling yield and 13.46% breakage rate (44.73% and 68.40% respectively for unparboiled sample). Decrease in protein content was observed following hulling (7.86%). Parboiling restored values comparable to raw fonio (8.55%). Starch, amylose and cellulose fiber contents were reduced by parboiling. Temperature had significant effect only for cellulose fiber level decrease (0.64 to 0.42%) when raising between 80 and 90°C.

**EVALUATION DE LA BIOACCUMULATION DES METAUX LOURDS ET DU GLYPHOSATE CHEZ L'ESCARGOT *Achatina achatina* (LINNE 1758) COLLECTE SOUS LES CACAOYERS DANS LA LOCALITE DE SOUBRE (SUD-OUEST DE LA COTE D'IVOIRE)**

**EVALUATION OF THE BIOACCUMULATION OF HEAVY METALS AND GLYPHOSATE IN THE SNAIL *ACHATINA ACHATINA* (LINNÉ 1758) COLLECTED UNDER COCOA TREES IN THE LOCALITY OF SOUBRÉ (SOUTH-WEST OF IVORY COAST)**

N'GUESSAN OLIVIER N'GUESSAN<sup>1</sup>, [oliviernguessan@gmail.com](mailto:oliviernguessan@gmail.com) ; Kouadio Daniel KOUASSI<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Biodiversité et Ecologie Tropicale, Université Jean Lorougnon GUEDE, Cote d'Ivoire

**Résumé**

Les escargots géants d'Afrique appartenant au genre *Achatina* sont très prisés par les populations Africaines et celles de la Côte d'Ivoire en particulier. Dans certaines régions du pays, seul le céphalopode est consommé alors que dans d'autres, en plus du céphalopode, les viscères sont consommées. L'objectif de cette étude est d'évaluer la concentration des métaux lourds (Plomb, Cadmium, Zinc, Cuivre) et du glyphosate dans le céphalopode, les viscères et la coquille chez l'espèce d'escargot *Achatina achatina* afin de connaître les parties où les polluants s'accumulent le plus. Les méthodes analytiques utilisées pour la détermination des métaux lourds et du glyphosate dans les échantillons d'escargots sont respectivement la spectrophotométrie d'absorption atomique et la Chromatographie en phase liquide à haute performance. Les résultats montrent que c'est dans la coquille où s'accumulent plus le plomb (0,64 mg/kg), le cuivre (0,45 mg/kg) et le zinc (1,165 mg/kg). En revanche, le glyphosate et le cadmium s'acculent plus dans le céphalopode (1,03 et 0,13 mg/kg respectivement) et dans les viscères (1,01 et 0,14 mg/kg respectivement). Ces résultats pourront aider les consommateurs à plus de vigilance dans la fréquence de consommation des escargots.

**Abstract**

Giant African snails belonging to the *Achatina* genus are highly prized by Africans, particularly in Côte d'Ivoire. In some parts of the country, only the cephalopod is eaten, while in others, in addition to the cephalopod, the viscera are consumed. The aim of this study was to assess the concentration of heavy metals (Lead, Cadmium, Zinc, Copper) and glyphosate in the cephalopod, viscera and shell of the *Achatina achatina* snail species, in order to identify the areas where pollutants accumulate most. The analytical methods used to determine heavy metals and glyphosate in snail samples were atomic absorption spectrophotometry and high-performance liquid chromatography respectively. The results show that lead (0.64 mg/kg), copper (0.45 mg/kg) and zinc (1.165 mg/kg) accumulate most in the shell. On the other hand, glyphosate and cadmium accumulate more in the cephalopod (1.03 and 0.13 mg/kg respectively) and in the viscera (1.01 and 0.14 mg/kg respectively). These results may help consumers to be more vigilant in the frequency with which they eat snails.

## **Évaluation de la conformité de l'étiquetage des Substituts du Lait Maternel (SLM) et assimilés commercialisés en Côte d'Ivoire avec la législation nationale.**

### **Evaluation of the conformity of the labeling of Breastmilk Substitutes (BMS) and similar marketed in Côte d'Ivoire with national legislation.**

*Kouakou Firmin KOUASSI<sup>1</sup>, kouafirk@gmail.com ; Kouamé René OKA<sup>2</sup>; Anne Sophie LEDAIN<sup>3</sup>; Denis KOUELY<sup>2</sup>; Ethmonia KOUAME<sup>2</sup>; Neto Florence DAMEY<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Université Félix Houphouët Boigny- Abidjan (Côte d'Ivoire); BEDSAH International (Côte d'Ivoire); Société d'Anthropologie de Paris - (France)

<sup>2</sup> Direction de la Coordination du Programme National de Nutrition

<sup>3</sup> UNICEF, Bureau Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

L'objectif de l'étude était d'évaluer la conformité de l'étiquetage des Substituts du Lait Maternel (SLM) et produits assimilés avec la législation nationale.

L'étude proposée a suivi la méthodologie Netcode (OMS et Unicef 2002). Elle a été menée conformément au protocole standard d'évaluation périodique de la commercialisation des SLM (modules B et C) mis au point par le Réseau mondial de surveillance et d'appui à la mise en œuvre du Code international de Commercialisation des Substituts du Lait Maternel (CCSLM) adoptées par l'Assemblée Mondiale de la Santé.

L'échantillonnage des petits magasins de proximité ou pharmacies de l'étude, a été de type aléatoire alors que les grands magasins et les magasins en ligne ont été choisis à dessein parce qu'ils vendaient une grande quantité et un large éventail de produits visés.

Concernant les emballages et les étiquettes, l'analyse au regard du Code et de la législation nationale a relevés plusieurs insuffisances majeures.

Pour l'ensemble des 184 produits dont les étiquettes ont été analysées, on note que 61,4% incluent les mots « Note importante » ou leur équivalent et 52,94% incluent une déclaration relative à la supériorité de l'allaitement au sein.

Pour les 91 produits lactés analysés, seulement 3,3% des étiquettes contenaient une mise en garde indiquant que les produits lactés peuvent contenir des micro-organismes pathogènes.

Pour les 105 aliments de compléments vendus dans le commerce de détail, l'analyse des emballages et des étiquettes a montré que 14,68% incluait une déclaration relative à l'importance du maintien de l'allaitement au sein pendant au moins deux ans.

En définitive, cette analyse a permis de relever que plusieurs étiquettes et emballages étaient non conformes avec le Code de Commercialisation des Substituts de Lait Maternel (CCSLM) et la législation nationale de Côte d'Ivoire.

Mots-clés : Substituts du Lait Maternel, allaitement, nutrition infantile, lait maternisé, aliments de complément

#### **Abstract**

The objective of the study was to assess the compliance of the labeling of Breastmilk Substitutes (BMS) and similar products with national legislation.

The proposed study followed the Netcode methodology (WHO and Unicef 2002). It was conducted in accordance with the standard protocol for periodic evaluation of the marketing of BMS (Modules B and C) developed by the Global Monitoring and Support Network for the Implementation of the International Code of Marketing of Milk Substitutes Maternal (CCSLM) adopted by the World Health Assembly.

The sampling of small convenience stores or pharmacies in the study was random, while large stores and online stores were purposely selected because they sold a large quantity and wide range of targeted products. .

Regarding packaging and labels, the analysis with regard to the Code and national legislation revealed several major shortcomings.

For all 184 products whose labels were analyzed, we note that 61.4% include the words “Important note” or their equivalent and 52.94% include a statement relating to the superiority of breastfeeding. For the 91 milk products analyzed, only 3.3% of the labels contained a warning indicating that the milk products may contain pathogenic microorganisms. For the 105 complementary foods sold at retail, analysis of packaging and labels showed that 14.68% included a statement about the importance of maintaining breastfeeding for at least two years. Ultimately, this analysis revealed that several labels and packaging were non-compliant with the Code of Marketing of Breastmilk Substitutes (CCSLM) and the national legislation of Côte d'Ivoire.

Keyword : Breastmilk substitutes, breastfeeding, infant nutrition, infant formula, complementary foods

## **Évaluation de la connaissance des producteurs sur les maladies foliaires virales de l'arachide et étude de leur fréquence aux champs au Burkina Faso .**

### **Assessment of farmers' knowledge of peanut viral leaf diseases and studies of their frequency in the fields in Burkina Faso**

*Dadjata Kéré, kere.dadjata@gmail.com*

Université Joseph KI-ZERBO

#### **Résumé**

L'arachide (*Arachis hypogaea* L.) est une culture oléagineuse qui contribue à la sécurité alimentaire et génère des revenus pour les agriculteurs en Afrique. Malheureusement, cette culture est sujette à de nombreuses maladies foliaires virales qui ont été signalées en Afrique de l'Ouest. Ces dernières années, on assiste à une recrudescence de ces maladies sur l'arachide au Burkina Faso occasionnant ainsi des pertes énormes de rendement. Les données préliminaires indiquent la présence d'un complexe d'espèces virales. Cependant, ces données restent anciennes et nécessitent une mise à jour pour combler le déficit d'information préalable à la conception de mesures de contrôle appropriées. C'est dans cette optique que s'inscrit la présente étude dont l'objectif est d'inventorier les maladies foliaires virales de l'arachide et identifier les principales espèces virales impliquées. Pour ce faire, des enquêtes ont été conduites auprès des producteurs dans deux zones agro-climatiques du Burkina Faso. Des prospections et des collectes d'échantillons ont ensuite été réalisées dans les champs des enquêtés. Les résultats ont montré que les producteurs ont connaissance de plusieurs maladies virales dont l'identification est basée sur les symptômes foliaires que sont : le nanisme, la marbrure, le rabougrissement et la tache jaune. Les échantillons collectés ont fait l'objet de caractérisation grâce à la technologie de séquençage MinION. Ces résultats ont permis de mettre en évidence une présence majoritaire des Tospovirus dont l'émergence semble être liée à la conjonction de plusieurs facteurs épidémiologiques. L'élaboration des stratégies de lutte efficace et durable exige une meilleure connaissance de ces facteurs.

#### **Abstract**

Peanut (*Arachis hypogaea* L.) is an oilseed crop that contributes to food security and generates income for farmers in Africa. Unfortunately, this crop is subject to numerous viral leaf diseases that have been reported in West Africa. In recent years, we are witnessing a resurgence of these diseases on peanuts in Burkina Faso, causing huge yield losses. Preliminary data indicate the presence of a complex of viral species. However, these data remain old and require updating to fill the information gap prior to the design of appropriate control measures. It is with this in mind that the present study, which aims to inventory viral leaf diseases of peanuts and identify the main viral species involved. To do this, surveys have been carried out among farmers in two agro-climatic zones of Burkina Faso. Surveys and sample collection have been then carried out in the respondents' fields. The results have showed that farmers have knowlegde of several viral diseases whose identification is based on leaf symptoms: dwarfism, marbling, stunting and yellow spot. The samples collected were characterized using MinION sequencing technology. These results revealed the presence of a majority of Tospoviruses, the emergence of which seems to be linked to a combination of several epidemiological factors. The development of effective and sustainable control strategies requires a better understanding of these factors.

## **Evaluation de la consommation des aliments sources des antioxydants par les sprinteurs de Brazzaville pendant la compétition**

### **Evaluation of the consumption of food sources of antioxidants by sprinters in Brazzaville during the competition.**

*Michel Elenga, elengamichel@yahoo.fr*

Laboratoire de Nutrition et d'Alimentation Humaines à la Faculté des Sciences et Techniques,  
Université Marien NGOUABI:

#### **Résumé**

La présente étude avait pour objectif d'évaluer la consommation en antioxydants par les sprinteurs. Pour y parvenir deux approches méthodologiques ont été utilisées notamment l'enquête de consommation alimentaire utilisant les techniques du semainier et le rappel de 24h, et la détermination de la composition en antioxydants des aliments composé en utilisant la table de composition des aliments. Des tests statistiques ont été utilisés pour déterminer la significativité des modalités d'une même variable.

Les résultats obtenus ont montré que tous les sprinteurs enquêtés avaient l'habitude de consommer quotidiennement les aliments riches en vitamine A et vitamine C. Plus de 50% d'entre eux consommaient quotidiennement les aliments riches en polyphénol, sélénium 80% et en caroténoïdes 67%. De même plus de 50% consommait régulièrement les aliments riches en manganèse 67%, en zinc 70% et cuivre 70%. Ce pendant la majorité d'entre eux (90%) consommaient occasionnellement les aliments riches en vitamine E. Pendant la journée compétitive plus de la moitié des sprinteurs enquêtés n'avaient pas consommé les aliments riches en polyphénol 70%, en sélénium 63%, en caroténoïdes 56,7%, ce pendant ils avaient consommé les aliments riches en vitamine E 80%, en zinc 63,3%, en vitamine C 73% et en vitamine A 53,3% avant le début de la compétition. Pendant la compétition la majorité des sprinteurs enquêtés n'avaient pas consommé les aliments riches en antioxydants. Par contre la consommation des aliments a été plus importante après la compétition.. Cette étude a permis de montrer que les aliments consommés par les sprinters ne sont pas à mesure de couvrir les besoins en antioxydants pour neutraliser la totalité des radicaux libres formés au cours de l'activité physique

#### **Abstract**

The aim of this study was to evaluate antioxidant consumption by sprinters. To achieve this, two methodological approaches were used, in particular the food consumption survey using weekly techniques and the 24-hour recall, and the determination of the antioxidant composition of compound foods using the food composition table. Statistical tests were used to determine the significance of the modalities of the same variable. The results obtained showed that all the sprinters surveyed used to consume daily foods rich in vitamin A and vitamin C. More than 50% of them daily consumed foods rich in polyphenol, selenium 80% and carotenoids 67%. Similarly, more than 50% regularly consumed foods rich in manganese 67%, zinc 70% and copper 70%. This during the majority of them (90%) occasionally consumed foods rich in vitamin E. During the competitive day more than half of the sprinters surveyed had not consumed foods rich in polyphenol 70%, selenium 63%, in carotenoids 56.7%, while they had consumed foods rich in vitamin E 80%, zinc 63.3%, vitamin C 73% and vitamin A 53.3% before the start of the competition. During the competition the majority of the sprinters surveyed had not consumed foods rich in antioxidants. On the other hand, food consumption was higher after the competition. This study has shown that the food consumed by sprinters is not able to cover the antioxidant needs to neutralize all the free radicals formed during physical activity.

**EVALUATION DE LA MISE EN ŒUVRE DE LA POLITIQUE DANS UN CADRE DE VOLONTE EXPLICITE D'ETABLIR UN ENVIRONNEMENT ALIMENTAIRE SAIN AU TOGO**

**EVALUATION OF POLICY IMPLEMENTATION IN A CONTEXT OF AN EXPLICIT WILL TO ESTABLISH A HEALTHY FOOD ENVIRONMENT IN TOGO**

*Tiatou Souho<sup>1</sup>, souhotia@yahoo.fr ; Essoyodou Marcelle Kabassina<sup>1</sup>; Adama Diouf<sup>2</sup>; Julien Soliba Manga<sup>2</sup>; Sabiba Kou'santa Amouzou<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Laboratoire de Biochimie des Aliments et Nutrition, Université de Kara, Togo

<sup>2</sup> LARNAH, Université Cheick Anta Diop, Senegal

**Résumé**

**Introduction**

La dernière décennie est marquée par plusieurs actions gouvernementales pour atteindre la sécurité alimentaire au Togo et réduire significativement le double fardeau de la malnutrition. Un tel objectif ne peut être atteint que si les décideurs politiques mettent en œuvre des politiques et des actions qui rendent les environnements alimentaires plus sains.

**Objectifs**

L'objectif de la présente étude était d'évaluer le niveau de mise en œuvre des politiques d'environnements alimentaires sains au Togo.

**Méthodes/approche**

L'étude a été réalisée à l'aide du Healthy Food Environment Policy Index (Food-EPI) selon les procédures décrites par INFORMAS. Les méthodes comprenaient une collecte et un examen des documents de politique et l'enregistrement des preuves de politique pour chaque indicateur. Etant donné que le double fardeau de la malnutrition est marqué au Togo, des indicateurs supplémentaires ont été ajoutés à l'outil. Le rapport sur les preuves a été utilisé pour évaluer le niveau de mise en œuvre des politiques par un ensemble d'experts. Sur la base des résultats de l'évaluation, des recommandations nationales ont été formulées afin d'orienter les décideurs vers des actions susceptibles d'avoir un impact important sur l'environnement alimentaire.

**Résultats**

Au total, 62 indicateurs ont été validés et utilisés pour évaluer le niveau de mise en œuvre de la politique visant à établir un environnement alimentaire sain au Togo. Le niveau de mise en œuvre est inférieur à 40 % dans la plupart des indicateurs. Concernant la double charge, deux indicateurs ont été mis en place à des niveaux atteignant 80%.

Sur la base des résultats de l'évaluation, les experts ont formulé des recommandations qui ont fait l'objet d'une classification basée sur l'impact, la durabilité, le réalisme, l'effet sur le double fardeau et l'effet sur l'équité entre les sexes. Un ensemble de sept recommandations a ensuite été extrait.

**Conclusions/ recommandations**

L'étude a permis d'éclairer l'état réel des politiques publiques en matière d'environnement alimentaire. Il semble que pour de nombreux indicateurs, beaucoup restent à faire. Étant donné que le concept d'environnement alimentaire est un nouveau concept pour les décideurs au Togo, la présente étude constitue un bon début pour la réalisation d'un environnement alimentaire sain.

**Abstract**

**Introduction**

The last decade is marked by several governmental actions to attain food safety in Togo and significantly reduce the double burden of malnutrition. Such objective can only be achieved if policy makers implement policies and actions that render food environments healthier.

**Objectives**

The purpose of the present study was to evaluate the level of implementation of policies for healthy food environments in Togo.

**Methods/approach**

The study was performed using the Healthy Food Environment Policy Index (Food-EPI) following procedures described by INFORMAS. Methods included a collection and review of policy documents and the recording of policy evidences for each indicator. Given that the double burden of malnutrition is marked in Togo, additional indicators were added to the tool. The evidence report was used to evaluate the level of policies implementation by a set of experts. Based on the evaluation results, national recommendations were formulated in order to guide policy makers to actions that could highly impact the food environment.

#### Results

A total of 62 indicators were validated and used to evaluate the level of policy implementation to establish healthy food environment in Togo. The level of implementation is less than 40% in most indicators. Regarding the double burden, two indicators were implemented at levels reaching 80%.

Based on the evaluation results, experts have formulated recommendations that underwent a classification based on the impact, sustainability, realism, effect on the double burden and effect on gender equity. A set of seven recommendations was then extracted.

#### Conclusions/ recommendations

The study shed lights on the real status of public policies regarding food environment. It appears that for many indicators many remain to be done. Given that the concept of food environment is a new concept for policy makers in Togo, the present study constitute good beginning for the achievement of healthy food environment.

## **Evaluation de la qualité hygiénique du jus de « bissap » (*Hibiscus sabdariffa*) vendu dans les marchés des établissements primaire et secondaire de Korhogo, Côte d'Ivoire**

### **Evaluation of the hygienic quality of "bissap" juice (*Hibiscus sabdariffa*) sold in the markets of primary and secondary schools in Korhogo, Côte d'Ivoire**

*Katinan Rémi COULIBALY*<sup>1</sup>, *remi.katinan@gmail.com* ; *Konan Mathurin YAO*<sup>1</sup>; *Olo KAMBIRE*<sup>1</sup>; *Kouadio Ernest KOFFI*<sup>2</sup>; *Nogbou Emmanuel ASSIDJO*<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Unité de Formation et de Recherche des Sciences Biologiques, Département de Biochimie-Génétique, Université Peleforo Gon Coulibaly, Korhogo, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Laboratoire de Biochimie et Sciences des Aliments (LaBSA), Unité de Formation et de Recherche de Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire

<sup>3</sup> Laboratoire des Procédés Industriels de Synthèse, de l'Environnement et des Energies Nouvelles (LAPISEN), Institut National Polytechnique Félix Houphouët-Boigny, Yamoussoukro, Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

Le bissap, obtenu par décoction de calices de *Hibiscus sabdariffa*, est une boisson non alcoolisée consommée par les élèves des établissements primaires et secondaires de la ville de Korhogo. Cette boisson rafraîchissante produite dans des conditions hygiéniques qui échappent à tout contrôle officiel, pourrait constituer un problème de santé publique. Cette étude a été réalisée en vue d'évaluer la qualité sanitaire du bissap consommés par les élèves. Un total de 90 échantillons a été prélevé de façon aléatoire et dans des conditions aseptiques chez 30 vendeuses dans 9 établissements (3 secondaires et 6 primaires) pour analyses. Celles-ci ont porté sur les caractéristiques physico-chimiques [pH, acidité titrable (ISO 750 : 1998), taux de sucre]. Les caractéristiques microbiologiques ont porté sur la recherche et le dénombrement des germes aérobies mésophiles totales, des coliformes totaux, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, des levures et moisissures selon les normes ISO spécifiques à chaque microorganisme. Le bissap est très acide ( $2,52 \leq \text{pH} \leq 2,79$ ). Cette acidité le protégerait contre la prolifération de certains germes pathogènes. En effet, les échantillons renferment moins de 1 UFC/mL de coliformes totaux, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*. Ils seraient de qualité sanitaire acceptable pour ces germes. Cependant, cette acidité favorise la prolifération des levures et moisissures avec une valeur moyenne qui varie entre  $1,21.102 \pm 0,22$  UFC/mL et  $2,91.102 \pm 0,91$  UFC/mL. Le bissap est une boisson rafraîchissant sucrée, le taux de sucre varie entre  $10,15 \pm 0,35$  °B et  $18,95 \pm 2,47$  °B. Ce sucre constitue un substrat qui favoriserait la prolifération des levures et moisissures. Celles-ci pourraient rejeter dans le bissap des métabolites secondaires qui pourraient avoir un effet adverse sur la santé des consommateurs. La caractérisation et l'identification des différentes flores fongiques et leurs éventuels métabolites pathogènes sont envisagées, afin d'évaluer le risque sanitaire encouru par les élèves

#### **Abstract**

Bissap, obtained by decoction of *Hibiscus sabdariffa* calyses, is a non-alcoholic drink consumed by students in primary and secondary schools in Korhogo city. This refreshing drink, produced under hygienic conditions which escape any official control, could constitute a public health problem. This study was conducted to assess the health quality of bissap consumed by students. A total of 90 samples were taken randomly and under aseptic conditions from 30 vendors in 9 establishments (3 secondary and 6 primary) for analysis. These focused on the physico-chemical characteristics [pH, titratable acidity (ISO 750: 1998), sugar level]. The microbiological characteristics focused on research and counting of total mesophilic aerobic germs, total coliforms, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, yeasts and molds according to ISO standards specific to each microorganism. Bissap is very acidic ( $2.52 \leq \text{pH} \leq 2.79$ ). This acidity would protect it against the proliferation of certain pathogenic germs. Indeed, the samples contain less than 1 CFU/mL of total coliforms, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*. They would be of acceptable sanitary quality for these germs. However, this acidity favors the proliferation of yeasts and molds with an average value which varies between  $1.21 \times 10^2 \pm 0.22$  CFU/mL

and  $2.91 \times 10^2 \pm 0.91$  CFU/mL. Bissap is a sweet refreshing drink, the sugar level varies from  $10.15 \pm 0.35$  °B to  $18.95 \pm 2.47$  °B. Sugar constitutes a substrate which would favor the proliferation of yeasts and moulds. These could reject secondary metabolites in the bissap which could have an adverse effect on the consumer's health. Isolation and identification of the different fungal flora and their possible pathogenic metabolites should be carried out with a view to the risk of student's illness.

## Evaluation de la qualité microbiologique alimentaire de la viande fraîche vendue à Ouagadougou au Burkina Faso

### Microbiological food quality assessment of fresh meat sold in Ouagadougou, Burkina Faso

Dieudonné TIALLA<sup>1</sup>, [tialladfaso@yahoo.fr](mailto:tialladfaso@yahoo.fr) ; Jean-Baptiste DAH SEBOU<sup>2</sup>; Aboubacar KIENDREBEOGO<sup>3</sup>; Tééwendé Sylvère Steven YAOGO<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique (CNRST)

<sup>2</sup> Ecole Nationale de l'Élevage et de la Santé Animale (ENESA)

<sup>3</sup> Université Saint Thomas d'Aquin (USTA)

#### Résumé

La viande dans toutes ses formes, fait l'objet d'une grande consommation dans la ville de Ouagadougou. C'est une importante source de protéine animale beaucoup appréciée par la population. Mais la qualité de ses viandes reste à désirer. Cette étude a eu pour objectif d'évaluer la qualité microbiologique alimentaire de la viande fraîche vendue à Ouagadougou au Burkina Faso. Pour ce faire, 100 boucheries ont été visitées. Un prélèvement de 50g a été réalisé par site. A cela s'est ajouté une recherche et le dénombrement de la Flore mésophile aérobie totale, des Coliformes fécaux, des Staphylocoques et des Salmonelles. Les résultats obtenus révèlent que le taux de contamination en moyenne par la Flore mésophile aérobie totale et les Coliformes fécaux des échantillons de viande fraîche exprimé en UFC/g sont compris respectivement entre 27,37.105 UFC/g et 7,8.103 UFC/g. La Flore mésophile aérobie totale représente 59 % des germes dénombrés. Quant aux Coliformes fécaux, ils représentent 39 % des germes dénombrés. Pour les Staphylocoques elles représentent 2 % des germes retrouvés. Aucune Salmonelle n'a été détectée dans l'ensemble de nos échantillons. En effet, cette contamination élevée de la viande par ces germes serait fortement liée au manque d'hygiène au cours du transport, de la manipulation et de la conservation. Au regard de ces résultats, nous pouvons affirmer que la qualité des viandes vendues dans la ville de Ouagadougou est douteuse. Ainsi, les municipalités doivent mettre un accent particulier sur la sensibilisation des bouchers dans la mise en œuvre des bonnes pratiques d'hygiène.

#### Abstract

Meat in all its forms, is the subject of a great consumption in the city of Ouagadougou. It is an important source of animal protein, much appreciated by the population. But the quality of its meat remains to be desired. The objective of this study was to assess the microbiological food quality of fresh meat sold in Ouagadougou, Burkina Faso. To do this, 100 butchers were visited. A 50g sample was taken per site. To this was added a search and the enumeration of the total aerobic mesophilic flora, faecal coliforms, staphylococci and salmonella. The results obtained reveal that the average level of contamination by total aerobic mesophilic flora and faecal coliforms of fresh meat samples expressed as CFU/g is between 27,37.105 CFU/g and 7.8.103 CFU/g. The total aerobic mesophilic flora accounts for 59% of the enumerated germs. Faecal coliforms account for 39% of the counted germs. Staphylococci account for 2% of the recovered germs. Salmonella was not detected in all of our samples. Indeed, this high contamination of meat by these germs is strongly linked to the lack of hygiene during transport, handling and storage. Based on these results, we can say that the quality of the meat sold in the city of Ouagadougou is doubtful. Municipalities should therefore place particular emphasis on raising the awareness of butchers in the implementation of good hygiene practices.

## **Evaluation de la résistance de trois variétés de maïs contre *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) dans la région du Tonkpi (Man, Côte d'Ivoire)**

## **Evaluation of the resistance of three maize varieties to *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) in the Tonkpi region (Man, Côte d'Ivoire)**

Dohouonan DIABATE<sup>1</sup>, diabdoh@yahoo.fr ; Yao TANO<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Université de Man

<sup>2</sup> Université Nangui Abrogoua

### **Résumé**

La chenille légionnaire d'automne *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera : Noctuidae) se nourrit des parties aériennes du maïs. Elle est à l'origine de pertes de rendement et par conséquent elle participe à l'insécurité alimentaire. L'objectif de cette étude est d'évaluer la résistance de trois variétés de maïs cultivées dans la région du Tonkpi aux attaques de *Spodoptera frugiperda*. Chaque variété de maïs a été semée avec une distance de 75 cm entre les lignes et 40 cm entre les poquets sur une superficie d'un hectare, subdivisée en 6 parcelles élémentaires. L'échantillonnage des larves et des dégâts de *Spodoptera frugiperda* sur les plants de maïs a été réalisé selon la méthode de la FAO. Les verticilles et les feuilles de maïs ont été examinés de la troisième semaine à la cinquième semaine après la levée, avec un intervalle d'une semaine. Les plants attaqués ont été marqués pour éviter leur recomptage. A maturité, 100 épis de maïs ont été collectés par parcelle élémentaire puis les épis infestés ont été dénombrés. Les résultats ont montré que le taux d'attaque des plants de maïs par les larves de *Spodoptera frugiperda* est faible pour la variété EV8766-SR-MRP (23.33%) par rapport aux variétés PR9131-SR (43.33%) et CEW-SR (55%). La densité des larves par plant attaqué est similaire pour les trois variétés testés et varie entre 1 et 1,2. L'indice d'intensification des dégâts des plants de maïs par les larves de *Spodoptera frugiperdae* est faible pour la variété EV8766-SR-MRP (7.50 %) et est moyen pour les variétés PR9131-SR (15.42%) et CEW-SR (21.67%). Aucune attaque des larves de *Spodoptera frugiperdae* n'a été observée sur les épis de maïs. La variété de maïs EV8766-SR-MRP présente une tolérance à *Spodoptera frugiperda*. Cette variété facilitera la mise en place aisée d'une lutte intégrée.

### **Abstract**

The fall armyworm *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) larvae feed on the aerial parts of maize. It is responsible for significant yield losses and are therefore a cause of food insecurity. This study carried out to evaluate the resistance of three maize varieties, grown in the Tonkpi region, to the attack of *Spodoptera frugiperda*. Each maize variety seeds was sown on a one-hectare plot with 75 cm between rows and 40 cm between bunches. Sampling for *Spodoptera frugiperda* larvae on maize plants was carried out according to the FAO method, from the third to the fifth week after planting. Maize plants damaged, the intensity of infestation and the number of larvae on the maize plants were recorded. Maize plants damaged by *Spodoptera frugiperda* were marked to avoid recounting. At maturity, 100 maize cobs were randomly collected per elementary plot, for a total of 600 cobs. The husks of the cobs were removed and the larvae and the cobs damaged were recorded. The results showed that the lowest damage rate by *Spodoptera frugiperda* were recorded in maize variety EV8766-SR-MRP (23.33%) while the highest damage rate were in the varieties PR9131-SR (43.33%) and CEW-SR (55%). There are no significant difference values of the density of *Spodoptera frugiperda* larvae per maize plant attacked between the three varieties. It was between 1 to 1.2 larvae per maize plant attacked. The index of intensification of maize plant damaged by *Spodoptera frugiperda* larvae was lower for the variety EV8766-SR-MRP with a value of 7.50% and was moderate for the varieties PR9131-SR (15.42%) and CEW-SR (21.67%). *Spodoptera frugiperda* larvae damages were not recorded on maize cobs. The maize variety EV8766-SR-MRP is found to be the best variety in the control of *Spodoptera frugiperda*. This variety EV8766-SR-MRP will allow easy implementation of integrated pest management.

## **Evaluation de la supplémentation en vitamine A chez les enfants d'âge préscolaire et scolaire par des méthodes isotopiques et la composition biochimique et bactériologique des repas préparés pour les élèves dans les écoles du Togo**

### **Evaluation of vitamin A supplementation in preschool and school-age children by isotopic methods and the biochemical and bacteriological composition of meals prepared for pupils in schools in Togo**

ESSOWEREOU ABEL ABLI<sup>1</sup>, [abelgodsonabli@gmail.com](mailto:abelgodsonabli@gmail.com) ; Tiatou SOUHO<sup>2</sup>; S. Kou'santa AMOUZOU<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire des Sciences Agronomiques et Biologiques Appliquées

<sup>2</sup> Laboratoire des Sciences Agronomiques et Biologiques Appliquées, Laboratoire de Biochimie des Aliments et Nutrition, Université de Kara, Togo

#### **Résumé**

La cantine scolaire a un impact très positif sur la qualité de l'éducation et l'état nutritionnel des enfants. Pour cela, la gestion des vivres et la préparation des repas à offrir nécessitent une attention particulière car d'un côté ces denrées alimentaires sont très périssables et de l'autre, la composition nutritionnelle des repas peut varier si les paramètres clés de la préparation ne sont pas bien maîtrisés et contrôlés. Voilà pourquoi des mesures idoines doivent être prises et observées afin de garantir la qualité de ces aliments pour le bien-être des élèves. L'objectif de cette recherche doctorale est d'abord d'évaluer la qualité nutritionnelle et bactériologique des repas préparés pour les enfants d'âge préscolaire et scolaire dans les écoles possédant des cantines scolaires et dans les écoles sans cantine au Togo. Evaluer ensuite la supplémentation en vitamine A chez ces différents élèves à travers une méthode isotopique utilisant la spectrophotométrie à transformé de Fourier (FTIR) et la technique de la chromatographie en phase liquide à haute performance (HPLC) Ces travaux ont permis de déterminer le taux d'humidité, les teneurs en glucides, protéines, en corps gras.... Les teneurs en cendre, en vitamine et en minéraux sont également déterminées. Les évaluations des paramètres bactériologiques et de la supplémentation en Vitamine A chez les élèves sont en cours. Les résultats de ces analyses seront présentés pendant les séances de communication des sixièmes journées scientifiques du CAMES.

#### **Abstract**

The school canteen has a very positive impact on the quality of education and the nutritional status of children. For this, the management of food and the preparation of the meals for students require special attention because on the one hand these foodstuffs are very perishable and on the other hand, the nutritional composition of the meals can vary if the key parameters of the preparation are not well mastered and controlled. This is why appropriate measures must be taken and observed to guarantee the quality of these foods for the well-being of the students. The objective of this doctoral research is first to assess the nutritional and bacteriological quality of meals prepared for children of preschool and school age in schools with school canteens and in schools without canteens in Togo. Then evaluate vitamin A supplementation in these different students through an isotopic method using Fourier transform spectrophotometry (FTIR) and the technique of high performance liquid phase chromatography (HPLC) . This work made it possible to determine the humidity rate, the content of carbohydrates, proteins, fatty substances, etc. Ash, vitamin and mineral contents are also determined. Evaluations of bacteriological parameters and Vitamin A supplementation in students are in progress. The results of these analyzes will be presented during the communication sessions of the sixth scientific days of CAMES.

## Evaluation de la toxicité des combustibles utilisés pour le fumage du poisson à Grand-Lahou (CÔTE D'IVOIRE)

### Evaluation of the toxicity of fuels used for smoking fish in Grand-Lahou (CÔTE D'IVOIRE)

Adé Hortense HAMPOH<sup>1</sup>, *adehortense@gmail.com* ; Ano Guy Serges EHOUMAN<sup>2</sup>; Aholia Jean Baptiste ADEPO<sup>1</sup>; kakou Alain Paterne DALOGO<sup>3</sup>; KOUAKOU BROU<sup>1</sup>; Karim Sory TRAORE<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université Nangui Abrogoua, Abidjan, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Université Jean Lorougnon Guédé, Daloa, côte d'Ivoire

<sup>3</sup> Université Jean Lorougnon Guédé, Daloa, Côte d'Ivoire

#### Résumé

Le fumage du poisson est une opération de transformation artisanale pratiquée depuis longtemps en Côte d'Ivoire. Il a longtemps été un des seuls moyens de conservation, et a permis d'assurer une sécurité alimentaire. Cette technique toujours pratiquée, consomme d'énormes quantités de combustibles notamment le bois dont l'utilisation pour le fumage de poisson constitue une bonne source énergétique et de production de fumée. Mais cette dernière véhicule divers polluants chimiques, entre autres des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ayant pour certains des propriétés cancérigènes.

L'objectif de ce travail est d'évaluer les apports en HAP par les combustibles utilisés lors du fumage de 2 espèces de poissons frais (Mulet : Mugil sp et le Mâchoiron : Chrysichthys sp).

Les combustibles utilisés ont été le bois rouge et le charbon du bois rouge. Le fumage a été fait sur les fours traditionnels. Les filets avec la peau ont été prélevés avant et après le fumage, et analysés selon la méthode chromatographique. Un chromatographe liquide haute performance (HPLC) équipé d'un détecteur fluorimétrique a été utilisé pour l'identification et la quantification de 8 molécules d'HAP reconnus cancérigène dans les aliments.

Les résultats montrent que les poissons frais contiennent moins d'HAP, avec des teneurs variant de  $6,15 \pm 0,09$  à  $8,65 \pm 0,52$   $\mu\text{g.kg}^{-1}$  pf. Les apports en HAP après fumage des poissons sont respectivement de 261,19 à 359,02  $\mu\text{g.kg}^{-1}$  pf pour le mullet et le mâchoiron avec le bois rouge et de 0,07 à 3,92  $\mu\text{g.kg}^{-1}$  pf pour le fumage au charbon.

Les poissons fumés au bois présentent des teneurs plus élevées en HAP dépassant les normes admises. Pour une consommation saine de ces poissons, ces teneurs doivent être réduites.

Mots clés : Fumage, Bois, Charbon, Poisson, HAP

#### Abstract

Fish smoking is an artisanal processing operation that has practiced for a long time in Côte d'Ivoire. It has long been one of the only means of preservation, and has ensured food security. This technique, which is still practiced, consumes enormous quantities of fuel, in particular wood, the use of which for smoking fish is a good source of energy and smoke production. But the latter carries various chemical pollutants, including polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs), some of which have carcinogenic properties.

The objective of this work is to evaluate the PAHs intakes by the fuels used during the smoking of two species of fresh fish (Mullet: Mugil sp and the catfish: Chrysichthys sp).

The fuels used were redwood and redwood charcoal. Smoking was done on traditional ovens. The fillets with the skin were taken before and after smoking, and analyzed according to the chromatographic method. A high performance liquid chromatograph (HPLC) equipped with a fluorimetric detector was used for the identification and quantification of 8 PAHs molecules recognized as carcinogenic in food.

The results show that fresh fish contain less PAHs, with levels varying from  $6.15 \pm 0.09$  to  $8.65 \pm 0.52$   $\mu\text{g.kg}^{-1}$  pf. PAHs intakes after smoking fish are respectively 261.19 to 359.02  $\mu\text{g.kg}^{-1}$  pf for mullet and fishcat with red wood and 0.07 to 3.92  $\mu\text{g.kg}^{-1}$  pf for charcoal smoking.

Wood-smoked fish have higher levels of PAHs exceeding accepted standards. For a healthy consumption of these fish, these levels must be reduced.

Keywords: Smoking, Wood, Charcoal, Fish, PAHs

**Evaluation de l'activité antimicrobienne des extraits aqueux et éthanolique de la noix de *Bulchholzia Coriacea* appelée cola du chimpanzé comme alternative à l'antibiorésistance des microorganismes**

**Evaluation of the antimicrobial activity of aqueous and ethanolic extracts of the nut of *Bulchholzia Coriacea* called chimpanzee kola as an alternative to the antibiotic resistance of microorganisms**

Ahua René KOFFI<sup>1</sup>, kahuarene@yahoo.fr ; Kouassi Crépin KOUAME<sup>2</sup>; Kinonton Clarisse KONE YELAKAN<sup>1</sup>; Marina KOUSSEMON Epse CAMARA

<sup>1</sup> Centre de Recherche en Ecologie de l'Université Nangui Abrogoua

<sup>2</sup> Université Nangui Abrogoua

**Résumé**

Les infections à bactéries ultrarésistantes de plus en plus observées dans les structures sanitaires nationales entraînent une impasse thérapeutique qui nécessite une prise de conscience et une riposte générale. Cette étude sur l'évaluation de l'activité antimicrobienne de *Buchholzia coriacea*, s'inscrit dans cette dynamique. Ainsi, deux extraits aqueux et éthanolique ont été préparés à partir de noix de *Buchholzia coriacea* ayant subi différentes transformations puis l'activité antimicrobienne de ces extraits a été recherchée en utilisant trois microorganismes dont *Candida albicans*, *Escherichia coli*, et *Salmonella typhi*. Des tests de sensibilité ont été réalisés afin de mettre en évidence le pouvoir antimicrobien de ces extraits. Les résultats de cette étude montrent d'une part que l'extrait éthanolique présente une activité antifongique sur *C. albicans*, avec une zone d'inhibition moyenne de 24 mm de diamètre, une activité antibactérienne sur *E. coli* et *S. typhi*, avec une zone d'inhibition moyenne, respectivement de 22 mm et de 11 mm de diamètre. D'autre part, l'extrait aqueux montre également une activité antifongique sur *C. albicans*, avec une zone d'inhibition moyenne de 12 mm de diamètre. Il ressort de ce travail que les extraits de *Buchholzia coriacea* exercent des pouvoirs d'inhibition sur des microorganismes. L'extrait éthanolique a un pouvoir d'inhibition plus grand que l'extrait aqueux. *Buchholzia coriacea* ; un aliment consommé par une partie de la population renfermerait un principe actif ayant un pouvoir inhibiteur sur des microorganismes. Il pourrait être utilisé pour la production de nouvelles molécules des antibiotiques face à la croissance de souches microbiennes de plus en plus multirésistantes.

**Abstract**

Infections with ultra-resistant bacteria increasingly observed in national health structures lead to a therapeutic impasse which requires awareness and a general response. This study on the evaluation of the antimicrobial activity of *Buchholzia coriacea* is part of this dynamic. Thus, two aqueous and ethanolic extracts were prepared from *Buchholzia coriacea* nuts having undergone various transformations, then the antimicrobial activity of these extracts was researched using three microorganisms including *Candida albicans*, *Escherichia coli*, and *Salmonella typhi*. Sensitivity tests were carried out in order to highlight the antimicrobial power of these extracts. The results of this study show on the one hand that the ethanolic extract has an antifungal activity on *C. albicans*, with an average zone of inhibition of 24 mm in diameter, an antibacterial activity on *E. coli* and *S. typhi*, with an average zone of inhibition, respectively 22 mm and 11 mm in diameter. On the other hand, the aqueous extract also shows antifungal activity on *C. albicans*, with an average zone of inhibition of 12 mm in diameter. It appears from this work that the extracts of *Buchholzia coriacea* exert inhibition power on microorganisms. The ethanolic extract has a greater inhibiting power than the aqueous extract. *Buchholzia coriacea*; a food consumed by part of the population would contain an active ingredient with an inhibiting power on microorganisms. It could be used for the production of new molecules of antibiotics in the face of the growth of increasingly multi-resistant microbial strains.

## **Evaluation de l'état nutritionnel chez les enfants d'âge préscolaires et scolaire dans les écoles du Togo par la méthode isotopique**

### **Evaluation of the nutritional status of preschool and school-age children in Togo schools using the isotopic method**

*Damipie BOMBOMA<sup>1</sup>, bomomaprisca@gmail.com ; Sabiba Kou'santa Pr AMOUZOU<sup>1</sup>; Tiatou Dr SOUHO<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Faculté des Sciences et Techniques, Université de Kara, Togo

#### **Résumé**

Les problèmes de maladies chroniques liés à l'alimentation ne cessent d'accroître au Togo. D'après le rapport MICS 2017, le Togo enregistre 23,8% de retard de croissance modéré et 6,7% de forme sévère chez les enfants de moins de cinq ans, 15,2% d'insuffisance pondérale de forme modérée et 2,8% de forme sévère. L'anémie et la carence en vitamine A occupent une place importante dans le fardeau de la malnutrition en Afrique subsaharienne en général et au Togo en particulier. Pour une solution durable à ces problèmes de malnutrition, des interventions dès le bas âge seraient nécessaires en raison de leurs besoins élevés en énergie, protéines et micronutriments induits par les pics de croissance et de développement cérébral durant ces périodes de la vie. Pour parvenir à améliorer l'état nutritionnel des enfants, les autorités gouvernementales Togolaises ont lancé plusieurs programmes dont la supplémentation en fer et en vitamine A dans les cantines scolaires de certaines écoles publiques. Si le programme des cantines scolaires a prouvé son efficacité dans l'augmentation du taux de scolarisation et de l'assiduité, il n'y a pas encore de données précisant l'impact du programme sur l'état nutritionnel des enfants qui en bénéficient. La présente étude a été initiée pour évaluer l'état nutritionnel des enfants dans les écoles du Togo. Une enquête déclinée nous a permis de recueillir des informations importantes sur le niveau d'étude de tout le personnel de cantines scolaire ainsi que la salubrité des aliments et du milieu, les maladies les plus observées chez les enfants et les proportions d'aliments servies aux enfants. L'état nutritionnel des enfants a été déterminé par la méthode standard des mesures anthropométriques et celle de la dilution à l'eau deutérée. L'enquête a été faite sur 385 cas et 385 témoins. Toutes les données de nos travaux seront communiquées lors de la présentation. A la lumière de ces résultats, des recommandations ont été formulées en vue de l'amélioration de l'état de santé des enfants.

Mots clés : Etat nutritionnel, enfants d'âge scolaire et préscolaire, école, isotopique.

#### **Abstract**

The problems of diet-related chronic diseases are steadily increasing in Togo. According to the MICS report 2017, Togo records 23.8% moderate and 6.7% severe stunting in children under five, 15.2% moderate and 2.8% severe underweight. Anemia and vitamin A deficiency play a major role in the burden of malnutrition in sub-Saharan Africa in general, and in Togo in particular. For a lasting solution to these malnutrition problems, interventions from an early age would be necessary, given the high energy, protein and micronutrient requirements induced by peak growth and brain development during these periods of life. To improve children's nutritional status, Togolese government authorities have launched several programs, including iron and vitamin A supplementation in the school canteens of certain public schools. While the school canteen program has proven its effectiveness in increasing school enrolment and attendance, there are as yet no data specifying the program's impact on the nutritional status of the children who benefit from it. The present study was initiated to assess the nutritional status of children in Togo's schools. A detailed survey enabled us to gather important information on the educational level of all school canteen staff, as well as food and environmental safety, the diseases most commonly observed in children, and the proportions of food served to children. The children's nutritional status was determined using standard anthropometric measurements and deuterated water dilution. The survey was carried out on 385 cases and 385 controls. All our data will be made available during the presentation. In the light of these results, recommendations have been formulated with a view to improving the health status of children.

