Sécurité alimentaire et qualité des aliments

« Atouts de Madagascar et de l'Ile de la Réunion sur les marchés internationaux »

Colloque international

Réseau de chercheurs « Génie des procédés appliqué à l'agro-alimentaire » - GP3A
Conférence Internationale des Directeurs et Doyens d'Etablissements supérieurs d'Expression Française des sciences de l'Agriculture et de l'alimentation - CIDEFA

2 et 3 Juillet 2009

Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques
Université d'Antananarivo- Madagascar

Présentation 1

« Atouts du développement des techniques de cultures novatrices du riz dans les pays du Sud »

Panja RAMANOELINA
panjarama@moov.mg

Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques,
Université d'Antananarivo, Madagascar

Pour faire face à la crise alimentaire mondiale, Madagascar a adopté une politique ambitieuse de développement du secteur agricole par le lancement de la Révolution verte durable en 2007. Pour la campagne agricole 2008, un appui conséquent a été donné à ce secteur pour la mise en œuvre des cultures de contre saison, notamment le riz, et pour l'encadrement des paysans pour les techniques culturales innovantes comme le Système de Riziculture Intensif ou SRI (bien que cette technique ait été découverte par le Père De Laulanié à Madagascar il y a plus de 20 ans), ou encore le SRI avec Germoirs Biodégradables (SRI-GB), technique récemment mise au point par un ingénieur agronome malgache. La vulgarisation de ces techniques de cultures novatrices devrait contribuer à assurer rapidement la sécurité alimentaire dans les pays du Sud, Madagascar pouvant devenir à très court terme le grenier à riz de la région Océan Indien et de l'Afrique de l'Est.

Mots-clés : *Système de Riziculture Intensif (SRI) ; SRI-Germoirs Biodégradables (SRI-GB) ; Culture de contre-saison ; sécurité alimentaire*

Présentation 3

Originalité polyphénolique des variétés Criollo de cacao

Sonia Collin
sonia.collin@uclouvain.be

Unité de Brasserie et des Industries Alimentaires, Université catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve, Belgique.

Nous avons étudié par HPLC-UV-MS/MS la composition en procyanidines de masses de cacao de différentes origines (1,2). Entre 2200 et 8300 mg de procyanidines / kg de masse de cacao y ont été quantifiés. L'ordre suivant ressort en terme de richesse en procyanidines : Madagascar > Java > Trinidad – Equateur – Vénézuela > Côte d'Ivoire > Ghana > Nouvelle-Guinée. De manière générale, les masses de cacao d'origines « nobles » (*Criollo, Nacional*), généralement moins fermentées, sont en tête du classement. A l'inverse les masses de cacao *Forastero*, pourtant beaucoup plus riches en arômes, présentent des teneurs inférieures à 4000 ppm en procyanidines.
Le pouvoir antioxydant des masses de cacao est corrélé à leur contenu en procyanidines. Dès lors, les masses de cacao de type *Forastero* sont logiquement moins antioxydantes que les variétés plus nobles telles que le *Criollo* de Madagascar.
Notre résultat le plus surprenant réside dans la découverte de trans-resvératrol et de trans-picéide dans le cacao (3). Ces deux stilbènes, réputés pour leurs nombreux effets bénéfiques

sur la santé (anticancéreux, protection cardiovaculaire ..) sont des phytoalexines. Il n'est dès lors pas étonnant de les retrouver à des teneurs assez variables d'une année de récolte à l'autre. Par ailleurs, il n'y a pas plus de stilbènes dans les variétés riches en procyanidines.
Nous tentons aujourd'hui d'optimiser les procédés de fabrication du chocolat de manière à préserver le potentiel polyphénolique exceptionnel du cacao. Un brevet a été pris en ce sens (4).

