



INSTITUT NATIONAL DES RECHERCHES AGRICOLES DU BENIN (INRAB)
PROGRAMME D'APPUI AU DEVELOPPEMENT DU SECTEUR AGRICOLE
(PADSA)

PROGRAMME TECHNOLOGIE AGRICOLE ALIMENTAIRE
(PTAA)

ACTES DE L'ATELIER SCIENTIFIQUE 2003

Edité par :
P. Fandohan, D. Koudandé, P. Houssou, M. Megranglo



ACTES DE L'ATELIER SCIENTIFIQUE 2003

INSTITUT NATIONAL DES RECHERCHES AGRICOLES DU BENIN (INRAB)
PROGRAMME D'APPUI AU DEVELOPPEMENT DU SECTEUR AGRICOLE
(PADSA)

PROGRAMME TECHNOLOGIE AGRICOLE ALIMENTAIRE
(PTAA)

ACTES DE L'ATELIER SCIENTIFIQUE 2003

Edité par :
P. Fandohan, D. Koudandé, P. Houssou, M. Megnanglo

Actes de l'Atelier Scientifique 2003 N° 2
ISBN : 99919-51-77-6
N° Dépôt légal 2689 du 15/12/04
4^{ème} trimestre BN

Table des matières

STOCKAGE ET CONSERVATION DES PRODUITS.....	5
Stockage des cossettes de manioc : tests comparatifs sur les emballages et structures de stockage. P. GBAGUIDI DARBOUX et Jean Louis AHOUNOU.....	6
Le séchage solaire amélioré au Bénin Jean-Patrice ZOMAHOUN	14
Déterminants socio-économiques de l'adoption des mesures de protection du maïs en stock au Bénin : une application du modèle logit multinomial Patrice ADEGBOLA & Aminou AROUNA.....	24
Étude diagnostic des contraintes et opportunités post-récolte du niébé au sud du Bénin Alphonse G. SINGBO, Paul HOUSSOU et Désiré DJIDONOU	38
Étude d'adoption et de diffusion des technologies améliorées de stockage / conservation de l'igname en frais au Bénin Patrice Y. ADEGBOLA, Denis OLOU, Victorin HOUNDEKON et Dominique AFOMASSE.....	56
TRANSFORMATION	68
Aptitude à l'étuvage de différentes variétés de riz cultivées au Bénin Paul HOUSSOU Eugène GLELE & Eric AMONSOU.....	70
Influence des modes de séchage du paddy sur la qualité du riz au sud du Bénin Paul A. HOUSSOU, Alphonse G. SINGBO, Eric AMONSOU	80
Test en milieu réel de décortiqueuses de riz Michel MEGNANGLO, Paul HOUSSOU, Eugène GLELE.....	90
Appui à l'amélioration de la purée de tomate produite dans les unités pilotes M. MONTCHO, H.C. SOSSOU, B. YEHOUEYOU	100

Étude technique et économique de dépulpeur de fruits de palme
Roger AHOANSOU, Jean MONHOUANOU, Marie-C. SAVI108

Étude technique des concasseurs de noix de palme
Roger AHOANSOU, Paul HOUSSOU, Marie-C SAVI.....118

Étude technique des équipements de transformation du karité en
beurre
Roger AHOANSOU, Alphonse SINGBO134

Place de l'huile de palme sur le marché des huiles alimentaires
Marie-Cécile SAVI, Patrice Y. ADEGBOLA & Florentin M.
AKPLOGAN148

Impact socio-économique de l'utilisation des râpeuses motorisées et
de la presse a vis dans la production du gari au nord du Bénin.
Alphonse G. SINGBO et Patrice Y. ADEGBOLA.....166

Amélioration de l'acceptabilité de la purée de tomate par les
consommateurs en milieu urbain au sud du Bénin.
Charles AGLI174

Performance des petites unités de transformation des fruits de palme
Marie-Cécile SAVI, Patrice Y. ADEGBOLA & Florentin M.
AKPLOGAN186

Étude économique des équipements de transformation du karité en
beurre
Roger AHOANSOU; Alphonse SINGBO.....196

Avant- propos

Cet ouvrage contient les contributions scientifiques des chercheurs ayant participé à l'atelier scientifique 2003 sur les technologies post-récolte. Ces contributions portent sur :

- l'amélioration des technologies de stockage et conservation et de transformation des produits agro-alimentaires ;
- les équipements performants pour la transformation des produits
- les aspects socio-économiques de certaines technologies mises point.