Key words: Nutritional status, school-age and pre-school children, school, isotopic.

**Evaluation de l'état nutritionnelle et son impact sur la performance scolaire des écoliers de la commune de Yopougon, Abidjan (Côte d'Ivoire)**

**Evaluation of the nutritional status and its impact on the school performance of schoolchildren in the municipality of Yopougon, Abidjan (Côte d'Ivoire)**

KOLLET YAO AIME SYLVERE ZAHE<sup>1</sup>, zaheaime@yahoo.fr ; ALASSANE MEITE<sup>2</sup>

<sup>1</sup> chercheur independant

<sup>2</sup> UNIVERSITE FELIX HOUPHOUET BOIGNY

**Résumé**

Problématique : la malnutrition demeure un problème de santé publique en Côte d'Ivoire. Cependant, les enfants d'âge scolaires sont oubliés dans la plupart des enquêtes nutritionnelles, pourtant la malnutrition constitue l'un des facteurs clés qui paraît moins égaré dans les causes de l'abandon et de décrochage scolaire. L'objectif de cette étude était d'évaluer l'impact de l'état nutritionnel sur les performances scolaires des élèves de deux écoles primaires de Yopougon, une commune du district d'Abidjan en Côte d'Ivoire. Méthodologie Des mesures anthropométriques telles que le poids et la taille ont été mesurés chez 237 écoliers âgé de 8 à 14 ans et, a permis de calculer leur indice de masse corporelle (IMC) selon l'âge et le sexe. Les scores en mathématiques, en exploitation de texte et la moyenne de la classe ont été relevés. Les valeurs ont été exploitées statistiquement grâce au logiciel SPSS (version 20) Résultat : La malnutrition concerne aussi les filles que les garçons. La prévalence est de 10,13 % chez les filles et 10,13% chez les garçons. Quant au surpoids ou à l'obésité, il concerne respectivement 0,84% et 5,06% des garçons et des filles. Cependant, aucune corrélation n'existait entre l'état nutritionnel et les différentes performances scolaires. Ainsi, les formes de malnutrition concernées par notre étude n'influencent pas les performances scolaires. Conclusion. Les résultats de la présente étude indiquent que la performance scolaire semble ne pas être liée au statut nutritionnel de l'élève. Il nous paraît indispensable d'insister sur le fait que les conclusions sont limitées par l'instrument utilisé et par le nombre d'enquêtés. D'autres études sont nécessaires pour mieux apprécier les facteurs qui déterminent la performance scolaire.

**Abstract**

Problem: Malnutrition remains a public health problem in Côte d'Ivoire. However, school-age children are overlooked in most nutritional surveys, yet malnutrition is one of the key factors that seems less lost in the causes of and school dropout. The objective of this study was to assess the impact of nutritional status on the academic performance of students in two primary schools in Yopougon, a commune in the district of Abidjan in Côte d'Ivoire. Methodology Anthropometric measures such as weight and height were measured in 237 schoolchildren aged 8 to 14 years and allowed to calculate their body mass index (BMI) according to age and sex. The scores in mathematics, in text exploitation and the average of the class were recorded. The values were analyzed statistically using the SPSS software (version 20) Result: Malnutrition affects girls as well as boys. The prevalence is 10.13% in girls and 10.13% in boys. As for overweight or obesity, it concerns respectively 0.84% and 5.06% of boys and girls. However, no correlation existed between nutritional status and different school performances. Thus, the forms of malnutrition concerned by our study do not influence school performance. Conclusion. The results of the present study indicate that academic performance appears to be unrelated to student nutritional status. It seems essential to us to insist on the fact that the conclusions are limited by the instrument used and by the number of respondents. Further studies are needed to better appreciate the factors that determine academic performance.

**Evaluation de l'impact de la contamination aux pesticides des eaux sur les poissons et la santé de l'Homme, des secteurs IV et V de la lagune Ebrié (Côte d'Ivoire)**

**Assessment of impact by pesticides contamination in water, on fish and human health, IV and V sectors of the Ebrié lagoon (Ivory Coast)**

*Koffi Simplicie YAO<sup>1</sup>, yaobakpa@yahoo.fr ; Boua Célestin ATSE<sup>1</sup>; Albert TROKOUREY<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Centre de Recherches Océanologiques

<sup>2</sup> Université Félix Houphouët Boigny, Côte d'Ivoire

**Résumé**

Cette étude a pour objectif d'évaluer l'impact de la contamination aux pesticides des eaux sur les muscles de *Chrysichthys nigrodigitatus* et de *Tilapia zillii* × *Tilapia guineensis* et la santé des populations. L'analyse des échantillons d'eau et de poisson a été faite à l'aide d'un chromatographe en phase gazeuse couplé à un spectromètre de masse. Les résultats ont montré que les concentrations annuelles des cinq matières actives le métoxuron, la simazine, l'aldicarbe, le déséthylatrazine et le métolachlore variaient de 0 à 159,46 µg/L dans l'eau. Les concentrations de ces polluants chimiques dans les muscles de poissons oscillaient de 0 à 40,66 µg/kg. Les valeurs de l'indice de risque de contamination (HI) des poissons pour ces pesticides étaient inférieures à 1. En revanche, celles de l'eau, étaient supérieures à 1 pour la simazine 10,22 et 6,50 respectivement pour les secteurs IV et V et le déséthylatrazine 2 pour le secteur V. Le consommateur ne court aucun risque en consommant les poissons desdits secteurs. Cependant, le risque de contamination, par ingestion de l'eau, même filtrée est avéré.

**Abstract**

The scope of this study is to determine contamination impact of pesticides in water in muscle tissues of *Chrysichthys nigrodigitatus* and *Tilapia zillii* × *Tilapia guineensis* and human health. Fish and water were analyzed by gas chromatography coupled to a spectrometer of mass. The concentrations of metoxuron, simazine, aldicarb, desethylatrazine and metolachlor in water ranged from 0 to 159 µg/L and from 0 to 40.66 µg/kg in fish muscle tissues. Hazard Index values in fish for pesticides were below 1 in both sectors. In contrast, Hazard Index values in water were above 1 for simazine 10.22 and 6.50, respectively in IV and V sectors and desethylatrazine 2 in V sector. Pesticide residues intake by people consuming the fishes from IV and V sectors of Ebrie lagoon. However, the risk of contamination, by ingestion of water, even filtered, is proven.

**Evaluation de risques alimentaires liés à la consommation du tissu mou d'escargot comestible (*Achatina fulica*) contaminé par les éléments traces métalliques (ETMs) par la population de la ville de Daloa (Côte d'Ivoire)**

**Evaluating alimentary risks linked to the consumption of edible snails smooth tissue contaminated by ETMs by the population of Daloa (Côte d'Ivoire)**

ANO GUY SERGE EHOUMAN, *ehoumangserge@gmail.com*

Laboratoire Agrovalorisation, Université Jean Lorougnon Guédé

**Résumé**

Les escargots (*Achatina achatina*, *Archachatina ventricosa*), véritables sources de protéines, sont beaucoup appréciés par la population ivoirienne qui les consomme sous plusieurs formes.

Mais avec le changement climatique et surtout l'usage des produits chimiques, l'on assiste à une diminution de leur effectif. La population a alors jeté son dévolu sur une nouvelle espèce envahissante et ubiquiste (*Achatina fulica*). Cette espèce est connue comme bio-accumulatrice. Elle absorbe et concentre dans son organisme des ETMs qui sont capables de pénétrer dans la chaîne alimentaire et se concentrer dans certains organismes vivants. La consommation de ces escargots expose ainsi l'Homme à une intoxication.

La présente étude a pour objectif d'évaluer les risques liés à la consommation de cette espèce par la population.

Ainsi, des escargots *Achatina fulica* ont été collectés dans plusieurs quartiers dans la ville de Daloa. Ces escargots sont mis à jeûn pendant 48 h afin d'éliminer la nourriture non absorbée et les fèces de leur tractus digestif. Ils ont été nettoyés et portés au feu jusqu'à cuisson totale. Les échantillons ont été par la suite minéralisés puis ont été dosés par la technique de spectroscopie d'émission optique avec plasma à couplage inductif (ICP-OES).

Cette analyse a décelé la présence de plomb (8,67 mg/kg), de cadmium (5,00 mg/kg) et de mercure (0,08 mg/kg). Mais le ratio de danger (RD) est inférieur à 1 pour les trois composés. Cela montre que l'exposition de la population aux ETMs à travers la consommation d'*Achatina fulica* est réelle mais elle ne développe pas pour l'instant des effets toxiques pour la santé des consommateurs.

**Abstract**

The snails (*Achatina achatina*, *Achatina ventricosa*), real source of proteins, are too much appreciated by ivoirians who under divers forms. But with the climat change and also to the use of chiminal products, we assist to the decrease of their numbers. The population has for that turned to a new spesces intrusive and ubiquiste (*Achatina fulica*). This specy is known as bio-accumulater. The consume and concentrate the ETMs into their organising that are capable to penetrate in any alimentary Chain and concentrate into some living organisms. the cosumption of these snails exposes them human to a food poisoning. This study ainis to evaluate the risks linked to the consumption of this spesces by the population. some snails have for that been collected in many districts of daloa. These snails are taken emply stomach for 48 hours to eliminate unconsumed food and the feces from their digestive treatct. They are washed and boiled until total cookin. the samples are mineralised and measured the optic spectroscopy emission with inductive coupling plasma (ICP-OES). This analysis shows the presence of lead (8,67 mg/kg) cadmium, (5,00 mg/kg) and mercury (0,08 mg/kg). But the danger ratio is inferier to the 1 for the tree compositis. This shows that the population's exposition to the ETMs through the consumption of *Achatina fulica* is real, but it does not still develop toxic effects for the consumers' health.

## Evaluation des caractéristiques physico-chimiques et nutritionnelles de huit nouvelles variétés d'arachide produites au Burkina Faso

### Evaluation of the physico-chemical and nutritional characteristics of eight new peanut varieties produced in Burkina Faso

Souleymane ZONGO<sup>1</sup>, souleymanzongo2012@gmail.com ; Clarisse Sidbewendé COMPAORE<sup>2</sup>; Zoénabo DOUAMBA<sup>2</sup>; Amos MININGOU<sup>3</sup>; Hagrétou SAWADOGO-LINGANI<sup>2</sup>; Mamoudou H. DICKO<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université Joseph Ki-zerbo

<sup>2</sup> CNRST/IRSAT/DTA

<sup>3</sup> CNRST/INERA

#### Résumé

Dans la plupart des pays en développement comme le Burkina Faso, l'arachide joue un rôle important dans la lutte contre l'insécurité alimentaire et la malnutrition. L'objectif de la présente étude était de caractériser huit nouvelles variétés d'arachide développées par l'Institut National de l'Environnement et de la Recherche Agricole (INERA) afin d'évaluer leur potentiel nutritionnel. Des échantillons de gousses d'arachide des huit nouvelles variétés et d'une ancienne variété (SH470P) ont été collectés pour la détermination de l'indice d'acide, du poids de 100 graines, de la teneur en eau, en cendres, en protéines, en lipides, en glucides et en minéraux selon des méthodes normalisées. Le profil en acides gras a été déterminé par Chromatographie en Phase Gazeuse et la composition en métabolites secondaires par spectrophotométrie. Les résultats ont montré des masses de 100 graines allant de 29,43±1,75 à 47,93±0,61g pour les nouvelles variétés et 43,92±1,40g pour la variété SH470P. Sur la base de la matière sèche (MS), les teneurs en lipides, protéines, glucides, et cendres ont été respectivement de 35,54±0,05 à 49,18±1,00%, de 33,23±0,44 à 37,35±0,28%, de 17,89±0,17 à 25,41±0,70% et 2,24 ±0,12 à 2,91±0,28% avec des teneurs plus intéressantes pour les variétés Kiema1, Soukeba, et Nafa1. Les nouvelles variétés ont présenté des teneurs intéressantes en potassium et magnésium. Elles contiennent de l'acide palmitique (10,00±0,50 à 12,75±0,10 g/100g MF), oléique (42,35±0,90 à 57,02±0,60 g/100g MF) et linoléique (18,15±0,20 à 32,56±0,30 g/100g MF). Les plus fortes teneurs en composés phénoliques, phytates et tanins ont été obtenues avec les variétés Kiema1 (0,14±0,00 mg EAG/100 mg), Lokré (5,20±1,00 mg EAP/100 mg) et Nafa1 (2,35±0,35 mg EAT/100 mg), respectivement. Au regard des résultats obtenus, les nouvelles variétés en l'occurrence les variétés Kiema1, Soukeba, yiriwa tiga et Nafa1 ont présenté un potentiel nutritionnel plus élevé que la variété SH470P et mériteraient d'être valorisées.

#### Abstract

In most developing countries like Burkina Faso, groundnuts play an important role in combating food insecurity and malnutrition. The aim of the present study was to characterize eight new groundnut varieties developed by the Institut National de l'Environnement et de la Recherche Agricole (INERA) in order to assess their nutritional potential. Peanut pod samples from the eight new varieties and one old variety (SH470P) were collected for determination of acid value, 100-seed weight, water, ash, protein, lipid, carbohydrate and mineral content using standardized methods. Fatty acid profile was determined by Gas Chromatography and secondary metabolite composition by spectrophotometry. Results showed 100-seed masses ranging from 29.43±1.75 to 47.93±0.61g for the new varieties and 43.92±1.40g for the SH470P variety. On a dry matter (DM) basis, lipid, protein, carbohydrate and ash contents were respectively 35.54±0.05 to 49.18±1.00%, 33.23±0.44 to 37.35±0.28%, 17.89±0.17 to 25.41±0.70% and 2.24 ±0.12 to 2.91±0.28%, with more interesting contents for the Kiema1, Soukeba and Nafa1 varieties. The new varieties have interesting potassium and magnesium contents. They contain palmitic acid (10.00±0.50 to 12.75±0.10 g/100g MF), oleic acid (42.35±0.90 to 57.02±0.60 g/100g MF) and linoleic acid (18.15±0.20 to 32.56±0.30 g/100g MF). The highest levels of phenolic compounds, phytates and tannins were obtained with the varieties Kiema1 (0.14±0.00 mg EAG/100 mg), Lokré (5.20±1.00 mg EAP/100 mg) and Nafa1 (2.35±0.35 mg EAT/100 mg), respectively. In view of the results obtained, the new varieties, namely Kiema1, Soukeba, yiriwa tiga and Nafa1, showed a higher

nutritional potential than SH470P and deserve to be valorized.

## Évaluation des caractéristiques phytochimiques et physicochimiques du mangoustan (*Garcinia mangostana* L.) fruits cultivés à Azaguié (Côte d'Ivoire)

### Evaluation of phytochemical and physicochemical characteristics of mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) fruits grown in Azaguié (Côte d'Ivoire)

Kouassi Martial-Didier ADINGRA<sup>1</sup>, maxadingra@gmail.com ; Koffi Siméon BROU<sup>2</sup>; Ettien Adéline KOUA<sup>2</sup>; Kablan TANO<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Biochimie des Aliments et de Transformation des Produits Tropicaux

<sup>2</sup> Laboratoire de Biochimie des Aliments et de Transformation des Produits Tropicaux, Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire

#### Résumé

Les épicarpes, les graines et les gousses des fruits contiennent divers composés bénéfiques qui ont des activités biologiques et peuvent être utilisés comme source de produits pharmaceutiques et nutraceutiques. Dans cette étude, la composition physicochimique et phytochimique de l'épicarpe et de l'arille du mangoustan (*Garcinia mangostana* L.) a été étudiée. Les fruits frais du mangoustan récoltés à Azaguié ont été achetés, lavés, séchés dans une étuve à 45 °C pendant 48 heures, broyés et analysés selon les procédures standard. L'analyse proximale a montré un taux élevé d'humidité dans l'arille (86,5 %) que dans l'épicarpe (62,85 %). La teneur en sucres totaux variait de 18,54 mg/100g de matière sèche (MS) (arille) à 2,92 mg/100g MS (épicarpe). L'épicarpe et l'arille du mangoustan ont montré approximativement la même moyenne de vitamine C (2,7 mg/100 pour l'arille et 2,3 mg/100 pour l'épicarpe). Bien que la composition phytochimique de l'épicarpe ait montré un niveau élevé de composés phénoliques totaux (446,41 mg (EAG)/100 g MS), d'anthocyanes (71,28 mg (Cyn-3-Glu)/100 g MS), de tanins (40,91 mg (EAT)/100 g) et des flavonoïdes (10,75 mg (EQ)/100 g); les extraits méthanoliques de l'épicarpe du mangoustan (*Garcinia mangostana* L.) ont montré des activités de piégeage des radicaux DPPH élevées (7,21 µg/mL). Ces données indiquent que l'épicarpe du mangoustan pourrait constituer une source potentielle d'antioxydant naturel pour la population locale.

#### Abstract

Fruit epicarps, seeds and pods contain various beneficial compounds that have biological activities and can be used as a source of pharmaceutical and nutraceutical products. In this study, the physicochemical and phytochemical composition of mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) epicarp and aril were investigated. The fresh fruit of mangosteen were purchased, washed, dried in an oven at 45 °C for 48 hours, crushed and analyzed according to standard procedures. Proximate analysis showed high level of moisture in aril (86.5 %) than epicarp (62.85 %). The contents of total sugar ranged from 18.54 mg/100g of dry weight (DW) (aril) to 2.92 mg/100g DW (epicarp). Mangosteen fruit epicarp and aril showed approximately the same average of vitamin C (2.7 mg/100 for aril and 2.3 mg/100 for epicarp). Although, epicarp phytochemical composition showed high level of total phenolic (446.41 mg (GAE)/100 g DW), anthocyanins (71.28 mg (Cyn-3-Glu)/100 g DW), tannins (40.91 mg (TAE)/100 g) and flavonoids (10.75 mg (QE)/100 g DW). The methanolic extracts of the mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) epicarp exhibited the high DPPH radical scavenging activities (7.21 µg/mL). These data indicated mangosteen epicarp could constitute a potential good source of natural antioxidant for local population.

## **Evaluation des composés minéraux et vitaminiques des champignons *Pleurotus ostreatus* cultivés et vendus dans le village de M'Badon.**

### **Assessment of mineral and vitamin compounds in *Pleurotus ostreatus* mushrooms grown and sold in the village of M'Badon.**

MANKAMBOU JACQUES GNANWA<sup>1</sup>, *jacques\_mankambou@yahoo.fr*; AÏSSA EVE MARIE-AOUSSI KASSE<sup>1</sup>; KOUAME CLAUDE YA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université Jean Lorougnon Guédé, Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

En Afrique et particulièrement en Côte d'Ivoire, la culture des champignons (*Pleurotes*) est en plein essor pour résoudre les carences alimentaires et compenser le déficit en protéines, en minéraux et en vitamines. Cependant, le manque de données scientifiques des composés nutritionnels de ces champignons est un facteur limitant de leur vulgarisation et leur valorisation. Ainsi cette étude a été menée afin de constituer une base de données nécessaires à la valorisation des champignons comestibles cultivés *Pleurotus ostreatus* dans l'alimentation ivoirienne. Pour ce faire une analyse des composés minéraux et vitaminiques de cette espèce de champignon comestible a été réalisée. Ainsi le taux de matière sèche a été déterminé selon la méthode AOAC 1995. Les minéraux et les vitamines ont été déterminés par la méthode spectrophotométrie d'absorption atomique et l'HPLC.

Les résultats ont révélé que le champignon *Pleurotus ostreatus* cultivé est un aliment riche en minéraux (Cuivre=  $36,35 \pm 0,32$  % ; fer=  $52,65 \pm 0,06$  % ; magnésium=  $47,84 \pm 1,12$  % ; sodium=  $14,50 \pm 0,07$  %) et contenaient une plus faible quantité de calcium ( $9,85 \pm 0,31$  %), du phosphore, du potassium et du zinc. Ce champignon contient également de nombreuses vitamines telles que les vitamines liposolubles (A=  $0,19 \pm 0,02$  % et E =  $0,12 \pm 0,01$ ) et les hydrosolubles telles que la vitamine C (17,48 %) et celles du groupe B (B1, B2, B3, B6 et B9) avec des valeurs intéressantes qui varient de  $0,028 \pm 0,002$  à  $5,069 \pm 0,006$  %).

Ces résultats montrent que l'espèce *Pleurotus ostreatus* est riche en valeur nutritionnelle et constitue une des sources minérales et vitaminiques indéniables dans l'alimentation des ivoiriens. Ce champignon permettrait un bon fonctionnement du système immunitaire et le bon développement des os.

#### **Abstract**

In Africa, and particularly in Côte d'Ivoire, the cultivation of mushrooms (*Pleurotes*) is booming as a means of solving dietary deficiencies and compensating for protein, mineral and vitamin deficiencies. However, the lack of scientific data on the nutritional components of these mushrooms is a limiting factor in their popularisation and development. This study was therefore carried out in order to build up the database needed to enhance the value of the edible cultivated mushroom *Pleurotus ostreatus* in the Ivorian diet. To do this, an analysis of the mineral and vitamin compounds in this species of edible mushroom was carried out. The dry matter content was determined using the AOAC 1995 method. Minerals and vitamins were determined by atomic absorption spectrophotometry and HPLC.

The results revealed that the cultivated *Pleurotus ostreatus* mushroom is a mineral-rich food (Copper=  $36.35 \pm 0.32$  %; Iron=  $52.65 \pm 0.06$  %; Magnesium=  $47.84 \pm 1.12$  %; Sodium=  $14.50 \pm 0.07$  %) and contained a smaller amount of calcium ( $9.85 \pm 0.31$  %), phosphorus, potassium and zinc. This mushroom also contains numerous vitamins, including fat-soluble vitamins (A =  $0.19 \pm 0.02$  % and E =  $0.12 \pm 0.01$  %) and water-soluble vitamins such as vitamin C (17.48 %) and those from the B group (B1, B2, B3, B6 and B9), with interesting values ranging from  $0.028 \pm 0.002$  to  $5.069 \pm 0.006$  %).

These results show that the *Pleurotus ostreatus* species is rich in nutritional value and is an undeniable source of minerals and vitamins in the Ivorian diet. This fungus helps the immune system to function properly and promotes healthy bone development.

**Evaluation des habitudes alimentaires et de l'état nutritionnel des enfants en âge scolaire de quelques écoles primaires de la ville de Daloa (Côte d'Ivoire)**

**Evaluation of eating habits and nutritional status of children of school age in some primary schools in the city of Daloa (Côte d'Ivoire)**

*KOFFI PIERRE VALERY NIABA<sup>1</sup>, docniaba21@gmail.com ; Amoua-blé Jéhdéiah Jael KODJO<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> UNIVERSITE JEAN LOROUGNON GUEDE- (DALOA-COTE D IVOIRE)

**Résumé**

Introduction : Les établissements scolaires constituent des lieux privilégiés pour promouvoir des habitudes nutritionnelles saines, mais peuvent aussi être des réservoirs de maladies. L'objectif de ce travail est de déterminer l'état nutritionnel et la consommation alimentaire des enfants dans trois écoles primaires situés dans trois zones écologiques différentes dans la ville de Daloa.

Méthodologie. Pour ce faire, 715 enfants âgés de 6 à 15 de trois établissements primaires ont été enquêtés. L'enquête a été menée au moyen d'un questionnaire structuré en plusieurs thèmes (Identité de chaque enfant (Nom, âge), consommation alimentaire). Les données anthropométriques ont été mesurées au moyen de procédures standardisées selon les recommandations de l'OMS.

Résultats : Les résultats ont montré que 52 % des enfants ont une bonne hygiène bucco-dentaire avec une prévalence de carie de 2%. Concernant le statut pondéral 27,13 % sont minces et 5,03 % en surpoids contre 3,08 % obèse et 64,76 % pour des poids normaux. Le petit déjeuner est pris quotidiennement que par 23,64 % d'enfants. Soulignons que 24,89 % des enfants ajoutent du sucre en surplus dans leurs repas et 16,78 % du sel et 18,74 % de la mayonnaise. Par ailleurs, la majorité des enfants présentaient de mauvaises habitudes alimentaires, une forte consommation de boisson sucrée, une alimentation peu variée et riche en calories, une forte sédentarité en faveur du surpoids et de l'obésité. Parmi ceux qui consomment les aliments vendus à l'école, 43,29 % ont eu des malaises tels que la diarrhée, les ballonnements, les vomissements et les douleurs abdominales.

Conclusion : La prévalence du retard de croissance et de la minceur des enfants augmentent avec l'âge. Le comportement alimentaire de ces enfants reste peu varié avec un déséquilibre au niveau des apports caloriques. Une éducation nutritionnelle s'impose pour ces enfants.

**Abstract**

Introduction: Schools are privileged places to promote healthy nutritional habits, but can also be reservoirs of diseases. The objective of this work is to determine the nutritional status and food consumption of children in three primary schools located in three different ecological zones in the city of Daloa.

Methodology. To do this, 715 children aged 6 to 15 from three primary schools were surveyed. The survey was conducted using a questionnaire structured into several themes (identity of each child (name, age), food consumption). Anthropometric data were measured using standardized procedures according to WHO recommendations.

Results: The results showed that 52% of children have good oral hygiene with a caries prevalence of 2%. Concerning the weight status 27.13% are thin and 5.03% overweight against 3.08% obese and 64.76% for normal weights. Breakfast is taken daily by only 23.64% of children. Note that 24.89% of children add excess sugar to their meals and 16.78% salt and 18.74% mayonnaise. In addition, the majority of children had poor eating habits, high consumption of sugary drinks, a low-varied and high-calorie diet, a strong sedentary lifestyle in favor of overweight and obesity. Among those who consume the food sold at school, 43.29% experienced discomfort such as diarrhea, bloating, vomiting and abdominal pain.

Conclusion: The prevalence of stunting and thinness in children increase with age. The eating behavior of these children remains little varied with an imbalance in caloric intake. Nutrition education is

essential for these children.

## **Évaluation des politiques publiques visant la création d'environnements alimentaires sains au Togo à l'aide de l'outil Food EPI**

### **Assessment of public policies aiming at creating healthy food environments in Togo using the Food-EPI tool**

*Essoyodou Marcelle KABASSINA<sup>1</sup>, marcellakabassina@gmail.com ; Sabiba Kou'santa AMOUZOU<sup>1</sup>; Tiatou SOUHO<sup>1</sup>; Gafourou Dare<sup>1</sup>; Gnintou Samtouwè Pita<sup>1</sup>; Julien Soliba Manga<sup>2</sup>; Adama Diouf<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Laboratoire de Biochimie des Aliments et Nutrition (LaBAN), Université de Kara, Togo

<sup>2</sup> Département de Nutrition, Université de Montréal, CANADA

<sup>3</sup> Laboratoire de Recherche en Nutrition et Alimentation Humaine (LARNAH), Université Cheikh Anta Diop, Sénégal

#### **Résumé**

##### Introduction

Les habitudes et les choix alimentaires dépendent fortement de l'environnement alimentaire, qui façonne la disponibilité et l'accessibilité des aliments. Au Togo, très peu de données sont disponibles sur les mesures prises par le gouvernement pour mettre en œuvre des politiques pour un environnement alimentaire sain.

##### Objectif

Cette étude a évalué toutes les politiques mises en œuvre par le gouvernement, les lacunes dans la mise en œuvre et les priorités pour l'amélioration de l'environnement alimentaire au Togo.

##### Méthodes / approche

Le module Food-EPI créé par le réseau INFORMAS a été utilisé pour évaluer ces politiques. Cette méthodologie a permis de collecter, d'évaluer et de définir un agenda des priorités des politiques publiques, basé sur une approche comparative et participative. Vingt-trois indicateurs ont été utilisés, avec des notes éclairées par des preuves d'action recueillies et validées par des responsables gouvernementaux à l'aide d'une échelle de Likert.

##### Résultats

87 % des indicateurs visant à créer des environnements alimentaires sains ont été jugés « faibles » (sur 23). À la suite de l'exercice d'évaluation, le groupe d'experts (indépendants et gouvernementaux) a proposé et hiérarchisé les actions à mettre en œuvre par le gouvernement.

##### Conclusions / recommandations

A l'issue de cette étude, 10 actions ont été priorisées à mettre en œuvre en vue d'améliorer les environnements alimentaires au Togo et de réduire le double fardeau de la malnutrition, selon des critères d'importance, de durabilité, de sensibilité au genre, d'effet sur le double fardeau de la malnutrition et de capacité de réalisation.

#### **Abstract**

##### Introduction

Food habits and food choices are highly dependent to food environment, which shapes food availability and accessibility. In Togo, there is very few data are available regarding measures taken by governments to implement policies for a healthy food environment.

##### Objective

This study assessed all the policies implemented by the government, the gaps in implementation and the priorities for improving the food environment in Togo.

##### Methods / approach

The Food-EPI module created by the INFORMAS network was used to evaluate these policies. This methodology made it possible to collect, evaluate and define an agenda of priorities for public policies, based on a comparative and participative approach. Twenty-three indicators were used, with ratings informed by evidence of action collected and validated by government officials using a Likert scale.

##### Results

87% of the indicators aimed at creating healthy eating environments were rated as "weak" (out of 23).

Following the assessment exercise, the group of experts (independent and governmental) proposed and prioritized actions to be implemented by the government.

#### Conclusions / recommendations

As a result of this study, 10 actions were prioritized for implementation in order to improve food environments in Togo and reduce the double burden of malnutrition, according to criteria of importance, sustainability, gender sensitivity, effect on the double burden of malnutrition and capacity to deliver.

## **Evaluation des potentialités nutritives et antioxydantes de différentes formulations alimentaires à base de légume-feuilles et Soumbara consommés en Côte d'Ivoire**

### **Evaluation of nutritional and antioxidant potential of different food formulations based on leafy vegetables and Soumbara consumed in Côte d'Ivoire**

TIALAFOLO ALASSANE COULIBALY<sup>1</sup>, tialafolo82@gmail.com ; ARMEL FABRICE ZORO<sup>1</sup>; ABDOULAYE TOURE<sup>1</sup>; SOULEYMANE MEITE<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Biotechnologie et Valorisation des Agroressources et des Substances Naturelles, Université Peleforo Gon COULIBALY de Korhogo, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Département de Biochimie Clinique et Fondamentale, Institut Pasteur de Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

Contexte et justification : En Afrique Subsaharienne et particulièrement en Côte d'Ivoire, la malnutrition sous toutes ses formes demeure un problème majeur de santé publique qui affecte considérablement les trois secteurs clés de développement que sont l'économie, l'éducation et la santé. Longtemps considérée comme un pays dont le succès repose sur l'agriculture, il est donc nécessaire de promouvoir la consommation des ressources locales.

Objectif : Contribuer à la sécurité alimentaire des populations par la valorisation de différentes formulations à base de légume-feuilles et de Soumbara.

Méthodologiques : Les formulations dénommées F1, F2, F3, F4 et F5 ont été réalisées selon la méthode de Touré et al. Les analyses biochimiques notamment l'humidité, cendres, protéines et lipides ont été effectuées à l'aide de méthodes officielles AOAC. Les composés antioxydants ont été extraits et déterminés selon la méthode de Singleton et al. Les teneurs en flavonoïdes et en tanins ont été évaluées respectivement selon les méthodes de Meda et al. et Bainbridge et al. La composition minérale a été déterminée par la méthode CEAEQ. Une analyse statistique a été réalisée au seuil de signification de 5% pour traiter les résultats obtenus.

Résultats : Les résultats des analyses des différentes formulations ont révélé une bonne concentration en protéines (26,29 à 27,67 %), fibres (36,40 à 37,30 %), cendres (9,34 à 10,61 %). Les teneurs en éléments minéraux étaient élevées avec une quantité remarquable de K (1157-1174 mg/100g), Ca (1669-1820 mg/100g), Mg (417-451 mg/100g), P (822-874 mg/100g) et Fe (140-151 mg/100g). Les rapports Ca/P (1,91 à 2,20) et Na/K (0,03) étaient inférieurs au seuil. Les polyphénols totaux (682,55-742,02 mg/100g), flavonoïdes (34,61-42,63 mg/100g) et tanins (124,95-140,32 mg/100g) ont été identifiés dans les différentes formulations. L'activité antioxydante de ces formulations variait de 67,54 à 77,61 %.

Conclusion : La présente étude suggère que toutes ces potentialités nutritives et antioxydantes des différentes formulations constituent des sources intéressantes et précieuses de composés bioactifs qui pourraient être utilisés dans l'alimentation afin d'améliorer l'apport nutritionnel et sanitaire des populations ivoiriennes.

#### **Abstract**

Context and rationale: In Sub-Saharan Africa and particularly in Côte d'Ivoire, malnutrition remains a major public health problem which considerably affects the three key development sectors, namely economy, education and health. Long considered a country whose success is based on agriculture, it is therefore necessary to promote consumption of local resources.

Objective: Contribute to food security of populations by promoting different formulations based on leafy vegetables and soumbara.

Methodology: The formulations called F1, F2, F3, F4 and F5 were produced according to the method of Touré et al. Biochemical analyzes including moisture, ash, protein and lipids were performed using official AOAC methods. The antioxidant compounds were extracted and determined according to method of Singleton et al. The flavonoid and tannin contents were evaluated respectively according to the methods of Meda et al. and Bainbridge et al. The mineral composition was determined by the

CEAEQ method. A statistical analysis was performed at the 5% significance level to process results obtained.

Results: The results of analyzes of different formulations revealed a good concentration of proteins (26.29 to 27.67 %), fibers (36.40 to 37.30 %), ashes (9.34 to 10.61 %). Mineral element contents were high with a remarkable amount of K (1157-1174 mg/100g), Ca (1669-1820 mg/100g), Mg (417-451 mg/100g), P (822-874 mg/100g) and Fe (140-151 mg/100g). The Ca/P (1.91 to 2.20) and Na/K (0.03) ratios were below the threshold. Total polyphenols (682.55-742.02 mg/100g), flavonoids (34.61-42.63 mg/100g) and tannins (124.95-140.32 mg/100g) were identified in different formulations. The antioxidant activity ranged from 67.54 to 77.61 %.

Conclusion: This study suggests that all these nutritional and antioxidant potentialities of different formulations constitute interesting and valuable sources of bioactive compounds that could be used in food to improve nutritional and health status of Ivorian populations.

## Évaluation des risques de sécurité alimentaire associés à l'attiéké garba vendu sur le marché du district d'Abidjan (Côte d'Ivoire) à l'aide d'enquêtes et de tests microbiens

### Assessment of safety risks associated with Garba attieke sold on the market in district of Abidjan (Côte d'Ivoire) using surveys and microbial testing

KOHI ALFRED KOUAME<sup>1</sup>, kohialfred2@yahoo.fr ; KOFFI MAIZAN JEAN-PAUL BOUATENIN<sup>1</sup>; Wahauwouélé Hermann Coulibaly<sup>1</sup>; Koffi Marcellin Dje<sup>1</sup>

<sup>1</sup> University of Nangui Abrogoua, Abidjan, Côte d'Ivoire

#### Résumé

La présente étude a été réalisée pour fournir des informations sur la distribution et la présence de micro-organismes pathogènes dans le Garba attieke dans le district d'Abidjan (Côte d'Ivoire) et pour discuter de leur rôle dans l'intoxication alimentaire et dans la causalité de nombreuses maladies humaines. Une enquête de consommation et des analyses physico-chimiques et microbiologiques ont été réalisées. L'enquête menée auprès de 500 consommateurs de ce produit a montré que 57,4% des consommateurs étaient des hommes et 42,6% des femmes. La plupart des consommateurs sont des étudiants (38,2%) et 34% des consommateurs interrogés ont déclaré avoir contracté des maladies gastriques suite à la consommation de garba. Les analyses physico-chimiques ont montré que les échantillons de garba analysés avaient des valeurs de pH comprises entre 4,94 et 6,08 et des valeurs d'acidité titrable comprises entre 0,04 et 0,08%. Les analyses microbiologiques ont montré la présence de germes aérobies mésophiles, de coliformes fécaux dont *Escherichia coli*, *Bacillus*, *Staphylococcus* et de coliformes totaux. Les charges microbiennes moyennes étaient respectivement de  $(5,8 \pm 4,5)10^7$  CFU/g,  $(3 \pm 0,2)10^4$  CFU/g,  $(1,6 \pm 1,5)10^5$  CFU/g,  $(1,1 \pm 0,8)10^6$  CFU/g,  $(7,4 \pm 3,5)10^5$  CFU/g et  $(1,3 \pm 1,1)10^5$  CFU/g.

*Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus spp*, *Enterobacter amnigenus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Serratia marcescens*, n'ont pas été trouvés. La présence de certaines bactéries montre que Garba attieke collecté en Côte d'Ivoire peut servir de réservoir de micro-organismes pathogènes pour l'homme.

#### Abstract

The present study was performed to give information on the distribution and presence of pathogenic micro-organisms in Garba attieke in the district of Abidjan (Cote d'Ivoire) and to discuss their role in the food poisoning and also the causation of many human diseases. A consumption survey and physico-chemical and microbiological analyses were conducted. The survey conducted among 500 consumers of this product showed that 57.4% of consumers were men and 42.6% were women. Most of the consumers were students (38.2%) and 34% of the consumers surveyed said they had contracted gastric illnesses as a result of consuming garba. The physico-chemical analyses showed that the garba samples analyzed had pH values between 4.94 and 6.08 and titratable acidity values between 0.04 and 0.08%. Microbiological analyses showed the presence of mesophilic aerobic germs, faecal coliforms including *Escherichia coli*, *Bacillus*, *Staphylococcus* and total coliforms. Mean microbial loads were  $(5.8 \pm 4.5)10^7$  CFU/g,  $(3 \pm 0.2)10^4$  CFU/g,  $(1.6 \pm 1.5)10^5$  CFU/g,  $(1.1 \pm 0.8)10^6$  CFU/g,  $(7.4 \pm 3.5)10^5$  CFU/g and  $(1.3 \pm 1.1)10^5$  CFU/g, respectively.

*Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus spp*, *Enterobacter amnigenus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Serratia marcescens*, were not found. The occurrence of some bacteria illustrate that Garba attieke collected in Cote d'Ivoire may act as a reservoir of pathogenic micro-organisms for human.

## **Evaluation des risques sanitaires liés à la consommation de l'huitre *Crassostrea gasar*, contaminé par les phycotoxines, issu d'un écosystème côtier, la lagune Ebrié, Côte d'Ivoire**

### **Assessment of the health risks associated with the consumption of the *Crassostrea gasar* oyster, contaminated with phycotoxins, from a coastal ecosystem, the Ebrié lagoon, Côte d'Ivoire**

Hayo Vianney MEL<sup>1</sup>, hvmel33@gmail.com ; Koffi Sébastien OUFFOUE<sup>2</sup>; Kafoumba BAMBA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Thermodynamique et de Physicochimie du Milieu, Université NANGUI ABROGOUA, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Laboratoire de Constitution et Réaction de la Matière, Université FELIX HOUPHOUET BOIGNY, Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

Le travail effectué porte sur l'évaluation du risque lié à la consommation de mollusques bivalves, provenant d'un écosystème côtier envahi par des populations d'algues productrices de phycotoxines. Les phycotoxines produites par ces algues sont la saxitoxine (STX), l'acide okadaïque (AO) et les dinophysistoxines (DTX), les yessotoxines (YTX), les pectenotoxines (PTX), les azaspiracides (AZA) et l'acide domoïque (AD). Ces dernières sont étudiées dans le présent travail. Elles ont été recherchées dans l'huitre *Crassostrea gasar* issu de quatre sites (Jacqueville, Grand-Bassam, Ile boulay et Vridi) caractéristiques de l'écosystème côtier de la lagune Ebrié. Vu la complexité des structures de ces différents composés organiques, les analyses ont été réalisées par chromatographie liquide haute performance couplées à la détection ultraviolet (HPLC-UV), par chromatographie liquide couplées à la spectrométrie de masse en tandem (LC-MS/MS) et par fluorimétrie (LC-FLD). Les concentrations en OA et DTX, STX et AD étaient respectivement 4,2 µg/kg, 9,6 µg/kg et 0,17 mg/kg. Celle de PTX, AZA et YTX étaient respectivement 3,3 µg/kg, 3,3 µg/kg et 0,003 mg/kg. Les risques ont été évalués sur la base des modèles d'analyse de risque permettant de déterminer la dose journalière d'exposition DJE et le quotient de risque QR, à partir des données de concentrations expérimentales. La DJE calculée était de 0,007 µg/kg pc pour l'OA et DTX, 0,006 µg/kg pc pour l'AD, 0,04 µg/kg pc pour la PTX, 0,292 µg/kg pc pour la STX, 0,006 µg/kg pc pour la YTX et 0,016 µg/kg pc pour l'AZA. Toutes les valeurs des DJE estimées étaient inférieures aux doses de référence aigue (ARfD) de chaque phycotoxine étudiée selon l'Agence Européenne de Sécurité des Aliments (EFSA). Le QR de chaque phycotoxine était inférieur à 1. Le risque d'effet néfaste, après ingestion via la consommation, est acceptable pour les populations côtières donc à fortiori pour la population ivoirienne.

#### **Abstract**

The work carried out focuses on the assessment of the risk associated with the consumption of bivalve molluscs from a coastal ecosystem invaded by populations of algae producing phycotoxins. The phycotoxins produced by these algae are saxitoxin (STX), okadaic acid (OA) and dinophysistoxins (DTX), yessotoxins (YTX), pectenotoxins (PTX), azaspiracids (AZA) and domoic acid (AD). These are studied in this work. They were sought in *Crassostrea gasar* oyster, from four sites (Jacqueville, Grand-Bassam, Ile boulay and Vridi) characteristic of the coastal ecosystem of the Ebrié lagoon. Given the complexity of the structures of these different organic compounds, the analyzes were carried out by high performance liquid chromatography coupled with ultraviolet detection (HPLC-UV), by liquid chromatography coupled with tandem mass spectrometry (LC-MS/MS) and by fluorimetry (LC-FLD). The concentrations of OA and DTX, STX and AD were respectively 4,2 µg/kg, 9,6 µg/kg and 0,17 mg/kg. That of PTX, AZA and YTX were respectively 3,3 µg/kg, 3,3 µg/kg and 0,003 mg/kg. The risks were assessed on the basis of risk analysis models allowing the daily exposure dose DED and the hazard quotient HQ to be determined, from experimental concentration data. The calculated DED was 0.007 µg/kg bw for OA and DTX, 0.006 mg/kg bw for AD, 0.04 µg/kg bw for PTX, 0.292 µg/kg bw for STX, 0.006 µg/kg bw for YTX and 0.016 µg/kg bw for AZA. All estimated values of DED were below the acute reference doses (ARfD) of each phycotoxin studied according to the European Food Safety Authority

(EFSA). The HQ of each phycotoxin was below 1. The risk of adverse effects, after ingestion through consumption, is acceptable for coastal populations, therefore a fortiori for the Ivorian population.

## Evaluation du risque d'exposition des noix de *Cola nitida* (Shott & Endl.) de Côte d'Ivoire aux pesticides organochlorés

### Assessment of the risk of exposure of *Cola nitida* (Shott & Endl.) nuts from Côte d'Ivoire to organochlorine pesticides

Yves Bleouh Jean NYAMIEN<sup>1</sup>, nyams02@gmail.com ; Adama COULIBALY<sup>2</sup>; Godi Henri BIEGO<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Institut de Gestion Agropastorale, Université Peleforo GON COULIBALY

<sup>2</sup> Université Peleforo GON COULIBALY

<sup>3</sup> Université Félix HOUPHOUET-BOIGNY

#### Résumé

La noix de cola représente un intérêt économique non négligeable pour de nombreux ménages et certains pouvoirs publics. En Côte d'Ivoire, malgré son importance évidente, la filière cola fait face à une qualité sanitaire délicate du produit commercialisé. En effet, environ 90 % de la production est consommée fraîche quotidiennement par les populations. Cette situation pourrait s'avérer problématique pour les consommateurs vue la toxicité des pesticides utilisés dans la filière cola. Cette étude visait à déterminer les teneurs en résidus de pesticides organochlorés dans les noix de cola et à évaluer les risques encourus par la population ivoirienne après leur consommation. Ainsi, des échantillons de noix de cola ont été collectés auprès d'agriculteurs, de collecteurs ruraux, de magasins urbains et de grands centres de stockage au cours de trois campagnes successives en Côte d'Ivoire. Les concentrations de 24 résidus de pesticides organochlorés ont été mesurées à l'aide d'une chromatographie en phase gazeuse équipée d'un détecteur à capture d'électrons. Les résultats obtenus ont montré que les concentrations variaient de 6,30 µg/kg (aldrine) à 92,93 µg/kg (lindane). Par ailleurs, les concentrations de certains dérivés étaient inférieures à la limite de quantification. A partir de la consommation journalière de noix de cola estimées à 0,6 g/personne en Côte d'Ivoire, les doses journalières d'exposition en résidus organochlorés déterminées variaient de 5,4.10<sup>-5</sup> à 7,96.10<sup>-4</sup> µg/kg/jour respectivement pour l'aldrine et le lindane. Ces indices sont toutes inférieures aux valeurs toxicologiques de référence pour chaque résidu. Ainsi, la survenue d'un effet toxique lié à la présence de dérivés organochlorés dans les noix de cola est très peu probable puisque la somme du quotient de danger (QD) est inférieure à 1 ( $\Sigma QD = 0,13 < 1$ ). La consommation de noix de cola de Côte d'Ivoire ne présenterait donc pas de risque pour la santé des consommateurs.