(1) COUNET C. ET COLLIN S. EFFECT OF THE NUMBER OF FLAVANOL UNITS ON THE ANTIOXIDANT ACTIVITY OF PROCYANIDIN FRACTIONS ISOLATED FROM CHOCOLATE. *J. AGRIC. FOOD. CHEM*, 2003, *51*, 6816-6822.
(2) Counet C., Ouwerx C., Rosoux D. et Collin S. Relationship between procyanidin and flavor contents of cocoa liquors from different origins. *J. Agric. Food. Chem*, 2004, *52*, 6243-6249.
(3) Counet C., Callemien D. et Collin S. Chocolate and cocoa : New sources of *trans*-resveratrol and *trans*-piceid. *Food Chem*., 2006, *98*, 649-657.
(4) Beheydt B., Ouwerx C., Collin S., Deledicque C. et Nguyen F. Method to increase the antioxidant activity of chocolate. *PCT/EP2007/058533*.

Présentation 4

« PROBLEMATIQUES ET ENJEUX DE LA FERMANTATION POUR LES OPERATEURS ECONOMIQUES DE LA FILIERE CACAO MALGACHE »

Mamy F. H. RAZAKARIVONY, J. DO VAN KHAC (Ets. RAMANANDRAIBE Exportation S.A. et Société Millot - Agence AMBANJA

Le cacao malgache bénéficie d'un capital génétique reconnu et certain qui se justifie par une bonne proportion de la qualité Criollo. Ce capital lui a permis d'intégrer le cercle très réservé des cacao fins aromatiques. La mise en valeur et la pérennisation de ce capital dépendront toujours de la conduite des procédés de fermentation, étape décisive et fondamentale des traitements post-récolte du cacao où se développent les précurseurs d'arômes. Et l'arôme ainsi que le goût d'un grand chocolat dépend de la qualité de fermentation de sa matière première de base, le cacao. Cette équation quasi-mathématique, certifiée par plus d'un scientifique, doit conduire les opérateurs économiques de la filière cacao malgache à se pencher avec le maximum de professionnalisme sur les problématiques de la fermentation.
90% de la production totale de cacao malgache passe par le système de collecte, et il a été constaté que ce système est un terrain fertile à des dérives qualitatives par la « manipulation » des traitements post-récolte. Il est clair qu'à certain niveau de la filière, l'intérêt économique des acteurs est directement lié au rendement de ces traitements. Compte tenu du contexte, des industriels malgaches de chocolat s'efforcent de percer les grands marchés internationaux pour porter haut le label qualité du cacao malgache.
Tous ces paramètres permettent de mesurer la complexité des problématiques et des enjeux de la fermentation pour les opérateurs économiques.

Présentation 6

La vanille : Génétique, pathologie et physiologie d'une orchidée aromatique

Michel Grisoni [(1)]**,** Pascale Besse[(2)], Hippolyte Kodja[(2)] , Eric Odoux[(3)]

michel.grisoni@cirad.fr

(1) CIRAD, UMR-PVBMT, Saint Pierre, La Réunion.
(2) Université de la Réunion, UMR-PVBMT, Saint Denis, La Réunion.
(3) CIRAD, UMR-Qualisud, Montpellier, France.

La vanille est produite à partir des fruits d'orchidées du genre *Vanilla*. A l'issue d'une longue et minutieuse préparation, les capsules de vanilliers dégagent un bouquet inimitable, composé de plus de 200 molécules aromatiques, qui fait de la vanille un des arômes naturels les plus prisés par l'industrie agroalimentaire. Née dans les forêts ombrophiles d'Amérique tropicale, la culture de la vanille (principalement *V. planifolia*) a véritablement pris son essor à la fin du 19ème siècle dans l'Océan Indien, après la découverte des procédés de pollinisation des fleurs et de préparation des gousses. Madagascar et les Comores produisent encore aujourd'hui plus de 60% de la production mondiale de vanille estimée à environ 2.000 tonnes/an.
La nécessité d'intensifier les systèmes de culture et d'améliorer les procédés de transformation a stimulé ces dernières années les travaux de recherches visant à mieux connaître la biologie des vanilliers. Ainsi, grâce au développement de marqueurs moléculaires, la systématique du genre a été clarifiée et la génétique des vanilliers est maintenant mieux comprise. Ces outils permettent de gérer plus efficacement les ressources génétiques du genre *Vanilla* (une centaine d'espèces originaires d'Amérique, Afrique et Asie). Ils ouvrent aussi la voie vers amélioration des espèces cultivées dont la base génétique est très étroite du fait de leur reproduction exclusivement végétative. Les vanilliers sauvages dont certaines sont menacées de disparition sont pour cela une source très précieuse de caractères d'intérêt. Le cortège de bio-agresseurs freinant l'intensification de la culture a aussi fait l'objet de travaux importants. Si certains obstacles phytosanitaires (viroses notamment) sont désormais maîtrisés, d'autres (les fusarioses en particulier) réclament de poursuivre les travaux de recherche pour sécuriser les itinéraires de production. Les mécanismes d'élaboration et d'accumulation (en quantité remarquable) de la vanilline et d'autres métabolites secondaires dans les fruits commencent également à être mieux compris, à la fois du point de vue des voies de biosynthèses, de leur localisation tissulaire et de leur interaction avec les facteurs d'environnement.
Bien que les connaissances sur la vanille aient fortement progressé ces dernières années, de vastes champs de recherches restent ouverts, notamment en matière d'agronomie (induction florale, nutrition), d'amélioration génétique (résistance aux agents pathogènes, qualité aromatique) et de technologie (procédés de préparation des fruits), pour améliorer la qualité de la vanille commercialisée et pérenniser les filières de production.