Les idées exprimées dans ce document sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles de l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin.

D. Koudandé (PhD)

APPUI A L'AMELIORATION DE LA PUREE DE TOMATE PRODUITE DANS LES UNITES PILOTES

M. MONTCHO, H.C. SOSSOU, B. YEHOUEYOU

Résumé

La tomate (*Lycopersicum esculentus*) est une solanacée originaire du Pérou à fruit comestible et très cultivée. Plusieurs variétés locales existent au Bénin dont la plus dominante est le « Touvi ». Les pertes post-récolte annuelles avoisinent 40% (pourriture ou mévente).

Le PTAA a introduit la technologie de transformation de la tomate en purée pour limiter ces énormes pertes et absorber le surplus de production. Cinq unités pilotes de production de purée de tomate dans cinq localités du pays ont été installées pour revaloriser et diffuser la technologie.

Pour garantir la qualité marchande de la purée produite et favoriser une pré-certification des unités pilotes par la Direction de l'Alimentation et de la Nutrition Appliquée (DANA), l'accent a été mis sur l'aspect micro biologique de la purée produite.

Le matériel utilisé est composé de la tomate fruit, un moulin à condiments, des bocaux en verre, un pasteurisateur artisanal, des ustensiles en inox et aluminium, des sachets stériles, de l'alcool, des milieux de cultures, des verreries de laboratoires.

De la purée a été préparée par les membres des groupements et les écarts relevés. Le modèle 5M a été établi. Des échantillons sont prélevés à différents points critiques. Ces échantillons conservés au frais du terrain au laboratoire ont été analysés.

La tomate entière véhicule une flore aérobie abondante dans l'ordre de 10^3 à $3.10^5/g$ et cette flore est à dominance *Bacillus* et levures et parfois moisissures. La tomate épépinée montre un quantum microbien passant de 10^3 à $10^5/g$ de produit. Les microorganismes dominants sont des microcoques caractérisant une contamination par les mains des manipulateurs. Le jus filtré contient les mêmes microorganismes. La tomate moulu dans le moulin à condiments a révélé la présence de spores de moisissures et de *Bacillus* de l'ordre de $3.7.10^4/g$ à plus de $10^6/g$ et des coliformes (0 à 670/g). Le moult cuit non appertisé dont l'hygiène est en étroite relation avec la salubrité du moulin a révélé un quantum microbien variant entre $1.18.10^3/g$ à $4.10^3/g$.

Grâce à l'effet de la cuisson et de l'appertisation, la grande majorité des produits finis a été déclarée conforme à la norme par la DANA.

Mots clés : purée de tomate, unités pilotes, analyse micro biologique

2.2 Méthodes

- Observation directe des gestes, réflexes, tenues, habileté des femmes le long du processus de fabrication de purée, le cadre de travail et la propreté du matériel.
- Prélèvement d'échantillons aux différents points critiques
- Préparation des différents milieux de culture
- Détermination de la flore totale selon la norme ISO/DIS/4833
- Recherche de Coliformes selon la norme ISO/7937
- Spores de Clostridium Sulfito-Réducteurs selon la norme ISO/4832
- Staphylocoques pathogènes selon la norme ISO/6888
- Levures et moisissures selon la norme ISO/7954
- Microscopie simple et stéréo microscopie pour l'identification des micro organismes présents
- Etablissement de modèles des 5M
- Approche participative pour l'évaluation finale
- Synthèse des résultats avec les chercheurs impliqués

3. Résultats et discussion

3.1. Analyses micro biologiques au PTAA

Elles ont pris en compte les différentes étapes du processus technologique suivants : le fruit entier, le fruit épépiné, le jus de tomate filtré, le mout non cuit, le mout cuit et le bocal de conditionnement pré-appertisé et la purée de tomate emballée et appertisée. Dans les tableaux qui suivent sont consignés les résultats