#### Abstract

The kolanut represents a significant economic interest for many households and some public authorities. In Côte d'Ivoire, despite its obvious importance, the kola sector faces a delicate sanitary quality of the product marketed. In fact, about 90% of the nut produced is consumed fresh daily by the population. This situation could prove problematic for consumers given the toxicity of pesticides used from the production to storage of kolanuts. The purpose of this study was to determine the levels of organochlorine pesticide residues in kolanuts and to assess the risks to the Ivorian population after consumption. Thus, samples of kolanuts were collected from farmers, rural collectors, urban stores and large storage centers during three successive marketing years in Côte d'Ivoire. Concentrations of 24 organochlorine pesticide residues were measured using gas chromatography equipped with an electron capture detector. Results obtained showed that concentrations ranged from 6.30 µg/kg (aldrin) to 92.93 µg/kg (lindane). Furthermore, concentrations of some residues were below the limit of quantification. Based on the daily consumption of kolanuts of 0.6 g/person in Côte d'Ivoire, the exposure daily doses obtained were ranged from 5.4.10<sup>-5</sup> µg/kg/day to 7.96.10<sup>-4</sup> µg/kg/day for aldrin and lindane, respectively. These indices are all below the toxicological reference values for each residue. Thus, the occurrence of a toxic effect related to the presence of organochlorine derivatives in kolanuts is very unlikely since the sum of the hazard quotient (HQ) is less than 1 ( $\Sigma HQ = 0.13 < 1$ ). The consumption of Côte d'Ivoire kolanuts therefore does not pose a health risk to consumers.

## **Evaluation et amélioration de la qualité des eaux de consommation dans les zones non desservies en eau potable: cas de la sous-préfecture de Zagoué (Man, Côte d'Ivoire)**

### **Assessment and improvement of drinking water quality areas without access to potable water: the case of Zagoué sub-prefecture (Man, Côte d'Ivoire)**

CHIA YVETTE PRISCA AYEKOE Epse COULIBALY, *prisca.ayekoe@univ-man.edu.ci*

Université de Man (Man, Côte d'Ivoire)

#### **Résumé**

Les populations de la sous-préfecture de Zagoué (Man, Côte d'Ivoire) exploitent les eaux non traitées pour la consommation ; Ce qui est à l'origine de plusieurs maladies et de mortalité infantile. La présente étude sur l'évaluation et l'amélioration de la qualité des eaux consommées par la population de Zagoué a pour objectif de déterminer les caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques de ces eaux, afin d'évaluer les risques sanitaires, et d'améliorer leur qualité avec les graines de *Moringa oleifera*. Une enquête réalisée auprès de 233 ménages a permis de connaître les sources d'approvisionnement en eau de consommation. 13 échantillons d'eau ont été ensuite prélevés dans 10 puits, 1 forage et 2 marigots. Les paramètres physico-chimiques tels que pH, conductivité, potentiel d'oxydo-réduction, TDS, salinité, turbidité, oxygène dissous ont été déterminés dans les échantillons avec un multi-paramètre HI 9829, et les paramètres microbiologiques (*Escherichia coli* et Coliformes totaux), suivant la norme ISO : 9308-1 (2014). Les enquêtes révèlent que les eaux de marigot et de forage sont les plus consommées dans les ménages (37% et 36% respectivement), et seulement 34% traitent l'eau avant la consommation, surtout par la méthode de javellisation (76%). Les analyses physico-chimiques et microbiologiques montrent que les eaux consommées ne respectent pas toutes les normes de potabilité OMS, surtout la turbidité : 9,6 NTU, contre 5 NTU (norme OMS), et les teneurs en *Escherichia coli* et coliformes fécaux (216 UFC /100 mL et 402 UFC /100 mL respectivement) pour les eaux de marigot. Néanmoins, l'eau de forage respectent les normes de potabilité physico-chimiques évaluées et présentes très peu de germes. Les eaux de marigot non potables ont été traitées avec les graines de moringa (2g/L); Ce qui a permis d'améliorer leur qualité en éliminant 100% des germes de l'eau.

#### **Abstract**

The population of the Zagoué sub-prefecture (Man, Côte d'Ivoire) uses untreated water for consumption, which is the cause of several illnesses and infant mortality. The aim of this study on assessing and improving the quality of water consumed by the population of Zagoué is to determine the physico-chemical and microbiological characteristics of this water, in order to assess health risks, and to improve its quality with *Moringa oleifera* seeds. A survey of 233 households was carried out to determine the sources of drinking water. 13 water samples were then taken from 10 wells, 1 borehole and 2 marigots. Physico-chemical parameters such as pH, conductivity, oxidation-reduction potential, TDS, salinity, turbidity, dissolved oxygen were determined in the samples with a HI 9829 multi-parameter, and microbiological parameters (*Escherichia coli* and Total Coliforms), following ISO: 9308-1 (2014). Surveys reveal that marigot and borehole water are the most consumed in households (37% and 36% respectively), and only 34% treat water before consumption, mainly by the bleach method (76%). Physico-chemical and microbiological analyses show that not all the water consumed complies with WHO potability standards, especially turbidity: 9.6 NTU, compared with 5 NTU (WHO standard), and *Escherichia coli* and faecal coliform levels (216 CFU/100 mL and 402 CFU/100 mL respectively) for marigot water. Nonetheless, the borehole water complied with the physico-chemical potability standards assessed, and contained very few germs. The non-potable marigot water was treated with moringa seeds (2g/L), which improved its quality by eliminating 100% of germs from the water.

## Evaluation nutritionnelle d'amandes de deux cultivars de cocotiers *Cocos nucifera* cultivés en Côte d'Ivoire

### Nutritional evaluation of kernels from two *Cocos nucifera* cultivars grown in Côte d'Ivoire

*Fankroma Martial Thierry Koné*<sup>1</sup>, *fankrom@yahoo.fr*; *Marcellin Konan Kouadio*<sup>1</sup>; *Konan Jean Louis Konan*<sup>2</sup>; *Bi Tra Serges Doubi*<sup>2</sup>; *Pégnonsienrè Lacina Soro*<sup>3</sup>

<sup>1</sup> UFR Sciences et Technologies des Aliments, Université NANGUI ABROGOUA, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Station Marc Delorme pour la recherche sur le cocotier, CNRA - Côte d'Ivoire

<sup>3</sup> UFR Agriculture, Ressources Halieutiques et Agro-Industrie, Université de San Pedro, Côte d'Ivoire

#### Résumé

La Côte d'Ivoire regorge environ 53 cultivars de cocotier (*Cocos nucifera* L.) développés par le Centre National de Recherche Agronomique (CNRA), en vue de fournir aux cultivateurs des espèces à forte production et résistantes aux maladies. Cependant, la variabilité biochimique de ces cultivars de cocotier demeure peu connue, surtout au niveau des composantes de la noix. Ainsi, cette étude a été initiée pour étudier la composition biochimique des amandes des cultivars de coco en vue de leur valorisation alimentaire. Pour ce faire, deux cultivars ont été collectés à trois stades de maturité, soit au 10<sup>ème</sup>, 11<sup>ème</sup> et 12<sup>ème</sup> mois. Il s'est agi des cultivars Grand Ouest Africain (GOA+) et de l'hybride PB121+. Des méthodes standard d'analyses AOAC ont été par la suite réalisées. Les résultats ont révélé une variabilité inter-cultivars significative ( $p < 0,05$ ) des composants nutritionnels. Les facteurs cultivar, stade de maturité et leur interaction ont montré un effet significatif ( $p < 0,001$ ) sur l'ensemble des paramètres étudiés, excepté pour la valeur énergétique. L'amande de GOA+ renferme plus de fibres brutes (11,29 %), de lipides (55,42 %), de flavonoïdes (179,08 mg/100g) et d'énergie (552,39 kcal/100g). Par contre, celle de l'hybride PB121+ présente des teneurs élevées en polyphénols (620,78 mg/100g) et en vitamine C (5,64 mg/100g). Au stade de maturité de 10 mois, les teneurs en vitamine C, sucres totaux, sucres réducteurs, sucres non réducteurs et polyphénols étaient élevées contrairement aux autres paramètres nutritionnels qui le sont au 12<sup>ème</sup> mois ( $p < 0,05$ ) de maturité. Les données obtenues serviront d'informations utiles pour la sélection de cultivars de noix de coco et leur valorisation en produits alimentaires.

#### Abstract

Around 53 coconut (*Cocos nucifera* L.) cultivars were developed by the Centre National de Recherche Agronomique (CNRA) from Côte d'Ivoire, to provide growers with high-yielding, disease-resistant species. However, little is known about the biochemical variability of these coconut cultivars, especially in terms of nut components. Thus, this study was initiated to investigate the biochemical composition of the kernels from coconut cultivars with a view to their food valorization. Then, two cultivars were collected at three stages of maturity: 10th, 11th and 12th months. These cultivars were Grand Ouest Africain (GOA+) and the PB121+ hybrid. Standard AOAC methods were then used for analysis. The results revealed significant inter-cultivar variability ( $p < 0.05$ ) in nutritional components. The factors cultivar, maturity stage and their interaction showed a significant effect ( $p < 0.001$ ) on all the parameters studied, except for energy value. The GOA+ kernels contain high level of crude fiber (11.29%), lipids (55.42%), flavonoids (179.08 mg/100g) and energy (552.39 kcal/100g). On the other hand, the PB121+ hybrid is high in polyphenols (620.78 mg/100g) and vitamin C (5.64 mg/100g). The levels of vitamin C, total sugars, reducing sugars, non-reducing sugars and polyphenol were high at the 10th month maturity stage, unlike the other nutritional parameters, which were high at the 12th month ( $p < 0.05$ ) of maturity. The data obtained will serve as useful information for the selection of coconut cultivars and their valorization into food products.

**Evaluation participative de trente (30) nouvelles lignées de riz (*Oryza sativa* L.) développées à partir de la culture d'anthers dans les conditions de cultures de la vallée du fleuve Sénégal.**

**Participatory evaluation of thirty (30) new lines of rice (*Oryza sativa* L.) developed from the culture of anthers under the cultivation conditions of the Senegal River valley**

*Ibrahima MBODJ<sup>1</sup>, ibrahima.mbodj@uadb.edu.sn ; Omar Ndaw FAYE<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Université Alioune Diop de Bambey

<sup>2</sup> Institut Sénégalais de Recherches agricoles de saint Louis

**Résumé**

Le riz est l'un des aliments de base le plus utilisé au monde. Toutefois, sa production reste très limitée par rapport à la demande qui explose de façon exponentielle. Le Sénégal, avec une consommation moyenne de 90 kg/habitant, est le troisième importateur de riz en Afrique. Conscient de l'impact des importations sur la population, le Sénégal s'est fixé comme objectif d'atteindre l'autosuffisance alimentaire d'ici 2022 avec un rendement moyen de 5 tonnes/ha. L'ISRA, à travers ses recherches contribue à la réalisation de cet objectif en développant des technologies adaptées. C'est dans ce cadre qu'une évaluation participative de 30 nouvelles lignées issues de la culture d'anthers a été conduite au niveau de la station de recherches de l'ISRA à Fanaye durant la saison sèche chaude 2020. Des enquêtes ont été menées auprès des producteurs par le biais de visites guidées, en même temps que des observations et des mesures ont été effectuées pour collecter les paramètres agro-morphologiques et caractères de préférés des producteurs. Les résultats agronomiques analysés et combinés avec les enquêtes ont permis de choisir les 10 variétés les plus performantes. Parmi ces 10 lignées les plus performantes, 6 ont été choisies par les producteurs. Il s'agit de KF18134, KF18040, KF18068, KF18103, KF18124, KF18048, KF18005, KF18017, KF18001, KF18024. Le rendement des cultures est le premier caractère choisi par les producteurs. Il a été suivi par les caractéristiques de cycle court, la charge des panicules, les faibles dommages causés par les oiseaux et la hauteur moyenne.

**Abstract**

Rice is one of the most widely used staple foods in the world. However, its production is still very limited compared to the exponentially growing demand. Senegal, with an average consumption of 90 kg/habitant, is the third largest importer of rice in Africa. Aware of the impact of imports on the population, Senegal has set itself the objective of achieving food self-sufficiency by 2022 with an average yield of 5 tonnes/ha. ISRA, through its research, contributes to the achievement of this objective by developing adapted technologies. It is within this framework that a participatory evaluation of 30 new anther culture lines was conducted at the ISRA research station in Fanaye during the hot dry season of 2020. Surveys were conducted among producers through guided tours, while observations and measurements were made to collect agro-morphological parameters and characteristics preferred by producers. The agronomic results analysed and combined with the surveys made it possible to select the 10 best performing varieties. Among these 10 best performing lines, 6 were chosen by the producers. They are KF18134, KF18040, KF18068, KF18103, KF18124, KF18048, KF18005, KF18017, KF18001, KF18024. Crop yield is the first characteristic chosen by the growers. It was followed by short cycle characteristics, panicle load, low bird damage and medium height.

## Evolution dynamique des composés organiques volatils lors de l'altération du vin de palme stocké à température ambiante

### Dynamic changes in volatile organic compounds during the spoilage of palm wine stored at ambient temperature

Amenan Clémentine épouse KOUAME KOUAKOU<sup>1</sup>, *kclémentine24@yahoo.fr* ; Kouadio Florent N'GUESSAN<sup>1</sup>; Dogbo Marius AKISSI<sup>1</sup>; Jean-Christophe MEILE<sup>2</sup>; Corinne TEYSSIER<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Université NANGUI ABROGOUA

<sup>2</sup> UMR 95 QualiSud, CIRAD Montpellier

#### Résumé

Comme la plupart des boissons alcoolisées traditionnelles africaines, le vin de palme a une courte durée de conservation. Dans le but de lutter contre son altération rapide et de développer de nouvelles méthodes techniques de conservation, les variations de composés organiques volatils (COV) lors de l'altération du vin de palme stocké à température ambiante ont été étudiées à l'aide de la méthode de micro extraction en phase solide-chromatographie en phase gazeuse-spectroscopie de masse (SPME-GC/MS). Les changements dans la qualité sensorielle et les potentiels contributeurs à la saveur ont également été explorés. Le temps de rejet sensoriel a été trouvé à 24 h et 48 h de stockage à température ambiante pour les vins de palme collectés respectivement chez les saigneurs et les revendeurs. Le goût était le premier attribut à être gâté, suivi de l'odeur et de l'apparence. Au total, 37 COV répartis en sept familles chimiques ont été identifiés. Concernant la concentration totale en COV, les grandes familles chimiques sont les esters, les acides, les cétones et les alcools. Au sein des esters, une diminution progressive l'acétate d'éthyle, le composé le plus abondant, a été observé jusqu'à 72 h de stockage. De même, plusieurs COV ont montré des variations et réellement contribué à la saveur du vin de palme pendant le stockage. Il s'agissait de l'o-cymène, de l'alcool isoamylique, de l'ester éthylique de l'acide butanoïque, de l'ester éthylique de l'acide hexanoïque, de la méthylvinylcétone, de l'acide acétique et de l'acétoïne. Les composés les plus élevés et contributeurs de saveur étaient l'ester éthylique de l'acide hexanoïque (hexanoate d'éthyle) suivi de l'ester éthylique de l'acide butanoïque (butyrate d'éthyle). Ces deux composés pourraient être utilisés comme marqueurs du vin de palme avarié.

#### Abstract

Like most of African traditional alcoholic beverages, palm wine has short shelf-life. In the view to fight against and develop new preservation methods, the volatile organic compound (VOC) variations during the spoilage of palm wine stored at ambient temperature were investigated using Solid phase Microextraction-Gas Chromatography-Mass Spectroscopy (SPME-GC/MS) method. Changes in sensory quality and potential flavour contributors were also explored. The sensory rejection time was found at 24 h and 48 h of storage for palm wines collected from the tappers and resellers, respectively. Taste was the first attribute to be spoiled followed by odour and appearance. A total of 37 VOCs distributed in seven chemical families were identified. With regard to VOC total concentration, the major chemical families were esters, acids, ketones and alcohols. Within the esters, ethyl acetate, the most abundant compound, decreased up to 72 h of storage or remained constant according to the sample origin. Similarly, several VOCs showed variations during storage, but only a few actually contributed to the flavour of palm wine. These were o-cymene, isoamyl alcohol, butanoic acid ethyl ester, hexanoic acid ethyl ester, methyl vinyl ketone, acetic acid and acetoin among which hexanoic acid ethyl ester (ethyl hexanoate) followed by butanoic acid ethyl ester (ethyl butyrate) were the highest flavour contributors. These two compounds can be used as markers of spoiled palm wine.

## **Extensibilité de la cacaoculture à la zone savanicole pré-forestière du nord-ouest de la Côte d'Ivoire : Cas du Département de Séguéla**

### **Extensibility of cocoa farming to the pre-forest savannah zone in the north west of Côte d'Ivoire: Case of the Department of Séguéla**

*Bi Trazié Jérémie GALA<sup>1</sup>, gala\_trazie@yahoo.fr ; Koutoua Arthur Johnson ELETE; Kouadio Sylvestre ALLA; Bi Teddy Charles GOLE; Bi Tra Alain TIE; Albert YAO-KOUAME*

<sup>1</sup> Université Félix HOUPHOUET-BOIGNY, Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

Dans le but de réduire les disparités entre les revenus agricoles du sud forestier et le nord savanicole de la Côte d'Ivoire, une extensibilité de la cacaoculture à la savane préforestière du nord-ouest de la Côte d'Ivoire, a été étudiée dans le Département de Séguéla, sur une zone d'environ 1500 hectares. Elle a consisté à observer les caractéristiques du sol, des cacaoyères existantes, des rendements du cacaoyer et du climat de la zone. Les résultats montrent l'existence de sols profonds (au moins 100 cm), des textures limono-argileuses à argilo-limono-sableuses, une acidité légère (pHeau entre 6 et 7), des teneurs en matière organique et azote respectivement supérieures à 39,7g.kg-1 et 2 g.kg-1, une bonne de minéralisation de la matière organique (C/N entre 10 et 12) et une capacité d'échange cationique supérieure à 25 cmol.kg-1. Ces caractéristiques sont toutes favorables à la cacaoculture. Les teneurs relativement faibles en phosphore et bases échangeables sont compensées par des équilibres chimiques (Ca/Mg et Mg/K) proche des normes. La pluviométrie annuelle moyenne (1182,8 mm) est proche du minimum requis (1200 mm). Le léger déficit hydrique qui en résulte est atténué par la hauteur d'eau (783 mm) de la période humide de la saison culturale qui supérieure à 700 mm observée sur certaines années dans la boucle actuelle du cacao. Aussi, l'association culturale entre l'anacardier et le cacaoyer réduit la rigueur de la durée de la période sèche. Cette technique culturale fait observer une densité de plantation du cacaoyer relativement faible (665 pieds/hectare) et un rendement moyen de 483 kg/hectare qui est, cependant, dans la fourchette de rendement des zones de production du cacao en Côte d'Ivoire. L'on conclut que la zone de Séguéla a un potentiel pour la cacaoculture, avec quelques déficits qu'elle partage avec certaines de zones de l'actuelle boucle du cacao.

#### **Abstract**

In order to reduce the disparities between agricultural incomes in the south forest zone and the north savannah zone of Côte d'Ivoire, the extension of cocoa farming to the pre-forest savannah of northwestern Côte d'Ivoire was studied in the Department of Séguéla, on an area of about 1500 hectares. It consisted in observing the characteristics of the soil, the existing cocoa plantations, the yields of the cocoa tree and the climate of this area. The results show the existence of deep soils (at least 100 cm), silty-clayey to clayey-silty-sandy textures, slight acidity (pHwater between 6 and 7), organic matter and nitrogen contents respectively greater than 39.7g.kg-1 and 2 g.kg-1, good organic matter mineralization (C/N between 10 and 12) and a cation exchange capacity greater than 25 cmol.kg-1. These characteristics are all favorable to cocoa farming. The relatively low levels of phosphorus and exchangeable bases are compensated by chemical balances (Ca/Mg and Mg/K) close to the standards. The annual average of rainfall (1182.8 mm) is close to the required minimum (1200 mm). The resulting slight water deficit is mitigated by the height of water (783 mm) during the wet period of the cultivating season, which exceeds 700 mm of water observed during some years in the current cocoa farming zone. Also, the cultural association between the cashew tree and the cocoa tree reduces the severity of the duration of the dry period. This cultivation technique shows a relatively low cocoa planting density (665 plants/hectare) and an average yield of 483 kg/hectare which is, however, within the yield range of the cocoa production areas in Côte d'Ivoire. It is concluded that the Séguéla area has potential for cocoa farming, with some deficits that it shares with some of the areas of the current cocoa farming zone.

## **Flore bactérienne et risque sanitaire associés à la consommation de grenouille comestible *Hoplobatrachus occipitalis* au Bénin**

### **Bacterial flora and health risks associated with the consumption of edible frogs *Hoplobatrachus occipitalis* in Benin**

Agossa Rogatien TOHOZIN<sup>1</sup>, rogatis1980@gmail.com ; Eloi ATTAKPA<sup>2</sup>; Polycarpe Ulbad TOUGAN<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Ecole Doctorale des Sciences Agronomiques et de l'Eau (EDSAE) de l'Université de Parakou, Bénin

<sup>2</sup> Faculté d'Agronomie, Université de Parakou, Bénin

<sup>3</sup> Département de Nutrition et Sciences des Aliments, Faculté d'Agronomie, Université de Parakou, Bénin

#### **Résumé**

La consommation de la viande de la grenouille comestible, *Hoplobatrachus occipitalis* issu du milieu naturel peut engendrer des zoonoses graves. La présente étude vise à identifier la flore microbiologique pathogène de la grenouille comestible, *Hoplobatrachus occipitalis*, consommée au Bénin. Suivant la norme ISO 6887-2 (ISO 2004), l'isolement et l'identification des germes bactériens ont été faits sur une population de 135 spécimens de *H. occipitalis* pêchés dans trois bassins hydrographiques du Bénin (bassins du Niger, du Mono et de l'Ouémé). Leur analyse a révélé un taux de positivité de 88,15%. Dans l'ordre croissant d'importance des taux de positivité par bassin, on distingue le bassin de l'Ouémé, celui du Niger puis celui du Mono ( $P < 0,05$ ). Les proportions respectives des bactéries identifiées étaient : *Aeromonas hydrophila* (8,15%), *Bacillus anthracis* (1,48%), *Escherichia coli* (3,70%), *Enterobacter* Sp. (21,48%), *Klebsiella* Sp. (4,44%), *Proteus* Sp. (6,67%), *Pseudomonas* Sp. (11,85%), *Neisseria* Sp. (2,22%), *Salmonella* Sp. (0,74%), *Shigella* Sp. (11,11%), *Staphylococcus* Sp. (16,30%). La présence de certains germes redoutables tels que *E. coli*, *Salmonella* Sp., et *Bacillus anthracis* met en cause la consommation de la viande de cette grenouille comestible. La consommation de la viande de la grenouille comestible, *Hoplobatrachus occipitalis* issu du milieu naturel comporte donc des risques sanitaires.

#### **Abstract**

The consumption of edible frog meat, *Hoplobatrachus occipitalis*, from the natural environment can lead to serious zoonoses. The aim of this study is to identify the microbial pathogenic flora of the edible frog, *Hoplobatrachus occipitalis*, consumed in Benin. According to ISO 6887-2 (ISO 2004), the isolation and identification of bacterial germs was done on a population of 135 specimens of *H. occipitalis* caught in three watersheds of Benin (basins of Niger, Mono and Oueme). Their analysis revealed a positivity rate of 88.15%. In order of increasing importance of the positivity rates by basin, we distinguish the basin of Ouémé, Niger and Mono ( $P < 0.05$ ). The respective proportions of the identified bacteria were: *Aeromonas hydrophila* (8.15%), *Bacillus anthracis* (1.48%), *Escherichia coli* (3.70%), *Enterobacter* Sp. (21.48%), *Klebsiella* Sp. (4.44%), *Proteus* Sp. (6.67%), *Pseudomonas* Sp. (11.85%), *Neisseria* Sp. (2.22%), *Salmonella* Sp. (0.74%), *Shigella* Sp. (11.11%), *Staphylococcus* Sp. (16.30%). The presence of some germs such as *E. coli*, *Salmonella* Sp., and *Bacillus anthracis* highlights the health risks associated to the consumption of the meat of this edible frog. The consumption of the meat of the edible frog, *Hoplobatrachus occipitalis* from the natural environment therefore carries serious health risks.

## Gelée à base d'Extrait de Pulpe de Cacao Incorporée de Poudre de Baobab

### Jelly Made from Cocoa Pulp Extract Incorporated with Baobab Powder

Mariame épouse Ouattara Cissé<sup>1</sup>, [cissemariame@yahoo.fr](mailto:cissemariame@yahoo.fr) ; Gladys Ginette épouse Bouadou Doué<sup>1</sup>; Lessoy Thierry Zoué<sup>1</sup>; Toungbo Djary Kouassi Michel Koffi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université Félix Houphouët Boigny

#### Résumé

La culture cacaoyère constitue la première culture de rente de la Côte d'Ivoire. Avec une production avoisinant 2 millions de tonnes soit 42 % de la production mondiale, elle contribue à hauteur de 15% au PIB. Toutefois, il est notoire que la transformation du cacao en produits usuels de commercialisation génère différents sous-produits (cabosse, jus de pulpe mucilagineuse de fève) très souvent sous-exploités ou non utilisés, générant ainsi une insalubrité dans les champs de production du cacao et la pollution de l'environnement. L'objectif de cette étude est de rechercher des voies d'utilisation du jus de pulpe, sous-produits du cacao dans la fabrication de produits d'intérêt alimentaire afin de contribuer à améliorer la chaîne de valeur cacao. Une gelée a été formulée à partir de 147 g de jus de cacao additionné de 7,5 g de poudre de baobab, 147 g de sucre et 4 mL de jus de citron. Quelques propriétés physicochimiques ont été déterminées selon les méthodes standards AFNOR et AOAC, puis un test hédonique a été réalisé. Les résultats montrent que la gelée formulée est acide avec une valeur d'acidité titrable de 2,53 meq/100 g MS. Les teneurs en flavonoïdes et en polyphénols sont respectivement de 2,09 et 51,23 mg /100 g. Cette teneur élevée en polyphénols conférerait à la gelée formulée des propriétés antioxydantes intéressantes. La forte teneur en sucres totaux (66,50 g/ 100 g) fait de cette gelée un aliment énergétique. L'analyse organoleptique a révélé une bonne appréciation par 80% des panélistes

Mots-clés : Sous-produit, Jus de pulpe de cacao, Baobab, Formulation, Gelée.

#### Abstract

Cocoa cultivation is the main cash crop in Côte d'Ivoire. With a production close to 2 million tons or 42% of world production, it contributes 15% to GDP. However, it is well known that the transformation of cocoa into usual marketing products generates various by-products (cocoa pod, mucilaginous bean pulp juice) very often under-exploited or not used, thus generating unsanitary conditions in cocoa production fields and environmental pollution. The objective of this study was to find ways of using pulp juice, cocoa by-products in the manufacture of products of food interest in order to help improve the cocoa value chain. A jelly was formulated from 147 g of cocoa juice added with 7.5 g of baobab powder, 147 g of sugar and 4 mL of lemon juice. Some physicochemical properties were determined according to standard AFNOR and AOAC methods, then a hedonic test was performed. The results showed that the formulated jelly was acidic with a titratable acidity value of 2.53 meq/100 g DM. The flavonoid and polyphenol contents are respectively 2.09 and 51.23 mg/100 g. This high content of polyphenols would give the formulated jelly interesting antioxidant properties. The high content of total sugars (66.50 g/100 g) makes this jelly an energy food. The organoleptic analysis revealed a good appreciation by 80% of the panelists.

Keywords: By-product, Cocoa pulp juice, Baobab, Formulation, Jelly.

## **Groupes morphologiques des populations de *Scutellonema bradys* responsable de la pourriture sèche de l'igname (*Dioscorea cayenensis-rotundata*) en Côte d'Ivoire**

### **Morphological groups of *Scutellonema bradys* populations causing dry rot of yam (*Dioscorea cayenensis-rotundata*) in Côte d'Ivoire**

*Yadom Yao François Regis KOUAKOU<sup>1</sup>, kyadomregis@gmail.com ; Kouamé Daniel KRA<sup>1</sup>; Marie Noel Yeyeh TOUALY<sup>1</sup>; Hortense ATTA DIALLO<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Université NANGUI ABROGOUA, Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

Les zones de production de l'igname couvrent une diversité de facteurs agroécologiques pouvant être sources de variabilité morphologique chez les nématodes de l'igname en Côte d'Ivoire. L'objectif de cette étude est d'identifier les groupes morphologiques de *Scutellonema bradys* infectant l'igname en Côte d'Ivoire. Deux-cent dix tubercules d'igname (*Dioscorea cayenensis-rotundata*) présentant la pourriture sèche et commercialisés sur les marchés du District d'Abidjan ont été collectés auprès des commerçants. L'origine des tubercules d'igname et la variété ont été recueillies auprès des commerçants. Les nématodes dans les tubercules d'igname ont été extraits et identifiés. Une caractérisation morphométrique de la population de *Scutellonema bradys* a été réalisée par l'analyse en composantes principales et la classification ascendante hiérarchique avec les descripteurs spécifiques. Les tubercules d'igname collectés provenaient de trois zones agroécologiques que sont : la zone de savane tropicale sèche au nord-est, la zone de forêt dense semi décidue au centre et la zone de forêt de transition au centre-nord de la Côte d'Ivoire. Les femelles issues de la savane tropicale sèche ont été les plus longues (1 220 µm). Les mâles ont des longueurs de corps statistiquement similaires (1073 à 1094 µm) indépendamment des zones. Trois groupes morphologiques (Grand, Moyen et Petit) ont été identifiés chez les mâles et femelles de *Scutellonema bradys*. Les femelles et mâles de la zone de savane tropicale sèche sont de grandes tailles. Les femelles de la zone de forêt de transition sont de tailles moyennes alors que celles de la zone de forêt dense semi décidue sont de petites tailles. Les mâles de la zone de forêt dense semi décidue sont de tailles moyennes. En revanche, ceux de la forêt dense semi décidue sont de petites tailles. Ainsi, trois groupes morphologiques de *Scutellonema bradys* infectent l'igname en Côte d'Ivoire.

#### **Abstract**

Yam production areas cover a diversity of agroecological factors that can be sources of morphological variability in yam nematodes in Côte d'Ivoire. The objective of this study was to identify the morphological groups of *Scutellonema bradys* infecting yam in Côte d'Ivoire. Two hundred and ten tubers of yam (*Dioscorea cayenensis-rotundata*) exhibiting dry rot and sold on the markets of the District of Abidjan were collected from traders. The origin of the yam tubers and the variety were collected from the traders. Nematodes in the yam tubers were extracted and identified. Morphometric characterization of the *Scutellonema bradys* population was carried out by principal component analysis and agglomerative hierarchical clustering with specific descriptors. The yam tubers collected came from three agroecological zones: the dry tropical savannah zone in the north-east, the dense semi-deciduous forest zone in the center, and the transitional forest zone in the center-north of Côte d'Ivoire. Females from the tropical dry savannah were the longest (1220 µm). Males had statistically similar body lengths (1073 to 1094 µm) irrespective of zone. Three morphological groups (large, medium, and small) were identified in males and females of *Scutellonema bradys*. Females and males from the dry tropical savannah zone are large. Females from the transitional forest zone are medium in size, while those from the dense semi-deciduous forest zone are small. Males in the semi-deciduous forest zone are medium-sized. In contrast, males in the semi-deciduous forest zone are small. Thus, three morphological groups of *Scutellonema bradys* infect yam in Côte d'Ivoire.

## **Identification des accessions de riz aromatiques cultivées au Bénin par la sélection assistée par marqueurs**

### **Identification of aromatic rice accessions grown in Benin by marker assisted selection**

*Koffi David MONTCHO HAMBADA<sup>1</sup>, montchodav@yahoo.fr ; Chimène Nagège Mahoussi NANOUKON<sup>2</sup>; Pamela LOUMEDJINON<sup>2</sup>; Franel AFFOLABI<sup>1</sup>; Lambert Gustave DJEDATIN<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Université Nationale d'Agriculture de Porto-Novo, Bénin

<sup>2</sup> Université Nationale des Sciences, Technologies, Ingénierie et Mathématiques, Bénin

#### **Résumé**

Le riz est une spéculation d'intérêt majeur pour les consommateurs au Bénin. L'une des préférences des consommateurs béninois, est le riz parfumé. L'arôme du riz est dû à la présence d'un composé volatil, le 2-acétyl-1-pyrroline qui est produit suite à l'inhibition de l'activité enzymatique du badh2 qui est codée par le gène fgr. La présente étude s'est donc proposée, à travers la sélection assistée par marqueurs, d'identifier parmi les accessions de riz cultivées au Bénin celles qui possèdent le gène fgr lié au caractère aromatique du riz. Le travail a été conduit sur une collection de 72 accessions de riz cultivées au Bénin en utilisant trois marqueurs microsatellites du riz, RM7049, RM223, Aro7, tous liés au gène fgr. Après l'extraction des ADN totaux, une amplification par PCR a été faite avec les marqueurs. Les produits d'amplification ont fait l'objet d'une électrophorèse sur gel d'agarose à 3,5 %, puis visualisés au trans illuminateur. L'analyse moléculaire a révélé que sur un total de 72 accessions de riz criblées avec les trois marqueurs, 12 accessions de riz soient Bagou 19, Bagou 22, Tchaka 34 et Foun 15, Tchaka 41, Nana 32, Kan 61, Koung 69, Koung 67, Bagou 20, Agbab 101 et Koum 55 possèdent le gène fgr codant pour le caractère aromatique du riz. Ainsi, ces accessions de riz peuvent être proposées dans des programmes de sélection variétale pour l'introgession du gène fgr dans des variétés à haute performance agronomique.

#### **Abstract**

Rice is a major commodity of interest to consumers in Benin. One of the preferences of Beninese's consumers is fragrant rice. The aroma of rice is due to the presence of a volatile compound, 2-acetyl-1-pyrroline, which is produced by inhibiting the enzymatic activity of badh2, which is encoded by the fgr gene. The present study therefore proposed, through marker-assisted selection, to identify among the rice accessions grown in Benin those that possess the fgr gene linked to the aromatic character of rice. The work was carried out on a collection of 72 rice accessions grown in Benin using three rice microsatellite markers, RM7049, RM223, Aro7, all linked to the fgr gene. After extraction of total DNA, PCR amplification was performed with the markers. The amplification products were electrophoresed on 3.5% agarose gel and visualized with trans illuminator. Molecular analysis revealed that out of a total of 72 rice accessions screened with the three markers, 12 rice accessions, namely Bagou 19, Bagou 22, Tchaka 34 and Foun 15, Tchaka 41, Nana 32, Kan 61, Koung 69, Koung 67, Bagou 20, Agbab 101 and Koum 55, possessed the fgr gene coding for the rice aroma trait. Thus, these rice accessions can be offered in breeding programs for introgression of fgr gene in varieties with high agronomic performances.

## **Impact des décharges sauvages sur la qualité des cultures maraîchères dans le district d'Abidjan**

### **Impact of uncontrolled discharge on the quality of market garden products in the district of Abidjan**

*Chépo Ghislaine DAN Epse N'GUESSAN<sup>1</sup>, gisln78@yahoo.fr ; Assandé Harding ASSY<sup>1</sup>; Assoi Désiré YAPI<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> UNIVERSITE NANGUI ABROGOUA, CÔTE D'IVOIRE

#### **Résumé**

Dans la ville d'Abidjan, les cultures maraîchères avec la forte urbanisation sont de plus en plus pratiquées à proximité des décharges sauvages dans lesquelles se retrouve une diversité de polluants tels que les métaux lourds. L'objectif de ce travail était d'évaluer la pollution par les métaux lourds des sols et de quatre produits maraîchers (feuille de basilic, feuille d'oignon, laitue et manioc) dans certaines localités (Abobo Akeikoi village, Bingerville bingerack city, Cocody M'pouto village et Port-bouët 43ème Bima). Ces échantillons ont été minéralisés dosés par spectrophotométrie d'absorption atomique. Les teneurs moyennes des métaux lourds prépondérants dans les sols et leurs produits maraîchers ont révélé pour le Fer (91,027-21,165 mg/Kg), le Zinc (60,617-16,115 mg/Kg), le Chrome (44,309-6,822 mg/Kg) et le cuivre (20,255-18,154 mg/Kg) sur les sites en augmentant le risque d'intoxication. Excepté les feuilles d'oignon, les autres produits maraichers sont pollués par l'élément Cadmium avec un index de pollution moyen de 1,278. De façon générale, l'ordre décroissant de la pollution a indiqué Cocody > Bingerville > Abobo > Port-bouët. Au niveau des métaux dans les sols : Cadmium > Fer > Nickel > Cobalt > Sélénium > Chrome > Arsenic > Cuivre > Zinc > Plomb > Manganèse > Aluminium > Iode. Au niveau des produits maraîchers : Laitue > Basilic > Manioc > Feuille d'oignon. Des efforts restent à fournir pour réduire davantage ces concentrations à travers des sensibilisations, à la prolifération des décharges sauvages sur les sites des cultures maraîchères pour minimiser les risques encourus par la population.

#### **Abstract**

In the city of Abidjan, market gardening is increasingly practised in the vicinity of unauthorised dumps, which contain a variety of pollutants such as heavy metals. The aim of this study was to assess heavy metal pollution in soils and in four market garden products (basil leaves, onion leaves, lettuce and manioc) in certain localities (Abobo Akeikoi village, Bingerville bingerack city, Cocody M'pouto village and Port-bouët 43rd Bima). These samples were mineralised and assayed by atomic absorption spectrophotometry. The average levels of the predominant heavy metals in the soils and their market garden produce revealed Iron (91.027-21.165 mg/Kg), Zinc (60.617-16.115 mg/Kg), Chromium (44.309-6.822 mg/Kg) and Copper (20.255-18.154 mg/Kg) on the sites increasing the risk of intoxication. With the exception of onion leaves, the other market garden produce is polluted with cadmium, with an average pollution index of 1.278. Generally speaking, the decreasing order of pollution was Cocody > Bingerville > Abobo > Port-bouët. Metals in soil: Cadmium > Iron > Nickel > Cobalt > Selenium > Chromium > Arsenic > Copper > Zinc > Lead > Manganese > Aluminium > Iodine. Market garden produce: Lettuce > Basil > Manioc > Onion leaf. Efforts are still needed to further reduce these concentrations by raising awareness and preventing the proliferation of uncontrolled dumps on market-garden sites in order to minimise the risks to the population.

## Impact du curcuma sur l'activité anti-oxydante au cours de la lactofermentation du jus de tamarin

### Impact of turmeric on antioxidant activity during lactofermentation of tamarind juice

Adouko Edith Chiakoun AGBO ZÉBRÉ<sup>1</sup>, edipagbo@gmail.com ; Ettien Raïssa Ines Stéphanie ANOH<sup>1</sup>; Kouassi Pierre Alain KONAN<sup>1</sup>; Souleymane TRAORÉ<sup>1</sup>; Kouakou BROU<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université Nangui Abrogoua

#### Résumé

Le tamarin est un fruit dont la pulpe est riche en phytonutriments qui possèdent de fortes potentialités anti-oxydantes. Toutefois, l'évolution croissante de l'obésité limite sa consommation comme jus par les populations sujettes aux maladies métaboliques. Une étude a donc été conduite en vue d'améliorer les potentialités anti-oxydantes du jus de tamarin. Elle a consisté à procéder à une lactofermentation du jus de tamarin seul et avec du curcuma incorporé à hauteur de 5 et 10 % pendant 48 heures. Les paramètres pris en compte étaient les polyphénols, les flavonoïdes et l'activité anti-oxydante. Les résultats ont révélé que le taux de polyphénols du jus de tamarin diminue de 1,569 mg EAG/g MS (T0) à 1,408 mg EAG/g MS (T48). Par contre, l'ajout de 5% de curcuma à ce jus favorise l'augmentation des polyphénols de 1,469 mg EAG/g MS (T0) à 1,684 mg EAG/g MS (T48). Les taux de flavonoïdes les plus élevés ont été observés à l'ajout de 10% de curcuma à T0 (0,221 mg EQ/g MS) et T12 (0,194 mg EQ/g MS) et à l'ajout de 5% de curcuma à T24 (0,175 mg EQ/g MS). L'activité antiradicalaire de tous les jus lactofermentés augmente avec la concentration mais est inférieure à celle du témoin vitamine C dont la CI50 est de 1,61 mg/ml. Toutefois, le curcuma favorise l'augmentation de l'activité antiradicalaire. En effet, la CI50 du jus de tamarin qui variait entre 3,11 (T0) et 3,98 mg/ml (T48) a diminué et évolué de 2,82 (T0) à 3,75 mg/ml (T36) en présence de 5% de curcuma et de 1,82 (T0) à 3,25 mg/ml (T48) en présence de 10 % de curcuma. Le pouvoir antiradicalaire du jus de tamarin est amélioré avec 10% d'incorporation de curcuma. Cette amélioration permettra d'obtenir un jus capable de contribuer au bien-être des populations.

#### Abstract

Tamarind is a fruit whose pulp is rich in phytonutrients which have strong antioxidant potential. However, the growing evolution of obesity limits its consumption as a juice by populations prone to metabolic diseases. A study was therefore conducted to improve the antioxidant potential of tamarind juice. It consisted in carrying out a lactofermentation of tamarind juice alone and with turmeric incorporated at 5 and 10% for 48 hours. The parameters taken into account were polyphenols, flavonoids and antioxidant activity. The results revealed that the polyphenol level of tamarind juice decreases from 1.569 mg EAG/g DM (T0) to 1.408 mg EAG/g DM (T48). On the other hand, the addition of 5% turmeric to this juice promotes an increase in polyphenols from 1.469 mg EAG/g DM (T0) to 1.684 mg EAG/g DM (T48). The highest flavonoid levels were observed with the addition of 10% turmeric at T0 (0.221 mg EQ/g DM) and T12 (0.194 mg EQ/g DM) and with the addition of 5% turmeric at T24 (0.175 mg EQ/g DM). The antiradical activity of all the lactofermented juices increases with the concentration but is lower than that of the vitamin C control whose IC50 is 1.61 mg/ml. However, turmeric promotes increased antiradical activity. Indeed, the IC50 of tamarind juice which varied between 3.11 (T0) and 3.98 mg/ml (T48) decreased and evolved from 2.82 (T0) to 3.75 mg/ml (T36) with 5% of turmeric and from 1.82 (T0) to 3.25 mg/ml (T48) with 10% turmeric. The antiradical power of tamarind juice is enhanced with 10% turmeric incorporation. This improvement will help to obtain a juice which consumption will contribute to populations well-being.

## **Impact du mode de semis sur les performances physiologiques, agronomiques et biochimiques de quatre variétés de sésame (*Sesamum indicum* L.) cultivées au Burkina Faso**

## **Impact of seeding method on physiological, agronomic and biochemical performances of four sesame (*Sesamum indicum* L.) varieties grown in Burkina Faso**

*Badoua BADIÉL<sup>1</sup>, badoua.badiel@ujkz.bf ; Rasmata NANA<sup>1</sup>; Koffi Bertin YAO<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Université Joseph Ki-ZERBO

<sup>2</sup> Université Nangui Abrogoua

### **Résumé**

Au Burkina Faso, la filière sésame reste encore relativement mal organisée avec des semences de mauvaise qualité, des pratiques culturales inadéquates ou dépassées et le non-respect de l'itinéraire technique recommandé. Ce qui est très préoccupant et doit être corrigé. C'est ainsi que cette étude a été initiée pour mettre en évidence l'impact du mode de semis sur les performances physiologiques, agronomiques et biochimiques de variétés de sésame (*Sesamum indicum* L.). Un dispositif en bandes pour le semis à la volée et un dispositif en blocs complets randomisés pour le semis en ligne ont été utilisés. Les paramètres physiologiques, agronomiques et biochimiques ont été mesurés. Pour les quatre variétés S-42, 32-15, Humera et Wollega, le semis en ligne a plus favorisé la croissance, le développement et le rendement en graines. Le nombre de capsules des plants du semis en ligne a été le double chez les variétés 32-15 et Wollega et le triple chez les variétés S-42 et Humera. Le semis à la volée a provoqué un mauvais remplissage des graines chez les variétés 32-15, Wollega et Humera sauf chez la variété S-42. Le semis à la volée a favorisé une plus grande accumulation de lipides chez les variétés 32-15 et Humera contrairement aux variétés S-42 et Wollega. Le semis en ligne a favorisé une plus grande accumulation de protéines chez les variétés 32-15, Wollega et Humera par rapport à la variété S-42. Les variétés 32-15 et Humera accumulent plus de sodium en semis à la volée contrairement aux variétés S-42 et Wollega. Les variétés S-42 et 32-15 et Wollega accumulent plus de potassium en semis à la volée par rapport à la variété Humera. Ainsi, en comparaison, le semis en ligne, en plus d'avantages biochimiques, présente nettement plus d'avantages agronomiques et est fortement recommandé pour une meilleure production.

### **Abstract**

In Burkina Faso, the sesame sector is still relatively poorly organized, with poor quality seeds, inadequate or outdated cultivation practices, and failure to follow the recommended technical itinerary. This is very worrying and must be corrected. Thus, this study was initiated to highlight the impact of seeding method on physiological, agronomic and biochemical performance of sesame (*Sesamum indicum* L.) varieties. A strip design for broadcast seeding and a randomized complete block design for row seeding were used. Physiological, agronomic and biochemical parameters were measured. For the four varieties S-42, 32-15, Humera, and Wollega, broadcast seeding more favored growth, development, and seed yield. The number of capsules in the seedlings from the row seeding was double in the varieties 32-15 and Wollega and triple in the varieties S-42 and Humera. Broadcast seeding resulted in poor seed filling in varieties 32-15, Wollega and Humera except for S-42. Broadcast seeding promoted greater lipid accumulation in varieties 32-15 and Humera in contrast to varieties S-42 and Wollega. Row seeding favored greater protein accumulation in varieties 32-15, Wollega and Humera compared to S-42. Varieties 32-15 and Humera accumulated more sodium under broadcast seeding in contrast to varieties S-42 and Wollega. The varieties S-42 and 32-15 and Wollega accumulate more potassium in broadcast seeding compared to Humera. Thus, in comparison, row seeding, in addition to biochemical advantages, has significantly more agronomic advantages and is highly recommended for better production.