Présentation 7

Le monde des épices : poivre et clous de girofle

Jean Crouzet[1] et Hubert Richard[2]
jean.crouzet@univ-montp2.fr

1 Professeur Honoraire Polytech-Université Montpellier 2
2 Professeur Honoraire Agroparisteh Massy

L'utilisation des épices et aromates à partir du 10ème siècle avant notre ère est liée à l'invention de la poterie. Le commerce de ces ingrédients est apparu dès l'Antiquité en Egypte, les Carthaginois établissent un monopole du commerce des épices dans tout le bassin

méditerranéen. Les Grecs utilisent différentes plantes locales et se livrent à l'importation d'épices à partir de l'Inde et l'un des buts des campagnes d'Alexandre était la recherche du poivre. C'est sous l'empire que les Romains vont faire une très importante consommation d'épices, le plus utilisé étant le poivre qui rentre dans la préparation du garum.. Au fil des ans des routes terrestres, puis terrestres et maritimes et enfin maritimes amènent les épices depuis la Chine, l'Inde et l'archipel Indonésien vers le Moyen Orient et l'Europe. Différentes compagnies s'assurent le monopole, après de nombreux conflits, d'un commerce hautement rémunérateur, en Angleterre les gains ont atteint jusqu'à 650 % sur la muscade, 700% sur le poivre et 800 % sur le clou de girofle.

Le poivre noir est vraisemblablement originaire des contreforts de l'Himalaya ou du sud-ouest de l'Inde. A Madagascar, il est surtout cultivé sur la côte est de l'île, sur les Hauts Plateaux à et dans la région de Nosy Be et d'Ambanja. La production de poivre noir sur l'île de Madagascar a oscillé de 1970 à 2000 entre 1 500 tonnes et 4.500 tonnes. Les exportations sont depuis quelques années en baisse et se situent actuellement autour de 800 à 1.000 tonnes (2002-2004). Les poivres vert, blanc, noir ou rouge proviennent tous du même grain de poivre récolté à divers stades de maturité. Les teneurs en huiles essentielles varient entre 1,2 et 3,9 % pour les poivres noirs et entre 1 et 3,8 % pour les poivres blancs. Les composés les plus importants sont les hydrocarbures terpèniques (49,2 à 77,7 %) et sesquiterpèniques (19, 8 à 45,1 %). La teneur en oléorésine dans le poivre noir est comprise entre 5 et 15% de l'épice séchée, C'est dans cette oléorésine que se trouvent concentrés les composés responsables du caractère piquant et brûlant du *Piper nigrum*, les pipéramides, le plus important qualitativement et quantitativement d'entre eux étant la pipérine