## **Influence de l'espèce aviaire domestique sur la qualité des oeufs et de la mayonnaise produits au Bénin**

### **Influence of domestic avian species on the quality of eggs and mayonnaise produced in Benin**

*Polycarpe Ulbad TOUGAN<sup>1</sup>, ulbad.tougan1@gmail.com ; D.S. Lionel HOUESSO<sup>1</sup>; M. Roméo DJEHOUNKE<sup>1</sup>; André THEWIS<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Département de Nutrition et Sciences des Aliments, Faculté d'Agronomie, Université de Parakou, Bénin

<sup>2</sup> Gembloux Agro-Bio Tech, University of Liège 2, Passage des Déportés -5030 Gembloux, Belgique

#### **Résumé**

La production d'œufs au Bénin est assurée par une diversité d'espèces aviaires, notamment des poules, des pintades et des cailles. L'objectif de l'étude est d'évaluer l'influence de l'espèce aviaire sur les caractéristiques physicochimiques des œufs et de la qualité sensorielle de la mayonnaise. Pour ce faire, 30 œufs frais de chaque espèce aviaire (poules Fulani, pintades Bonaparte et cailles Isabelle) âgée de 28 semaines ont été utilisés pour l'analyse des traits de qualité des œufs et de leur mayonnaise. Il en ressort que, sur le plan physico-chimique, les œufs de pintades étaient plus lourds (45,15g;  $p < 0,001$ ) que les œufs de poules Fulani locales (31,77g) et de cailles (12,20g). Le poids du jaune, le poids de l'albumen et le poids de la coquille des œufs de pintades étaient plus élevés ( $p < 0,001$ ) que ceux obtenus chez les œufs de poules et de cailles. Sur le plan technologique, le pH du blanc d'œuf est plus élevé ( $p < 0,001$ ) chez les œufs de poule (9,62), suivis des œufs de pintade (8,78) et de caille (7,75). Quant au pH du jaune d'œuf, les œufs de la pintade ont présenté la valeur la plus élevée (6,39;  $p < 0,001$ ), suivis des œufs de poules Fulani (6,04) et des œufs de caille (5,10). L'unité Haugh des œufs de poule Fulani est plus élevée (89,38;  $p < 0,01$ ) que celle des œufs de pintade (83,92) et de caille (79,81). En ce qui concerne la qualité sensorielle de la mayonnaise, la moyenne des scores la plus élevée ( $p < 0,01$ ) a été enregistrées au niveau de la mayonnaise élaborée à partir des œufs de pintade; la mayonnaise aux œufs de caille a été la moins appréciée.

#### **Abstract**

Egg production in Benin is ensured by a diversity of avian species including mainly hens, guinea fowl, and quail. The aim of the study is to evaluate the influence of the avian species on the physicochemical characteristics of eggs and the sensory quality of mayonnaise. Therefore, 30 new laid eggs of each avian species of 28 weeks old (Fulani hens, guinea fowl and quail) were used for quality traits analyses of eggs and their mayonnaise. It appears that physico-chemically, Guinea fowl eggs were significantly heavier (45.15g;  $p < 0.001$ ) than eggs from local Fulani hens (31.77g) and quail (12.20g). The yolk weight, the albumin weight and the shell weight of guinea fowl eggs were higher ( $p < 0.001$ ) than those obtained for hens and quail eggs. Technologically, the pH of egg white is higher ( $p < 0.001$ ) in Fulani hen eggs (9.62), followed by guinea fowl eggs (8.78) and quail (7.75). As for the pH of the egg yolk, the eggs of the guinea fowl hen presented the highest value (6.39;  $p < 0.001$ ) followed by the eggs of Fulani hens (6.04) and quail eggs (5.10). The Haugh unit of Fulani hen eggs is higher (89.38;  $p < 0.01$ ) than those recorded in guinea fowl eggs (83.92) and quail eggs (79.81). As for sensory quality of mayonnaise, the highest scores ( $p < 0.01$ ) appearance, color, smell, flavors, texture, overall acceptability of mayonnaise were recorded in mayonnaise of guinea fowl eggs; mayonnaise with quail eggs was less appreciated by tasting panel.

## **Influence des substrats fibre de coco, coque d'arachide et compost de soja sur le comportement de deux variétés de tomates TMA97 et Lindo en culture hors sol**

## **Influence of coconut fiber, peanut shell and soybean compost substrates on the behavior of two tomato varieties TMA97 and Lindo in off-soil cultivation**

*Noupé diakaria Coulibaly<sup>1</sup>, diakaria.coulibaly@cnra.ci ; Lassina Fondio<sup>1</sup>; Mako François De Paul N'Gbesso<sup>1</sup>; Yannick Brindou<sup>2</sup>; Christian-Landry Ossey<sup>1</sup>; André Gabazé Gadjé<sup>1</sup>; Aya Félicité N'Gaza<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Centre National de Recherche Agronomique, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire

### **Résumé**

Pour réduire les difficultés des populations urbaines à l'accès à la terre et aussi pour améliorer la qualité de la production maraîchère en évitant les maladies telluriques, la mise au point d'un substrat adapté pour la culture hors sol (culture hydroponique) a été entreprise. Deux variétés de tomate, TMA97 et Lindo ont été évaluées sur trois substrats : fibres de coco, compost de soja et coques d'arachide. Les observations et mesures ont porté sur la croissance végétative, le délai de floraison puis les paramètres du rendement. Les résultats obtenus ont montré que la meilleure croissance a été obtenue avec la variété Lindo sur les fibres de coco. Le taux de fruits avariés le plus élevé (37%) a également été produit par Lindo sur ce substrat. Par contre, la variété TMA97 cultivée sur le compost de soja en a donné le plus faible (1,3%). Statistiquement, les rendements potentiels et nets ont été identiques chez les variétés de tomates étudiées. Mais numériquement, les rendements nets ont été plus élevés chez TMA97 que chez Lindo quel que soit le substrat utilisé. Chez la variété Lindo, les rendements nets les plus importants ont été obtenus avec le compost de soja. Les coques d'arachide ont donné les faibles rendements. Concernant la variété TMA97, les valeurs les plus élevées ont été produites sur les fibres de coco ; alors que les plus petites valeurs ont été observées sur les coques d'arachide.

### **Abstract**

To reduce the urban population's difficulties in accessing land and also to improve the quality of vegetable production by avoiding telluric diseases, the development of a suitable substrate for hydroponic cultivation has been undertaken. Two varieties of tomato, TMA97 and Lindo were evaluated on three substrates : coconut fibers, soy compost and peanut shells. Observations and measurements focused on vegetative growth, flowering time, and yield parameters. The results obtained showed that the best growth was obtained with the Lindo variety on coconut fibres. The highest rate of damaged fruit (37%) was also produced by Lindo on this substrate. On the other hand, the variety TMA97 grown on soy compost gave the lowest (1.3%). Statistically, potential and net yields were identical in the tomato varieties studied. But numerically, the net yields are higher in TMA97 than in Lindo regardless of the substrate used. In the Lindo variety, the highest net yields were obtained with soy compost. Peanut shells gave low yields. For the TMA97 variety, the highest values were produced on coconut fibers; while the smallest values were observed on peanut shells.

## **Influence du contenant de culture sur le développement in vitro de six variétés de manioc et corrélation entre leurs paramètres de croissance**

## **Influence of the culture container on the in vitro development of six cassava varieties and correlation between their growth parameters**

*Kan Modeste KOUASSI<sup>1</sup>, [modeste.kouassi@wave-center.org](mailto:modeste.kouassi@wave-center.org) ; Séka John Steven SEKA<sup>1</sup>; Serge Arnaud DJOHORE<sup>1</sup>; Oumar DOUNGOUS<sup>2</sup>; Koffi II Nazaire KOUASSI<sup>1</sup>; Justin Simon PITA<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Université Félix HOUPHOUËT-BOIGNY, Programme WAVE, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Ekona Regional Research Centre, Institute of Agricultural Research for Development, WAVE Program, Cameroon

### **Résumé**

Le manioc (*Manihot esculenta* Crantz) est une plante jouant un rôle très important dans l'alimentation de près de 800 millions de personnes à travers le monde et surtout dans les régions tropicales comme la Côte d'Ivoire. L'approvisionnement en matériel de plantation indemne de virus est un moyen d'améliorer la production pour répondre à la forte demande. Cette étude a été initiée en vue d'évaluer l'effet du type de contenant de culture sur le développement in vitro de six variétés élites de manioc et d'identifier les relations qui existent entre six paramètres de croissance utilisés pour évaluer ces variétés. Nous avons effectué ces tests durant six semaines dans des bocaux et tubes à essais contenant un milieu de culture Murashige & Skoog (MS). L'évaluation des paramètres a montré qu'une meilleure croissance a été induite d'une part chez la variété Agbablé3 dans les bocaux et d'autre part chez Olékanga dans les tubes à essais tandis que les quatre autres variétés n'ont pas eu d'exigence spécifique au contenant de culture. Chez la variété Yavo, il n'a été observé que des corrélations positives et significatives entre les différents paramètres de croissance. En revanche, chez les cinq autres variétés, des corrélations significatives aussi bien négatives que positives ont été observées. Les informations obtenues dans cette étude peuvent contribuer à améliorer la production en masse du matériel végétal de plantation via la micropropagation.

### **Abstract**

Cassava (*Manihot esculenta* Crantz) is a plant that plays a very important role in the nutrition of almost 800 million people in the world, especially in tropical regions. The supply of virus-free planting material is a way to improve production. This study was initiated to evaluate the effect of the type of culture container on the in vitro development of six (6) elite cassava genotypes and to identify the relationships that exist between six (6) growth parameters used to evaluate these genotypes. Tests were carried out for six weeks in jars and test tubes containing Murashige & Skoog (MS) culture medium. The evaluation of the parameters showed better growth performances in Agba blé3 and Olékanga genotypes respectively in the jars and in the test tubes, while the other four genotypes did not have specific growing container requirement. Apart Yavo genotype where only positive and significant correlations were observed between the different growth parameters, both positive and negative significant correlations were observed amongst the other five other genotypes. The results of this study can be useful for improving the mass production of planting material via micropropagation.

## **Inventaire des recettes traditionnelles négligées à haut potentiel nutritionnel pour l'amélioration du statut en vitamine A au Bénin**

### **Inventory of neglected traditional recipes with high nutritional potential for improving vitamin A status in Benin**

*Christiane NOUA<sup>1</sup>, nouacaleb@gmail.com ; Nadia FANOU FOGNY<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> School of Nutrition and Food Sciences and Technologies, Faculty of Agronomic Sciences, University of Abomey-Calavi, 01 BP 526 Cotonou Benin

#### **Résumé**

L'objectif général de cette étude est d'identifier les recettes traditionnelles à haut potentiel nutritif en voie de disparition ou négligées (RTN) au Bénin. L'absence de documentation de la composition nutritionnelle de ces recettes représente une limite majeure pour la mise en œuvre des interventions efficaces contre les carences nutritionnelles au Bénin.

L'étude a été réalisée dans neuf aires culturelles (AC) du Bénin avec 120 femmes d'âge  $\geq 50$  ans, ayant l'expérience de cuisiner ces mets pour la vente et/ou pour la consommation à domicile. Les méthodes d'ethnographie alimentaire ont été utilisées pour collecter des informations sur les mets consommés il y a 60 années, leur composition, leur procédé de préparation et les raisons d'abandon de leur consommation. La table de composition des aliments de l'Afrique de l'Ouest (FAO 2019) a été utilisée pour le calcul de la valeur nutritionnelle théorique des RTN.

Au total, 181 recettes traditionnelles en voie de disparition ont été répertoriées et réparties dans les 10 groupes alimentaires des femmes (FANTA 2019). Les AC Ifè/Yoruba/Nago/Idatcha(49) et Bariba (31) présentent le plus grand nombre RTN suivi des AC Adja (26), Goun/Tori (25), Fon/Mahi, Aïzo(19), Cotafon/Sahouè/Mina(17), Ditamari/Warma (17) et Dendi/Germa (14). Les principaux ingrédients de ces recettes sont le niébé, le voandzou et le maïs. 55 RTN ont été identifiées pour être utilisées dans une intervention de mise à l'échelle de la patate douce à chair orange (OFSP) pour améliorer le statut en vitamine A. Sur la base de leur composition nutritionnelle, 5 RTN (tipinpinti, yoê-yoê, ki bangu, afokaki et ragout) ont été théoriquement améliorées par une substitution partielle ou totale de la farine de OFSP. Les recherches futures consistent en des tests d'acceptabilité sensorielle et scocioculturelle ; l'analyse de la valeur nutritionnelle des RTN améliorées leur mise à l'échelle dans les ménages au Bénin.

#### **Abstract**

The general objective of this study is to identify endangered or neglected traditional recipes with high nutritional potential (RTN) in Benin. The lack of documentation of the nutritional composition of these recipes represents a major limitation for the implementation of effective interventions against nutritional deficiencies in Benin.

The study was carried out in 9 cultural areas (CA) of Benin with 120 women aged  $\geq 50$  years, having the experience of cooking these dishes for sale and/or for consumption at home. Food ethnography methods were used to collect information on the foods consumed 60 years ago, their composition, their preparation process and the reasons for abandoning their consumption. The West African food composition table (FAO 2019) was used for the calculation of the theoretical nutritional value of the RTNs.

A total of 181 endangered traditional recipes have been identified and divided into the 10 women's food groups (FANTA 2019). CA Ifè/Yoruba/Nago/Idatcha(49) and Bariba (31) have the highest number of RTNs followed by AC Adja (26), Goun/Tori (25), Fon/Mahi, Aïzo(19), Cotafon/Sahouè /Mina(17), Ditamari/Warma (17) and Dendi/Germa (14). The main ingredients of these recipes are cowpea, voandzou and maize. 55 RTNs were identified for use in an orange-fleshed sweet potato (OFSP) scale-up intervention to improve vitamin A status. Based on their nutritional composition, 5 RTNs (tipinpinti, yoê- yoê, ki bangu, afokaki and stew) were theoretically improved by partial or total substitution of OFSP flour. Future research consists of sensory and socio-cultural acceptability tests; analysis of the nutritional value of RTNs and improved their scaling up in households in Benin.

**Inventaires des poissons fumés vendus dans trois marchés du district d'Abidjan (Côte d'Ivoire).**

**Inventories of smoked fish sold in three markets in the district of Abidjan (Côte d'Ivoire).**

*Bourama Oumar DIAKITE, diakitebouramaoumar@gmail.com*

Université des Sciences des Techniques et des Technologies de Bamako(USTTB)

**Résumé**

Le poisson est une source de nourriture et de subsistance importante dans le monde, fournissant des protéines accessibles à la grande majorité des populations, notamment pour les populations africaines. En Côte d'Ivoire, le poisson est la principale source de protéines animales et joue également un rôle non négligeable du point de vue économique. Ainsi l'objectif était d'inventorier les poissons fumés faisant l'objet d'une commercialisation dans les trois grands marchés du district d'Abidjan (Abobo, forum d'Adjamé et Yopougon Siporex) afin d'évaluer ultérieurement la qualité sanitaire de ces poissons et contribuer ainsi à la préservation de la santé des consommateurs. Les enquêtes se sont déroulées sous forme d'entretiens semi structurés et d'observations directes des vendeurs de poissons fumés dans les trois grands marchés ciblés. Au total 80 vendeurs de poissons fumés ont été interrogés dont la majorité était des femmes avec 98,33 %. Les enquêtés avaient une moyenne d'âge de 34 ans. Cette étude a révélé que de nombreuses espèces de poissons sont fumées et commercialisées dans les marchés investigués dont les plus fréquentes étaient : Scromber Scrombrus (Maquereau) avec 99.33% de fréquences, suivis de *Esox aquitanicus* (Brochet) avec 99%, et de *Sardinella longiceps* (Sardine) avec 99%. La particularité de ces choix est liée principalement au goût (57 %), au coût (28 %), et à l'aptitude à la préparation (15 %) de ces poissons. Ces résultats constituent une bonne base de données pour des investigations futures en vue de maîtriser et assainir les pratiques locales liées au fumage des poissons et leur commercialisation.

Mots clés : Poissons fumés, commercialisation, marchés, Abidjan.

**Abstract**

Fish is an important source of food and sustenance in the world, providing protein accessible to the vast majority of populations, especially for African populations. In Côte d'Ivoire, fish is the main source of animal protein and plays a significant role from an economic point of view. Thus, the objective was to inventory the smoked fish sold in the three major markets of the district of Abidjan (Abobo, Adjamé forum and Yopougon Siporex) in order to subsequently assess the health quality of these fish and thus contribute to the preservation of consumer health. The surveys took the form of semi-structured interviews and direct observations of smoked fish sellers in the three major target markets. A total of 80 smoked fish sellers were interviewed, the majority of whom were women with 98.33%. The respondents had an average age of 34 years. This study revealed that many species of fish are smoked and marketed in the markets investigated, the most frequent of which *Scromber Scrombrus* (Maquereau) with 99.33% frequency, followed by *Esox aquitanicus* (Brochet) with 99%, and *Sardinella longiceps* (Sardine) with 99%. The particularity of these choices is mainly related to taste (57%), the cost (28%), and the ability to (15%) of these fish. These results constitute a good database for future investigations in order to control and clean up local practices related to the smoking of fish and their marketing

## **Lactofermentation contrôlée de deux plantes comestibles négligées à effets santé (*Garcinia kola* et *picralima nitida*) utilisées dans le traitement des pathologies du syndrome métabolique en Côte d'Ivoire**

### **Controlled lactofermentation of two neglected edible plants with health effects (*Garcinia kola* and *picralima nitida*) used in the treatment of metabolic syndrome pathologies in Côte d'Ivoire**

ALLAH ANTOINE ASSAMOI<sup>1</sup>, [assantoine@yahoo.fr](mailto:assantoine@yahoo.fr) ; HADJA DJENEBA OUATTARA<sup>1</sup>; ERIC DONALD N'DRI KOUADIO<sup>1</sup>; JEAN-NOEL YAO KONAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Biotechnologies, Agriculture et Valorisation des Ressources Biologiques, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

La lactofermentation par les probiotiques valoriserait davantage les espèces comestibles négligées et sous-utilisées (ECNSU). En effet, en plus d'être vectrices de molécules bioactives, les bactéries lactiques probiotiques sont bénéfiques au microbiote intestinal. Ainsi, le criblage de trois souches de *Lactobacillus plantarum* (Pa6, A6 et Pe3) isolées d'ECNSU ivoiriennes (fruit de la passion, ail et persil) a révélé leurs potentialités probiotiques intéressantes (valeurs d'hydrophobicité supérieures à 65% et pH 2, 0,3% résistances aux sels biliaires, aux antibiotiques et aux pathogènes microbiens intestinaux, respectivement). Elles présentaient également des aptitudes anti-oxydantes ( $14,51 \pm 0,39$  -  $39,48 \pm 0,88$  %), anti-inflammatoires ( $8,88 \pm 00,00$  % -  $78,61$  %  $\pm 00,00$  %) et exopolysaccharidiques (nouvelle source de traitement des maladies métaboliques), synthétisent des enzymes de dégradation des facteurs anti-nutritionnels (phytase et tannase) et des amylase et cellulase. Fermentant le sucre indigeste raffinose, elles résistent à 6,5 % de NaCl pour Pa6 et Pe3, pH 9 et 45 °C pour Pe3. Ces souches microbiennes aux propriétés technologiques si intéressantes ont permis la lactofermentation contrôlée de graines de *picralima nitida* et de noix de *Garcinia kola* utilisées en Côte d'Ivoire dans le traitement des maladies métaboliques. Les nouvelles recettes obtenues en poudres lyophilisées sont plus acidulées, antioxydantes, anti-inflammatoires et de teneurs réduites en facteurs antinutritionnels, ce qui améliorerait la biodisponibilité de leurs nutriments. Ces recettes plus stables à la conservation constituent une excellente voie d'innovation vers de nouveaux nutraceutiques naturels plus digestes et aux propriétés fonctionnelles améliorées.

#### **Abstract**

Lactofermentation by probiotics would more valorize edible neglected and underutilized species (ENUS). Indeed, in addition to being vectors of bioactive molecules, probiotic lactic acid bacteria are beneficial to the intestinal microbiota. Thus, the screening of three strains of *Lactobacillus plantarum* (Pa6, A6 and Pe3) isolated from Ivorian ENUS (passion fruit, garlic and parsley) revealed their interesting probiotic potential (hydrophobicity values greater than 65% and pH 2, 0.3% resistance to bile salts, antibiotics and intestinal microbial pathogens, respectively). They also had antioxidant ( $14.51 \pm 0.39$  -  $39.48 \pm 0.88$ %), anti-inflammatory ( $8.88 \pm 00.00$ % -  $78.61$ %  $\pm 00.00$ %) and exopolysaccharides (new source of treatment for metabolic diseases) abilities, synthesize enzymes for degrading anti-nutritional factors (phytase and tannase) and amylase and cellulase. Fermenting the indigestible sugar raffinose, they were resist to 6.5% NaCl for Pa6 and Pe3, pH 9 and 45°C for Pe3. These microbial strains with such interesting technological properties have been used for the controlled lactofermentation of *Picralima nitida* seeds and *Garcinia kola* nuts used in Côte d'Ivoire in the treatment of metabolic diseases. The new freeze-dried recipes are more acidulous, antioxidant, anti-inflammatory with reduced levels of antinutritional factors, which would improve the bioavailability of their nutrients. These more shelf-stable recipes are an excellent innovation towards new, more digestible natural nutraceuticals with improved functional properties.

## **Les vitroplants exempts de virus comme matériel végétal de manioc, une alternative efficace pour une bonne gestion de la CMD en Côte d'Ivoire**

### **Virus-free in vitro plantlets as cassava planting material: an effective alternative for good CMD management in Côte d'Ivoire**

*Séka John Steven SEKA<sup>1</sup>, steveseka7@gmail.com ; Kan Modeste KOUASSI<sup>1</sup>; Justin S. PITA<sup>1</sup>; F. EDWIGE YEO<sup>2</sup>; Kouadio Richard AKA<sup>1</sup>; K. II Nazaire KOUASSI<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Central and West African Virus Epidemiology (WAVE) Program, Université Félix HOUPHOUËT-BOIGNY, Abidjan / Laboratoire de Physiologie Végétale, Université Félix HOUPHOUËT-BOIGNY, Abidjan

<sup>2</sup> Université Polytechnique de Man, Man

#### **Résumé**

La maladie de la mosaïque africaine du manioc (CMD) qui provoque chez les variétés sensibles des pertes de rendement pouvant atteindre 90 % ainsi que l'insuffisance de matériel de plantation de qualité sont des contraintes majeures à la production du manioc (*Manihot esculenta* Crantz) en Afrique sub-saharienne, où cette culture fournit une source importante de carbone. Des études antérieures ont montré que l'utilisation par les agriculteurs de matériel de plantation sans virus produits en masse par culture in vitro permet à la fois de répondre à la demande des agriculteurs et de contrôler efficacement la CMD. Toutefois, la plus-value apportée à la production par matériel de plantation sous forme de vitroplants (comparativement au matériel végétal classique non issu de culture in vitro) n'est pas bien connue. Dans cette étude, des vitroplants exempts de virus de six génotypes de manioc ont été mis en culture sur une parcelle à forte pression virale afin d'évaluer leur niveau d'adaptation en plantation et leur rendement. Les résultats ont montré que tous les génotypes (G1, G2, G3, G4, G5 et G6) ont eu une très bonne reprise en plantation. Aucune infection virale n'a été observée chez quatre génotypes tandis que deux (G5 et G6) ont été infectés (52,22 et 100 %). Pour ce qui est des performances agronomiques, G2 a enregistré les poids par tubercule (781,09 g/tubercule) et par plant (147,4 kg/plant) les plus élevés. Les plants issus des vitroplants de G2 (81,89 t/ha) ont obtenu le rendement le plus élevé suivi de ceux de G6 (48,62 t/ha). Ces résultats montrent que les paramètres épidémiologiques de la CMD et les performances agronomiques sont améliorés par les vitroplants. Ce protocole développé pourrait être utilisé pour optimiser la production du manioc.

#### **Abstract**

African cassava mosaic disease (CMD), which causes yield losses of up to 90% in susceptible varieties, and the insufficiency of quality planting material are major constraints to cassava (*Manihot esculenta* Crantz) production in sub-Saharan Africa, where the crop provides an important source of carbon. Previous studies showed that the using by farmers of virus-free planting material mass-produced by in vitro culture makes it possible both to meet farmer demand and to effectively control CMD. However, the added value provided by the production of planting material in the form of in vitro plantlets (compared with conventional planting material not produced by in vitro culture) is not well known. In this study, virus-free in vitro plantlets of six cassava genotypes were grown on a plot with high virus pressure in order to assess their level of adaptation to planting and their yield. The results showed that all the genotypes (G1, G2, G3, G4, G5 and G6) had a very good recovery in plot. No virus infection was observed in four genotypes, while two (G5 and G6) were infected (52.22 and 100%). In terms of agronomic performance, G2 recorded the highest weights per tuberous (781.09 g/tuberous) and per plant (147.4 kg/plant). Plants grown from G2 vitroplants (81.89 t/ha) obtained the highest yield, followed by those from G6 (48.62 t/ha). These results show that the epidemiological parameters of CMD and agronomic performance are improved by in vitro planting material. The protocol developed could be used to optimize cassava production.

## LUTTE BIOLOGIQUE CONTRE L'ANTHRACNOSE DE L'IGNAME (DIOSCOREA SPP) EN CÔTE D'IVOIRE PAR L'UTILISATION DE BIOPESTICIDES A BASE D'EXTRAITS DE PLANTES

### BIOLOGICAL CONTROL OF YAM ANTHRACNOSE (DIOSCOREA SPP) IN CÔTE D'IVOIRE USING PLANT EXTRACT-BASED BIOPESTICIDES

*Souleymane GANEMTORE<sup>1</sup>, souleymane44463947@gmail.com ; Brahima CAMARA<sup>2</sup>; Koffi Fernand Jean-Martial KASSI<sup>2</sup>; Adjata KAMARA<sup>2</sup>; Daouda KONE<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> UPR de Physiologie et Pathologies Végétales, Laboratoire de Biotechnologie, Agriculture et Valorisation des Ressources Biologiques, UFR Biosciences,

<sup>2</sup> UPR de Physiologie et Pathologies Végétales, Laboratoire de Biotechnologie, Agriculture et Valorisation des Ressources Biologiques, UFR Biosciences, Université Félix HOUPHOUËT-BOIGNY, CÔTE D'IVOIRE

#### Résumé

L'antracnose est une maladie fongique causée par le champignon *Colletotrichum gloeosporioides* et ayant un impact redoutable sur la production de l'igname. C'est la maladie fongique foliaire la plus fréquente en Côte d'Ivoire aussi bien en forêt qu'en savane. Les pertes de rendement causées par ce champignon, agent causal de l'antracnose, peuvent atteindre plus de 90 % selon des études antérieures. L'objectif de cette étude était de contribuer à la lutte contre l'antracnose de l'igname par l'utilisation de biopesticides à base d'extraits de plantes. De jeunes plants d'igname de deux variétés ont été inoculés en serre avec deux souches différentes du champignon puis traités par aspersion avec trois biopesticides (NECO, ASTOUN et FERCA) comparés à un fongicide de synthèse REFERENCE. Les différentes doses utilisées sont 1,5 et 2 mL/L pour les biopesticides et la dose recommandée du fongicide de synthèse. Le taux d'infection et la sévérité de l'antracnose ont été évalués pour tous les traitements durant 45 jours. L'étude a révélé que les fongicides réduisent significativement l'infection et la sévérité de la maladie par rapport aux témoins. Les taux d'infections les plus faibles ont été obtenus avec le biopesticide NECO à la dose de 2 mL/L avec des taux de 6 et 26,67 % respectivement pour les variétés Kponan et Bètè Bètè contre 80 % pour les témoins. La même dose du produit a maintenu à 0,3 la sévérité de l'antracnose des deux variétés d'igname contre 1,67 pour les plants non traités. Ces biopesticides peuvent constituer une base pour la lutte biologique au champ contre l'antracnose de l'igname.

#### Abstract

Anthrachnose is a fungal disease caused by the fungus *Colletotrichum gloeosporioides*, which has a formidable impact on yam production. It is the most common foliar fungal disease in Côte d'Ivoire, in both forest and savannah. Yield losses caused by this fungus, the causal agent of anthracnose, can reach over 90% according to previous studies. The aim of this study was to contribute to the control of yam anthracnose through the use of plant extract-based biopesticides. Young yam plants of two varieties were inoculated in the greenhouse with two different strains of the fungus, then treated by spraying with three biopesticides (NECO, ASTOUN and FERCA) compared with a synthetic fungicide REFERENCE. The different doses used were 1.5 and 2 mL/L for the biopesticides and the recommended dose of the synthetic fungicide. Infection rates and anthracnose severity were assessed for all treatments over a 45-day period. The study revealed that fungicides significantly reduced infection and disease severity compared with controls. The lowest infection rates were obtained with the biopesticide NECO at a dose of 2 mL/L, with rates of 6 and 26.67% respectively for the Kponan and Bètè Bètè varieties, compared with 80% for the controls. The same dose of the product maintained the severity of anthracnose in both yam varieties at 0.3, compared with 1.67 for untreated plants. These biopesticides could provide a basis for biological control of yam anthracnose in the field.

## **Lutte biologique contre la chenille légionnaire d'automne, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptères : Noctuidae) par utilisation de champignons entomopathogènes indigènes**

### **Biological control against Fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) using native entomopathogenic fungi**

*Fatoumatou FOFANA*<sup>1</sup>, *fatoufofana09@yahoo.com* ; *Assiri Elloh Patrice KOUAMÉ*<sup>1</sup> ; *Corentin DESCOMBES*<sup>2</sup> ; *François LEFORT*<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Université NANGUI ABROGOUA, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Haute Ecole d'Ingénieurs Architecture et Paysage de Genève, Suisse

#### **Résumé**

La chenille légionnaire d'automne, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera : Noctuidae) est un ravageur polyphage responsable d'énormes dégâts sur le maïs et d'autres cultures vivrières en Afrique, y compris la Côte d'Ivoire. Les pesticides chimiques s'étant révélés non seulement inefficaces, mais présentant des effets néfastes sur l'environnement et la santé humaine, les champignons entomopathogènes pourraient donc constituer une solution alternative de biocontrôle. À cette fin, des champignons ont été isolés à partir de sols prélevés dans des champs de maïs, par la méthode de dilution sol et celle de piégeage par *Galleria mellonella*, puis identifiés. Le pouvoir entomopathogène de huit de ces champignons ayant un intérêt en lutte biologique a été testé *in vitro* sur les larves de stade 3 de *S. frugiperda* à la concentration de  $5 \times 10^6$  spores/mL. Les taux de mortalité larvaire et les temps létaux moyens (TL50) ont été déterminés neuf jours après le traitement. L'identification moléculaire a révélé la présence de sept isolats de *Metarhizium* spp. et trois de *Beauveria bassiana* parmi les 86 champignons isolés. Les isolats *B. bassiana*, A211 et A214a ont entraîné 100 % de mortalité au 9ème jour avec respectivement des TL50 de 2,41 jours et 3,54 jours. En ce qui concerne les isolats de *Metarhizium* spp., les mortalités ont varié de 86,66 % à 93,33 %. Les isolats de *Metarhizium* T121, T34, T132 ont tous engendré une mortalité de 93,33 % avec pour TL50 respectifs 2,36, 3,25 et 4,05 jours. Les isolats de *B. bassiana* et de *Metarhizium* spp., testés possèdent un potentiel insecticide contre *Spodoptera frugiperda* *in vitro*. Les résultats obtenus au cours de cette étude ouvrent des perspectives prometteuses dans la gestion durable de la chenille légionnaire d'automne.

#### **Abstract**

The fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) is a polyphagous pest responsible for enormous damage to maize and other food crops in Africa, including Côte d'Ivoire. As chemical pesticides have proven not only ineffective, but have adverse effects on the environment and human health, entomopathogenic fungi could therefore be an alternative biocontrol solution. For this end, fungi were isolated from soils collected in maize fields, by the methods of soil dilution and baiting with *Galleria mellonella*, and identified. The entomopathogenic power of eight of these fungi of biological interest was tested *in vitro* on 3th instar larvae of *S. frugiperda* at a concentration of  $5 \times 10^6$  spores/mL. Larval mortality rates and mean lethal times (LT50) were determined nine days after treatment. Molecular identification revealed seven isolates of *Metarhizium* spp. and three of *Beauveria bassiana* among the 86 fungi isolated. Isolates *B. bassiana*, A211 and A214a caused 100% mortality at day 9 with LT50's of 2.41 days and 3.54 days, respectively. For *Metarhizium* spp. isolates, mortalities ranged from 86.66% to 93.33%. *Metarhizium* T121, T34, T132 isolates all resulted in 93.33% mortality with LT50 2.36, 3.25 and 4.05 days, respectively. The *B. bassiana* and *Metarhizium* spp. isolates tested have insecticidal potential against *Spodoptera frugiperda* *in vitro*. The results obtained during this study open up promising prospects for the sustainable management of Fall armyworm.

**LUTTE CONTRE LES CARENCES EN MICRONUTRIMENTS EN AFRIQUE DE L'OUEST : ETAT DES LIEUX, DEFIS ET DYNAMIQUE D'EXCELLENCE OPERATIONNELLE**

**COMBATING MICRONUTRIENT DEFICIENCIES IN WEST AFRICA: CURRENT SITUATION, CHALLENGES AND THE DRIVE FOR OPERATIONAL EXCELLENCE**

*SORONIKPOHO SORO, soronik@yahoo.com*

Université Félix HOUPHOUËT-BOIGNY

**Résumé**

L'enrichissement des aliments a été adopté par les industries agroalimentaires, comme un moyen efficace et peu coûteux pour réduire les carences en micronutriments. Face au succès obtenu dans les pays développés, les pays d'Afrique de l'Ouest, l'on adoptés comme moyen efficace pour lutter contre les conséquences des carences en micronutriments et les problèmes connexes de santé, vers la fin de 1999. A partir de 2006, des cadres de dynamisation et de mobilisation des partenaires ont été initiés pour assurer les coordinations de programmes importants d'appuis, à l'enrichissement des aliments, par plusieurs étapes. Après l'étude de sa faisabilité technique et économique, ont suivi l'élaboration des normes nationales et régionales, ainsi que des textes règlementaires. Les mises en œuvre des actions et programmes, ont connu la mobilisation du secteur privé et des associations professionnelles, ainsi que des structures techniques des gouvernements, pour constituer des alliances nationales.

Dans le contexte de la pandémie et d'insécurité dans plusieurs pays, il a semblé important de mener une analyse situationnelle, afin de collecter les données probantes, pour des actions efficaces, et des programmes performants.

La démarche méthodologique adoptée, est une approche qualitative à travers les analyses documentaires, les observations participatives, combinée à des analyses SWOT.

L'étude a permis d'inventorier les forces et faiblesses des programmes et organisations mis en place pour l'enrichissement des aliments, durant les quinze dernières années. Les rôles pertinents des différents acteurs et partenaires, ainsi que les défis liés aux politiques nationales ou régionales de développement, de lutte contre la malnutrition, ainsi que de renforcement des capacités humaines pour des croissances inclusives, ont été décrits. Aussi, sont-ils décrits, les défis liés aux ressources, aux fléaux, aux innovations sociales et technologiques.

L'étude propose par ailleurs, des données probantes pour des mécanismes d'excellences opérationnelles, dans un contexte résilient.

**Abstract**

Food fortification has been adopted by the agri-food industries as an effective and inexpensive means of reducing micronutrient deficiencies. Given its success in developed countries, West African countries adopted it as an effective means of combating the consequences of micronutrient deficiencies and related health problems, towards the end of 1999. From 2006, frameworks for energizing and mobilizing partners were initiated to ensure the coordination of major food fortification support programs, in several stages. Following a technical and economic feasibility study, national and regional standards and regulations were drawn up. Implementation of actions and programs involved mobilizing the private sector and professional associations, as well as government technical structures, to form national alliances.

In the context of the COVID 19 pandemic, following on from the EBOLA Virus pandemic, and insecurity in several countries, it seemed important to carry out a situational analysis, in order to gather evidence for effective actions and efficient programs.

The methodological approach adopted was a qualitative one, involving documentary analysis, participatory observation and SWOT analysis.

The study identified the strengths and weaknesses of food fortification programs and organizations set up over the past fifteen years. The relevant roles of the various players and partners, as well as the challenges linked to national or regional policies for development, the fight against malnutrition, and

the strengthening of human capacities for inclusive growth, were described. Challenges linked to resources, scourges and social and technological innovations are also described. The study also provides evidence for operational excellence mechanisms in a resilient context.

**L'activité vivrière dans la sous-préfecture de Katiola : facteur de repositionnement des femmes au cœur de l'économie des ménages ruraux**

**Food production in the sub-prefecture of Katiola: a factor in repositioning women at the heart of the rural household economy**

*Guy Roger Yoboué KOFFI<sup>1</sup>, kgryoboue@gmail.com ; Dimitri SORO<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> UNIVERSITE ALASSANE OUATTARA

<sup>2</sup> UNIVERSITÉ FÉLIX HOUPHOUËT-BOIGNY

**Résumé**

Les activités économiques en milieu rural ivoirien ont longtemps été dominées par les productions agricoles d'exportation avec les hommes comme acteurs principaux, et les femmes comme opératrices de soutien. Avec la chute progressive des coûts des matières premières agricoles et les effets des variations climatiques, les femmes structurent une résilience qui leur permet de s'affranchir du rôle de seconde zone pour se positionner comme de véritables pourvoyeuses à l'économie des ménages ruraux. Cette contribution analyse l'implication des femmes dans la redynamisation économique et sociale des ménages ruraux. Les données utilisées dans le cadre de cette étude sont de nature qualitatives et quantitatives, issues de sources secondaires et primaires. Les enquêtes de terrains ont permis d'investiguer auprès de 290 productrices et 80 commerçantes de vivriers réparties entre 13 localités de la sous-préfecture de Katiola.

Il ressort que l'activité vivrière est une activité très importante dans la sous-préfecture de Katiola, tant en termes de sécurité alimentaire que de revenus. 65% des femmes jugent très rentable l'activité vivrière. Les femmes engrangent des bénéfices moyens annuels compris entre 200 000 Francs CFA et 400 000 Francs CFA chez 62% d'entre elles et de plus de 400 000 francs CFA chez 9% d'entre elles. Au niveau des effets sociaux, les revenus de l'activité vivrière concourent à la satisfaction des besoins alimentaires des ménages, à la scolarisation des enfants, aux dépenses de santé ainsi qu'à la mise à l'abri de l'extrême pauvreté monétaire.

**Abstract**

Economic activities in rural Côte d'Ivoire have long been dominated by agricultural export production, with men as the main players and women as supporting operators. With the gradual fall in the cost of agricultural raw materials and the effects of climatic variations, women are structuring a resilience that enables them to break free from their second-rate role and position themselves as genuine providers to the economy of rural households.

This contribution analyzes women's involvement in the economic and social revitalization of rural households. The data used in this study are qualitative and quantitative, drawn from secondary and primary sources. Field surveys were carried out among 290 women food producers and 80 women food traders in 13 localities in the Katiola sub-prefecture.

Food production is a very important activity in the Katiola sub-prefecture, both in terms of food security and income. 65% of women consider food production to be very profitable. Average annual profits are between 200,000 and 400,000 CFA francs for 62% of women, and over 400,000 CFA francs for 9%. In terms of social impact, income from food crops helps to meet household food requirements, schooling for children, health expenses and protection from extreme monetary poverty.

## **L’approvisionnement en produits vivriers dans la localité de San Pedro au Sud de la Côte d’Ivoire.**

### **The supply of food products in the locality of San Pedro in the south of Côte d’Ivoire.**

*Souleymane DIOMANDE<sup>1</sup>, souleymane.diomande@usp.edu.ci ; Victorine HIEN<sup>1</sup>; Olayossimi ADECHINA<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> UFR Agriculture, Ressources Halieutiques et Agro-Industrie, Université de San Pedro, Côte d’Ivoire

#### **Résumé**

L’approvisionnement des denrées alimentaires est une question générale, tant pour les pays développés que pour les pays en voie de développement. C’est le cas de la Côte d’Ivoire plus particulièrement de la ville de San Pedro. Cette étude vise à faire un état des lieux sur la provenance des vivriers dans cette localité. Les enquêtes ont été menées auprès de 50 acteurs du secteur maraîcher et 22 spéculations ont été prises en compte. Il ressort que la plupart des produits vivriers, retrouvés sur les marchés de la ville de San Pedro, proviennent de 26 villes de la Côte d’Ivoire. Il s’agit principalement de Korhogo, au Nord et de Bouaké, au Centre. La diversité des lieux d’approvisionnement des vivriers est associée au rythme des saisons. En effet, seules les localités qui bénéficient des aménagements hydroagricoles, notamment dans le Nord et le Centre, ont des retenues d’eau qui favorisent les cultures de contre-saison. Ce n’est pas le cas au Sud du pays, plus précisément à San Pedro. De plus, la diversité des lieux d’approvisionnement est due aux décalages des périodes de mises en culture des vivriers. En outre, l’approvisionnement des vivriers se faisant pour une population diversifiée en besoins alimentaires, les commerçantes bravent vents et marées à la recherche de ces vivriers pour satisfaire les populations. Tout cet approvisionnement du Nord et du Centre vers le Sud ne se fait pas sans inconvénients. Les acteurs rencontrent des difficultés logistiques, des problèmes de pourrissement des denrées et bien d’autres. Ces résultats montrent que le secteur du vivrier dans la ville de San Pedro est une véritable préoccupation tant économique que sociale. Cette étude permettra donc aux décideurs de se pencher davantage sur les activités des maraîchers afin de résoudre l’épineuse question de l’approvisionnement des denrées dans ladite localité.

#### **Abstract**

Food supply is a general issue for both developed and developing countries. This is the case of Ivory Coast more particularly of the city of San Pedro. This study aims to make an inventory of the origin of food crops in this locality. Surveys were conducted with 50 players in the market gardening sector and 22 speculations were taken into account. It appears that most of the food products, found on the markets of the city of San Pedro, come from 26 cities of Côte d’Ivoire. These are mainly Korhogo, in the North and Bouaké, in the Centre. The diversity of food supply locations is associated with the rhythm of the seasons. Indeed, only localities that benefit from hydro-agricultural developments, particularly in the North and the Center, have water reservoirs that favor off-season crops. This is not the case in the south of the country, more precisely in San Pedro. In addition, the diversity of the places of supply is due to the shifts in the periods of cultivation of food crops. In addition, the supply of food being made for a population diversified in food needs, the traders brave winds and tides in search of these food to satisfy the populations. All this supply from the North and from the Center to the South is not without drawbacks. The actors encounter logistical difficulties, problems of food rotting and many others. These results show that the food sector in the city of San Pedro is a real concern both economically and socially. This study will therefore allow decision-makers to focus more on the activities of market gardeners in order to resolve the thorny question of the supply of foodstuffs in the said locality.

## Mise au point d'un procédé amélioré de production du jus de Noni (*Morinda citrifolia* L.) au Bénin

### Development of an improved Noni (*Morinda citrifolia* L.) juice production process in Benin

Comlan Kintomagnimessè Célestin TCHEKESSI<sup>1</sup>, celestintchekessi@gmail.com ; Lucie SOMADON<sup>1</sup>; Pascal GBENOU<sup>2</sup>; Pélagie YETE<sup>3</sup>; Roseline BLEOUSSI<sup>1</sup>; Pivot Amour SACHI<sup>1</sup>; A. K. Farid BABA-MOUSSA<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Unité de Recherche en Sécurité Sanitaire des Aliments (URSSA), Laboratoire de Microbiologie, Technologie Alimentaire et de Phytopathologie (LAMITAP), Faculté des Sciences et Techniques (FAST), Université d'Abomey-Calavi (UAC), 04BP 888 Cotonou, Bénin.

<sup>2</sup> Ecole de Gestion et de Production Végétale et Semencière, Université Nationale d'Agriculture, Porto-Novo, Bénin

<sup>3</sup> Laboratoire de Chimie Physique, Matériaux et Modélisation Moléculaire (LCP 3M), Faculté des Sciences et Techniques (FAST), Université d'Abomey-Calavi (UAC), Bénin.

<sup>4</sup> Laboratoire de Microbiologie, Technologie Alimentaire et de Phytopathologie (LAMITAP), Faculté des Sciences et Techniques (FAST), Université d'Abomey-Calavi (UAC), BP 526, Cotonou, Bénin.

#### Résumé

Les usages traditionnels de plus en plus répandu du Noni (*Morinda citrifolia*) ont pu être constatés notamment pour ses propriétés thérapeutiques, antibactériennes, antivirales, antifongiques, anti-inflammatoires, et cicatrisantes. Bien qu'il soit très consommé, le jus de Noni présente un parfum désagréable voire repoussante qui la caractérise et ainsi moins apprécié par les consommateurs qui l'utilise seulement en cas d'urgence. Il s'avère donc indispensable d'élaborer une technologie pour améliorer l'odeur de ce jus. L'objectif principal de ce travail est de mettre au point un jus de Noni sans odeur avec une saveur agréable. Pour ce faire, cinq méthodes d'extraction du jus de Noni ont été testés en vue d'identifier celles qui donnent le meilleur rendement et le meilleur jus. Ensuite, ce meilleur jus a été aromatisé avec les feuilles de menthes rouges (*Mentha smithiana*) dans des proportions respectives de 1%, 2% et 3% et des analyses physicochimiques et sensorielles ont été réalisées. Les résultats obtenus ont révélé que deux méthodes sur cinq ont donné les meilleurs rendements en jus : il s'agit de la méthode d'extraction par pressage (61,9%) et celle d'extraction par broyage (61,9%). Toutefois, la méthode d'extraction par incubation au soleil donnait le meilleur jus. Les analyses physicochimiques ont indiqué que le jus de Noni avait un pH moyen de 4,72 et une acidité moyenne de (0,24%). L'analyse sensorielle a révélé que le jus de Noni aromatisé à 3% de feuilles de menthe rouge (*Mentha smithiana*) était le plus accepté des dégustateurs. Ce jus amélioré peut être conseillé aux consommateurs à cause des vertus thérapeutiques du Noni.

#### Abstract

Traditional uses of Noni (*Morinda citrifolia*) are becoming increasingly widespread, notably for its therapeutic, antibacterial, antiviral, antifungal, anti-inflammatory and healing properties. Although widely consumed, Noni juice has an unpleasant, even repulsive fragrance, and is therefore less appreciated by consumers, who use it only in emergencies. It is therefore essential to develop a technology to improve the scent of this juice. The main objective of this work is to develop an odorless Noni juice with a pleasant flavor. To achieve this, five Noni juice extraction methods were tested to identify those giving the best yield and juice. This best juice was then flavoured with red mint leaves (*Mentha smithiana*) in proportions of 1%, 2% and 3% respectively, and physicochemical and sensory analyses were carried out. The results showed that two out of five methods gave the best juice yields: the pressing extraction method (61.9%) and the grinding extraction method (61.9%). However, extraction by sun incubation yielded the best juice. Physicochemical analyses showed that Noni juice had an average pH of 4.72 and an average acidity of (0.24%). Sensory analysis revealed that Noni juice flavoured with 3% red mint leaves (*Mentha smithiana*) was the most accepted by tasters. This improved juice can be recommended to consumers because of Noni's therapeutic virtues.

**Mutation des droits fonciers des femmes agricultrices de la sous-préfecture d'Abengourou (Sud-Est de la Côte d'Ivoire)**

**Change in the land rights of women farmers in the sub-prefecture of Abengourou (south-eastern Côte d'Ivoire)**

*Akoua Assunta ADAYE, adayekoua@yahoo.fr*

Institut de Géographie tropicale (IGT) / Université Félix Houphouët-Boigny Abidjan

**Résumé**

Le foncier constitue un enjeu majeur et a un impact considérable sur le secteur agricole. Les sociétés, quel que soit leur système de filiations (patrilinéaire ou matrilinéaire) transmettent toujours les biens fonciers en priorité aux hommes pour que la terre demeure au sein du lignage originel. Initialement, marginalisées dans la transmission des biens fonciers, l'on assiste depuis près de deux générations à l'émergence des femmes dans les systèmes fonciers locaux. Cet espace a subi des mutations au niveau de sa gestion foncière, qui ont eu des effets considérables sur l'accès des femmes à la terre de production. C'est dans ce contexte que cet article se propose à travers une recherche documentaire et une enquête de terrain (l'observation, les entretiens et l'administration de questionnaire), d'analyser les mutations des droits fonciers des femmes agricultrices de la sous-préfecture d'Abengourou, située au Sud-Est de la Côte d'Ivoire.

Les résultats issus de cette investigation révèlent que 72,40% des femmes agricultrices sont propriétaires terriennes. Elles exploitent la terre par faire-valoir direct. 53% des femmes ont acquis les terres par héritage. De plus, elles s'affirment maintenant dans le système foncier, puisqu'elles contournent la tradition par les familles paternelles (les neveux n'héritent plus de leur oncle comme par le passé mais plutôt les enfants légitimes) et adoptent de nouvelles stratégies telles que l'achat de terre et l'élaboration de plaidoyer au niveau des associations et ONG. Elles sont désormais impliquées dans les opérations de certification des terres, puisqu'elles représentent 15,25% soit 52 certificats fonciers sur 341. Ce chiffre a évolué de plus de 50% en 5 ans, passant de 7% en 2015 à 15,25% en 2020. Cela permet l'accroissement des rendements et de la productivité agricole, d'où la disponibilité alimentaire. Aussi, les femmes deviennent de plus en plus autonomes financièrement.

**Abstract**

Land is a major issue and has a considerable impact on the agricultural sector. Societies, whatever their filiation systems (patrilineal or matrilineal) always transmit landed property first and foremost to men so that the land remains within the original lineage. Initially marginalized in the transmission of land, we have been witnessing for nearly two generations the emergence of women in local land systems. This space has undergone changes in its land management, which have had considerable effects on women's access to production land. It is in this context that this article proposes, through documentary research and a field survey (observation, interviews and the administration of a questionnaire), to analyze the changes in the land rights of women farmers in the sub-region. - prefecture of Abengourou, located in the south-east of Côte d'Ivoire.

The results of this investigation reveal that 72.40% of women farmers are landowners. They exploit the land by direct tenure. 53% of women acquired land through inheritance. Moreover, they are now asserting themselves in the land tenure system, since they circumvent tradition through paternal families (nephews no longer inherit from their uncle as in the past but rather legitimate children) and adopt new strategies such as the purchase of land and the development of advocacy at the level of associations and NGOs. They are now involved in land certification operations, since they represent 15.25% or 52 land certificates out of 341. This figure has increased by more than 50% in 5 years, from 7% in 2015 to 15.25% in 2020. This allows for increased yields and agricultural productivity, hence food availability. Also, women are becoming more and more financially independent.

**Nutrition maternelle en période d'allaitement, état des lieux et proposition d'options durables de solutions.**

**Maternal nutrition during breastfeeding, inventory, and proposal of sustainable solution options.**

AWA RITA DIALLO<sup>1</sup>, *awa.diallo20@inphb.ci* ; KOFFI DAVID AKAKI<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ecole Doctorale Polytechnique de l'Institut National Polytechnique Félix HOUPHOUËT-BOIGNY

<sup>2</sup> DFR Génie Chimique et Agro-Alimentaire, Institut National Polytechnique Félix HOUPHOUËT-BOIGNY

**Résumé**

Les carences nutritionnelles chez les mères entraînent des conséquences à long terme sur la santé des nourrissons et des adultes (Delisle, 2018). Après l'accouchement, le lait maternel joue un rôle crucial en fournissant les nutriments nécessaires. De nombreuses études ont démontré l'impact de l'alimentation maternelle sur la composition du lait en fonction des différents nutriments (Allen, 2005) (Ares Segura, 2016). En Côte d'Ivoire, le manque de données sur les habitudes alimentaires des femmes allaitantes constitue un obstacle à la proposition de solutions durables pour remédier aux carences pendant cette période. Notre communication vise à (i) mettre en évidence l'impact de la nutrition maternelle à l'échelle communautaire, (ii) identifier les facteurs socio-culturels favorisant les carences et (iii) souligner l'importance de la collecte de données alimentaires fiables. À cet effet, des enquêtes ont été menées dans des villages de la région du Poro, reconnue comme un foyer de ce phénomène dans notre pays. L'évaluation et l'analyse des profils alimentaires des femmes allaitantes ont été choisies comme approche pour étudier les écarts nutritionnels et leur impact sur la santé de la mère et du nourrisson. Les résultats concernant les changements alimentaires pendant l'allaitement ont été obtenus. Une attention particulière a été accordée à l'importance de la nutrition maternelle en tant que moyen de prévention efficace pour réduire les carences nutritionnelles. À terme, ces résultats serviront de base de réflexion pour l'élaboration de stratégies viables visant à relever les défis de l'insécurité alimentaire en général et de la nutrition maternelle en particulier.

**Abstract**

Nutritional deficiencies in mothers lead to long-term health consequences for infants and adults (Delisle, 2018). After childbirth, breast milk plays a crucial role in providing the necessary nutrients. Many studies have demonstrated the impact of maternal diet on the composition of breast milk according to the different nutrients (Allen, 2005) (Ares Segura, 2016). In Côte d'Ivoire, the lack of data on the dietary habits of breastfeeding women remains an obstacle to the proposal of sustainable solutions addressing deficiencies during this period. Our communication aims to (i) highlight the impact of maternal nutrition at the community level, (ii) identify the socio-cultural factors favoring deficiencies and (iii) show the importance of collecting reliable dietary data. To this end, surveys were carried out in villages in the Poro region, recognized as a focus of this phenomenon in our country. The assessment of dietary profiles of breastfeeding women was chosen as an approach to study nutritional gaps and their impact on maternal and infant health. Results regarding dietary changes during lactation were obtained. Particular attention was paid to the importance of maternal nutrition as an effective means of prevention to reduce nutritional deficiencies. Ultimately, these results will serve as a basis for reflection for the development of viable strategies to meet the challenges of food insecurity in general and breastfeeding women.

**OPTIMISATION DE L'ACCEPTABILITE GLOBALE DU SOUGUE-BACA, UN METS TRADITIONNEL DERIVE DE LA PULPE DU FRUIT DE BAOBAB (ANDASONIA DIGITATA L.)**

**OPTIMISING THE OVERALL ACCEPTABILITY OF SOUGUE-BACA, A TRADITIONAL DISH MADE FROM THE PULP OF THE BAOBAB FRUIT (ANDASONIA DIGITATA L.)**

*Gbè Aya Jacqueline KONAN<sup>1</sup>, gbekonan18@gmail.com ; Kouakou Nestor KOUASSI<sup>2</sup>; Arsène NOGBOU<sup>1</sup>; Yao Denis N'DRI<sup>1</sup>; N'Guessan Georges AMANI<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Université NANGUI ABROGOUA

<sup>2</sup> Université NANGUI ABROGOUA, Centre Suisse de Recherche Scientifique

**Résumé**

La pulpe de baobab (*Adansonia digitata* L.), possède de nombreuses potentialités nutritionnelles et entre dans la composition de plusieurs mets au nord de la Côte d'Ivoire dont le plus connu et le plus consommé est une bouillie de mil appelée Sougué-baca en langue locale sénoufo. La pulpe est souvent intégrée dans cette bouillie à volonté pour relever le goût et améliorer la santé des consommateurs du fait de sa richesse en composés à activité antioxydante. Toutefois, à un certain seuil, cette pulpe devient agressive pour le palais. La présente étude visait donc à valoriser le Sougué-baca en optimisant son acceptabilité globale à travers une maîtrise parfaite de la quantité de pulpe de baobab à incorporer dans la bouillie. Pour atteindre cet objectif, un plan composite centré composé de 11 essais et un modèle ont été élaborés. Des essais sensoriels hédoniques ont été par la suite réalisés pour valider les tests expérimentaux. Les résultats ont montré que l'acceptabilité globale du Sougué-baca au baobab est fonction de la masse de la pulpe de baobab et de celle de la formule traditionnelle du Sougué-baca. Ainsi, les essais hédoniques ont montré qu'une augmentation de 5 g de pulpe de baobab dans 95 g de la formule traditionnelle (100 g de farine de mil pur et 10 g de pulpe de baobab) entraîne une augmentation de l'acceptabilité globale du Sougué-baca au baobab d'un score de notation de 6 à 8 sur une échelle linéaire de 9 points au-delà duquel l'appréciation de l'acceptabilité baisse. Les données de l'étude montrent que la pulpe de fruit de baobab peut participer à l'améliorer de la qualité organoleptique de nos mets locaux.

**Abstract**

Baobab (*Adansonia digitata* L.) fruit pulp has nutritional properties and is used in numerous dishes in the north of Côte d'Ivoire where the best known and most widely consumed is a millet porridge called Sougué-baca. The pulp is often added to this porridge to enhance the flavour and improve the health of consumers because of its richness in antioxidant compounds. However, pulp added becomes aggressive to the palate. The aim of this study was to enhance the value of Sougué-baca by optimising its overall acceptability through the control of pulp added into the porridge. To achieve this objective, a centred composite design consisting of 11 trials and a model were developed. Hedonic sensory tests were then carried out to validate the experimental tests. The results showed that the overall acceptability of Sougué-baca with baobab depends on the proportion of baobab pulp added and those of the traditional Sougué-baca formula. The hedonic tests showed that 5 g of baobab pulp added in 95 g of the traditional formula (100 g of pure millet flour and 10 g of baobab pulp) increased the overall acceptability of Sougué-baca with a score of 6 to 8 on a 9-point linear scale, beyond which the acceptability rating fell. The study data show that baobab fruit pulp can help to improve the organoleptic quality of our local dishes.

## **Optimisation des propriétés nutritionnelles de farine de pois d'angole (Cajanus cajan)**

### **Optimization of the nutritional properties of pigeon pea flour**

*Cho Evelyne Judicaël Rodette ADIKO Epse M'BO<sup>1</sup>, evelyne.adiko@cnra.ci ; Kandho Prudence DEFFAN Epse DIOMANDE<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Centre National de Recherche Agronomique, Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

Le pois d'Angole (*Cajanus cajan*) est une importante légumineuse à graines appartenant à la famille des Fabaceae. Ce sont de véritables candidats pour augmenter la part des protéines végétales dans le régime alimentaire de la population. De plus, cette légumineuse est une excellente source d'énergie, de protéines, de vitamines, de composés phénoliques et de minéraux. Cependant, cette culture est moins connue et sous-exploitée en Côte d'Ivoire. En général, les légumineuses subissent plusieurs traitements technologiques dans les ménages avant la consommation. Toutefois, ces techniques présentent des inconvénients dont la perte en éléments nutritifs, la présence de facteurs antinutritionnels. Pour pallier ces problèmes, il serait intéressant de faire germer le pois d'angole en vue d'accroître la digestibilité et la valeur nutritionnelle. L'objectif de cette étude est de contribuer à la valorisation alimentaire du poids d'angole en améliorant la qualité nutritionnelle de la farine issus de cette légumineuse. Ainsi, les grains de pois d'angole ont été germés pendant 48 h puis séché avant d'être réduits en farine. En outre, les propriétés fonctionnelles à savoir la capacité d'absorption en eau (CAE) et en huile, les propriétés nutritionnelles et anti nutritionnelles ont été déterminées. Les analyses effectuées sur les échantillons de farine ont montré que la germination du pois d'angole permet de réduire les teneurs en composés antinutritionnels notamment les tannins, phytates et oxalates respectivement de 80,6 % ; 58 % et 61,8 %. Le processus de germination a également favorisé la biodisponibilité des minéraux tels que le magnésium (185,37 %) et le fer (4,33 %). Pour ce qui est propriétés fonctionnelles, la CAE de la farine germée (286 %) est plus élevée que celle de farine non germée (260 %). Cette technologie a permis d'améliorer le potentiel nutritionnel du pois d'angole et pourrait être utilisé afin d'apporter une valeur ajoutée aux aliments.

#### **Abstract**

Pigeon pea (*Cajanus cajan*) is an important seed legume belonging to the Fabaceae family. It is a real candidate to increase the share of vegetable proteins in the diet of the population. However, this crop is less known and under-exploited in Côte d'Ivoire. In general, legumes undergo several technological treatments in households such as cooking with water, roasting before consumption. However, these techniques have disadvantages, including the loss of nutrients. To overcome these problems, it would be interesting to germinate pigeon peas in order to increase their digestibility and nutritional value. The objective of this study is to contribute to the food valorization of pigeon pea by improving the nutritional quality of the flour from this legume. Thus, the pigeon pea grains were germinated for 48 h and then dried before being reduced to flour. In addition, functional properties such as water absorption capacity (WAC) and oil absorption capacity, foaming capacity, solubility index were also determined. Finally, the nutritional and anti-nutritional properties were determined on the germinated and non-germinated flours. The analyses carried out on the flour samples showed that the germination of pigeon pea reduces the contents of anti-nutritional compounds, in particular tannins, phytates and oxalates, by 80.6%, 58% and 61.8% respectively. In addition, the lipid and protein contents were reduced by the action of proteases and lipases making the germinated flour more digestible. The germination process also favored the bioavailability of minerals such as magnesium (185.37%) and iron (4.33%). Regarding functional properties, the CAE value of water absorption capacity of sprouted flour (286%) is higher than that of non-germinated flour (260%). This technology has improved the nutritional potential of the pigeon pea and could be used in the formulation of infant flours, in pastries or in the preparation of doughnuts to add value to foods.

## **Performances de croissance de *Achatina achatina* nourri à la provende de feuilles sèches amendée en poudre de coquille d'huitre**

### **Growth performance of *Achatina achatina* fed dry leaf feed amended with oyster shell powder**

*Jean Baptiste AMAN<sup>1</sup>, jeanbaptisteaman@yahoo.fr ; Coffi Franck Didier Adou<sup>2</sup>; Otchoumou ATCHO<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> UFR-Sciences de la Nature, Pôle de Recherche Production Animale / Laboratoire de Biologie et Cytologie Animales, Université NANGUI ABROGOUA, 02 BP 801 Abidjan 02 / Cote d'Ivoire

<sup>2</sup> Département des Sciences et Technologies, Ecole normale supérieure d'Abidjan-Cocody, 08 BP 10 Abidjan 10, Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

Dans le but de contribuer à la mise au point de régimes alimentaires adéquats pour l'élevage des escargots géants africains, une investigation a été menée sur les performances de croissance et le rendement en viande de *Achatina achatina* soumis à différents régimes alimentaires. En effet, cinq lots de 30 naissains d'escargots de deux mois d'âge (poids vif =  $3,17 \pm 0,1g$  ; longueur coquillière =  $1,74 \pm 0,05$  cm) ont été soumis durant 6 mois à des régimes alimentaires confectionnés par amendement de la provende de feuilles (papayer, taro, moringa et pois d'angole) à différents taux (0%, 5%, 10%, 15% et 20%) en poudre de coquille d'huitre. Les performances de croissances et les rendements en viande de ces escargots ont été déterminés et comparés à ceux d'un lot d'escargots témoin nourris aux feuilles fraîches de papayer, taro, moringa et pois d'angole. Les escargots soumis au régime constitué de provende de feuilles amendée à 20% en poudre de coquille d'huitre, ont présenté les meilleures performances de croissance (GMQ =  $0,54 \pm 0,08$  g/j ; gain en longueur coquillière =  $0,18$  mm/j) et le rendement en viande le plus élevé ( $33,5 \pm 2,9g$  de viande /escargot). Les plus faibles performances (GMQ =  $0,12 \pm 0,08g/j$  ; croissance coquillière =  $0,06$  mm/j,  $8,23g$  de viande/escargot) ont été enregistrées avec le régime constitué uniquement de feuilles fraîches. Ainsi, l'éleveur pourra-t-il fabriquer son aliment à moindre coût avec de la poudre de feuilles sèches amendé en calcium.

#### **Abstract**

With the aim of contributing to the development of suitable diets for rearing giant African snails, an investigation was carried out into the growth performance and meat yield of *Achatina achatina* subjected to different diets. Five batches of 30 two-month-old snail seedlings (live weight =  $3.17 \pm 0.1g$ ; shell length =  $1.74 \pm 0.05$  cm) were fed for 6 months on diets based on dried leaf powder (papaya, taro, moringa and pigeon pea) amended at various rates (0%, 5%, 10%, 15% and 20%) with oyster shell powder. The growth performance and meat yields of these snails were determined and compared with those of a control batch of snails fed fresh papaya, taro, moringa and pigeon pea leaves. Snails fed a diet consisting of leaf meal amended with 20% oyster shell powder showed the best growth performance (GMQ =  $0.54 \pm 0.08$  g/d; gain in shell length =  $0.18$  mm/d) and the highest meat yield ( $33.5 \pm 2.9$  g of meat/snail). The lowest performance (GMQ =  $0.12 \pm 0.08g/d$ ; shell growth =  $0.06$  mm/d,  $8.23g$  meat/snail) was recorded with the diet consisting solely of fresh leaves. This means that the farmer will be able to manufacture his feed at lower cost using calcium-amended dry leaf powder.

## **Performances de production des aulacodeaux en élevage semi-intensif à la périphérie de Lomé au Togo**

### **Production performance of grasscutters in semi-intensive farming on the outskirts of Lomé in Togo**

*Kpassi SEME, semejoseh@gmail.com*

Ecole Supérieure d'Agronomie de Université de Lomé

#### **Résumé**

L'objectif de cette étude est de contribuer à l'amélioration de la survie et la croissance des aulacodeaux. La méthodologie a consisté à suivre 75 aulacodeaux de la naissance jusqu'au sevrage, à évaluer la mortalité et leurs paramètres de croissance dans un élevage semi-intensif à la périphérie de Lomé au Togo. Il ressort des résultats, un taux moyen de mortalité de 29,33% de la naissance au sevrage dont plus de 50% pendant les 10 premiers jours de vie des aulacodeaux. La famille d'appartenance, le sexe et la docilité du mâle dans l'aulacodère ont eu une influence sur la mortalité des aulacodeaux avant sevrage. Les aulacodeaux nés des mâles dociles ont été plus lourds à la naissance ( $134,88 \pm 18,61\text{g}$  contre  $127,17 \pm 29,71\text{g}$ ), au sevrage ( $948,38 \pm 192\text{g}$  contre  $731,97 \pm 213,19\text{g}$ ) et ont eu une vitesse de croissance plus élevée. De même, la famille d'appartenance a eu un effet significatif sur le poids à la naissance, le poids au sevrage et la vitesse de croissance des aulacodeaux. Ces résultats montrent que le poids à la naissance augmente avec le rang de lactation de l'aulacodine. Les petits issus de la 1ère lactation ont enregistré les meilleures vitesses de croissance. Cette rapidité de croissance leur ont permis de rattraper leur retard de poids constaté à la naissance surtout dans les aulacodères où les mâles étaient dociles. En conclusion, pour un meilleur poids à la naissance, une bonne survie des aulacodeaux, il faut laisser les aulacodines atteindre voire dépasser un peu leur maturité sexuelle à 8 mois d'âge avant leur mise en reproduction. Aussi faudra-t-il privilégier la mise en accouplement des mâles issus des familles dociles afin d'assurer une bonne croissance des aulacodeaux.

#### **Abstract**

The objective of this study is to contribute to improving the survival and growth of grasscutters. The methodology consisted of monitoring 75 grasscutter from birth to weaning, evaluating mortality and their growth parameters in a semi-intensive farm on the outskirts of Lomé in Togo. The results show an average mortality rate of 29.33% from birth to weaning, of which more than 50% during the first 10 days of life of grasscutters. The family of membership, the sex and the docility of the male in the grasscutter had an influence on the mortality of grasscutters before weaning. Grasscutters born to docile males were heavier at birth ( $134.88 \pm 18.61\text{g}$  versus  $127.17 \pm 29.71\text{g}$ ), at weaning ( $948.38 \pm 192\text{g}$  versus  $731.97 \pm 213.19\text{g}$ ) and had a higher growth rate. Similarly, family affiliation had a significant effect on birth weight, weaning weight and growth rate of grasscutters. These results show that birth weight increases with the lactation rank of aulacodine. The pups from the first lactation recorded the best growth rates. This speed of growth allowed them to catch up with their weight loss observed at birth, especially in the grasscutters where the males were docile. In conclusion, for a better weight at birth, a good survival of grasscutters, it is necessary to let the grasscutters reach or even exceed a little their sexual maturity at 8 months of age before starting to reproduce. It will therefore be necessary to favor the mating of males from docile families in order to ensure good growth of grasscutters.

**Performances zootechniques comparées des juvéniles de silure (*Clarias gariepinus*) et tilapia (*Oreochromis niloticus*) élevés en monoculture et en polyculture en circuit ferme en aquariums**

**Comparison of zootechnical performance of juvenile catfish *Clarias gariepinus* and tilapia *Oreochromis niloticus* reared in monoculture and polyculture in wather recirculating system in aquariums**

LAURENT ALLA YAO, laurentalla@yahoo.fr

Centre de Recherches Océanologiques (CRO) d'Abidjan (Côte d'Ivoire)

**Résumé**

L'objectif de cette étude est de déterminer et comparer les performances zootechniques en mono et polyculture des juvéniles de silure *Clarias gariepinus* et de tilapia *Oreochromis niloticus* en circuit fermé en aquariums. Pour cela, trois lots (silure, tilapia et silure-tilapia) de 30 individus ont été constitués dans des aquariums de 50 L et suivis pendant 6 semaines. Ils ont été nourris successivement avec les aliments commerciaux Biomar et Koudjis à 15 % de la biomasse. Chaque lot a été testé en triplicat et des échantillonnages hebdomadaires ont été réalisés en prélevant au hasard 10 individus par aquarium pour des pesées et des mensurations individuelles. Les résultats ont montré que le poids moyen, le GMQ, le taux de survie et la biomasse des tilapias en monoculture ont été les meilleurs avec respectivement  $32,1 \pm 5,90$  g,  $6,59 \pm 0,26$  g/j,  $96,67 \pm 3,33$  %,  $919,71 \pm 55,88$  g). Par contre, les tilapias élevés en polyculture ont donné un poids moyen ( $28,89 \pm 2,65$  g), un gain moyen quotidien ( $0,60 \pm 0,06$  g/j) et une biomasse moyenne ( $409,06 \pm 37,05$  g) inférieurs à ceux élevés en monoculture. Au niveau des silures, ceux élevés en monoculture ont présenté un poids moyen ( $17,20 \pm 5,43$  g), une longueur ( $13,55 \pm 2,74$  cm), un GMQ ( $0,34 \pm 0,10$ ) et une biomasse ( $325,82 \pm 124,60$  g) supérieurs à ceux élevés en polyculture à l'exception du taux de survie. Au vu des résultats obtenus, l'élevage en monoculture devrait être privilégié quel que soit l'espèce.

**Abstract**

The aim of this study is to determine and compare the zootechnical performance in mono and polyculture of catfish *Clarias gariepinus* and tilapia *Oreochromis niloticus* juveniles in wather recirculating system in aquariums. For this, three batches (catfish, tilapia and catfish-tilapia) of 30 individuals were made up in 50 L aquariums and monitored for 6 weeks. They were fed with commercial feed (Biomar and Koudjis) at 15 % of their biomass. Each batch was repeated three times and weekly sampling was done by taking randomly 10 fishes per aquarium for individual weighing and measuring. The results showed that mean weight, mean daily weight gain, survival rate and total biomass of tilapias in monoculture were the best with respectively  $32.1 \pm 5.90$  g,  $6.59 \pm 0.26$  g/d,  $96.67 \pm 3.33$  %,  $919.71 \pm 55.88$  g). On the other hand, tilapias reared in polyculture gave mean weight ( $28.89 \pm 2.65$  g), mean daily weight gain ( $0.60 \pm 0.06$  g/d) and total biomass ( $409.06 \pm 37.05$  g) lower than those reared in monoculture. For catfish, monoculture gave mean weight ( $17.20 \pm 5.43$  g), length ( $13.55 \pm 2.74$  cm), mean daily weight gain ( $0.34 \pm 0.10$  mg/d) and total biomass ( $325.82 \pm 124.60$  g) higher than polyculture except the survival rate. In view of the results, monoculture breeding should be preferred regardless of the species.

**Perspective d'utilisation de molécules bioactives d'origine microbienne sur la croissance de pathogènes résistants aux antibiotiques : cas des souches de bactéries lactiques isolées des caeca de la caille (*Cortunix cortunix japonica*)**

**Prospects for the use of bioactive molecules of microbial origin on the growth of antibiotic-resistant pathogens: the case of lactic acid bacterial strains isolated from quail caeca (*Cortunix cortunix japonica*)**

Aya Carole BONNY Epouse ETAOUA<sup>1</sup>, bonnyayacarole@yahoo.fr ; Moussan Désirée Francine AKE<sup>2</sup>; Tago Germain Karou<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Unité de Formation et de Recherche Biosciences, Unité de Formation et de Recherche Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Unité de Formation et de Recherche en Sciences et Technologie des aliments, Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire

<sup>3</sup> Unité de Formation et de Recherche Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire

**Résumé**

L'émergence des microorganismes multi-résistants aux antibiotiques constitue une menace importante pour la santé publique. La recherche de molécules alternatives à l'usage des antibiotiques classiques est devenue une nécessité. Ce présent travail explore la possibilité d'utiliser des substances bioactives produites par des bactéries lactiques isolées du tractus gastrointestinal de la caille, leur conférant la capacité de lutter contre des pathogènes résistants. Pour se faire, l'analyse microbiologique de caeca de cailles sur gélose MRS pour la recherche d'isolats des bactéries lactiques a été effectuée. Par la suite, les tests de confrontation directe et indirecte réalisés sur milieux solide et liquide (MRS (Difco, Detroit, USA)), envers les souches pathogènes de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* et *Salmonella enterica* séro-groupe O : 8, au moyen des isolats de bactéries lactiques ont permis de révéler leur potentiel activité antibactérienne. Des 29 isolats de bactéries obtenues après l'analyse microbiologique, dix (10) isolats de bactéries lactiques ont montrés un excellent potentiel antibactérien à l'encontre des pathogènes ciblés, avec des zones d'inhibition variant de  $3,5 \pm 0$  à  $25,5 \pm 0,5$  mm. Les isolats de bactéries lactiques C6S3, C4S2, C6S4 et C13S4 se sont avérés être des détenteurs de substances à activité antagoniste contre la croissance des 3 pathogènes ciblés, avec des diamètres des zones d'inhibitions variant de  $5,5 \pm 1$  à  $13 \pm 0,5$  mm pour la souche de *Escherichia coli*, de  $4 \pm 0$  à  $13 \pm$  mm pour la souche de *Salmonella* séro-groupe O :8 et de  $3,5 \pm 0,5$  à  $7 \pm 0$  mm pour la souche de *Staphylococcus aureus*. De ce fait, la suspicion d'une plausible présence de substances bioactives à caractères antibactériens, ouvre des voies d'exploration du contenu extracellulaire de ces isolats, dans le simple but de répertorier de potentiels constituants pouvant être d'excellents alternatifs de lutte contre la multirésistance aux antibiotiques.

**Abstract**

The emergence of multi-antibiotic resistant microorganisms is a major threat to public health. The search for alternative molecules to the use of classical antibiotics has become a necessity. This work explores the possibility of using bioactive substances produced by lactic acid bacteria isolated from the gastrointestinal tract of quail, giving them the ability to combat resistant pathogens. To this end, microbiological analysis of quail caeca on MRS agar for lactic acid bacteria isolates was carried out. Subsequently, direct and indirect confrontation tests carried out on solid and liquid MRS media (Difco, USA) against pathogenic strains of *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and *Salmonella enterica* serogroup O:8, by means of lactic acid bacteria isolates, revealed their potential antibacterial activity. Of the 29 bacterial isolates obtained after microbiological analysis, ten (10) lactic acid bacterial isolates showed excellent antibacterial potential against the target pathogens, with zones of inhibition ranging from  $3.5 \pm 0$  to  $25.5 \pm 0.5$  mm. The lactic acid bacterial isolates C6S3, C4S2, C6S4 and C13S4 proved to be holders of substances with antagonistic activity against the growth of the 3 target pathogens, with diameters of the inhibition zones varying from  $5.5 \pm 1$  to  $13 \pm 0.5$  mm for the *Escherichia coli* strain, from  $4 \pm 0$  to  $13 \pm$  mm for the *Salmonella* serogroup O: 8 and from  $3.5 \pm 0.5$  to  $7 \pm 0$  mm for the

Staphylococcus aureus strain. Therefore, the suspicion of a plausible presence of bioactive substances with antibacterial characteristics opens up avenues of exploration of the extracellular content of these isolates, with the simple aim of listing potential constituents that could be excellent alternatives in the fight against multidrug resistance to antibiotics.

**PHYTODIVERSITE DES ESPECES UTILISEES POUR LA PREPARATION DE LA SAUCE « TCHONRON », METS CULTUREL DU PEUPLE SENOULO, NORD DE LA COTE D'IVOIRE**

**PHYTODIVERSITY OF SPECIES USED TO PREPARE "TCHONRON" SAUCE, A CULTURAL DISH OF THE SENOULO PEOPLE, NORTHERN IVORY COAST**

*Djeneba Baba Tapily Diallo<sup>1</sup>, diallodjenebacorralie@gmail.com ; Konan Yao<sup>2</sup>; Fankroma Martial Thierry Koné<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Laboratoire de Biocatalyse et des Bioprocédés, UFR Sciences et Technologies des Aliments, Université NANGUI ABROGOUA, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Laboratoire de Systématique Herbarier et Musée Botanique, Centre National de Floristique, Université Félix HOUPHOUËT-BOIGNY, Côte d'Ivoire

**Résumé**

Les sénoulo, un peuple au Nord de la Côte d'Ivoire, sont l'un des peuples connus pour sa consommation de légumes feuilles surtout en sauce « TCHONRON » bien prisée par ce peuple, mais méconnue. Ce travail a été entrepris dans le but de répertorier les légumes feuilles utilisés pour la préparation de ce mets, afin de les valoriser et de participer à la gestion durable de ces ressources phyto-génétiques. Pour cela une enquête ethnobotanique a été menée auprès de 640 individus sénoulo autochtone, à l'aide d'un questionnaire. Au total, 40 espèces de légumes feuilles appartenant à 28 genres et 20 familles ont été recensées. De plus, les familles les plus représentées les Solanaceae, les Amaranthaceae et les Asteraceae. Ces espèces sont en majorité des herbes (58%). Parmi ces espèces, 25% sont introduites (exotiques) ; elles sont utilisées comme substituants aux légumes feuilles sauvages par la population en période de disette. En revanche, les espèces introduites contribuent à la diversité des légumes feuilles utilisés pour la préparation de la sauce « TCHONRON ». Par ailleurs, les légumes feuilles utilisés pour la préparation de ce produit du terroir sont dominées des espèces Guinéo-congolaise et Soudano-zambézienne (GC-SZ), représentant 55% de l'ensemble des espèces inventoriées. Parmi ces légumes feuilles, certains ont un statut très particulier car elles ont des potentialités nutritionnelles et thérapeutiques. En effet, les légumes feuilles utilisées pour la préparation de la sauce « TCHONRON » jouent un rôle essentiel dans les ménages et dans le traitement de certaines affections. Cette étude nous révèle que les légumes feuilles utilisés pour la préparation de la sauce « Tchonron » est diversifié et que la consommation de cette sauce, produit du terroir sénoulo, n'est pas seulement culturelle mais contribuerait à la prévention de plusieurs maladies.

**Abstract**

The Senoulo, a people of northern Côte d'Ivoire, are known for their consumption of leafy vegetables, especially in the little-known "TCHONRON" sauce. The aim of this project was to list the leafy vegetables used in the preparation of this dish, in order to enhance their value and participate in the sustainable management of these plant genetic resources. For this purpose, an ethnobotanical survey was carried out among 640 indigenous Senoulo individuals, using a questionnaire. A totally, 40 leafy vegetable species belonging to 28 genera and 20 families were identified. In fact, the most represented families are Solanaceae, Amaranthaceae and Asteraceae. The majority of these species are herbs (58%). Of these species, 25% are introduced (exotic); they are used as substitutes for wild leafy vegetables by the population in times of scarcity. On the other hand, introduced species contribute to the diversity of leafy vegetables used in the preparation of "TCHONRON" sauce. Moreover, the leafy vegetables used to prepare this local product are dominated by Guineo-Congolese and Sudano-Zambézian (GC-SZ) species, representing 55% of all species inventoried. Some of these leafy vegetables have a very special status, as they have both nutritional and therapeutic potential. Indeed, the leafy vegetables used to prepare the "TCHONRON" sauce play an essential role in households and in the treatment of certain ailments. This study reveals that the leafy vegetables used to prepare the "Tchonron" sauce are diverse, and that consumption of this sauce, a product of the Senoulo terroir, is not only cultural, but also contributes to the prevention of several diseases.

## Potentialités nutritives de six insectes comestibles en Côte d'Ivoire

### Nutritional potential of six edible insects in Côte d'Ivoire

Adjoua Christiane Eunice BOKO<sup>1</sup>, euniceboko@gmail.com ; Djédoux Maxime ANGAMAN<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Département des Sciences et Techniques, Université Alassane Ouattara

<sup>2</sup> Laboratoire d'Agrovalorisation, Université Jean Lorougnon Guédé

#### Résumé

L'entomophagie, la consommation d'insectes, n'est pas un phénomène inaccoutumé pour l'homme. Elle est recommandée aujourd'hui par la FAO comme étant une source alternative durable de protéines animales pour la consommation humaine face à la raréfaction des ressources naturelles. Cependant, elle fait face à de nombreuses contraintes dues au manque d'informations du secteur. Ainsi, dans l'optique d'évaluer leur intérêt dans la lutte contre l'insécurité alimentaire en Côte d'Ivoire, cette étude fut menée. L'objectif visé a été d'établir le profil nutritionnel de six insectes comestibles en Côte d'Ivoire. Pour ce faire, les paramètres tels que les teneurs en lipides, en protéines, en cendres et en glucides etc. ont été déterminées à l'aide des méthodes conventionnelles. Les acides gras et les minéraux ont été analysés respectivement à l'aide d'un chromatographe en phase gazeuse et du spectrophotomètre à absorption atomique. Ainsi les résultats montrent que les insectes sont de véritables sources de nutriments. En effet, les propriétés intrinsèques des insectes ne résident pas uniquement dans leur richesse en protéines ( $32,75 \pm 2,38$  à  $51,55 \pm 0,03$  g/100g MS pour *Macrotermes subhyalinus*), mais aussi dans la diversité des acides gras (25 identifiés). Cependant, les acides gras saturés ( $52,31 \pm 1,01$  à  $56,16 \pm 1,56$  g/100g MG) était plus abondants que les acides gras insaturés ( $45,18 \pm 1,50$  à  $50,06 \pm 1,36$  g/100g MG) hormis *Zonocerus variegatus* qui évoluait dans le sens inverse. S'agissant des minéraux, ces insectes sont principalement riches en calcium, potassium, et magnésium. Dès lors, l'entomophagie représenterait donc une solution idoine face aux carences nutritionnelles des populations, notamment des femmes enceintes et des enfants en Côte d'Ivoire.

#### Abstract

Entomophagy, the eating of insects, is not an unusual phenomenon for humans. It is recommended today by the FAO as a sustainable alternative source of animal protein for human consumption in the face of the scarcity of natural resources. However, it faces many constraints due to the lack of informations in the sector. Thus, in order to assess their interest in the fight against food insecurity in Côte d'Ivoire, this study was conducted. The objective was to establish the nutritional profile of six edible insects in Côte d'Ivoire. To do this, parameters such as lipid, protein, ash and carbohydrate contents etc. were determined using conventional methods. Fatty acids and minerals were analyzed using gas chromatograph and atomic absorption spectrophotometer, respectively. Thus, the results show that insects are real sources of nutrients. Indeed, the intrinsic properties of insects do not only reside in their high protein content ( $32.75 \pm 2.38$  to  $51.55 \pm 0.03$  g/100g DM for *Macrotermes subhyalinus*), but also in the diversity of fatty acids (25 identified). However, saturated fatty acids ( $52.31 \pm 1.01$  to  $56.16 \pm 1.56$  g/100g fat) were more represented than unsaturated fatty acids ( $45.18 \pm 1.50$  to  $50.06 \pm 1.36$  g/100g fat) except *Zonocerus variegatus* which evolved in the opposite direction. As for minerals, these insects are mainly rich in calcium, potassium, and magnesium. Therefore, entomophagy would therefore represent an appropriate solution to the nutritional deficiencies of populations, especially pregnant women and children in Côte d'Ivoire.

**Pratique d'hygiène dans le processus de production et de commercialisation de l'attiéké à Bouaké**

**Hygiene practice in the process of production and marketing of attiéké in Bouaké**

*Brou Ghislain KOUADIO, kbroughislain@yahoo.com*

Centre de Recherche pour le Développement, Université Alassane Ouattara, Côte d'Ivoire

**Résumé**

L'augmentation de la demande d'attiéké (couscous de la racine du manioc) en Côte d'Ivoire et particulièrement dans certaines de ses grandes villes comme Bouaké, nécessite une attention particulière au niveau de la qualité hygiénique des conditions de production.

Inscrite dans une approche mixte (qualitative et quantitative) avec pour outils d'enquête des questionnaires et de guides d'entretien semi-directif, cette étude s'est fixée pour objectif de comprendre la pratique de l'hygiène au regard des différentes stratégies élaborées dans le processus de production à la commercialisation de l'attiéké à Bouaké.

Les résultats indiquent que le caractère artisanal ou traditionnel de la production de l'attiéké à Bouaké, émanant du fort taux d'illettrisme et du manque de formation des productrices, entraîne ces dernières dans une sorte d'incapacité à garantir les conditions hygiéniques de la production. L'un des effets immédiats, est la présence de certains éléments nuisibles dans l'attiéké et la précarité sanitaire des productrices occasionnée le plus souvent par le paludisme. D'où la nécessité de formation des femmes transformatrices aux notions d'hygiène afin de préserver leur santé et celle des consommateurs.

**Abstract**

The increase in demand for attiéké (cassava root couscous) in Côte d'Ivoire and particularly in some of its large cities such as Bouaké, requires special attention to the level of hygienic quality of production conditions.

As part of a mixed approach (qualitative and quantitative) with survey tools of questionnaires and semi-directive interview guides, this study has set itself the objective of understanding the practice of hygiene conditions with regard to the different strategies developed in the production process for the marketing of attiéké in Bouaké.

The results indicate that the artisanal or traditional character of the production of attiéké in Bouaké, resulting from the high rate of illiteracy and the lack of training of the producers, leads them to a kind of inability to guarantee the hygienic conditions of the production. One of the immediate effects is the presence of certain harmful elements in the attiéké and the precarious health of the producers, most often caused by malaria. Hence the need to train women processors in the notions of hygiene in order to preserve their health and that of consumers.

## **Prédiction de la qualité sensorielle du plantain bouilli à partir des paramètres instrumentaux**

### **Prediction of the sensory quality of boiled plantain by instrumental parameters**

*Hermann Antonin KOUASSI<sup>1</sup>, antoninkouassi@live.fr ; Hermann Dekpaho GNAHE<sup>1</sup>; Christophe BUGAUD<sup>2</sup>; Emma Fernande ASSEMAND<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Laboratoire de Biochimie Alimentaire et de Technologies des Produits Tropicaux, Université NANGUI ABROGOUA, 02 BP 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> CIRAD, UMR QUALISUD, F-34398, Montpellier, France

#### **Résumé**

Culture stratégique pour la sécurité alimentaire en Côte d'Ivoire, la banane plantain est diversement appréciée selon la variété, l'usage culinaire et le stade de murissage. Par ailleurs, face aux contraintes agroécologiques, plusieurs hybrides à forts potentiels agronomiques ont été créés, sans répondre aux exigences organoleptiques des consommateurs. Cette étude a donc été initiée pour identifier les indicateurs prédictibles de la qualité sensorielle du plantain bouilli (forme de consommation majeure du plantain) par des paramètres physicochimiques faciles à mesurer. A cet effet, une analyse sensorielle du plantain bouilli couplée à des mesures de texture instrumentale (test de pénétration et profil de texture) et des analyses physicochimiques, a été réalisée à la température optimale de dégustation entre 60 ~ 50 °C sur 16 variétés de bananes contrastées prises à différents stades de mûrissement. La définition d'un vocabulaire descriptif et spécifique au plantain bouilli a donné lieu à une cartographie de la qualité sensorielle du plantain bouilli en lien avec la variété et le degré de mûrissement des fruits. La fermeté, la masticabilité, le collant, le farineux, le goût sucré et l'impression humide en bouche décrivaient la variabilité sensorielle. La fermeté et la masticabilité de la pulpe bouillie ont été bien prédites par la force maximale de pénétration (mesurée par un test de pénétration) et par la dureté (mesurée par un test en double compression) ( $R^2 > 0,72$  ;  $RMSE < 1$ ). Une analyse de sensibilité a révélé qu'une force maximale de pénétration de la pulpe bouillie d'au moins 2,1 N ou qu'une dureté d'au moins 0,3 N/mm<sup>2</sup> était nécessaire pour qu'une différence de fermeté ou de masticabilité puisse être perçue entre deux produits. Une différence de 3,7 °Brix était nécessaire pour garantir une différence détectable du goût sucré. Ces prédicteurs rhéologiques et biochimiques peuvent être utilisables pour un phénotypage efficient.

#### **Abstract**

Strategic crop for food security in Côte d'Ivoire, the plantain is variously appreciated depending on the variety, the culinary use and the stage of ripening. Moreover, faced with agroecological constraints, several hybrids with high agronomic potential have been created, without meeting the organoleptic requirements of consumers. This study was therefore initiated to identify the predictable indicators of the sensory quality of boiled plantain (a major form of consumption of plantain) by easy-to-measure physicochemical parameters. To this end, a sensory analysis of boiled plantain coupled with instrumental texture measurements (penetration test and texture profile) and physicochemical analyzes was carried out at the optimal tasting temperature between 60~50°C on 16 varieties of contrasting bananas taken at different stages of ripening. The definition of a descriptive and specific vocabulary for boiled plantain gave rise to a mapping of the sensory quality of boiled plantain in relation to the variety and degree of ripening of the fruits. Firmness, chewiness, stickiness, mealiness, sweetness, and moistness described sensory variability. Firmness and chewiness of boiled pulp were well predicted by the maximum penetration force (measured by a penetration test) and by the hardness (measured by double compression test) ( $R^2 > 0.72$ ;  $RMSE < 1$ ). Complementary sensitivity analysis revealed that a maximum boiled pulp penetration force of at least 2.1 N or a hardness of at least 0.3 N/mm<sup>2</sup> was required for a difference in firmness or of chewiness can be perceived between two products. A difference of 3.7°Brix was needed to ensure a detectable difference in sweetness. These rheological and biochemical predictors can be useful for breeders for the efficient phenotyping.