Madagascar est le deuxième producteur de girofle, 15 500 tonnes par an, loin derrière l'Indonésie, 88 000 tonnes. Le clou de girofle est utilisé en qualité d'épice et d'agent antimicrobien dans les aliments et entre dans la fabrication du kretek, ou sous forme d'huile essentielle. Il possède diverses propriétés ; anesthésiques, antioxydantes, antiseptiques et antifongiques. Les chinois l'utilisaient avant l'ère chrétienne pour ses vertus médicinales. Le rendement en huile pour le clou de girofle de Madagascar est de 14,30 % après 4 heures d'entraînement à la vapeur, il est de 16,40 % au bout de 8 heures et de 21,02 % par extraction à l'aide de Fréon 11. Les principaux constituants de l'huile essentielle de clou de girofle, en dehors de l'eugénol qui représente de 70 à 85 % des composés présents, sont la 2-heptanone, le □-caryophyllène, l'□- et le □-humulène, l'□-copaène, le □-cadinène, le calaménène, le benzoate et le salicylate de méthyle, l'acétate d'eugényle

---

Présentation 9

Les arômes des fruits tropicaux

Mama Sakho (1) **et Jean Crouzet**[(2)]

Mfsakho@yahoo.fr
jean.crouzet@univ-montp2.fr

1Université Cheikh Anta Diop Dakar Sénégal

2 Professeur Honoraire Polytech-Université Montpellier 2

Compte tenu du climat de l'île, la production fruitière de Madagascar est très diversifiée, on trouve aussi bien des fruits caractéristiques des climats tempérés comme la pomme, l'abricot, le kaki, la nèfle ou le raisin, que des fruits exotiques : ananas, banane, mangue, mais aussi litchi et annones.
Nous avons retenu parmi les fruits tropicaux, le litchi, la mangue et les anones.
Les quelques auteurs qui ont étudié les composés volatils du litchi lui attribuent un caractère fruité-floral, correspondant à des odeurs de rose et d'agrumes. S'y ajoute pour certains, une note soufrée très fugace. Les travaux réalisés en couplage CPV-MASS ou CPV-FTIR ont permis l'identification de 188 composés dans les différentes fractions isolées à partir de litchis de différentes variétés et de différentes provenances. Par la suite des études visant à identifier les composés actifs au point de vue aromatique ont été développées en utilisant la chromatographie en phase gazeuse couplée à l'olfactométrie (GC-O). L'analyse CHARM (Computerized Hedonic Response Measurement), et une méthode temps intensité, connue sous le nom d'analyse OSME ont été mises en oeuvre. Finalement l'arôme de litchi est comme dans beaucoup de cas complexe et dû à l'interaction de nombreux composés volatils possédant des notes florale, agrume-fruité , noisette-boisée , plastic-verte , douce, soufrée et épicée.
On considère que l'arôme de mangue est constitué par un mélange complexe qui varie en fonction de la zone géographique d'origine, on distingue les mangues originaires du nouveau monde caractérisées par leur richesse en terpènes et sesquiterpènes qui représentent 50 à 90 % de la fraction volatile et confèrent aux fruits une note terpénique intense. Les mangues d'origine indienne sont plus riches en alcools, en esters, en furanones et en lactones, elles développent des odeurs de pêche, d'ananas ou de banane. Après avoir fait le point sur les principaux composés d'arômes nous insisterons sur les méthodes d'évaluation et d'identification des composés volatils liés, nature et structure de la copule glucidique et de l'aglycone. La structure d'un certain nombre de glycosides a été établie par couplage CPV-Masse de leurs dérivés TMS.
Les données concernant l'arôme du corossol et du chérimole sont relativement restreintes. Il reste donc beaucoup de travail à accomplir tant au niveau de l'identification des composés et de leurs éventuels précurseurs, qu'au niveau de la recherche des composés jouant effectivement un rôle dans l'arôme des différents types d'annones.

-Présentation 10

« L'agriculture Biologique à Madagascar : historique et état actuel de la certification »

Jean RASOARAHONA (1) et Sandra RANDRIANARISOA (2)
jeanras@moov.mg

1/ Université d'Antananarivo, Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques
2/ECOCERT Madagascar

On a commencé sérieusement à parler d'Agriculture Biologique à Madagascar depuis 1994, avec des concertations entre Opérateurs (création du premier groupement professionnel PROBIOMAD devenu PRONABIO), puis élaboration en concertation avec l'Administration et des projets d'appui d'un projet de réglementation nationale malheureusement non suivi d'effet.