## **Présélection des souches de levures à potentialités probiotiques isolées des ferments traditionnels de manioc (*Manihot esculenta* Crantz) pour la réduction des composés anti nutritionnels dans les aliments : cas du phytate**

### **Preselection of yeast strains with probiotic potential isolated from traditional cassava ferments (*Manihot esculenta* Crantz) for the reduction of anti-nutritional compounds in foods: the case of phytate**

Zamblé Bi Irié Abel BOLI<sup>1</sup>, *boliabe.sta@univ-na.ci* ; Koffi Maïzan Jean-Paul BOUATENIN<sup>1</sup>; Wahaouwouélé Hermann COULIBALY<sup>1</sup>; Konan Rocard KONAN<sup>1</sup>; Rose KOFFI-NEVRY<sup>1</sup>; Marina KOUSSEMON<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Biotechnologie et Microbiologie des Aliments, Université NANGUI ABROGOUA, Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

Les levures probiotiques sont utilisées dans la formulation d'aliment dans les industries agro-alimentaires en raison de leurs innocuités et applications technologiques. L'objectif général de ce travail est de contribuer à l'amélioration de la qualité nutritionnelle des aliments. Ainsi, la résistance des souches de levures isolées des ferments de manioc aux conditions de pH (acide et basique) du tractus gastro-intestinal, de NaCl, de sels biliaires et de températures ainsi que leur capacité de dégradation des phytates ont été évaluées. Les résultats ont montré que la croissance la plus élevée à pH acide a été obtenue avec les souches S1fbvp à pH 2 ( $3,7 \pm 0,3$ )  $\times 10^7$  UFC/mL et S3fbs à pH 2,5 ( $4,5 \pm 0,0$ )  $\times 10^7$  UFC/mL respectivement après 24 heures d'incubation alors qu'en milieu basique, elle a été avec les souches S3fbs au pH 8 ( $4,9 \pm 0,2$ )  $\times 10^7$  UFC/mL et S4ff au pH 8,5 ( $4,0 \pm 0,1$ )  $\times 10^7$  UFC/mL. Au niveau de la température, la croissance la plus élevée a été obtenue avec les souches S4fbvp ( $6,7 \pm 0,8$ )  $\times 10^7$  UFC/mL à 42°C suivie de la souche S4ff ( $5,2 \pm 0,4$ )  $\times 10^7$  UFC/mL à 37°C et de la souche S5fbs ( $5,1 \pm 2,7$ )  $\times 10^7$  UFC/mL à 30°C. La souche S4fbvp a montré les meilleures croissances ( $4,7 \pm 0,4$ )  $\times 10^7$  UFC/mL à 1% de NaCl et ( $5,3 \pm 0,4$ )  $\times 10^7$  UFC/mL à 2% de NaCl, ( $5,0 \pm 0,7$ )  $\times 10^7$  UFC/mL, ( $5,0 \pm 0,3$ )  $\times 10^7$  UFC/mL et ( $4,3 \pm 0,3$ )  $\times 10^7$  UFC/mL à 0,3%, 0,6% et 0,9% de sels biliaires respectivement après 24 heures d'incubation. Les souches étudiées ont dégradé les phytates dans les farines de riz et de maïs blanc de  $47,07 \pm 0,11\%$  à  $93,82 \pm 0,32\%$  avec la plus forte dégradation obtenue dans la farine de maïs blanc avec la souche S4fbvp. Il ressort de cette étude que les souches de levures étudiées possèdent de réelles propriétés probiotiques.

#### **Abstract**

Probiotic yeasts are used in food formulation in food industries due to their safety and technological applications. The general objective of this work was to contribute to the improvement of the nutritional quality of food. Thus, the resistance of yeast strains isolated from cassava ferments to the conditions of pH (acid and base) of the gastrointestinal tract, NaCl, bile salts and temperatures as well as their ability to degrade phytates was determined. The results showed that the highest growth at acidic pH was obtained with strains S1fbvp at pH 2 ( $3.7 \pm 0.3$ )  $\times 10^7$  CFU/mL and S3fbs at pH 2.5 ( $4.5 \pm 0,0$ )  $\times 10^7$  CFU/mL respectively after 24 hours of incubation whereas in basic medium, it was with the S3fbs strains at pH 8 ( $4.9 \pm 0.2$ )  $\times 10^7$  CFU/mL and S4ff at pH 8.5 ( $4.0 \pm 0.1$ )  $\times 10^7$  CFU/mL. In terms of temperature, the highest growth was obtained with the S4fbvp strains ( $6.7 \pm 0.8$ )  $\times 10^7$  CFU/mL at 42°C followed by the S4ff strain ( $5.2 \pm 0.4$ )  $\times 10^7$  CFU/mL at 37°C and of the S5fbs strain ( $5.1 \pm 2.7$ )  $\times 10^7$  CFU/mL at 30°C. The S4fbvp strain showed the best growth ( $4.7 \pm 0.4$ )  $\times 10^7$  CFU/mL at 1% NaCl and ( $5.3 \pm 0.4$ )  $\times 10^7$  CFU/mL at 2% NaCl, ( $5.0 \pm 0.7$ )  $\times 10^7$  CFU/mL, ( $5.0 \pm 0.3$ )  $\times 10^7$  CFU/mL and ( $4.3 \pm 0.3$ )  $\times 10^7$  CFU/mL at 0.3%, 0, 6% and 0.9% bile salts respectively after 24 hours of incubation. The strains studied degraded phytates in rice and white maize flours from  $47.07 \pm 0.11\%$  to  $93.82 \pm 0.32\%$  with the highest degradation obtained in white maize flour with strain S4fbvp. It appears from this study that the yeast strains studied have real probiotic properties.

## PRÉVALENCE DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS MULTIRÉSISTANTE ISOLÉS DE POISSONS FUMÉS À ABIDJAN

### PREVALENCE OF MULTIDRUG-RESISTANT STAPHYLOCOCCUS AUREUS ISOLATED FROM SMOKED FISH IN ABIDJAN

N'zebo Désiré KOUAME<sup>1</sup>, k\_nzebo@yahoo.fr ; Koua ATOBLA<sup>1</sup>; Comoe Koffi Donatien BENIE<sup>1</sup>; Kouassi A. Sévérin KRA<sup>1</sup>; Adjehi DADIE<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Université Félix Houphouët Boigny, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Université Nangui Abrogoua

#### Résumé

La consommation de poisson devient de plus en plus importante en Côte d'Ivoire. Cependant cette consommation n'est pas sans risque pour le consommateur car plusieurs études ont fait état de différents types de microorganismes particulièrement les bactéries qui y trouvent leur source de nutriments. C'est ainsi que plusieurs intoxications alimentaires associées sont décrites et l'un de germes le plus souvent incriminés est *Staphylococcus aureus*. Cette étude avait pour objectif de montrer l'implication des souches de *Staphylococcus aureus* multirésistantes et possédant le gène *mecA* dans les risques liés à la consommation de poisson fumé isolés de poissons fumés. Soixante (60) souches de *Staphylococcus aureus* isolées de poissons fumés et conservées ont été réidentifiées par des méthodes phénotypiques, biochimiques et moléculaires à partir du marqueur 16S. Le profil de résistance a été déterminé par la méthode de diffusion sur gélose tandis que les gènes de résistances (*blaSHV* et *blaIMP*) et le gène *mecA* ont été détecté par la méthode PCR. Sur l'ensemble des soixante (60) souches de *S. aureus* isolées, la recherche du gène 16S a permis de retenir 57 souches soit 95% dont 40 (70,17%) souches productrices de coagulase et de DNase. Quinze (15) souches parmi les 40 étaient multirésistantes et la résistance était de 70% à l'imipénème et à plus de 60% à l'érythromycine, à la Céfuroxime sodium, à la Tétracycline et à l'Erythromycine. Le gène *blaIMP* (33,33%) a présenté, la prévalence la plus élevée et le gène *blaSHV* (20%), au niveau des (15) souches de *S. aureus*. Par ailleurs, les résultats ont montré que 7 des 15 souches (46,66%) hébergeaient le gène *mecA* qui code pour la résistance à la méticilline ou à la Céfoxitine. La présence de gènes de virulence et de résistance est à prendre en compte afin d'éviter les intoxications alimentaires liées à ce germe.

#### Abstract

Fish consumption is becoming increasingly important in Côte d'Ivoire. However, this consumption is not without risk for the consumer because several studies have reported different types of microorganisms, particularly bacteria, which find their source of nutrients there. This is how several associated food poisonings are described and one of the most often incriminated germs is *Staphylococcus aureus*. The aim of this study was to show the involvement of multi-resistant *Staphylococcus aureus* strains possessing the *mecA* gene in the risks associated with the consumption of smoked fish isolated from smoked fish. Sixty (60) strains of *Staphylococcus aureus* isolated from smoked fish and preserved were reidentified by phenotypic, biochemical and molecular methods from the 16S marker. The resistance profile was determined by the agar diffusion method while the resistance genes (*blaSHV* and *blaIMP*) and the *mecA* gene were detected by the PCR method. Of all the sixty (60) strains of *S. aureus* isolated, the search for the 16S gene made it possible to retain 57 strains (95%), of which 40 (70.17%) were strains producing coagulase and DNase. Fifteen (15) strains among the 40 were multi-resistant and the resistance was 70% to imipenem and more than 60% to erythromycin, Cefuroxime sodium, Tetracycline and Erythromycin. The *blaIMP* gene (33.33%) presented the highest prevalence and the *blaSHV* gene (20%), at the level of the (15) strains of *S. aureus*. Furthermore, the results showed that 7 of the 15 strains (46.66%) harbored the *mecA* gene which codes for resistance to methicillin or Cefoxitin. The presence of virulence and resistance genes must be taken into account in order to avoid food poisoning linked to this germ.

## **Prévalence des mycotoxines et communautés microbiennes des farines infantiles de production artisanale commercialisées dans les centres de santé et les marchés**

### **Occurrence of mycotoxins and microbial communities in artisanal infant flours marketed in public healthcare centres and retail markets**

*Kouadio Florent N'guessan<sup>1</sup>, genie\_ci@yahoo.fr ; Amenan Fabienne Anne-Julie N'zi<sup>1</sup>; Amenan Clémentine Kouakou-Kouamé<sup>1</sup>; Corinne Teyssier<sup>2</sup>; Noël Durand<sup>2</sup>; Didier Montet<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Laboratoire de Biotechnologie et Microbiologie des Aliments, Unité de Formation et de Recherche en Sciences et Technologie des Aliments (UFR-STA), Université Nangui Abrogoua, 02 BP 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement, CIRAD, UMR Qualisud, TA 95B/16, 34398 Montpellier Cedex 5, France

#### **Résumé**

Les farines infantiles de production artisanales sont de plus en plus utilisées comme aliment de complément en Côte d'Ivoire. Cependant, leur qualité sanitaire n'est pas garantie et elles pourraient constituer un risque pour la santé des enfants. Cette étude visait donc à identifier les mycotoxines et les microorganismes contaminant les farines infantiles artisanales vendues dans les centres de santé et les marchés. Ainsi, 48 échantillons de farine de maïs, de mil, de sorgho, de soja et de multicéréales ont été collectés à Abidjan, Bouaké et Daloa. Elles ont alors fait l'objet d'analyse des mycotoxines par la méthode UHPLC-MS/MS et des communautés microbiennes à partir du séquençage à haut débit (NGS). Sur les 22 mycotoxines recherchées, l'AFB1, l'OTA, la FB1 et la FB2 étaient celles qui ont été détectées. La prévalence de l'AFB1 était de 100% dans les farines de maïs et de riz et les teneurs dépassaient la valeur maximale fixée par la norme de l'Union Européenne (UE). Pour l'OTA et les fumonisines (FB1 & FB2), les farines de mil et de maïs ont montré les proportions les plus élevées d'échantillons dépassant la norme de l'UE. Les genres bactériens dominants étaient *Weissella*, *Staphylococcus* et *Pediococcus* avec une abondance relative variant selon les types de farine. Des genres potentiellement pathogènes tels que *Bacillus*, *Enterobacter*, *Acinetobacter* et *Burkholderia* ont également été détectés. Dans les farines provenant des centres de santé, *Candida*, *Hyphopichia*, *Trichosporon* et *Cyberlindnera* étaient les genres fongiques dominants selon le type de farine, tandis que dans les échantillons provenant des marchés, c'étaient les genres *Cyberlindnera*, *Clavispora*, *Nakaseomyces*, *Aureobasidium* et *Candida*. Les genres toxigènes que sont *Fusarium* et *Aspergillus* ont également été détectés. Les farines infantiles artisanales commercialisées en Côte d'Ivoire, principalement les farines de maïs et de riz, présentent donc des risques potentiels pour la santé des enfants.

#### **Abstract**

Artisanal infant flours are increasingly used as complementary food in Côte d'Ivoire. However, their sanitary quality is not guaranteed and they could constitute a health risk for children. Therefore, the aim of this study was to identify mycotoxins and contaminant microorganisms of artisanal infant flour marketed in public healthcare centres and retail markets. Thus, 48 samples of maize, millet, sorghum, soya and multigrain flours were collected in Abidjan, Bouaké and Daloa. Then, they were analysed for mycotoxins using the UHPLC-MS/MS method and microbial communities using high-throughput sequencing (NGS). Of the 22 mycotoxins tested, AFB1, OTA, FB1 and FB2 were the ones detected. The prevalence of AFB1 was 100% in maize and rice flours and the levels exceeded the maximum value set by the European Union (EU) standard. For OTA and fumonisins (FB1 & FB2), millet and maize flours showed the highest proportions of samples exceeding the EU standard. The dominant bacterial genera were *Weissella*, *Staphylococcus*, and *Pediococcus* with relative abundance varying according to flour types. Potentially pathogenic genera such as *Bacillus*, *Enterobacter*, *Acinetobacter* and *Burkholderia* were also detected. In the flours from healthcare centres, *Candida*, *Hyphopichia*, *Trichosporon* and *Cyberlindnera* were the dominant fungal genera depending on the type of flour, while in the samples from retail markets, *Cyberlindnera*, *Clavispora*, *Nakaseomyces*, *Aureobasidium* and *Candida* were the

dominant genera. The toxigenic genera *Fusarium* and *Aspergillus* were also detected. Artisanal infant flours marketed in Côte d'Ivoire, mainly maize and rice flours, therefore present potential health risks for children.

## **Problématique des pertes post-récolte des fruits et légumes en Côte d'Ivoire : Quelles solutions ?**

### **Problem of post-harvest losses of fruits and vegetables in Côte d'Ivoire: What solutions?**

*Yao Fulgence KOFFI<sup>1</sup>, fulgencekoffi85@yahoo.fr ; M'pike Lucie KOUAME<sup>2</sup>; Moussan Francine AKE<sup>2</sup>; Ban Koffi LOUIS<sup>3</sup>; Wazé Aimée Mireille ALLOUE-BORAUD<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Université Peleforo GON COULIBALY, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire

<sup>3</sup> Centre National de Recherche Agronomique, Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

La Côte d'Ivoire, pays traditionnellement agricole, est l'un des plus gros producteurs de produits agricoles qui sont destinés à l'industrie mais également à la subsistance. Les surfaces de cultures couvrent toutes les régions du pays et son fonction des conditions agroclimatiques et pédologiques. Cependant, cette production est menacée par les ravageurs et phytopathogènes, avec pour corollaire des pertes post-récolte estimées à environ 40 % pour les fruits et légumes. Ces agents nuisibles, menacent donc la durabilité des filières agricoles. L'objectif de ce travail, est d'établir le screening des microorganismes fongiques responsables de l'altération et de la pathogénécité de quelques fruits et légumes de Côte d'Ivoire et l'utilisation d'agents de biocontrôle pour leur conservation en post-récolte. Pour ce faire, la diversité fongique de certains fruits et légumes tels que, l'ananas (*Ananas comosus* L.), la tomate (*Solanum lycopersicum* L.), la mangue (*Mangifera indica* L.), l'anacarde (*Anacardium occidentale* L.) et la banane plantain (*Musa paradisiaca* L.) a été établie par méthode classique (observations macroscopique et microscopique) couplée à la méthode moléculaire (PCR-ITS-RFLP) suivi de séquençage du gène 5.8S. Aussi, un agent de biocontrôle (*Pseudomonas fluorescens* CI) a été utilisé pour des tests de biocontrôle, afin d'inhiber ou supprimer la croissance de ces pathogènes fongiques. Les tests de conservation de ces fruits et légumes réalisés avec le surnageant de *Pseudomonas fluorescens* CI a permis de prolonger leur durée de conservation de 14 jours. Cette étude ouvre la voie à l'utilisation des pesticides biologiques dans l'agriculture ivoirienne.

#### **Abstract**

Côte d'Ivoire, a traditionally agricultural country, is one of the largest producers of agricultural products which are intended for industry but also for subsistence. Cultivation areas cover all regions of the country and its function of agroclimatic and soil conditions. However, this production is threatened by pests and phytopathogens, with the corollary of post-harvest losses estimated at around 40% for fruits and vegetables. These harmful agents therefore threaten the sustainability of agricultural sectors. The objective of this work is to establish the screening of fungal microorganisms responsible for the deterioration and pathogenicity of some fruits and vegetables from Côte d'Ivoire and the use of biocontrol agents for their post-harvest conservation. harvest. To do this, the fungal diversity of certain fruits and vegetables such as pineapple (*Ananas comosus* L.), tomato (*Solanum lycopersicum* L.), mango (*Mangifera indica* L.), cashew (*Anacardium occidentale* L.) and the plantain banana (*Musa paradisiaca* L.) was established by the classical method (macroscopic and microscopic observations) coupled with the molecular method (PCR-ITS-RFLP) followed by sequencing of the 5.8S gene. Also, a biocontrol agent (*Pseudomonas fluorescens* CI) was used for biocontrol tests to inhibit or suppress the growth of these fungal pathogens. The preservation tests of these fruits and vegetables carried out with the supernatant of *Pseudomonas fluorescens* CI made it possible to extend their shelf life by 14 days. This study paves the way for the use of biological pesticides in Ivorian agriculture.

**PRODUCTION DE BISCUITS À BASE DE FARINE DE SORGHO (*Sorghum bicolor*) ET DE LA POUDRE DES FEUILLES DE MORINGA (*Moringa oleifera*) POUR LA PRÉVENTION DES MALADIES MÉTABOLIQUES : CAS DU DIABÈTE DE TYPE II**

**PRODUCTION OF BISCUITS FROM SORGHO (*Sorghum bicolor*) FLOUR AND MORINGA (*Moringa oleifera*) LEAF POWDER FOR THE PREVENTION OF METABOLIC DISEASES : CASE OF TYPE II DIABETES**

FATOUMATA CAMARA<sup>1</sup>, cfabimay@yahoo.com ; WAHAUWOUELE HERMANN COULIBALY<sup>1</sup>; KARNON COULIBALY<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire

**Résumé**

Le diabète est l'une des formes de maladies métaboliques due à un taux élevé de sucre dans le sang. Selon l'OMS, cette maladie constitue un problème de santé publique majeur et le classe parmi les principaux tueurs au monde. Malgré les moyens de préventions, cette maladie continue de faire des ravages. L'objectif de ce travail est de contribuer à accroître ces moyens de préventions à travers la formulation de biscuits à partir de la poudre des feuilles de moringa et de la farine de sorgho qui sont des matières premières accessibles au grand public. Pour atteindre cet objectif, des analyses des différentes formulations à savoir les formulations S100, S80M20 et S70M30 ont été réalisées. Tout d'abord in vitro à travers les analyses physicochimiques, biochimiques, phytochimiques et fonctionnelles. Puis in vivo à travers l'évaluation de la glycémie chez des souris nourries à partir des différentes formulations. Il ressort des résultats que les teneurs les plus élevées en phénols totaux et flavonoïdes totaux ont été observées avec la formulation S70M30 avec des valeurs respectives de  $3202,72 \pm 32,05 \mu\text{g EAG/g}$  de MS et  $9524,85 \pm 1280,78 \text{ mg EQ/g}$  de MS. En ce qui concerne les teneurs en tanins condensés, la concentration la plus importante a été enregistrée au niveau des biscuits produits uniquement à base de sorgho (S100). Pour les activités antioxydantes et les analyses biochimiques, la formulation S70M30 a présenté les valeurs les plus élevées de  $65,83 \pm 3,10 \%$  ; de 11,05% en protéines et de 5,065% en fibres. Quant à l'index glycémique, la plus faible valeur de 20,54% a été obtenue avec la formulation S70M30. L'analyse sensorielle des biscuits révèle que la formulation S100 a été plus appréciée par rapport aux autres. La formulation S70M30 a présenté les meilleures caractéristiques pouvant permettre de contribuer à la prévention du diabète. Cependant il a été le moins apprécié par les dégustateurs.

**Abstract**

Diabetes is one of the forms of metabolic diseases caused by high blood sugar levels. According to the WHO, this disease is a major public health problem and ranks it among the world's leading killers. Despite the means of prevention, this disease continues to take its toll. The objective of this work is to contribute to increase these means of prevention through the formulation of cookies from the powder of moringa leaves and sorghum flour which are raw materials accessible to the general public. To achieve this objective, analyses of the different formulations, namely S100, S80M20 and S70M30, were carried out. First in vitro through physicochemical, biochemical, phytochemical and functional analyses. Then in vivo through the evaluation of the glycemia in mice fed with the different formulations. The results show that the highest contents of total phenols and total flavonoids were observed with the formulation S70M30 with respective values of  $3202,72 \pm 32,05 \mu\text{g EAG/g DM}$  and  $9524,85 \pm 1280,78 \text{ mg EQ/g DM}$ . Regarding condensed tannin contents, the highest concentration was recorded in the cookies produced only with sorghum (S100). For antioxidant activities and biochemical analysis, the S70M30 formulation presented the highest values of  $65.83 \pm 3.10\%$ ; 11.05% in protein and 5.065% in fiber. As for the glycemic index, the lowest value of 20.54% was obtained with the S70M30 formulation. The sensory analysis of the cookies revealed that the S100 formulation was more appreciated than the others. The formulation S70M30 presented the best characteristics that could contribute to the prevention of diabetes. However, it was the least appreciated by the tasters.

## **Production des larves de mouches soldats noirs *Hermetia illucens* (L. 1758) comme outil de lutte contre la prolifération de la jacinthe d'eau (*Eichhornia crassipes*) au Bénin**

## **Production of black soldier fly larvae *Hermetia illucens* (L. 1758) as a control tool against the proliferation of water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) in Benin**

*Juste Vital VODOUNNOU<sup>1</sup>, justekingjv@gmail.com ; Victor DOSSA<sup>1</sup>; Diane KPOGUE<sup>1</sup>; Elie MONTCHOWU<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Unité de Recherche en Aquaculture et Gestion des Pêches (URAGeP), Université Nationale d'Agriculture, Bénin

### **Résumé**

La mouche soldat noire est largement étudiée pour l'utilisation de ses larves comme source de protéine en production animale et aquacole. L'objectif de l'étude est de produire des Larves de Mouche Soldat Noire (LMSN) avec des substrats basés sur les feuilles de la Jacinthe d'Eau (JE). Pour ce fait, cinq différents régimes ont été formulés à base des feuilles de JE et du son de soja avec une progression arithmétique de 25% de 0 à 100% des feuilles de JE. Le dispositif expérimental utilisé est un bloc aléatoire complet constitué de 15 bacs disposés en triplicat et contenant chacun 200 larves de *Hermetia illucens* de poids moyen individuel de  $0,02 \pm 0,01$  g. A la fin de l'expérience, on remarque une différence significative ( $p < 0.05$ ) entre les différents paramètres. Le GMQ a varié de  $2,54 \pm 0,09$  g (R4) à  $4,52 \pm 0,02$  (R0). La Production a varié de  $50,87 \pm 1,79$  g/kg de substrat (R4) à  $90,56 \pm 0,54$  g/kg de substrat (R0) et le taux de dégradation des substrats qui a varié de  $42,93 \pm 1,79$  % (R4) à  $65,00 \pm 2,88$  % (R0). Le taux de survie a varié de  $91,33 \pm 1,92$ % (R4) à  $99,00 \pm 0,28$ % (R0). Suite au test de corrélation Z, on observe une forte corrélation (81,8%) entre la teneur en Azote du substrat et le gain moyen quotidien des LMSN, de même que le taux de dégradation du substrat (82,8 %). Le même constat est fait avec la teneur en matière organique du substrat qui est fortement corrélé avec le gain moyen quotidien (97,6%) et le taux de dégradation du substrat (91,6%). Pour l'effet des substrats sur la qualité nutritionnelle des larves, on observe de différence significative ( $p < 0,05$ ) entre les différents traitements. La teneur en protéine a varié de  $31,47 \pm 0,33$ % (R4) à  $40,64 \pm 0,32$ % (R0). La teneur en lipide a varié de  $15,36 \pm 0,12$ % (R4) à  $30,44 \pm 0,18$ % (R0).

### **Abstract**

Black Soldier Fly (BSF) is widely studied for the use of its larvae as a source of protein in animal production and in aquaculture. The aim of the study is to produce Black Soldier Fly Larvae (BSFL) with substrates based on Water Hyacinth (WH) leaves. Five different diets were formulated based on WH leaves and soybean bran with an arithmetic progression of 25% from 0 to 100% of WH leaves. The experimental design used is a complete random block consisting of 15 bowls arranged in triplicate and each containing 200 larvae of *Hermetia illucens* with an average individual weight of  $0.02 \pm 0.01$  g. At the end of the experiment, we notice a significant difference ( $p < 0.05$ ) between the different parameters. The Daily Weight Gain (DWG) varied from  $2.54 \pm 0.09$  g (R4) to  $4.52 \pm 0.02$  (R0). Production varied from  $50.87 \pm 1.79$  g / kg of substrate (R4) to  $90.56 \pm 0.54$  g / kg of substrate (R0) and the rate of degradation of the substrates which varied from  $42.93 \pm 1.79$ % (R4) to  $65.00 \pm 2.88$ % (R0). The survival rate varied from  $91.33 \pm 1.92$ % (R4) to  $99.00 \pm 0.28$ % (R0). According the Z correlation test, a high correlation (81.8%) is observed between the nitrogen content of the substrate and the DWG of BSFL, as well as the degradation rate of the substrate (82.8%). The same observation is with the organic matter content of the substrate which is highly correlated with the DWG (97.6%) and the degradation rate of the substrate (91.6%). According to effect of substrates on the nutritional quality of the larvae, we notice a significant difference ( $p < 0.05$ ) between the different treatments. The protein content varied from  $31.47 \pm 0.33$ % (R4) to  $40.64 \pm 0.32$ % (R0). The lipid content varied from  $15.36 \pm 0.12$ % (R4) to  $30.44 \pm 0.18$ % (R0).

**PROJET AQUAPLUS : VALORISATION DES CREVETTES ET POISSONS SECHES  
COMME INGREDIENTS ALIMENTAIRES AU BENIN**

**AQUAPLUS PROJECT: VALUATION OF SHRIMPS AND DRIED FISH AS FOOD  
INGREDIENTS IN BENIN**

*Nadia Fanou-Fogny, nadia.fanou@uac.bj*

Université d'Abomey-Calavi/Faculté des Sciences Agronomiques/ Ecole de Nutrition et des Sciences alimentaires

**Résumé**

Les bouillons de différentes marques sont des exhausteurs de goût largement répandus et fréquemment utilisés dans les préparations culinaires au Bénin. Cependant, leur composition en glutamate monosodique représente un problème pour la santé des consommateurs réguliers. Le projet Aquaplus avait pour objectif de développer et promouvoir l'utilisation d'un bouillon sec à base de petits poissons et crevettes fumés séchés (ppcfs). D'une durée de 36 mois, le projet Aquaplus a été mis en œuvre, en ciblant les principales villes du Bénin comme point d'entrée. Les groupes cibles du projet sont les transformatrices et vendeuses d'aliments hors-domicile les producteurs (pêcheurs), et les bénéficiaires finaux sont les ménages et les consommateurs.

Les réalisations majeures du projet AquaPlus sont entre autres : l'analyse de la qualité sanitaire et des pratiques de séchage et conditionnement des ppcfs; le développement d'un procédé de production de cube AquaPlus à partir des ppcfs; le renforcement des capacités des transformatrices sur l'amélioration du procédé de production traditionnel des poudres de ppcfs; l'étude de la rentabilité financière de la production du bouillon Aquaplus ; l'étude du consentement à payer des consommateurs pour les attributs de bouillon cube préférés ; des ébauche de schémas de plan d'affaires à résultats optimisés ; l'analyse des perceptions et facteurs d'influence des préférences des consommateurs pour les produits améliorés de ppcfs; l'initiation d'une plate-forme d'innovation pour la mise à l'échelle de la production des ppcfs. Les acquis majeurs sont : la mise au point d'un bouillon sec Aquaplus à base de ppcfs; l'amélioration des procédés de production des poudres de ppcfs; l'amélioration des connaissances et perceptions des consommateurs sur les bouillons naturels. En termes de perspective, deux pistes se dégagent : le brevetage du bouillon Aquaplus et sa mise à l'échelle.

**Abstract**

The broths of different brands are widely used as flavor enhancers and frequently used in preparations in Benin. However, their monosodium glutamate composition represents a health problem for regular consumers. The Aquaplus project aimed to develop and promote the use of a dry broth based on small dried smoked fish and prawns (ppcfs). Lasting 36 months, the Aquaplus project was implemented, targeting the main cities of Benin as an entry point. The target groups of the project are processors and sellers of food outside the home, producers (fishermen), and the final beneficiaries are households and consumers.

The major achievements of the AquaPlus project include: the analysis of the sanitary quality and the drying and packaging practices of the ppcfs; the development of an AquaPlus cube production process from ppcfs; capacity building of processors on improving the traditional production process of ppcf powders; the study of the financial profitability of the production of Aquaplus broth; studying consumer willingness to pay for preferred bouillon cube attributes; draft business plan outlines with optimized results; analysis of perceptions and influencing factors of consumer preferences for improved ppcfs products; the initiation of an innovation platform for the scaling up of the production of ppcfs. The major achievements are: the development of an Aquaplus dry broth based on ppcfs; improvement of production processes for ppcfs powders; improving consumer knowledge and perceptions of natural broths. In terms of perspective, two avenues emerge: the patenting of the Aquaplus broth and its scaling up

## **Prolongation de la durée de conservation des racines fraîches de manioc (*Manihot esculenta* Crantz) par enrobage de gel d'amidon et de matériaux comestibles.**

### **Shelf-life extension of fresh cassava (*Manihot esculenta* Crantz) roots by starch gel coating and edible materials.**

*Yao Désiré ADJOUMAN<sup>1</sup>, desyadjouman@gmail.com ; Aoin Georgette KONAN<sup>2</sup>; Marc ADOU<sup>3</sup>; Amenan Aline DOH<sup>1</sup>; Fabrice Achille TETCHI<sup>3</sup>; N'Guessan Georges AMANI<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Centre Suisse de Recherche Scientifique en CI, Université Nangui Abrogoua , Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Centre Suisse de Recherche Scientifique en CI, Université Felix Houphouet Boigny , Côte d'Ivoire

<sup>3</sup> Université Nangui Abrogoua , Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

L'utilisation et la commercialisation du manioc sont affectées par sa courte durée de vie. Cette étude vise à prolonger la durée de conservation des racines de manioc par l'application d'enrobage comestible. Trois lots de racines de manioc ont été conservés ; un lot de racines non enrobées et non blanchies et deux lots de racines blanchies et enrobées avec respectivement les formulations à base d'amidon de manioc, d'huile de *Garcinia kola* (20 %) et des microfibrilles de *Cocos nucifera* (5 %) et d'amidon de manioc et de l'huile de *Garcinia kola* (40 %). Les résultats ont montré des changements significatifs de la couleur, la fermeté, la perte de poids et la teneur en matière sèche des racines de manioc enrobées dû à l'enrobage. Ainsi, les pertes de poids ont augmenté de 0,81 % à 6,30 % et de 1,12 % à 6 % du 3<sup>e</sup> jour au 30<sup>e</sup> jour de stockage respectivement pour l'enrobage à base d'amidon de manioc avec 20 % d'huile de *Garcinia kola* et 5 % de microfibrilles de coco et d'enrobage à base d'amidon de manioc avec 40 % d'huile de *Garcinia kola*. Aussi, l'enrobage à base d'amidon de manioc avec 20 % d'huile de *Garcinia kola* et 5 % de microfibrilles de coco a donné des racines présentant la plus grande fermeté de la chair (37,41 N) au 33<sup>e</sup> jour de stockage, tandis que les racines enrobées avec le gel d'amidon avec 40 % d'huile de *Garcinia kola* ont présenté une force de 34,96 N comparativement aux racines témoins qui ont présenté une fermeté de 23,23 N le même jour. Notre étude suggère par conséquent que l'enrobage à base d'amidon de manioc, d'huile de *Garcinia kola* (20 %) et des microfibrilles de *Cocos nucifera* (5 %) prolonge mieux la durée de conservation du manioc et serait ainsi une alternative efficace pour la conservation en frais des racines de manioc.

#### **Abstract**

The use and marketing of cassava is affected by its short shelf life. This study aims to extend the shelf life of cassava roots through the application of edible coatings. Three batches of cassava roots were preserved: one batch of uncoated and unbleached roots and two batches of bleached and coated roots with cassava starch, *Garcinia kola* oil (20%) and *Cocos nucifera* microfibrilles (5%) and cassava starch and *Garcinia kola* oil (40%) formulations respectively. The results showed significant changes in colour, firmness, weight loss and dry matter content of the coated cassava roots due to the coating. Thus, the weight losses increased from 0.81% to 6.30% and from 1.12% to 6% from day 3 to day 30 of storage respectively for the coating based on cassava starch with 20% *Garcinia kola* oil and 5% coconut microfibrilles and the coating based on cassava starch with 40% *Garcinia kola* oil. Also, the coating of cassava starch with 20% *Garcinia kola* oil and 5% coconut microfibrilles resulted in roots with the highest flesh firmness (37.41 N) on the 33<sup>rd</sup> day of storage, while roots coated with starch gel with 40% *Garcinia kola* oil showed a strength of 34.96 N compared to the control roots which showed a firmness of 23.23 N on the same day. Our study therefore suggests that coating with cassava starch, *Garcinia kola* oil (20%) and *Cocos nucifera* microfibrilles (5%) better prolongs the shelf life of cassava and would thus be an effective alternative for the fresh storage of cassava roots.

## Propriétés technologiques de la chaire de crabes des espèces *Callinectes amnicola* et *Cardisoma armatum* consommés au Bénin

### Technological properties of the crab chair of the species *Callinectes amnicola* and *Cardisoma armatum* consumed in Benin

M. Romeo DJEHOUNKE<sup>1</sup>, marusromeodje@gmail.com ; Polycarpe Ulbad TOUGAN<sup>2</sup>; L. A. Auguste GOUGBENOU<sup>1</sup>; Ibrahim IMOROU TOKO<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Faculté d'Agronomie, Université de Parakou, Bénin

<sup>2</sup> Département de Nutrition et Sciences des Aliments, Faculté d'Agronomie, Université de Parakou, Bénin

#### Résumé

*Callinectes amnicola* et *Cardisoma armatum* sont les principales espèces de crabes consommés au Bénin. La présente étude vise à évaluer leurs aptitudes à la transformation et à la conservation par analyses des paramètres technologiques de la viande. Pour ce faire, 40 crabes dont 20 de l'espèce *Callinectes amnicola* et 20 de l'espèce *Cardisoma armatum* collectés auprès de pêcheurs exploitant le lac Nokoué à Abomey-Calavi au Sud Bénin

Les mesures technologiques réalisées sur la chaire des crabes de chaque type génétique étaient le pH, la couleur, les pertes de jus au ressuyage, les pertes de jus à la cuisson et la capacité de rétention d'eau (CRE). La CRE a été déterminée sur la tranche cuites à 99°C pendant une heure au bain marie après 24 heures de maturation au réfrigérateur à 4°C. Les résultats révèlent que la qualité de la viande des crabes varie selon l'espèce. Les valeurs de la luminance et de l'indice du jaune de la viande de crabes *C. amnicola* sont plus élevées que celles notées chez crabes *Cardisoma armatum* ( $p < 0,01$ ). Le pH de la viande n'a pas varié significativement selon l'espèce ( $p > 0,05$ ). Les pertes de jus au ressuyage, les pertes de jus à la cuisson, la capacité de rétention d'eau et la texture de la viande de crabes *Cardisoma armatum* ont été les plus élevées avec des valeurs respectives de 3,78% ; 22,12% ; 25,9% ; et 2,65kg/g contre 2,35% ; 18,21% ; 20,56% ; et 1,85kg/g pour les crabes *C. amnicola* ( $p < 0,01$ ).

En conclusion, la chaire de *Callinectes amnicola* et *Cardisoma armatum* peut être valorisée en technologie des produits halieutiques par dessiccation (fumaison, séchage, cuisson à la braise).

#### Abstract

*Callinectes amnicola* and *Cardisoma armatum* are the main crab species consumed in Benin. The aim of this study is to assess their processing and preservation attributes by analysing the technological parameters of meat. Therefore, 40 crabs including 20 of the species *Callinectes amnicola* and 20 of the species *Cardisoma armatum* collected from fishermen operating Lake Nokoué in Abomey-Calavi in South Benin

The technological measurements carried out on the crabs chair of each genetic type were pH, color, drip losses, cooking losses and water holding capacity (WHC). The WHC was determined on the sample cooked at 99°C during one hour in a bain marie after 24 hours of maturation in the refrigerator at 4°C. The results reveal that the quality of the crab meat varies by species. The luminance and yellow index values of *C. amnicola* crab meat were higher than those recorded in *Cardisoma armatum* crabs ( $p < 0.01$ ). The pH of the meat did not vary significantly by species ( $p > 0.05$ ). The drip losses, the cooking losses, the water holding capacity and the texture of the crab meat *Cardisoma armatum* were the highest with respective values of 3.78%; 22.12%; 25.9%; and 2.65 kg/g to 2.35%; 18.21%; 20.56%; and 1.85kg/g for *C. amnicola* crabs ( $p < 0.01$ ).

In conclusion, the meat of *Callinectes amnicola* and *Cardisoma armatum* can be enhanced in the technology of fish products by desiccation (smoking, drying, braise cooking).

## **Qualité microbiologique des produits carnés prêts à consommer vendus en Côte d'Ivoire : Cas des produits de charcuterie vendus dans les grandes surfaces de la ville d'Abidjan**

### **Microbiological quality of ready-to-eat meat products sold in Côte d'Ivoire: the case of charcuterie products sold in Abidjan supermarkets**

*N'goran Parfait N'ZI<sup>1</sup>, nziparfait90@gmail.com ; Okran Beyosse Christophe KACOU<sup>1</sup>; M'benque Valérie Carole GBONON<sup>2</sup>; Djédoux Maxime ANGAMAN<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Département de Biochimie-Microbiologie, Laboratoire d'Agrovalorisation, UFR Agroforesterie, Université Jean Lorougnon Guédé. BP 150. Daloa (Côte d'Ivoire)

<sup>2</sup> Département de bactériologie-virologie, Unité des Antibiotiques des Substances Naturelles et de la Surveillances de la Résistance des Microorganismes aux Anti-infectieux (ASSURMI), Institut Pasteur, Abidjan, Côte d'Ivoire.

#### **Résumé**

La mondialisation a eu un impact considérable sur le changement des habitudes alimentaires de nos jours avec l'emploi et l'utilisation des produits prêts à consommer. Ainsi, la consommation des produits de charcuterie a pris de l'ampleur ces dernières années en Côte d'Ivoire. Pourtant, ces aliments sont très souvent impliqués dans les cas d'intoxication alimentaire. Le contrôle de la qualité sanitaire de ces aliments pourrait garantir leur conformité et en évitant l'apparition des intoxications. L'objectif de ce travail était d'évaluer la qualité microbiologique des produits de charcuterie vendus dans les grandes surfaces de la ville d'Abidjan. Le travail a porté sur 25 échantillons provenant des grandes surfaces de la ville d'Abidjan. Les analyses font références aux techniques de la microbiologie classique et de la biologie moléculaire pour le dénombrement et la recherche des pathogènes bactériens. Aussi, un antibiogramme a été effectué. Les résultats ont révélé la présence des espèces *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp. et *Listeria monocytogenes* avec des prévalences respectives de 20%, 32% et 16%. En somme, 32% des échantillons étaient de qualité microbiologique satisfaisante, 12% acceptable et 56% insatisfaisante. L'antibiorésistance a montré de fortes résistances de *Salmonella* spp. aux bêta-lactamines dont les plus importantes ont été observées au niveau de pénicilline G (100 %), ampicilline (87,5%), ceftriaxone (87,5%). Cependant, les souches ont été sensibles aux autres familles d'antibiotiques sauf à l'amikacine (87,5%). Quant aux souches de *S. aureus*, elles étaient résistantes aux bêta-lactamines dont la plus grande était face au pénicilline (100%). Elles ont aussi résisté aux fluoroquinolones (ciprofloxacine (100%) ; Norfloxacine (70 %)). Relativement aux macrolides des résistances de 80 % à la clindamycine et 60% érythromycine ont été observées. Des Guides de bonnes pratiques seraient nécessaires pour éviter les intoxications alimentaires.

#### **Abstract**

Globalisation has had a considerable impact on changing eating habits nowadays with the use of ready-to-eat products. The consumption of charcuterie products has increased in recent decades in Côte d'Ivoire. Yet these foods are a major cause of food poisoning. Controlling the sanitary quality of these foods could guarantee their conformity and prevent the outbreak of poisoning. The aim of this study was to assess the microbiological quality of charcuterie products sold in supermarkets in Abidjan. 25 samples from Abidjan supermarkets were analysed. The analyses used classical microbiology and molecular biology techniques to count and search for bacterial pathogens. An antibiogram was also performed. The results revealed the presence of *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp. and *Listeria monocytogenes*, with prevalence rates of 20%, 32% and 16% respectively. In all, 32% of samples were of satisfactory microbiological quality, 12% acceptable and 56% unsatisfactory. Antibiotic resistance showed high levels of resistance in *Salmonella* spp. to beta-lactam antibiotics, with the highest levels observed in penicillin G (100%), ampicillin (87.5%) and ceftriaxone (87.5%). However, the strains were sensitive to the other families of antibiotics, with the exception of amikacin (87.5%). As for the *S. aureus* strains, they were resistant to betalactam antibiotics, with the greatest resistance to penicillin (100%). They were also resistant to fluoroquinolones (ciprofloxacin (100%); Norfloxacin (70%)).

Resistance to 80% of clindamycin and 60% of erythromycin was observed with macrolides. Guides to good practice are needed to prevent food poisoning.

## **Qualité technologique et nutritionnelle de la viande d'autruche élevée sur pâturage naturel à la ferme Tatagtou au Bénin**

### **Technological and nutritional quality of ostrich meat produced on natural pasture at the Tatagtou farm in Benin**

*Polycarpe Ulbad TOUGAN<sup>1</sup>, ulbad.tougan1@gmail.com ; Razack TOKOU<sup>2</sup>; Rogatien TOHOZIN<sup>2</sup>; André THEWIS<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Département de Nutrition et Sciences des Aliments, Faculté d'Agronomie, Université de Parakou, Bénin

<sup>2</sup> Faculté d'Agronomie, Université de Parakou, Bénin

<sup>3</sup> Gembloux Agro-Bio Tech, University of Liège 2, Passage des Déportés -5030 Gembloux, Belgique

#### **Résumé**

Le développement de l'élevage d'autruches à la ferme Tatagtou de Dassarie au Bénin ouvre le marché de la viande d'autruche en Afrique de l'Ouest. La présente étude vise à déterminer les propriétés technologiques et nutritionnelles de la viande de cette espèce aviaire non-conventionnelle élevée sur pâturage naturel à la ferme Tatagtou de Dassarie. Pour ce faire, des échantillons de muscles de la cuisse ont été prélevés au cours des abattages d'autruches initiés par le promoteur pour les analyses physico-chimiques. Il ressort de cette étude que le pH enregistré à 24 heures post-mortem est de 6,12. La luminance, l'indice du rouge et l'indice du jaune de la viande sont respectivement de 39,05 ; 16,2 ; et 11,2. Les pertes de jus au ressuyage, les pertes de jus à la cuisson et la capacité de rétention d'eau sont respectivement de 1,8% 23,3% et 34,1%. Les teneurs en matière Sèche, en matière azotée totale, en matière grasse et en cendre totale de la viande sont respectivement de 26,8 ; 24,3 ; 2,76 ; et 1,15. La viande d'autruche a donc bien d'atouts technologiques et nutritionnels.

#### **Abstract**

The development of ostrich farming at the Tatagtou farm in Dassarie in Benin opens up the ostrich meat market in West Africa. The purpose of this study is to determine the technological and nutritional properties of the meat of this unconventional bird species grown on natural pasture at the Tatagtou de Dassarie farm. Thigh muscle samples were collected during the slaughter of ostriches initiated by the sponsor for physico-chemical analyses. The results showed that the pH recorded at 24 hours post-mortem is 6.12. The luminance, the red index and the yolk index of the meat are respectively 39.05; 16.2; and 11.2. The drip losses, the cooking losses and the water holding capacity are respectively 1.8%, 23.3% and 34.1%. Dry matter, total nitrogen content, fat content and total ash content of the meat are respectively 26.8; 24.3; 2.76; and 1.15. Ostrich meat has therefore many technological and nutritional advantages.

## Qualités fertilisantes et agronomiques d'un vermicompost issu d'ordures ménagères à Daloa, Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire

### Fertilizing and agronomic qualities of vermicompost from household waste in Daloa, central-western Côte d'Ivoire

Arnauth Martinez GUEI<sup>1</sup>, gueiarnauthmartinez@yahoo.fr ; Bi Gohi Ferdinand ZRO<sup>2</sup>; Sidiky BAKAYOKO<sup>2</sup>; Bessimory TOURE<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Université Jean Lorougnon Guédé, Unité de Formation et de Recherche en Agroforestérie, Département d'Agropédologie, BP 150 Daloa, Côte d'Ivoire. Centre de Recherche en Ecologie, 08 BP 109 Abidjan 08, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Université Jean Lorougnon Guédé, Unité de Formation et de Recherche en Agroforestérie, Département d'Agropédologie, BP 150 Daloa, Côte d'Ivoire.

#### Résumé

La forte pression anthropique exercée sur les terres arables entraîne la baisse de fertilité, occasionnant ainsi une diminution de la production agricole. La fertilisation minérale ayant montré ses effets nuisibles à l'environnement, la fertilisation organique se présente comme une alternative prometteuse à la gestion durable de la fertilité des sols et respectueuse de l'environnement. A cet effet, un essai a été mis en place en milieu naturel au sein de l'Université Jean LOROUGNON GUEDE (Daloa) en vue d'élaborer un vermicompost d'ordures ménagères par inoculation du ver de terre *Eudrilus eugeniae* (Kinb.), et d'évaluer ses effets sur la production du maïs. Les traitements sont composés d'un compost d'ordures ménagères et du vermicompost correspondant apportés en fumure de fond à la dose de 40 t.ha<sup>-1</sup>, et d'un témoin constitué d'un sol de jachère. Les résultats montrent que le vermicompost a les teneurs les plus importantes en N, P et K, mais les plus faibles concentrations en éléments traces métalliques à savoir le Cu, Zn et Pb. Les plants de maïs croissent mieux sur le vermicompost et présentent la biomasse racinaire (45,625 ± 1,812 kg.ha<sup>-1</sup>), le nombre de grains par plant (391,68 ± 17,20 kg.ha<sup>-1</sup>) et la biomasse totale des grains de maïs (2608,969 ± 50,914 kg.ha<sup>-1</sup>) les plus élevés. Les travaux révèlent ainsi l'importance de l'espèce *Eudrilus eugeniae* dans la production d'un compost de bonne qualité pouvant améliorer le rendement des cultures.

#### Abstract

Heavy human pressure on arable land is leading to a decline in fertility, resulting in a reduction in agricultural production. As mineral fertilisation has shown its harmful effects on the environment, organic fertilisation is emerging as a promising alternative for the sustainable management of soil fertility and respect for the environment. To this end, a trial was set up in a natural environment at the Université Jean LOROUGNON GUEDE (Daloa) with a view to producing a vermicompost of household waste by inoculation with the earthworm *Eudrilus eugeniae* (Kinb.), and assessing its effects on maize production. The treatments consisted of household waste compost and the corresponding vermicompost applied as a fertiliser at a rate of 40 t.ha<sup>-1</sup>, and a control consisting of fallow soil. The results show that the vermicompost has the highest levels of N, P and K, but the lowest concentrations of trace metals, namely Cu, Zn and Pb. The maize plants grew better on the vermicompost and had the highest root biomass (45.625 ± 1.812 kg.ha<sup>-1</sup>), number of grains per plant (391.68 ± 17.20 kg.ha<sup>-1</sup>) and total biomass of maize grains (2608.969 ± 50.914 kg.ha<sup>-1</sup>). The work thus reveals the importance of the species *Eudrilus eugeniae* in the production of good quality compost that can improve crop yields.

## Recherche des résidus de pesticides dans les eaux de forage préemballées produites au Burkina Faso

### Control of pesticide residues in pre-packaged borehole water produced in Burkina Faso

Djamilatou SAKO<sup>1</sup>, djamilatousako7@gmail.com ; Dimitri MEDA<sup>2</sup>; M. Joseph MAKAYA<sup>1</sup>; T. S. Aimé METCHEBON<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université Aube Nouvelle

<sup>2</sup> Laboratoire National de Santé Publique

#### Résumé

Depuis un certain nombre d'années on assiste à une prolifération des eaux préemballées le plus souvent produites à partir des eaux souterraines. Ces eaux souterraines considérées comme potables, peuvent contenir des substances indésirables telles que les pesticides suite aux activités anthropiques. Notre étude a pour objectif général de rechercher les résidus de pesticides dans des eaux préemballées produites au Burkina Faso. Pour ce faire, des prélèvements d'eaux conditionnées en sachet et en bouteilles de plusieurs marques suivant un plan d'échantillonnage ont été effectués de septembre à novembre 2020. Ces échantillons prélevés ont fait l'objet d'une analyse par chromatographie en phase gazeuse portant sur la recherche de 26 molécules de pesticides, après extraction par une méthode de QuERChERS modifiée. Au total 89 échantillons d'eau ont été collectés et analysés. Ces échantillons correspondaient à 43 marques d'eaux différentes, dont 17 ont régulièrement été collectées au cours des trois mois de la période d'étude. A l'issue de ces analyses 26 échantillons sur les 89 échantillons analysés (soit 29,21%) correspondant à dix-neuf (19) marques d'eaux préemballées étaient contaminés par des résidus de pesticides. Dix (10) molécules de pesticides ont été détectées dans les échantillons analysés, et l'alpha endosulfan était la plus représentée. La présence de ces résidus de pesticides dans les eaux de forage s'expliquerait par le ruissèlement et l'infiltration des eaux. Les molécules ont été détectées à des teneurs inférieures à la norme fixée par l'union Européenne qui est de 0,1 µg/l pour chaque pesticide et 0,5 µg/l pour le cumul des pesticides dans chaque échantillon. De ce fait, les échantillons d'eaux analysés présentent un faible risque sanitaire. La détection des molécules organochlorés dans les échantillons analysés pourrait justifier le non-respect de l'interdiction de cette famille chimique. Il est donc nécessaire de renforcer les actions de contrôle et de surveillance des produits alimentaires locaux notamment les eaux de boissons.

#### Abstract

For a number of years there has been a proliferation of pre-packaged waters, most often produced from groundwater. These groundwaters, which are considered potable, may contain undesirable substances such as pesticides as a result of human activities. The general objective of our study is to investigate pesticide residues in prepackaged waters produced in Burkina Faso. To do this, samples of bagged and bottled water of several brands were taken from September to November 2020 according to a sampling plan. These samples were analysed by gas chromatography for 26 pesticide molecules, after extraction by a modified QuERChERS method. A total of 89 water samples were collected and analysed. These samples would correspond to 43 different water brands, 17 of which were regularly collected during the three-month study period. As a result of these analyses, 26 out of 89 pre-packaged samples (i.e. 29.21%) were contaminated with pesticide residues. Ten pesticide molecules were detected in the samples analysed, of which alpha endosulfan was the most represented. The presence of these pesticide residues in the borehole water can be explained by the runoff and infiltration of the water. The molecules were detected at levels below the standard set by the European Union, which is 0.1 micrograms per litre for each pesticides and 0.5 micrograms per litre for the total of the pesticides in each sample. As a result, the water samples analysed present a low health risk. The detection of molecules in the samples analysed could justify non-compliance with the ban on this chemical family. It is therefore necessary to strengthen the control and monitoring of local food products, in particular drinking water.

## **Recherche du meilleur matériel de paillage pour la production de la gourde oléagineuse *Lagenaria siceraria* (Cucurbitaceae)**

### **Research into the best mulching material for the production of the oil gourd *Lagenaria siceraria* (Cucurbitaceae)**

*Laddy Ouattara*<sup>1</sup>, *ouattaralady@yahoo.fr* ; *Chia Michelle Valérie Angui*<sup>1</sup>; *Bi Irié Arsène Zoro*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Unité Phytotechnie et Amélioration génétique, Pôle de Recherche Production Végétale, Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

L'abondance des adventices et l'insuffisance de l'eau dans le sol pendant la période de croissance des plantes en saison sèche font obstacle à l'augmentation de la production de nombreuses cultures horticoles. La technologie du paillage plastique est une pratique horticole utilisant des bâches en plastique pour couvrir la surface du sol autour des plantes, créant ainsi des conditions favorables au bon développement de celles-ci. Elle est considérée comme l'une des alternatives efficaces pour remplacer les désherbants chimiques et augmenter la production des cultures horticoles dans les régions où l'eau est rare. Cependant, le choix du matériel de paillage approprié pour optimiser la productivité de chaque culture reste un défi pour les paysans. Pour aider au choix du matériel de paillage, une étude a été menée à l'Université Nangui Abrogoua pour comparer les effets de paillis de plastiques noir, bleu et transparent à un témoin nu sur la productivité de *Lagenaria siceraria*. Le but de l'étude était d'identifier le paillis qui donne les meilleures performances de production chez la plante. Les résultats ont indiqué une nette amélioration du rendement en fruits et en graines sur les parcelles paillées par rapport au témoin nu. Parmi les paillis testés, le paillis noir a été le plus approprié pour augmenter le rendement de la plante suivi du paillis bleu. Le présent résultat suggère un effet plus favorable du paillage plastique sur la production par rapport au sol nu. Le choix du paillis doit tenir compte de ses caractéristiques, notamment sa couleur.

#### **Abstract**

The abundance of weeds and insufficient water in the soil during the plant growth period in the dry season are obstacles to increasing the production of many horticultural crops. Plastic mulching technology is a horticultural practice that uses plastic sheeting to cover the soil surface around plants, creating favourable conditions for them to thrive. It is considered to be one of the most effective alternatives to chemical weedkillers for increasing the production of horticultural crops in regions where water is scarce. However, choosing the right mulching material to optimise the productivity of each crop remains a challenge for farmers. To help with the choice of mulching material, a study was carried out at the Nangui Abrogoua University to compare the effects of black, blue and transparent plastic mulches with a bare control on the productivity of *Lagenaria siceraria*. The aim of the study was to identify which mulch gave the best production performance in the plant. The results showed a clear improvement in fruit and seed yield in the mulched plots compared with the bare control. Of the mulches tested, black mulch was the most appropriate for increasing plant yield, followed by blue mulch. The present result suggests a more favourable effect of plastic mulch on production compared with bare soil. The choice of mulch should take account of its characteristics, particularly its colour.

## **Recherche et caractérisation des pathogènes psychrotrophes dans les salades prêtes à consommer vendues dans les hypermarchés de la ville d'Abidjan (Côte d'Ivoire)**

### **Research and characterization of psychrotrophic pathogens in ready-to-eat salads sold in hypermarkets in the city of Abidjan (Côte d'Ivoire)**

*N'goran Parfait N'ZI<sup>1</sup>, nziparfait90@gmail.com ; Valérie Carole GBONON<sup>2</sup>; Djédoux Maxime ANGAMAN<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Université Jean Lorougnon Guédé / Institut Pasteur de Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Institut Pasteur de Côte d'Ivoire

<sup>3</sup> Université Jean Lorougnon Guédé

#### **Résumé**

Les salades prêtes à consommer sont devenues des aliments très sollicités dans la ville d'Abidjan à cause de leurs avantages considérables tant sur le plan nutritionnel que thérapeutique. Pourtant, ces aliments sont considérés comme des produits très vulnérables à la contamination microbienne. Dans l'optique de contribuer à la sécurité alimentaire en Côte d'Ivoire, en particulier chez la population Abidjanaise, nous nous sommes fixés pour objectif d'inventorier les espèces pathogènes psychrotrophes dans les salades prêtes à consommer. Ainsi, 60 échantillons ont été analysés. Le milieu de culture sélectif (gélose Oxford) du pathogène fréquemment isolé (*L. monocytogenes*) dans ces types de produits a été utilisé. Les résultats ont révélé la présence des germes semblables dans 6 échantillons sur la base des caractères culturels. Cependant, le séquençage a permis d'identifier 6 pathogènes différents à savoir, *Lysinibacillus fusiformis* dans les épinards, *Listeria monocytogenes* dans les salades composées, *Staphylococcus saprophyticus* dans les mâches et roquettes, *Staphylococcus fleurettii* dans les carottes, *Staphylococcus nepalensis*, dans les jeunes pousses et *Bacillus cereus* dans les choux. Aussi, la cinétique de croissance a montré que les espèces caractérisées se développent significativement dans les différentes salades dans les conditions de conservation domestiques après ouverture des emballages sauf chez *S. fleurettii*. Cependant, les croissances de *L. fusiformis* et *B. cereus* se sont avérées plus significatives. En conclusion, les espèces *S. saprophyticus*, *S. népalensis*, *B. cereus* et *L. fusiformis* croissent aisément sur gélose oxford présentant des caractères culturels semblables à *L. monocytogenes*. De plus, la présence des espèces pathogènes méconnues dans les salades de 4ème gamme en Côte d'Ivoire et leurs croissances significatives durant la période de conservation domestique pourrait constituer un véritable problème de santé publique. Il serait donc judicieux que les autorités sanitaires mettent en place un programme de surveillance de ces espèces dans le secteur de l'alimentation.

#### **Abstract**

Ready-to-eat salads have become highly demanded foods in the city of Abidjan because of their considerable nutritional and therapeutic benefits. However, these foods are considered products that are very vulnerable to microbial contamination. With a view to contributing to food security in Côte d'Ivoire, in particular among the Abidjan population, we have set ourselves the objective of inventorying psychrotrophic pathogenic species in ready-to-eat salads. Thus, 60 samples were analyzed. Selective culture medium (Oxford agar) for the frequently isolated pathogen (*L. monocytogenes*) in these types of products was used. The results revealed the presence of similar germs in 6 samples on the basis of cultural characters. However, the sequencing made it possible to identify 6 different pathogens, namely, *Lysinibacillus fusiformis* in spinach, *Listeria monocytogenes* in mixed salads, *Staphylococcus saprophyticus* in lamb's lettuce and arugula, *Staphylococcus fleurettii* in carrots, *Staphylococcus nepalensis*, in young shoots and *Bacillus cereus* in cabbages. Also, the growth kinetics showed that the characterized species grow significantly in the different lettuces under domestic storage conditions after opening the packaging, except for *S. fleurettii*. However, the growths of *L. fusiformis* and *B. cereus* were found to be more significant. In conclusion, the species *S. saprophyticus*, *S. nepalensis*, *B. cereus* and *L. fusiformis* grow easily on oxford agar presenting cultural characters similar to *L.*

monocytogenes. In addition, the presence of unknown pathogenic species in ready-to-eat salads in Côte d'Ivoire and their significant growth during the domestic storage period could constitute a real public health problem. It would therefore be wise for the health authorities to set up a monitoring program for these species in the food sector.

**REGENERATION IN VITRO PAR EMBRYOGENESE SOMATIQUE DE PLANTES ENTIERES DE MANIOC [MANIHOT ESCULENTA CRANTZ, (EUPHORBIACEAE)] CULTIVE EN COTE D'IVOIRE**

**Whole Plants Regeneration of Cassava Cultivars (*Manihot esculenta* Crantz) Originated from Côte d'Ivoire via Somatic Embryogenesis**

Konan Marius<sup>1</sup> KOUASSI<sup>1</sup>, *kkmariusphd@gmail.com* ; Kan Modeste<sup>1</sup> KOUASSI<sup>1</sup>; Justin-Simon PITA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Central and West African Virus Epidemiology

**Résumé**

Le manioc (*Manihot esculenta* Crantz) est une culture vivrière de grande importance dont la production demeure limitée par la susceptibilité de la plante à divers stress biotique et abiotique. De plus en plus les biotechnologies constituent un outil attractif pour améliorer le manioc en surmontant les limites de la sélection classique. La présente étude vise à régénérer des plantes entières de huit variétés de manioc de Côte d'Ivoire par embryogenèse somatique. Les feuilles immatures des vitroplants des huit variétés de manioc (85a, Dr, I, P, M, To, XX1 et TMS 60444) ont été placés sur le milieu de base de Murashige et skoog supplémenté avec différentes concentrations (16; 33; 50; 66 et 83 µM) de Picloram ou de 2,4D. Les embryons somatiques au stade cotylédonaire ont été ensemencés sur le milieu de base de Murashige et skoog avec différentes combinaison hormonale (1 mg/l de BAP + 1 mg/l d'ANA et 1 mg/l de BAP + 0,5 mg/l d'AIB) sous différents régimes d'éclairément. Les plants établis ex vitro et les boutures mères ont été évalués sur le terrain après plantation. Le Taux et le nombre d'embryon somatique le plus élevés a été observé avec le TMS 60444 (81,66 %; 190) et le plus faible avec la variété DR (0 %; 0). Le Taux et le nombre de bourgeons le plus élevés a été observée chez la variété TMS 60444 (83 %; 31) avec la combinaison hormonale 1 mg/l de BAP + 1 mg/l d'AIB sous la photopériode de 16h. Les plants issus d'embryons somatiques ont eu un comportement morphologique identique aux plants issus de boutures. Le nombre de racine le plus élevé a été obtenu avec le régénérant issu de la variété TMS 60444 (4 racines tubéreuses).

**Abstract**

Cassava (*Manihot esculenta* Crantz) is a very important food crop whose production is limited by the susceptibility of the plant to various biotic and abiotic stresses. Increasingly, biotechnology is an attractive tool for improving cassava by overcoming the limits of conventional breeding. The present study aims at regenerating whole plants of eight varieties of cassava of Côte d'Ivoire by somatic embryogenesis. The immature leaf explants taken from the vitroplants of the eight varieties of cassava (85a, Dr, I, P, M, To, XX1 and TMS 60444) were placed on Murashige basal medium and skoog supplemented with different concentrations (16; 33, 50, 66 and 83 µM) of Picloram or 2,4D. Cotyledonary stage somatic embryos were seeded on Murashige basal medium and skoog supplemented with different hormonal combinations (1 mg / l BAP + 1 mg / l ANA and 1 mg / l BAP + 0, 5 mg / l AIB) under different illumination regimes. Established ex vitro plants and mother cuttings were evaluated in the field after planting. The highest rate and somatic embryo number was observed with TMS 60444 (81.66%; 190) and the lowest with DR variety (0%; 0). The highest rate and number of buds was observed in the variety TMS 60444 (83%; 31) with the hormonal combination 1 mg / l BAP + 1 mg / l AIB under the photoperiod of 16h. The buds transferred to the elongation medium developed leafy shoots that were rooted on the basal medium lacking growth regulators. In vitro regenerated seedlings were acclimated in the greenhouse with a survival rate of 98%. Plants derived from somatic embryos showed morphological behavior identical to cuttings. The highest number of roots was obtained with the regenerant from the variety TMS 60444 (4 tuberous roots).

## RISQUES ENVIRONNEMENTAL ET SANITAIRE LIÉS AU REJET DES DÉCHETS D'ABATTAGE DE VOLAILLE DANS LES DÉCHARGES PUBLIQUES DANS LE DISTRICT D'ABIDJAN

### ENVIRONMENTAL AND HEALTH RISKS ASSOCIATED WITH THE DISPOSAL OF POULTRY SLAUGHTERHOUSE WASTE IN PUBLIC WASTE CONTAINER IN ABIDJAN DISTRICT

GBLOSSI BERNADETTE GOUALIE<sup>1</sup>, [bettygoualie@yahoo.fr](mailto:bettygoualie@yahoo.fr); AIZA MONIQUE AINYAKOU-SANGA<sup>1</sup>; CHRIST ROMUALD KIPRE<sup>1</sup>; KOUAME DANIEL KRA<sup>2</sup>; GERMAIN KAROU<sup>1</sup>

<sup>1</sup> UNIVERSITE FELIX HOUPHOUËT-BOIGNY

<sup>2</sup> UNIVERSITE NANGUI ABROGOUA

#### Résumé

L'aviculture ivoirienne est actuellement en pleine essor et par conséquent générateur d'énormes quantités de déchets provenant des abattoirs. Ces déchets, non valorisés à ce jour dans notre pays, sont le plus souvent directement déversés dans les décharges publiques. Cette étude vise donc à évaluer le risque sanitaire et environnemental lié au rejet de ces déchets à Abidjan.

Ainsi, l'évaluation de la qualité chimique des déchets d'abattage de volaille de 10 communes du district d'Abidjan a consisté à doser le taux de résidus d'antibiotiques par chromatographie en phase liquide haute performance après une extraction chimique. Au plan microbiologique, les bactéries potentiellement pathogènes notamment Salmonella, E. coli et S. aureus ont été isolées de ces déchets sur milieux spécifiques et leur profil de résistance aux antibiotiques a été déterminé par la technique de diffusion en milieu gélosé.

Les analyses réalisées ont permis de détecter cinq molécules antibiotiques appartenant à quatre familles. Les antibiotiques majoritaires étaient la Spyramicine, la Ciprofloxacine et l'Erythromycine avec des taux compris entre 4000±300 et 6200±690 µg/kg. Au total, 270 souches bactériennes ont été isolées avec des niveaux de résistance variant d'une commune à une autre. Pour E. coli, le niveau de résistance est élevé pour l'imipénème (66,66%), la tircacilline (57,77%) et l'ampicilline (56,66%). Concernant S. aureus, les taux de résistance étaient compris entre 8,88% et 66,66%. Enfin, un faible niveau de résistance aux bêta-lactamines (1,10% à 24,44%) contrairement à la Triméthoprime-Sulfaméthoxazole (77,77%) a été observé pour les isolats de Salmonella.

Ces résidus d'antibiotiques et bactéries potentiellement pathogènes résistantes aux antibiotiques présents dans ces déchets peuvent être disséminés dans l'environnement et entraîner des problèmes de santé pour l'homme et l'animal. Ainsi, l'utilisation de moyens écologiques pour la valorisation de ces déchets peut contribuer à réduire leur impact négatif sur l'environnement et la santé.

#### Abstract

In Côte d'Ivoire Poultry farming is currently booming and is generating high quantities of waste from slaughterhouses. This waste, that are not currently valued in our country, is most often dumped directly on public waste container.

The aim of this study is therefore to assess the health and environmental risks associated with the discharge of this waste in the District of Abidjan.

The chemical quality of poultry slaughter waste from 10 areas in the Abidjan district was assessed by measuring the rate of antibiotic residues by using high-performance liquid chromatography after chemical extraction. Furthermore, potentially pathogenic bacteria, in particular Salmonella, E. coli and S. aureus, were isolated from this waste on specific media, and their antibiotic resistance profile was determined using the agar diffusion technique.

The analyses carried out to detect five antibiotic molecules belonging to four families. The main antibiotics were Spyramicin, Ciprofloxacin and Erythromycin, with levels ranging from 4000±300 to 6200±690 µg/kg. A total of 270 bacterial strains were isolated, with levels of resistance different from one municipality to another. For E. coli, the level of resistance was high for imipenem (66.66%), tircacillin (57.77%) and ampicillin (56.66%). Resistance rates for S. aureus ranged from 8.88% to

66.66%. Finally, a low level of resistance to beta-lactams (1.10% to 24.44%), in contrast to Trimethoprim-Sulfamethoxazole (77.77%), was observed in Salmonella isolates.

The antibiotic residues and pathogenic bacteria resistant to antibiotics present in this waste can be disseminated in the environment and cause health problems for humans and animals. therefore, using of ecological ways of recovering this waste can help to reduce their negative effect on environment and health.

**RISQUES MICROBIOLOGIQUES ET ANTIBIORESISTANCE DE ESCHERICHIA COLI DES EFFLUENTS LIQUIDES DE L'ABATTOIR MUNICIPAL DE DALOA (CENTRE-OUEST CÔTE D'IVOIRE)**

**MICROBIOLOGICAL RISKS AND ANTIBIOTIC RESISTANCE OF ESCHERICHIA COLI IN LIQUID EFFLUENTS FROM THE DALOA MUNICIPAL SLAUGHTERHOUSE (WEST-CENTRAL CÔTE D'IVOIRE)**

KOUASSI CLEMENT KOUASSI, *clemankoici@yahoo.fr*

UNIVERSITE JEAN LOROUGNON GUEDE

**Résumé**

La présente étude visait à évaluer les risques microbiologiques liés aux effluents liquides de l'abattoir municipal de Daloa. Des prélèvements journaliers par semaine d'eaux usées de l'abattoir ont été effectués dans les mois de d'Octobre à Décembre 2022. Au total, 12 échantillons d'effluents ont été prélevés à l'exutoire, en surface au sein de l'abattoir avec des bocaux stériles au niveau de la canalisation d'évacuation d'eaux usées. Les échantillons ont été par la suite conditionnés dans une glacière contenant des accumulateurs de glace et ramenés au Laboratoire d'Agrovalorisation de l'Université Jean Lorougnon Guédé, section microbiologie pour les analyses. Les analyses bactériologiques ont montré que la charge des flores d'origine fécale variait de 4,82.10<sup>7</sup> à 1,82.10<sup>9</sup> UFC/100 mL pour les entérobactéries et de 9,44.10<sup>7</sup> et 1,55.10<sup>9</sup> UFC/100 mL pour les coliformes fécaux. Quant aux streptocoques fécaux, la charge oscillait entre 1,65.10<sup>8</sup> et 2,46.10<sup>9</sup> UFC/100 mL. La charge des espèces pathogènes variait de 6,15.10<sup>6</sup> à 8,53.10<sup>7</sup> UFC/100 mL pour les *Pseudomonas aeruginosa* et entre 5,84.10<sup>7</sup> et 1,48.10<sup>8</sup> UFC/100 mL pour les *Escherichia coli*. Un antibiogramme en milieu gélosé a été réalisé sur les souches de *Escherichia coli*. L'antibiorésistance a révélé que des souches de *E. coli* étaient résistants à certains marqueurs des bêta lactamines (céfépime 100 %, imipenème 100 % et ampicilline 92 %) de même que des quinolones (ciprofloxacine 84,6 2%, acide nalidixique 84 % et norfloxacine 92 %) ; des antibiotiques habituellement utilisés en thérapie humaine et animale. Toutefois, la majorité des souches était sensible aux aminosides testés (gentamicine et tobramycine). Les effluents liquides de l'abattoir municipal de Daloa rejetés sans aucun traitement dans la nature, constituent une source importante de pollution pour l'environnement physique et un risque important pour la santé des hommes et des travailleurs de cet établissement hautement important.

**Abstract**

The aim of this study was to assess the microbiological risks associated with liquid effluents from the Daloa municipal slaughterhouse. Weekly samples of wastewater from the abattoir were taken from October to December 2022. A total of 12 effluents samples were collected at the slaughterhouse's surface outlet, using sterile jars at the wastewater discharge pipe. The samples were then packed in a cooler containing ice accumulators and taken to the Laboratoire d'Agrovalorisation Jean Lorougnon Guédé University, microbiology section, for analysis. Bacteriological analyses showed that the faecal flora load varied from 4.82.10<sup>7</sup> to 1.82.10<sup>9</sup> CFU/100 mL for enterobacteria, and from 9.44.10<sup>7</sup> to 1.55.10<sup>9</sup> CFU/100 mL for faecal coliforms. Faecal streptococci loads ranged from 1.65.10<sup>8</sup> to 2.46.10<sup>9</sup> CFU/100 mL. Pathogenic species loads ranged from 6.15.10<sup>6</sup> to 8.53.10<sup>7</sup> CFU/100 mL for *Pseudomonas aeruginosa*, and from 5.84.10<sup>7</sup> to 1.48.10<sup>8</sup> CFU/100 mL for *Escherichia coli*. Agar-based antibiograms were performed on *Escherichia coli* strains. Antibiotic resistance revealed that *E. coli* strains were resistant to certain markers of beta-lactam antibiotics (cefepime 100 %, imipenem 100 % and ampicillin 92 %) as well as quinolones (ciprofloxacin 84.6 %, nalidixic acid 84 % and norfloxacin 92 %); antibiotics commonly used in human and animal therapy. However, the majority of strains were sensitive to the aminoglycosides tested (gentamicin and tobramycin). Liquid effluent from the Daloa municipal slaughterhouse, discharged untreated into the environment, is a major source of pollution for the physical environment and a major health risk for the people and workers at this highly important facility.

## Sélection de bactéries lactiques comme alternatives aux antibiotiques pour la sécurité biologique des volailles en Côte d'Ivoire

### Lactic acid bacteria screening as a potential alternative to antibiotics for poultry biosecurity in Côte d'Ivoire

Eric Essoh Akpa, [akpae@yahoo.fr](mailto:akpae@yahoo.fr)

Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire

#### Résumé

L'utilisation d'antibiotiques comme facteurs de croissance dans l'élevage, en particulier dans l'aviculture, est l'une des causes les plus importantes de l'émergence de bactéries pathogènes de plus en plus résistantes aux antibiotiques. Cette situation est à l'origine d'échecs thérapeutiques dans le traitement de diverses pathologies, notamment la salmonellose, la colibacillose et l'aspergillose; trois pathologies qui causent de nombreuses pertes dans le secteur avicole. Dans l'optique résoudre ce problème, l'objectif de ce travail était de sélectionner et d'utiliser des bactéries lactiques probiotiques comme alternatives aux antibiotiques dans les élevages de volailles afin de contribuer à la sécurité alimentaire en Côte d'Ivoire et à la bonne santé publique.

Au total, 164 échantillons d'aliments pour poulets d'élevage prélevés directement des mangeoires ou des sacs dans des fermes du District d'Abidjan ont été analysés afin d'isoler des bactéries pathogènes potentielles. Deux cent trois (203) souches de bactéries lactiques provenant de la fermentation des fèves de cacao et 64 souches issues de ferment de manioc ont été testées pour leurs potentialités probiotiques. Des essais d'application biotechnologique ont été effectués avec 204 poulets de chair d'un jour divisés en 6 lots de 34 poussins.

Les résultats ont permis d'isoler des souches potentiellement pathogènes d'*Escherichia coli* (54,26 %), de *Salmonella* spp. (10,33 %) et d'*Aspergillus* spp. (29,26 %) des échantillons d'aliments pour animaux. La caractérisation moléculaire par PCR des colonies a montré la présence simultanée de gènes de virulence *iss* et *iucD* dans 11,67% des isolats d'*Escherichia coli* analysés. Les meilleures souches de potentiels probiotiques sélectionnées comprenaient trois (3) *Lactobacillus plantarum*, une (1) *Leuconostoc mesenteroides* et une (1) *Enterococcus faecium*. Ces souches ont montré une capacité de production élevée de substances antimicrobiennes, d'acides, d'enzymes lipolytiques et protéolytiques d'une part; et d'autre part, elles étaient capables de résister à un pH acide (inférieur à 5) et aux sels biliaires (supérieur à 0,5 %).

Ces probiotiques utilisés comme additifs alimentaires ont fourni aux poulets de chair testés un meilleur état de santé et de bonnes performances de croissance; ce qui est prometteur pour le secteur avicole en Côte d'Ivoire.

#### Abstract

The use of antibiotics as growth factors in animal husbandry, particularly in poultry farming, is one of the most important causes of the emergence of pathogenic bacteria that are increasingly resistant to antibiotics. This situation is at the origin of therapeutic failure in treatment of various pathologies, notably salmonellosis, colibacillosis and aspergillosis; three pathologies that cause numerous losses in the poultry sector. In order to contribute solving this problem, the aim of this work was to select and use probiotic lactic acid bacteria as an alternative to antibiotics in poultry farms and thus contribute to health and food safety in Côte d'Ivoire.

A total of 164 samples of feed for farm chickens taken directly from feeders or from bags in farms in the District of Abidjan were analyzed to isolated potential pathogenic bacteria. An amount of 203 strains of lactic acid bacteria from cocoa bean fermentation and 64 strains from cassava ferment were tested for probiotic potential. For biotechnological application, 204 one-day-old broilers divided into 6 batches of 34 chicks were used.

The results allowed isolation of potentially pathogenic strains of *Escherichia coli* (54.26 %), *Salmonella* spp. (10.33 %) and *Aspergillus* spp. (29.26 %) from the samples of feed. Molecular characterization by colony PCR showed the presence of *iss* and *iucD* virulence genes simultaneously in 11.67% of the

Escherichia coli isolates analyzed. Among the studied lactic acid bacteria strains, five (5) were selected as best probiotics. These selected strains included three (3) Lactobacillus plantarum, one (1) Leuconostoc mesenteroides and one (1) Enterococcus faecium. The strains showed high production capacity of antimicrobial substances, acids, lipolytic and proteolytic enzymes on one hand; and were capable of resisting to acidic pH (lower than 5) and bile salts (higher than 0.5 %) on the other hand. These probiotics used as a feed additive provide broilers with better health status and good growth performance; which is promising for the poultry sector in Côte d'Ivoire.

## Sélection des bactéries lactiques pour la biopréservation du poisson fermenté traditionnel "adjuevan"

### Selection of lactic acid bacteria for the biopreservation of traditional fermented fish "adjuevan"

Kouadio Florent N'guessan<sup>1</sup>, *genie\_ci@yahoo.fr*; Marina Ghislaine Abré<sup>1</sup>; Amenan Clémentine Kouakou-Kouamé<sup>1</sup>; Corinne Teyssier<sup>2</sup>; Didier Montet<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Biotechnologie et Microbiologie des Aliments, Unité de Formation et de Recherche en Sciences et Technologie des Aliments (UFR-STA), Université Nangui Abrogoua, 02 BP 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement, CIRAD, UMR Qualisud, TA 95B/16, 34398 Montpellier Cedex 5, France

#### Résumé

L'adjuevan est un poisson fermenté traditionnel populaire en Côte d'Ivoire. Cependant, le processus de fermentation et de stockage conduit souvent à la synthèse d'amines biogènes (AB) dont la consommation peut présenter un risque d'intoxication alimentaire. Afin de garantir la sécurité des consommateurs, les bactéries lactiques (BAL) capables d'inhiber la croissance des souches productrices d'AB ou de dégrader les AB ont été recherchées et identifiées. Pour ce faire, 49 BAL non productrices d'AB ont été isolées de l'adjuevan et leur activité antibactérienne a été testée contre les souches productrices d'AB par la méthode des puits en milieu gélosé. Celles qui présentaient les meilleures activités ont été alors identifiées à partir des techniques moléculaires. Finalement, les souches inhibitrices et productrices d'AB ont été mises en compétition en milieu liquide et les taux de réduction des AB ont été déterminés. Les résultats ont montré que ces BAL avaient une activité antibactérienne contre les entérobactéries mais pas contre les BAL productrices d'AB. Cette activité était due à la production d'acides organiques. L'identification moléculaire a permis de mettre en évidence *Pediococcus pentosaceus* et *P. pentosaceus*-like (pourcentage d'homologie inférieur à 98%) comme les espèces de BAL ayant les meilleures activités antibactériennes. Aussi, leurs cocultures avec une entérobactérie biogénique (*Enterobacter cloacae*) ont montré que *P. pentosaceus* était capable de réduire les teneurs en putrescine, cadavérine, histamine, spermidine et spermine à des taux variants de 1,02% à 100% suivant la durée de culture et la charge de la souche d'*E. cloacae*. Avec *P. pentosaceus*-like, les taux de réduction variaient de 6,60% à 95,80%. La spermine avait le taux de réduction le plus élevé alors que la spermidine et l'histamine avaient les taux les plus faibles. Ces deux souches pourraient donc être utilisées comme cultures starters ou comme adjuvants pour l'amélioration de la qualité sanitaire du poisson fermenté adjuevan.

#### Abstract

Adjuevan is a traditional fermented fish popular in Côte d'Ivoire. However, the fermentation process and storage conditions often lead to the synthesis of biogenic amines (BAs), which the consumption may pose a risk of food poisoning. In order to guarantee consumer safety, lactic acid bacteria (LAB) capable of inhibiting the growth of BA-producing strains or degrading BAs were researched and identified. For this purpose, 49 non-BA-producing LAB were isolated from adjuevan and tested for their antibacterial activity against BA-producing strains by the agar well method. Then, those with the best activity were identified using molecular techniques. Finally, the inhibitory and BA-producing strains were put into competition in liquid medium and the BA reduction rates were determined. The results showed that these LAB had antibacterial activity against enterobacteria but not against LAB producing BAs. This activity was due to the production of organic acids. Molecular methods allowed the identification of *Pediococcus pentosaceus* and *P. pentosaceus*-like (less than 98% homology) as LAB species with the best antibacterial activities. In addition, their co-cultures with a biogenic enterobacterium (*Enterobacter cloacae*) showed that *P. pentosaceus* was able to reduce the levels of putrescine, cadaverine, histamine, spermidine and spermine at rates ranging from 1.02% to 100% depending on the culture duration and the loading of the *E. cloacae* strain. With *P. pentosaceus*-like, the reduction

rates ranged from 6.60% to 95.80%. Spermine had the highest reduction rate while spermidine and histamine had the lowest. These two strains could therefore be used as starter cultures or as adjuvants for improving the sanitary quality of the fermented fish adjuvan.

## **Stockage du carbone organique du sol et production de manioc (*Manihot esculenta* Crantz) dans une jachère associant des espèces végétales à traits fonctionnels différents**

### **Soil organic carbon storage and cassava (*Manihot esculenta* Crantz) yields in fallows combining plant species with contrasting functional traits**

Armand W. KONE<sup>1</sup>, [konearmand@yahoo.fr](mailto:konearmand@yahoo.fr) ; Hervé K. KOUADIO<sup>1</sup>; Louis N. KONAN<sup>1</sup>; Guy-Pacome T. TOURE<sup>1</sup>

<sup>1</sup> UR Gestion Durable des Sols, UFR Sciences de la Nature, Université NANGUI ABROGOUA, Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

Avec une contribution d'environ 30% aux émissions mondiales de CO<sub>2</sub>, le secteur agricole est un moteur du changement climatique (CC). Toutefois, les sols agricoles peuvent contribuer significativement au phénomène inverse à travers des pratiques agricoles dites « séquestrantes ». En Afrique sub-Saharienne, la pratique de la jachère est apparue comme la voie la plus performante pour le stockage de carbone dans les sols, laquelle efficacité pourrait être améliorée en prenant le soin d'associer des espèces végétales à traits fonctionnels complémentaires. En effet, ces associations sont réputées intensifier les processus écologiques du sol et la productivité des agro(éco)systèmes. Cette étude, réalisée au centre de la Côte d'Ivoire, explore l'effet de l'association (COCC) d'une espèce herbacée envahissante, *Chromolaena odorata* (Asteraceae) et d'une espèce de légumineuse arbustive, *Cajanus cajan* (Fabaceae) dans une jachère sur les stocks de carbone organique du sol (COS), la fertilité du sol et le rendement de manioc (variétés Boucou-5 et Yavo). Ces effets étaient évalués relativement à deux jachères pures à *C. odorata* (CO) et à *C. cajan* (CC). Au bout de 4 ans, les teneurs du sol en éléments nutritifs, notamment le phosphore assimilable, étaient plus élevées dans la jachère mixte. Le stock de COS (couche 0-10 cm) était plus élevé dans la jachère mixte (22,3±1,2 t ha<sup>-1</sup>) que dans les jachères pures (CO : 19,7±2,0 t ha<sup>-1</sup> ; CC : 16,2±1,5 t ha<sup>-1</sup>). Le rendement en matière sèche de manioc a plus que doublé dans les parcelles COCC (11,3 ± 0,8 t ha<sup>-1</sup> chez Boucou-5 et 15,36 ± 0,70 t ha<sup>-1</sup> chez Yavo) par rapport aux parcelles pure CO et CC (5,5 t ha<sup>-1</sup> pour Boucou-5 et 7 t ha<sup>-1</sup> pour Yavo). La jachère mixte *C. odorata*-*C. cajan* pourrait donc être promue comme une stratégie innovante de production agricole climato-intelligente en Afrique de l'Ouest.

#### **Abstract**

Though the agricultural sector is responsible for 30% of global CO<sub>2</sub> emissions, agricultural soils can play a key role in mitigating climate change through storing atmospheric carbon. In sub-Saharan Africa, the largest potential for increasing soil organic carbon (SOC) stocks is through the establishment of natural or improved fallow systems, which could be improved through mixing plant species with contrasting functional traits. Indeed, such a mixture is known to intensify soil ecological processes and improve agricultural productivity. This study explores whether soil organic carbon and cassava yield are improved by the mixed fallow combining the herbaceous *Chromolaena odorata* (Asteraceae) and the shrub legume *Cajanus cajan* (Fabaceae). Trials took place at four sites involving three plots each: pure *Chromolaena odorata* (CO) and *Cajanus cajan* (CC) fallows and one mixed *C. odorata*-*C. cajan* (COCC) fallow. After four years, soil organic carbon and nutrient concentrations were generally higher in the mixed fallow than in the pure fallows, with the differences being more pronounced in the 0-10 cm layer. SOC stock (0-10 depth) was higher in the mixed fallow (22,3±1,2 t ha<sup>-1</sup>) than in the pure fallows (CO : 19,7±2,0 t ha<sup>-1</sup> ; CC : 16.2±1.5 t ha<sup>-1</sup>). Dry cassava tuber yield doubled in the COCC plots (11.3 ± 0.8 t ha<sup>-1</sup> with Boucou-5 and 15.36 ± 0.70 t ha<sup>-1</sup> with Yavo) compared to the CO and CC plots (5.5 t ha<sup>-1</sup> on average for Boucou-5 and 7 t ha<sup>-1</sup> on average for Yavo). These findings indicate that the *C. odorata* and *C. cajan* mixed fallows can be promoted as an innovative climate smart agricultural system in West Africa.

## **STRATEGIE D'ALIMENTATION DES BOVINS ET OVINS FACE A LA PRESSION URBAINE DANS LE DISTRICT D'ABIDJAN.**

### **CATTLE AND SHEEP FEEDING STRATEGY IN THE FACE OF URBAN PRESSURE IN THE DISTRICT OF ABIDJAN.**

*Akossoua Faustine KOUASSI<sup>1</sup>, akossouafifi@gmail.com ; Kouao Jean KOFFI<sup>2</sup>; Emma AKE-ASSI<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Centre National de Floristique Université Félix Houphouët Boigny Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Université Nangui Abrogoua, U.F.R des Sciences de la Nature Côte d'Ivoire

<sup>3</sup> Laboratoire des Milieux Naturels et Conservation de la Biodiversité, UFR Biosciences, Université Félix HOUPHOUËT-BOIGNY Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

Une étude traitant de la stratégie d'alimentation des bovins et ovins face à la pression urbaine dans le district d'Abidjan a été conduite. L'objectif de cette étude a été de montrer les stratégies d'alimentation adoptées par les éleveurs des bovins et des ovins pour mener à bien leurs activités face à l'urbanisation galopante. Des observations et des enquêtes ont été menées auprès des éleveurs et sur les sites servant de pâturage ou d'élevage dans le district d'Abidjan. Celles-ci ont permis de recenser plusieurs sites anciennement identifiés comme étant des zones abritant de l'élevage de bovins ou ovin. Ces sites localisés dans plusieurs communes de la ville d'Abidjan ont pour la plupart disparus, laissant place aux habitations. Cet état de fait selon les enquêtés, a entraîné la mise en place d'infrastructures pour le parage des animaux constituées de concessions clôturées et de parcs en bois. Les résultats de l'enquête menée nous indiquent que 70 % des enquêtés alimentent leurs animaux par stabulation. Les zones d'approvisionnement des fourrages sont de plus en plus éloignées du fait de l'urbanisation. Cet état, influence le mode d'alimentation pratiqué par les éleveurs, la quantité du fourrage frais distribué aux animaux et le coût des fourrages. Concernant la perception des acteurs sur la stratégie d'alimentation des animaux, seulement 15 % des acteurs pensent qu'il serait judicieux d'obtenir des parcelles pour faire des cultures fourragères. 60% des interrogés préfèrent se tourner vers les sous produits et compléter avec du fourrage coupé. Ainsi, les stratégies d'alimentation pratiquées par les éleveurs peuvent être encouragées afin de sensibiliser plusieurs jeunes ivoiriens en quête d'emploi à s'intéresser à l'activité d'élevage de bovins et ovins dans le district d'Abidjan.

#### **Abstract**

A study dealing with the feeding strategy of cattle and sheep in the face of urban pressure in the district of Abidjan was conducted. The objective of this study was to show the feeding strategies adopted by cattle and sheep breeders to carry out their activities in the face of galloping urbanization. Observations and surveys were carried out with breeders and on sites used for grazing or breeding in the district of Abidjan. These have made it possible to identify several sites formerly identified as being areas hosting cattle and sheep farming. These sites located in several municipalities of the city of Abidjan have for the most part disappeared, giving way to dwellings. This state of affairs, according to the respondents, has led to the establishment of infrastructure for the penning of animals consisting of fenced concessions and wooden parks. The results of the survey conducted indicate that 70% of respondents feed their animals in stalls. Fodder supply areas are increasingly remote due to urbanization. This condition influences the mode of feeding practiced by breeders, the quantity of fresh fodder distributed to animals and the cost of fodder. Concerning the actors' perception of the animal feeding strategy, only 15% of the actors think that it would be wise to obtain plots to grow fodder crops. 60% of respondents prefer to turn to by-products and supplement with cut fodder. Thus, the feeding strategies practiced by breeders can be encouraged in order to sensitize several young Ivorians seeking employment to take an interest in cattle and sheep breeding in the district of Abidjan.

## **Substitution partielle du lait en poudre par le lait de soja pour la production du lait caillé au Bénin**

### **Partial substitution of powdered milk with soymilk for curdled milk production in Benin**

*Comlan Kintomagnimessè Célestin TCHEKESSI<sup>1</sup>, celestintchekessi@gmail.com ; Delphine TOSSAVI<sup>1</sup>; Pélagie YETE<sup>2</sup>; Karl Tamègnon ASSOGBA<sup>1</sup>; Pivot Amour SACHI<sup>1</sup>; S. B. Jultesse BANON<sup>1</sup>; A. K. Farid BABA-MOUSSA<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Unité de Recherche en Sécurité Sanitaire des Aliments (URSSA), Laboratoire de Microbiologie, Technologie Alimentaire et de Phytopathologie (LAMITAP), Faculté des Sciences et Techniques (FAST), Université d'Abomey-Calavi (UAC), 04BP 888 Cotonou, Bénin.

<sup>2</sup> Laboratoire de Chimie Physique, Matériaux et Modélisation Moléculaire (LCP 3M), Faculté des Sciences et Techniques (FAST), Université d'Abomey-Calavi (UAC), Bénin

<sup>3</sup> Laboratoire de Microbiologie, Technologie Alimentaire et de Phytopathologie (LAMITAP), Faculté des Sciences et Techniques (FAST), Université d'Abomey-Calavi (UAC), BP 526, Cotonou, Bénin.