Actuellement l'Agriculture Biologique est certifiée suivant les réglementations européennes. Le principal opérateur de certification est ECOCERT, qui possède à Antananarivo depuis 1995 une représentation responsable de la zone Océan Indien et Afrique de l'Est.

-Présentation 11

Les huiles essentielles

Jacqueline SMADJA
(smadja@univ-reunion.fr)

Laboratoire des substances naturelleset des sciences des aliments
Université de la réunion Saint Denis

Les huiles essentielles sont largement répandues dans le règne végétal avec des familles botaniques à haute teneur en composés odorants. Elles peuvent être extraites d'une ou de plusieurs parties d'une même plante et leur composition chimique varie non seulement, en fonction de leur localisation dans la plante mais aussi en fonction de divers paramètres intrinsèques et extrinsèques (saisons, origine géographique, procédés d'extraction, collecte...). Tous ces facteurs susceptibles de modifier une huile essentielle ont induit un besoin de normalisation internationale.

Les huiles essentielles sont utilisées en parfumerie et en cosmétiques, dans les produits ménagers, pharmaceutiques, agroalimentaires… Depuis ces dernières décennies, elles prennent une place de plus en plus importante en médecine alternative comme l'aromathérapie, la psychothérapie ou encore la kinesithérapie…

Des exemples de production d'huiles essentielles (géranium, vétyver, ylang ylang…) de la zone Océan Indien sont décrites.

Présentation 12

Rôle des femmes dans l'amélioration de la sécurité alimentaire.

Mama Sakho
Mfsakho@yahoo.fr

Université Cheikh Anta Diop Dakar Sénégal

La sécurité alimentaire est devenue de plus en plus une préoccupation dans les pays en développement, suite à la crise alimentaire dans le monde.

Les femmes compte tenu de leur proportion au sein de la population et de l'importance de leur rôle, contribuent à la sécurité alimentaire par diverses activités notamment production agricole, pêche, élevage, transformation entre autres.

Conscientes de cette situation, les femmes ont senti la nécessité de mettre en place des associations et des groupements afin de promouvoir des activités génératrices de revenus et des projets de développement rural pour améliorer la sécurité alimentaire. Pour une meilleure productivité, grâce au soutien de partenaires, elles bénéficient de diverses formations et financements.

Mots clés : sécurité alimentaire, femme, formation

Présentation 13

Adaptation des procédés pour répondre aux exigences de l'agriculture biologique

Michèle Marcotte
michele.marcotte@agr.gc.ca

Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherche et de développement sur les aliments, Saint-Hyacinthe, Québec, Canada

Le processus formel d'établissement des conditions de procédés a été établi dans les années 1950 suite aux travaux menant à une meilleure compréhension du comportement des microorganismes en fonction de la température. Ceci a permis la naissance et l'établissement de l'industrie de la conserve encore très dynamique. Depuis, de nouveaux procédés ont fait leur apparition comme les hautes pressions et le chauffage ohmique pour ne mentionner que ceux-ci. L'industriel, désirant les adopter, doit démontrer que ces procédés engendrent des produits aussi salubres que par des technologies conventionnelles comme l'Appertisation par exemple. Hors il est difficile dans un contexte industriel d'évaluer théoriquement l'efficacité de ces nouveaux procédés. De plus, les consommateurs désirent de plus en plus des produits ayant été minimalement transformés et les conditions de procédés doivent donc être révisées à la baisse augmentant ainsi le risque d'empoisonnement alimentaire. Associé à la tendance d'utilisation des technologies barrières ou dites minimales, on retrouve de plus en plus des matières premières agricoles d'origine biologique dont les pratiques culturales influencent nécessairement leur charge microbienne et le type de microorganismes qu'on y retrouvera. Il est donc important de tenir compte de ces facteurs en combinaison pour permettre le développement de nouveaux produits alimentaires qui répondront aux exigences de traitements dit minimaux des consommateurs et d'utilisation de produits agricoles d'origine biologique dans la fabrication alimentaire. Cet exposé vise donc à brosser un tableau historique de la méthodologie courante pour l'établissement des conditions de procédés afin

d’en dégager les principes permettant de suggérer une démarche de validation quant aux conditions de procédés à appliquer pour le traitement de matières premières agricoles d’origine biologique. Les aspects réglementaires seront également abordés.