#### **Résumé**

La malnutrition protéino-énergétique reste un problème crucial de santé publique dans les pays en voie de développement. Le soja est une légumineuse dont la valeur nutritive entre autres la richesse en protéines est confirmée depuis des millénaires. L'objectif de ce travail est de mettre au point un lait caillé à forte teneur en protéines. Pour atteindre cet objectif, l'extraction du lait de soja et la reconstitution du lait en poudre ont été réalisés. Ensuite, des essais de substitution et des laits fermentés ont été faits. Ces différents laits caillés produits ont été soumis aux analyses physico-chimiques et sensorielles. Les résultats des analyses sensorielles ont révélé que le lait caillé produit à partir de 45% de lait de soja et 55% de lait en poudre reconstitué était le plus apprécié par les dégustateurs. Les panelistes ont globalement trouvé que l'arôme, le goût et la texture du lait caillé contenant 45% du lait de soja étaient meilleurs que ceux des autres substitutions réalisées. Les résultats des analyses physico-chimiques ont montré que ce lait caillé avait un pH de 5,8 et une acidité titrable de 94,5°D. De plus, le lait caillé produit renfermait plus de protéines brutes (15,49%). Il peut donc intervenir positivement non seulement dans la vie socio-économique des producteurs mais aussi dans la satisfaction des besoins en protéine des consommateurs.

#### **Abstract**

Protein-energy malnutrition remains a crucial public health problem in developing countries. Soya is a legume whose nutritional value, including its protein content, has been confirmed for thousands of years. The aim of this study is to develop a high-protein curdled milk. To achieve this objective, soy milk was extracted and powdered milk was reconstituted. Substitution tests and fermented milks were then carried out. The various curdled milks produced were subjected to physico-chemical and sensory analyses. The results of the sensory analyses revealed that the curd produced from 45% soy milk and 55% reconstituted powdered milk was the most appreciated by tasters. Overall, panelists found that the aroma, taste and texture of curdled milk containing 45% soy milk were better than those of other substitutions. The results of the physico-chemical analyses showed that this curd had a pH of 5.8 and a titratable acidity of 94.5°D. In addition, the curd produced contained more crude protein (15.49%). It can therefore play a positive role not only in the socio-economic life of producers, but also in satisfying the protein needs of consumers.

## **Suivi sanitaire du verger anacardier par l'utilisation des nouvelles technologies de communication en Côte d'Ivoire**

### **Sanitary monitoring of cashew orchards using new communication technologies in Côte d'Ivoire**

SIBIRINA SORO, *sorosibiri.ujlog@gmail.com*

BIOLOGIE ET PROTECTION DES VEGETAUX

#### **Résumé**

L'anacardier (*Anacardium occidentale* L.) couvre plus de la moitié de la Côte d'Ivoire. Une stratégie de veille sanitaire numérique a été mise en place depuis novembre 2022 dans la zone de production. Cette étude avait pour objectif d'approfondir les observations visuelles et de détecter les cas émergents ainsi que le risque de dissémination au niveau national.

Des fiches d'observation ont été compilées dans un guide méthodologique et adressées aux Techniciens Agricoles Anacarde. L'étude a été réalisée sur un échantillon de 576 postes d'observation dans les 12 Directions Régionales de l'anacarde en Côte d'Ivoire. Ils ont relevé par un suivi bihebdomadaire les maladies ou les insectes et leurs incidences d'attaque sur l'anacardier. Les logiciels Statistica 7.1, ArcView GIS 3.2 et MapInfo Professional 6.0 ont été utilisés pour illustrer la carte de distribution des coordonnées GPS à travers GoogleMap.

85,42% des producteurs appartiennent à une coopérative contre 12,67%. Il a été observé que plus de 87,33% des producteurs ont mis en place leur plantation par un semis direct avec du matériel de semence non certifiée à 47,57%. Les produits phytosanitaires sont utilisés à 62,50% et 27,95% concerne les herbicides. La diversité des pathogènes et des insectes ravageurs relevés ne présente pas de différence significative. L'anthracnose, la bactériose, le dessèchement foliaire, la gommose et le dieback ont été les maladies les plus présentes au seuil limite de tolérance 25%. Quant aux insectes ravageurs majeurs, le ciseleur (*Diastocera trifasciata*), le borer (*Apate terebrans*) et le moustique (*Helopeltis* spp.) ont été relevés largement au-dessus du seuil de tolérance (50%).

L'étude a permis la mise en place et le fonctionnement d'une plateforme sur la veille sanitaire de l'anacardier. Le suivi régulier du niveau sanitaire de l'anacardier a pour but final un système d'avertissement et un bulletin mensuel sur la santé de l'anacardier en Côte d'Ivoire.

#### **Abstract**

Cashew tree (*Anacardium occidentale* L.) cover more than half of Côte d'Ivoire. A digital health monitoring strategy has been in place since November 2022 in the production area. The aim of this study was to deepen visual observations and detect emerging cases as well as the risk of dissemination at national level.

Observation sheets were compiled in a methodological guide and sent to cashew crop technicians. The study was carried out on a sample of 576 observation posts in the 12 Regional Cashew Directorates in Côte d'Ivoire. By means of bi-weekly monitoring, they recorded diseases or insects and their incidence of attack on cashew trees. Statistica 7.1, ArcView GIS 3.2 and MapInfo Professional 6.0 were used to illustrate the GPS coordinates distribution map using GoogleMap.

85.42% of growers belong to a cooperative, compared with 12.67%. Over 87.33% of growers have established their plantations by direct seeding, with 47.57% using non-certified seed material. Phytosanitary products were used by 62.50% of growers, while herbicides accounted for 27.95%. There were no significant differences in the diversity of pathogens and insect pests. Anthracnose, bacteriosis, leaf desiccation, gum disease and dieback were the most prevalent diseases at the 25% tolerance limit. As for the major insect pests, cutter (*Diastocera trifasciata*), borer (*Apate terebrans*) and mosquito (*Helopeltis* spp.) were found well above the tolerance threshold (50%).

The study led to the implementation and operation of a cashew sanitary monitoring platform. Regular monitoring of the cashew tree's sanitary level has the ultimate aim of a warning system and a monthly bulletin on the health of the cashew tree in Côte d'Ivoire.

**SYSTEME EXPERT POUR LA PRODUCTION DE TOMATE ET DE SALADE EN CULTURE HORS SOL EN COTE D'IVOIRE**

**EXPERT SYSTEM FOR THE PRODUCTION OF TOMATO AND SALAD IN SOILLESS CULTURE IN COTE D'IVOIRE**

*Brahima CAMARA<sup>1</sup>, camara\_ib@yahoo.fr ; Claba Joël Katy ODEHOURI<sup>2</sup>; Alidou SOUMAHORO<sup>2</sup>; Guefala Marie Elodie YEO<sup>2</sup>; Adjata KAMARA<sup>2</sup>; Daouda KONE<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> UPR de Physiologie et Pathologies Végétales, CEA-CCBAD, Université Félix HOUPHOUËT-BOIGNY

<sup>2</sup> UPR de Physiologie et Pathologies Végétales, Université Félix HOUPHOUËT-BOIGNY

**Résumé**

Les fruits et les légumes sont des composantes importantes dans l'alimentation des populations. Elles aident à réduire les fréquences des maladies non transmissibles. Cependant, la production de légume en Côte d'Ivoire fait face à de nombreuses insuffisances et peine à satisfaire la demande des populations. Le maraîchage intensif pouvant remédier à cette situation se heurte à une consommation d'eau trop importante et pousse les cultivateurs à utiliser des ressources en eau non conventionnelles mettant ainsi en péril la santé de l'homme et de l'environnement. Ainsi, l'adoption d'un système de production hors sol moins exigeant en eau s'impose. Cette étude a consisté à produire la tomate et la salade en culture hors sol sur buche de bananier. Le choix de ce matériel de culture repose sur sa teneur élevée en eau. Les caractéristiques agromorphologiques, le rendement et la qualité gustative ont été évalués suivant les modalités d'irrigations arrosée et non arrosée et le témoin champs dans un dispositif en bloc complet randomisé avec quatre répétitions. En général, on obtient que la culture de la salade a obtenu de meilleurs effets par rapport à la culture de la tomate. Ainsi, l'utilisation des pseudo-troncs de bananiers pour une agriculture moins exigeante en eau est une bonne alternative pour cultiver la salade dans les zones sèches.

**Abstract**

Fruits and vegetables are important components in the diet of populations. They help reduce the frequency of non-communicable diseases. However, vegetable production in Côte d'Ivoire faces many shortcomings and struggles to meet the population's demand. Intensive market gardening, which could remedy this situation, is hampered by excessive water consumption and pushes growers to use non-conventional water resources, thus endangering human health and the environment. Thus, the adoption of a less water-intensive soilless production system is necessary. This study consisted in producing tomato and lettuce in soilless culture on a banana plant. The choice of this cultivation material is based on its high water content. The agromorphological characteristics, the yield and the taste quality were evaluated according to the modalities of irrigations watered and not watered and the control fields in a device in complete randomized block with four repetitions. In general, it was found that the lettuce crop had better effects than the tomato crop. Thus, the use of bananas pseudo trunks for a less water demanding agriculture is a good alternative to grow lettuce in dry areas.

## **Utilisation de pellets à base de *Leucaena leucocephala* pour le contrôle des parasitoses gastro-intestinales chez les agneaux : une alternative aux anthelminthiques de synthèse**

### **Leucaena leucocephala-based pellets use for gastrointestinal parasitosis control in lambs: an alternative to synthetic anthelmintics**

Yapo Magloire YAPI<sup>1</sup>, yapimagloire@yahoo.fr ; Casimir KEKOU<sup>1</sup>; Faustin Parfait KOUTOUAN<sup>1</sup>; Moussa KIMSE<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institut National Polytechnique Félix HOUPHOUET-BOIGNY, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire

#### **Résumé**

Le parasitisme gastro-intestinal peut provoquer des pertes pouvant excéder 50 % du potentiel de production des ovins en région tropicale humide. Ces parasitoses peuvent être traitées par des anthelminthiques de synthèse. Cependant, les résistances aux produits de synthèse au sein des populations de vers sont de plus en plus fréquentes. De plus, à cause de leurs écotoxicité et des risques de résidus dans les produits animaux, l'utilisation systématique de ces produits chimiques en élevage est de plus en plus décriée. Par conséquent, des méthodes alternatives de lutte contre le parasitisme digestif comme l'utilisation de molécules bioactives de plantes sont développées. Cette présente étude a été réalisée dans le but de valoriser *Leucaena leucocephala*, une plante tannifère, dans la lutte contre les parasites gastro intestinaux chez les agneaux. Des pellets à base de *Leucaena leucocephala* ont été testés dans dix-huit élevages sélectionnés dans trois zones agro-écologiques de la Côte d'Ivoire (au sud, au centre et au nord). Dans chaque élevage, les pellets ont été administrés comme complément alimentaire à un lot de six agneaux âgés de 3 mois, pendant six mois. Un deuxième lot de six agneaux a été constitué dans chaque élevage pour servir de témoin. Les animaux des lots complétés avec les pellets de *Leucaena* n'ont reçu aucun vermifuge de synthèse durant toute l'expérimentation contrairement aux agneaux des lots témoin qui étaient déparasités chaque mois. Après six mois d'expérimentation, les résultats ont montré que les pellets à base de *Leucaena* ont permis de réduire la charge parasitaire des agneaux de plus de 80 %, de réduire leur mortalité de 10%, d'améliorer la vitesse de croissance des animaux de 20 % par rapport aux animaux des lots témoin. Il a été conclu que les pellets à base de *Leucaena* pouvaient être une bonne alternative aux anthelminthiques de synthèse.

#### **Abstract**

Gastrointestinal parasitism can cause losses of up to 50% of sheep production potential in the humid tropical region. These parasitoses can be treated with synthetic anthelmintics. However, resistance to synthetic products within worm populations is increasingly frequent. In addition, because of their ecotoxicity and the risk of residues in animal products, the systematic use of these chemicals in animal husbandry is increasingly decried. Therefore, alternative methods of fighting against digestive parasitism such as the use of bioactive molecules from plants are developed. This study was carried out with the aim of enhancing *Leucaena leucocephala*, a local tanniferous plant, in the control of gastrointestinal parasites in lambs. *Leucaena leucocephala*-based pellets were tested on eighteen farms selected in three agro-ecological zones of Côte d'Ivoire. In each farm, the pellets were administered as a feed supplement to a batch of six lambs aged 3 months, during six months. A second batch of six lambs was formed in each farm to serve as a control. The animals from the batches supplemented with *Leucaena*-based pellets did not receive any synthetic dewormer throughout the experiment, unlike the lambs from the control batches which were dewormed each month. After six months of experimentation, the results showed that the *Leucaena*-based pellets reduced the parasite load of the lambs by more than 80%, reduced their mortality by 10 %, and improved animals' growth by 20 % compared to the animals of the control batches. It was concluded that *Leucaena leucocephala*-based pellets could be a good alternative to synthetic anthelmintics.

## Utilisation de quelques déchets de fruits et légumes comme substrats alimentaires dans la production des larves de mouche soldat noire (*Hermetia illucens*).

### Use of some fruit and vegetable waste as feed substrates in the production of black soldier fly larvae (*Hermetia illucens*)

Djakalia BOUATENE<sup>1</sup>, djackis2003@yahoo.fr ; Kouassi Marcel KOFFI<sup>1</sup>; Louis Guichard BOHOUA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire

#### Résumé

Le coût élevé des intrants protéiques (soja et du poisson) des aliments de volailles, impose la recherche de solutions alternatives. Ainsi, la production des larves des insectes tels que la mouche soldat noire est envisagée comme source alternative pour ces intrants. Différents substrats sont utilisés dans la production des larves de mouche soldat noire mais, la nature du substrat organique impacte cette production. L'objectif de cette étude est d'identifier le déchet de fruit ou légume qui offre une production optimale de larves de la mouche soldat noire utilisable comme source protéine dans l'alimentation des volailles. Pour ce faire, des déchets de papaye, avocat, concombre, banane douce, pastèque et orange ont été utilisés pour la production des larves. Cinquante grammes (50 g) de larves de mouche soldat noire ont été mis dans six récipients contenant chacun un substrat spécifique (fruit ou légume) de masse 350 g. Afin d'évaluer l'effet de ces substrats, le poids, la longueur et le taux de larves convertis ont été déterminés de façon hebdomadaire. Les résultats ont montré que les larves nourries avec les déchets de banane douce et de pastèque ont les poids totaux les plus élevés (respectivement 96 g ± 4,00 et 94 g ± 3,2) comparées aux déchets d'avocat, de concombre, de papaye et d'orange (respectivement 88 g ± 3,01 ; 84 g ± 3,01 ; 77 g ± 2,04 ; 72 g ± 3,02). S'agissant de la longueur, elle a évolué en fonction du poids. Ainsi, la longueur des larves a été significativement ( $p < 0,05$ ) plus élevée avec les déchets de banane douce (29,1 mm ± 0,03) et de pastèque (27,3 mm ± 0,01). En ce qui concerne le taux de larves convertis, le taux de larves noires a été significativement ( $P < 0,05$ ) plus élevé avec la banane douce (94,43 % ± 7,01), la pastèque (93,16 % ± 5,00) et la papaye (83,75 % ± 4,02). Cette étude a permis de montrer que la banane douce et la pastèque sont des excellents substrats alimentaires pour optimiser l'évolution des larves de la mouche soldat noire et permettre une production des larves à grande échelle.

Mots clés : Fruits et légumes, mouche soldat noire, larves, poids, taille, taux de conversion

#### Abstract

The high cost of protein inputs (soya and fish) in poultry feed requires the search for alternative solutions. Thus, the production of the larvae of insects such as the black soldier fly is envisaged as an alternative source for these inputs. Different substrates are used in the production of black soldier fly larvae, but the nature of the organic substrate impacts this production. The objective of this study is to identify the fruit or vegetable waste which offers an optimal production of black soldier fly larvae usable as a protein source in poultry feed. To do this, waste papaya, avocado, cucumber, sweet banana, watermelon and orange were used for the production of the larvae. Fifty grams (50 g) of black soldier fly larvae were placed in six containers each containing a specific substrate (fruit or vegetable) of mass 350 g. In order to assess the effect of these substrates, the weight, length and rate of larvae converted were determined weekly. The results showed that larvae fed sweet banana and watermelon waste had the highest total weights (96 g ± 4.00 and 94 g ± 3.2 respectively) compared to avocado, cucumber, papaya and orange (respectively 88 g ± 3.01; 84 g ± 3.01; 77 g ± 2.04; 72 g ± 3.02). As for the length, it evolved according to the weight. Thus, the length of the larvae was significantly ( $p < 0.05$ ) higher with the sweet banana (29.1 mm ± 0.03) and watermelon (27.3 mm ± 0.01) waste. Regarding the rate of converted larvae, the rate of black larvae was significantly ( $P < 0.05$ ) higher with sweet banana (94.43% ± 7.01), watermelon (93.16% ± 5.00) and papaya (83.75% ± 4.02). This study has shown that sweet banana and watermelon are excellent food substrates for optimizing the evolution of black soldier fly larvae and allowing large-scale larval production.

Keywords : Fruits and vegetables, black soldier fly, larvae, weight, size, conversion rate

## **Utilisation d'aliments à haute valeur nutritive pour accélérer la cicatrisation des plaies dans le système de surveillance sanitaire et démographique de Taabo, Côte d'Ivoire**

### **Use of high nutritional value foods to accelerate wound healing in the Taabo health and demographic surveillance system, Côte d'Ivoire.**

*Yao Didier KOFFI<sup>1</sup>, didier.koffi@csrs.ci ; Bognan Valentin KONE<sup>1</sup>; Raymond Amani Tanoh N'krumah<sup>1</sup>; Mamadou Kaloga<sup>2</sup>; Katharina Kreppel<sup>3</sup>; Utzinger Jürg<sup>4</sup>; Bassirou BONFOH<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Centre Hospitalier Universitaire de Treichville

<sup>3</sup> Nelson Mandela African Institution of Science and Technology, School of Life Sciences and Bioengineering, Arusha, Tanzania

<sup>4</sup> Swiss Tropical and Public Health Institute, Basel, Switzerland

#### **Résumé**

Dans les pays en développement, les plaies sont très répandues, constituent un problème de santé négligé et conduisent souvent à la chronicité. En Côte d'Ivoire, dans un contexte de malnutrition chronique et de restrictions alimentaires culturelles, le processus de cicatrisation des plaies est long. La malnutrition a été identifiée comme la principale cause de retard de cicatrisation qui conduisent à de larges ulcération chroniques. Les suppléments nutritionnels ne sont pas systématiquement fournis aux patients souffrant de plaies chroniques dans le système de santé. Cette étude a évalué l'état nutritionnel des patients souffrant de plaies chroniques et l'effet de compléments alimentaires hautement nutritionnels sur les taux de fermeture des plaies en Côte d'Ivoire. Une étude de neuf mois a été menée dans le système de surveillance sanitaire et démographique de Taabo. Cinquante-sept patients présentant des plaies de  $\geq 30$  mm ont été recrutés. Parmi eux, 66 % souffraient d'ulcères de Buruli, 27 % de plaies traumatiques et 7 % d'érysipèle. Le traitement a été standardisé pour les patients hospitalisés (72%) et les patients externes (28%). Il y avait trois groupes d'intervention avec 41 patients, supplémentés soit avec du soja, soit avec de la patate douce à chair orange (PDCO), soit avec les deux, et un groupe témoin qui n'a reçu aucun supplément. Nous avons évalué les paramètres anthropométriques, biologiques et le taux de fermeture des plaies. Des modèles linéaires généraux ont été construits pour évaluer les effets du logarithme de la taille initiale de la plaie, du groupe de traitement alimentaire, du taux d'hémoglobine, du sexe, de l'âge, du type de plaie, du lieu de traitement et de l'index de masse corporelle sur le taux de fermeture de la plaie. Des effets significatifs des régimes alimentaires à base de patate douce à chair orangée sur le taux de cicatrisation des plaies ont été observés. Avec sa teneur élevée en bêta-carotène et en hydrates de carbone, la PDCO s'est avéré être un bon complément nutritionnel de réhabilitation et utile pour raccourcir le temps de cicatrisation des plaies et réduire l'inconfort et le coût de la prise en charge des plaies. D'autres recherches devraient étudier les effets du régime alimentaire en combinaison avec les soins médicaux standard sur le processus de guérison, en accordant une attention particulière aux aliments riches en bêta-carotène. Une méthode de préparation du soja, un complément alimentaire dont il a été démontré qu'il accélère la cicatrisation des plaies, qui réduit la teneur en phytate et facilite l'absorption des nutriments devrait également être étudiée.

#### **Abstract**

In developing countries, wounds are widespread, constitute a neglected health problem and often lead to chronicity. In Côte d'Ivoire, in a context of chronic malnutrition and cultural dietary restrictions, the wound-healing process is lengthy. Malnutrition has been identified as the main cause of delayed wound healing, leading to large chronic ulcerations. Nutritional supplements are not routinely provided to patients with chronic wounds in the healthcare system. This study assessed the nutritional status of patients with chronic wounds and the effect of highly nutritional food supplements on wound closure rates in Côte d'Ivoire. A nine-month study was conducted in the Taabo health and demographic surveillance system. Fifty-seven patients with wounds  $\geq 30$  mm were recruited. Of these, 66% had

Buruli ulcers, 27% traumatic wounds and 7% erysipelas. Treatment was standardised for inpatients (72%) and outpatients (28%). There were three intervention groups with 41 patients, supplemented with either soy, orange-fleshed sweet potato (OFSP) or both, and a control group that received no supplementation. Anthropometric, biological and wound closure parameters were assessed. General linear models were constructed to assess the effects of log initial wound size, dietary treatment group, haemoglobin level, gender, age, wound type, treatment location and body mass index on wound closure rate. Significant effects of diets based on orange-fleshed sweet potato on wound healing rates were observed. With its high beta-carotene and carbohydrate content, PDCO proved to be a good nutritional supplement for rehabilitation and useful for shortening wound-healing time and reducing the discomfort and cost of wound management. Further research should study the effects of diet in combination with standard medical care on the healing process, paying particular attention to foods rich in beta-carotene. A method of preparing soya, a dietary supplement that has been shown to accelerate wound healing, that reduces phytate content and facilitates nutrient absorption should also be investigated.

## UTILISATION D'UN PLAN CENTRAL COMPOSITE POUR LA VALIDATION D'UNE MÉTHODOLOGIE DE CONSERVATION DE LA QUALITÉ NUTRITIVE DES GRAINES DE NIÉBÉ EN MILIEU RURAL.

### USE OF A CENTRAL COMPOSITE DESIGN TO VALIDATE A METHODOLOGY FOR CONSERVING THE NUTRITIONAL QUALITY OF COWPEA SEEDS IN RURAL AREAS.

Ibrahim FOFANA<sup>1</sup>, [ibrahim.fofana@usp.edu.ci](mailto:ibrahim.fofana@usp.edu.ci) ; Kouamé Olivier CHATIGRE<sup>2</sup>

<sup>1</sup> UFR Agriculture, Ressources Halieutiques et Agro-Industries, Université de San-Pedro, San-Pedro, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Laboratoire de Biotechnologie, Agriculture et Valorisation des Ressources biologique, UFR Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire.

#### Résumé

Légumineuse alimentaire à fort potentiel nutritif, les graines de niébé constituent une source de protéines moins onéreuse pour les populations vulnérables du tiers monde. Malheureusement, en Côte d'Ivoire les méthodes de stockage ou de conservation sont inefficaces pour la préservation des nutriments et souvent nocives pour la santé humaine. Ainsi, l'utilisation des plantes et leurs dérivées est encouragée pour la protection des stocks. Aussi, les sacs à triple fond sont de plus en plus utilisés pour le stockage des graines de niébé. La présente étude a pour but de déterminer les meilleures conditions de stockage du niébé pour une qualité nutritive garantie à partir d'un plan d'expérience. Les graines de niébé de variété "VYA", les feuilles de *Lippia multiflora*, des sacs en polypropylène et en polyéthylène ont servi de matériel d'étude. Un plan central composite à 2 facteurs (durée de conservation: 0 à 8 mois et proportion de biopesticide ajouté: 0 à 5%) a été mis au point pour suivre l'évolution des caractéristiques biochimiques (teneur en glucides totaux et acidité) au cours de la conservation.

L'analyse des données expérimentales a permis de montrer que la qualité des graines de niébé se trouve dans des conditions de détérioration maximale quand les graines sont stockées pendant 8 mois dans les systèmes de triple ensachage sans biopesticide. Dans ces conditions de détérioration, les valeurs expérimentales observées pour les glucides totaux ( $68,89 \pm 1,79\%$ ) et l'acidité ( $12,69 \pm 1,14$  meq/100 g) sont sensiblement égales à celles prédites par le modèle expérimental de surface réponse. Par ailleurs, la technologie de triple ensachage utilisant les feuilles de *Lippia multiflora* (au moins 0,7%) comme biopesticide a permis de conserver les caractéristiques biochimiques des graines de niébé pendant 8 mois.

La prise en compte de cette technologie de conservation des denrées peut contribuer à la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations vulnérables.

#### Abstract

A food legume with high nutritional potential, cowpea seeds are a less expensive source of protein for vulnerable populations in the Third World. Unfortunately, in Côte d'Ivoire, storage and preservation methods are ineffective in preserving nutrients and often harmful to human health. So, the use of plants and their derivatives is encouraged to protect stocks. As a result, triple-bottom bags are increasingly being used to store cowpea seeds. The aim of the present study is to determine the best storage conditions for cowpeas to guarantee their nutritional quality, based on an experimental design.

Cowpea seeds of the "VYA" variety, *Lippia multiflora* leaves, polypropylene and polyethylene bags were used as study material. A 2-factor composite central design (shelf life: 0 to 8 months and proportion of added biopesticide: 0 to 5%) was developed to monitor changes in biochemical characteristics (total carbohydrate content and acidity) during storage.

Analysis of the experimental data showed that cowpea seed quality deteriorates to the maximum when the seeds are stored for 8 months in triple bagging systems without biopesticides. Under these deterioration conditions, the experimental values observed for total carbohydrates ( $68.89 \pm 1.79\%$ ) and acidity ( $12.69 \pm 1.14$  meq/100 g) are roughly equal to those predicted by the experimental surface

response model. In addition, triple bagging technology using *Lippia multiflora* leaves (at least 0.7%) as a biopesticide preserved the biochemical characteristics of cowpea seeds for 8 months. Taking this food preservation technology into account can contribute to the food and nutritional security of vulnerable populations.

## Valorisation des épluchures d'igname bête bête (*Dioscorea alata*) par la production de farine pour les enfants de 6 à 24 mois.

### Valorization of bete bete yam waste (*dioscorea alata*) by producing flour for children aged 6 to 24 months

*Koffi Maïzan Jean-Paul BOUATENIN<sup>1</sup>, bouateninkoffi@gmail.com ; Fatoumata CAMARA<sup>2</sup>; Kohi Alfred KOUAME<sup>1</sup>; Wahauwouele Hermann COULIBALY<sup>1</sup>; Aura Juliana MELLI<sup>1</sup>; Koffi Marcellin DJE<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> UFR-Sciences et Technologies des Aliments, Laboratoire de Biotechnologie et Microbiologie des Aliments, Université Nangui Abrogoua, 02 BP 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> UFR-Sciences et Technologies des Aliments, Laboratoire de Nutrition et sécurité Alimentaire, Université Nangui Abrogoua, 02 BP 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire

#### Résumé

Les carences alimentaires chez les enfants peuvent entraver leur développement global et leur croissance. Dans l'optique de palier les problèmes d'insuffisances alimentaires des enfants, cette étude s'est fixée pour objectif d'élaborer un aliment de complément de qualité nutritionnelle améliorée pour les enfants de 6 à 24 mois à partir d'épluchures d'igname accessibles et disponibles. Pour atteindre cet objectif, une enquête a été réalisée dans la ville d'Abidjan pour actualiser les données sur la consommation des farines infantiles traditionnelles. La farine la plus utilisée a été prise comme témoin pour comparer ses caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques à celles de la farine produite à partir des épluchures d'igname. Il est ressorti de cette enquête que la farine traditionnelle la plus utilisée est la farine de mil (29,8 %). Par ailleurs, les caractéristiques physico-chimiques ont montré que la farine d'épluchures d'igname renferme plus de cendres ( $7,01 \pm 0,03$  g/ 100g) que celle du mil ( $1,49 \pm 0,04$  g/ 100g). Toutefois, la valeur énergétique ( $401,22 \pm 0,21$  Kcal) de la farine de mil est plus élevée que celle de la farine d'épluchure d'igname ( $377,72 \pm 0,27$  Kcal)). Au plan microbiologique, la charge en GAM de la farine d'épluchure d'igname était de  $(5,7 \pm 0,1)10^4$  UFC/g contre  $(3,8 \pm 0,3)10^4$  UFC/g pour la farine de mil. Cependant, les deux types de farine ont des charges conformes à la norme prescrite par l'OMS. Un panel de dégustation a été effectué et a permis de constater que la bouillie à base de farine d'épluchure d'igname a été acceptée au même titre que la bouillie à base de farine de mil avec une acceptabilité un peu plus élevée. Ainsi, la valorisation des épluchures d'igname pour la préparation de farines infantiles locales en Côte d'Ivoire permettra non seulement de résoudre des problèmes environnementaux mais aussi d'apporter une contribution complémentaire à la nutrition infantile.

#### Abstract

Nutritional deficiencies in children can hamper their overall development and growth. With a view to alleviating the problems of nutritional deficiencies in children, this study set out to develop a supplementary food of improved nutritional quality for children aged 6 to 24 months, based on accessible and available yam peelings. To achieve this objective, a survey was carried out in the city of Abidjan to update data on the consumption of traditional infant flours. The most commonly used flour was taken as a control to compare its physico-chemical and microbiological characteristics with those of flour produced from yam peelings. The survey revealed that the most widely used traditional flour was millet flour (29.8%). In other hand, physico-chemical characteristics showed that yam peel flour contains more ash ( $7.01 \pm 0.03$  g/ 100g) than millet flour ( $1.49 \pm 0.04$  g/ 100g). However, the energy value ( $401.22 \pm 0.21$  Kcal) of millet flour is higher than that of yam peel flour ( $377.72 \pm 0.27$  Kcal). Microbiologically, the GAM load of yam peel flour was  $(5.7 \pm 0.1)10^4$  CFU/g versus  $(3.8 \pm 0.3)10^4$  CFU/g for millet flour. However, both types of flour had loads in line with the WHO standard. A tasting panel was carried out and found that the yam peel flour-based porridge was accepted in the same way as the millet flour-based porridge, with a slightly higher acceptability. Thus, the valorization of yam peelings for the preparation of local infant flours in Côte d'Ivoire will not only solve environmental problems but also make a complementary contribution to infant nutrition.

## **Valorisation des matières grasses des noyaux de mangues « Kent » et « Keitt » comme substituts du beurre de cacao.**

### **Mango seed kernel fats from « Kent » and « Keitt » varieties as potential cocoa butter substitutes**

*Lessoy Yves Thierry ZOUÉ<sup>1</sup>, y.lessoy@yahoo.fr ; Klognin DAO<sup>1</sup>; Lamine Sébastien AHONZO-NIAMKE<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Université Félix Houphouët-Boigny

#### **Résumé**

Le beurre de cacao extrait des fèves de cacao est un ingrédient majeur de l'industrie du chocolat. Le prix du beurre de cacao augmente annuellement en raison de la forte demande des industries cosmétiques et pharmaceutiques, entraînant ainsi une disponibilité limitée sur le marché mondial. Ainsi, une source de matière grasse végétale accessible ayant des propriétés similaires à celles du beurre de cacao pourrait constituer un substitut alternatif d'intérêt. Le but de cette étude consiste à explorer le potentiel technologique des matières grasses des amandes de noyaux de mangues (variétés Kent et Keitt) comme équivalents du beurre de cacao. Pour ce faire, les matières grasses des amandes de noyaux de mangues ont été extraites au Soxhlet et leurs propriétés physico-chimiques et fonctionnelles ont été déterminées en utilisant des méthodes officielles. Les résultats obtenus montrent que la teneur en matière grasse est comprise entre 7,3 à 8,6% en base matière sèche. Les matières grasses extraites sont caractérisées par une couleur jaune clair et une odeur de noisette. Les valeurs des paramètres physico-chimiques sont les suivantes : point de fusion (34 - 38°C), indice d'iode (52,7 - 55,6 gI<sub>2</sub>/100g) indice de saponification (185 - 190 mg KOH/g), stabilité oxydative à 60°C après 12 jours de stockage avec un indice de peroxyde maximum de 30 meq O<sub>2</sub>/kg. Le profil en acides gras indique que les matières grasses des amandes de noyaux de mangues sont constituées de trois acides gras majeurs, à savoir l'acide palmitique C16 :0 (9,17 - 9,56%), l'acide stéarique C18 :0 (36,05 - 38,93%) et l'acide oléique C18 :1 (45,49 - 47,22%). Sur la base des propriétés similaires à celles du beurre de cacao, on peut conclure que les matières grasses extraites des amandes de noyaux de mangues pourraient valablement être utilisées comme substituts dans l'industrie du chocolat et d'autres applications en confiserie.

#### **Abstract**

Cocoa butter extracted from cocoa beans is a major ingredient in the chocolate industry. The price of cocoa butter increases annually due to high demand for cosmetic and pharmaceutical industries, leading to a global market shortage. Therefore, an economical fat source that has similar properties like cocoa butter is needed as an alternative substitute. The aim of this study was explore the technological potential of fats from mango seed kernel (*Mangifera indica* var Kent and var Keitt) as new cocoa butter equivalent (CBE). For this, mango seed kernel fats were extracted by the Soxhlet system and their physicochemical and fonctionnal properties were investigated by using official methods. The results showed that fat content of mango seed kernels varied from 7.3 to 8.6% dry matter. The extracted fats were characterized by a light yellow colour and nutty flavour. The physicochemical parameters were as follow : melting point (34 - 38°C), iodine value (52.7 - 55.6 gI<sub>2</sub>/100g) saponification value (185 - 190 mg KOH/g), oxidative stability at 60°C after 12 days of storage with maximum peroxide value of 30 meq O<sub>2</sub>/kg. The mango seed kernel fats consist of three major fatty acids, namely palmitic acid C16 :0 (9.17 - 9.56%), stearic acid C18 :0 (36.05 - 38.93%) and oleic acid C18 :1 (45.49 - 47.22%). Based on similar properties to cocoa butter, it can be concluded that mango seed kernel fats may be used as valuable substitutes for chocolate industry and other confectionary applications.

## Valorisation des termites pour l'amélioration de la productivité céréalière et avicole

### Valorization of termites for the improvement of cereal and poultry productivity

Lacina YEO<sup>1</sup>, tchebelass@yahoo.fr ; Dogniméton SORO<sup>2</sup>; Ambeyin TOURE<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire d'amélioration de la production agricole

<sup>2</sup> Laboratoire d'amélioration de la production agricole, Université Jean Lorougnon Guédé, Côte d'Ivoire

#### Résumé

Le rôle des termites dans la fourniture des services écosystémiques au niveau des agrosystèmes est peu étudié en Côte d'Ivoire. La présente étude, réalisée à Daloa en Côte d'Ivoire s'est proposée de contribuer à l'amélioration de la productivité du riz pluvial par la biodégradation des résidus agricoles par les termites et l'amendement du sol avec le produit (Reasol) de cette activité. Ainsi, des résidus agricoles ont été soumis à la dégradation des termites dans des pièges et un arénosol a ensuite été amendé avec différentes doses du Reasol obtenu selon un dispositif en blocs complètement randomisés. Les paramètres agronomiques du riz ont été collectés et des échantillons du Reasol et de sol avant et après culture ont été analysés. Les résultats ont montré que le Reasol présente de bonnes propriétés physico-chimiques (bon statut organique (5,86 %), une CEC de 9,92 cmol.kg-1, un taux de saturation de 74,14 % et un pH de 7,12). Par ailleurs, les différentes doses du Reasol ont influencé positivement les paramètres de croissance et la productivité du riz. Les meilleurs rendements ont été de 4,19 t.ha-1 et 4,33 t.ha-1 pour les traitements 116,50 t.ha-1 et 175 t.ha-1 de Reasol. Le traitement de 116,50 t.ha-1 a présenté un bon arrière effet du Reasol sur le sol.

Au vu de ces résultats, l'utilisation du Reasol en amendement des sols est une méthode envisageable pour augmenter le rendement du riz et réduire les charges de production. Par ailleurs, la pratique peut être intégrée, associant l'élevage de volaille. Ainsi, les termites collectés sont utilisés pour l'alimentation des volailles et les fientes et le Reasol utilisés pour la gestion de la fertilité des sols.

Mots clés : Amendement, riz, productivité, Reasol, Daloa.

#### Abstract

The role of termites in the provision of ecosystem services in agrosystems is little studied in Côte d'Ivoire. The present study, carried out in Daloa, Côte d'Ivoire, aimed to contribute to the improvement of rainfed rice productivity through the biodegradation of agricultural residues by termites and soil amendment with the product (Reasol) of this activity. Agricultural residues were subjected to termite degradation in traps, and an arenosol was then amended with different doses of the Reasol obtained in a completely randomized block design. Agronomic parameters of the rice were collected and samples of Reasol and soil before and after cultivation were analyzed. Results showed that Reasol had good physico-chemical properties (good organic status (5.86%), a CEC of 9.92 cmol.kg-1, a saturation rate of 74.14% and a pH of 7.12). In addition, the different doses of Reasol had a positive influence on growth parameters and rice productivity. The best yields were 4.19 t.ha-1 and 4.33 t.ha-1 for the 116.50 t.ha-1 and 175 t.ha-1 Reasol treatments. The 116.50 t.ha-1 treatment showed a good after-effect of Reasol on the soil.

In view of these results, the use of Reasol as a soil improver is a feasible method for increasing rice yields and reducing production costs. The practice can also be integrated with poultry farming. In this way, the termites collected are used to feed the poultry, and the droppings and Reasol are used to manage soil fertility.

Key words : Amendment, rice, productivity, Reasol, Daloa.

## Zoonoses parasitaires des viandes des abattoirs du District des Montagnes, à l'ouest de la Côte d'Ivoire

### Parasitic zoonoses of meat from slaughterhouses in the Mountain District of western Côte d'Ivoire

Bosson Nicolas ABOLY<sup>1</sup>, abolyb@upgc.edu.ci ; Alassane TOURE<sup>2</sup>; Kouassi Patrick YAO<sup>3</sup>; Ahoua YAPI<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Institut de Gestion Agropastorale (IGA), Université Péléforo GON COULIBALY de Korhogo, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> UFR Sciences de la Nature / Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire

<sup>3</sup> Département des Sciences et Techniques, Université Alassane OUATTARA de Bouaké, Côte d'Ivoire

<sup>4</sup> UFR Biosciences , Université Félix HOUPHOUET-BOIGNY d'Abidjan-Cocody , Côte d'Ivoire

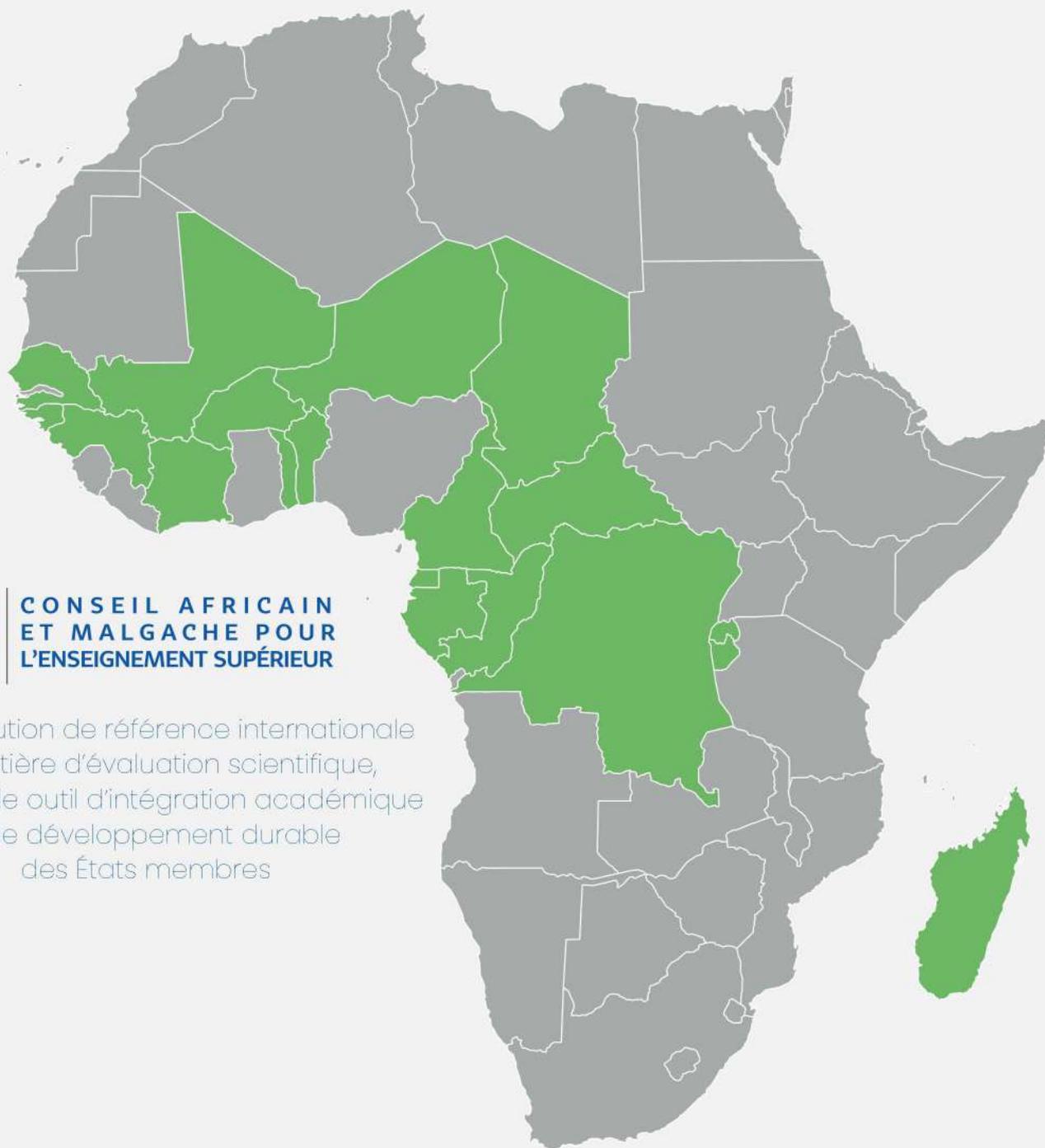
#### Résumé

L'étude a été menée à l'ouest de la Côte d'Ivoire, dans le District des Montagnes sur 37 567 bovins abattus dont 3649 cas de saisie ont été opérés. L'objectif était de contribuer à éviter les risques sanitaires d'origines parasitaires des viandes de bovins issues des principaux abattoirs. Deux examens ont été mis en œuvre pour la partie méthodologique. D'abord, il s'agissait de l'inspection vétérinaire qui a permis de mettre en évidence les cas suspects car, présentant des lésions et de classer deux groupes de pathologies : celles parasitaires et non parasitaires. Ensuite, l'examen histopathologique a permis de confirmer ou infirmer les cas suspects parasitaires fournis par le premier examen. Les motifs de saisies pour viande impropre à la consommation humaine, ont été majoritairement constitués de pathologies parasitaires avec une fréquence de 44 % (IC95 % [42,1 % ; 46,5 %]) des pathologies et aux autres affections observées. Il se trouve que la distomatose (36 % (IC95% [34,65 % ; 37,76 %])) a été la pathologie dominante, suivie de l'échinococcose (6% (IC95% [4,7 % ; 6,1 %])) et de la cysticerose (2 % (IC95% [1,7 % ; 2,6 %])). La comparaison des fréquences de ces zoonoses parasitaires par région a révélé une différence significative ( $p < 0,05$ ) tandis que les prévalences n'ont pas été significativement différentes. Une épidémiologie-surveillance efficace en amont par les services vétérinaires permettrait de réduire l'occurrence de ces pathologies et donc les risques en termes de santé publique.

#### Abstract

The study was carried out in the western part of Côte d'Ivoire, in the Mountain District, on 37,567 slaughtered cattle, of which 3,649 were seized. The aim was to help avoid parasite-related health risks in beef from the main slaughterhouses. Two examinations were carried out for the methodological part. The first was the veterinary inspection, which was used to identify suspected cases presenting lesions and to classify two groups of pathologies: parasitic and non-parasitic.

Histopathological examination was then used to confirm or invalidate the parasitic suspects identified by the initial examination. The reasons for seizures of meat unfit for human consumption were mainly parasitic diseases, with a frequency of 44% (IC95% [42.1%; 46.5%]) of diseases and other conditions observed. Distomatosis (36% (IC95% [34.65%; 37.76%])) was the dominant pathology, followed by echinococcosis (6% (IC95% [4.7%; 6.1%])) and cysticercosis (2% (IC95% [1.7%; 2.6%])). Comparison of the frequencies of these parasitic zoonoses by region revealed a significant difference ( $p < 0.05$ ), while the prevalences were not significantly different. Effective upstream epidemiology-surveillance by veterinary services would help to reduce the occurrence of these diseases and therefore the risks in terms of public health.



**CONSEIL AFRICAIN  
ET MALGACHE POUR  
L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR**

Une Institution de référence internationale  
en matière d'évaluation scientifique,  
un véritable outil d'intégration académique  
et de développement durable  
des États membres

1200 Logements, Ouagadougou, Burkina Faso  
01 BP 134 Ouagadougou 01  
Tél : (+226) 25 36 81 46  
E-mail : [cames@lecames.org](mailto:cames@lecames.org)  
Site web : <https://www.lecames.org>