Tableau n°3 : Résultats analyses micro biologiques purée de Dékouênou (Ouidah)

Paramètres microbiologiques	Tomate entière	Tomate épépinée	Jus filtré	Moût non cuit	Moût cuit	Bocal vide appertisé	Purée emballée et appertisée
Flore totale	176.10 ³ /g	84.10 ³ /g	710.10 ³ /g	37.10 ³ /g	38.10 ² /g	100/ml	27.10 ³ /g
Coliformes	630/g	160/g	120/g	80/g	Abs/g	Abs/ml	Abs/g
Spores de clostridium sulfuto-réducteurs	Abs/g	Abs/g	Abs/g	Abs/g	Abs/g	Abs/ml	Abs/g
Staphylocoques	Abs/g	Abs/g	Abs/g	Abs/g	Abs/g	Abs/ml	Abs/g
Levures	> 10 ⁶ /g	> 10 ⁶ /g	> 10 ⁶ /g	> 10 ⁶ /g	> 10 ⁶ /g	100/ml	1200/g
Moisissures	Abs/g	Abs/g	Abs/g	Abs/g	Abs/g	10/ml	300/g
Autres germes	--	--	--	--	--	--	--

Source : PTAA et DANA (2003)

Tableau n°4 : Résultats analyses micro biologiques des purées de Tofo (Atlantique)

Paramètres microbiologiques	Tomate entière	Tomate épépinée	Jus filtré	Moût non cuit	Moût cuit	Bocal vide appertisé	Purée emballée et appertisée
Flore totale	296.10 ³ /g	336.10 ³ /g	608.10 ³ /g	76.10 ³ /g	118.10 ³ /g	80/ml	4.10 ³ /g
Coliformes	90/g	80/g	60/g	670/g	Abs/g	Abs/ml	Abs/g
Spores de clostridium sulfuto-réducteurs	Abs/g	Abs/g	Abs/g	Abs/g	Abs/g	Abs/ml	Abs/g
Staphylocoques	Abs/g	Abs/g	Abs/g	Abs/g	Abs/g	Abs/ml	Abs/g
Levures	> 10 ⁶ /g	> 10 ⁶ /g	> 10 ⁶ /g	> 10 ⁶ /g	> 10 ⁶ /g	Abs/ml	Abs/g
Moisissures	> 10 ⁶ /g	> 10 ⁶ /g	> 10 ⁶ /g	> 10 ⁶ /g	> 10 ⁶ /g	Abs/ml	Abs/g
Autres germes	--	--	--	microcoques	--	--	--

Source : PTAA et DANA (2003)

- La tomate (matière première) véhicule une flore aérobie abondante à dominance Bacillus et flore fongique (levures et parfois moisissures) dans l'ordre de 10³ à 3.10⁵/g. Le lavage et le trempage dans l'hypochlorure de sodium réduisent la charge microbienne (Bacillus et moisissures) ; les levures persistent. La flore demeure incomptable (> 10⁶/g).
- Le quantum microbien aérobie est passé de l'ordre de 10³ à plus 10⁵/g de produit. Les microcoques (contamination par les mains

es femmes des unités pilotes ont maîtrisé la technologie de production de purée de tomate et l'applique relativement bien. La démarche hygiène qualité, malgré l'effort senti n'est pas du tout maîtrisé, ce qui peut entamer la qualité de leurs purées. Les analyses de la DANA ont montré que cette purée est acceptable de point de vue micro biologique mais il est recommandé de revoir la salubrité de l'environnement de travail.

1.2 Perspectives

- Reprendre l'étude pour infirmer ou confirmer les résultats et l'étendre à d'autres groupements féminins tant au sud qu'au Nord du pays,
- Faire des analyses plus poussées et aboutir à la détermination des espèces de microorganismes retrouvées au cours de cette étude,
- Entreprendre une étude sur la qualité nutritionnelle de la purée de tomate produite, critère très important dans la valeur marchande de ce produit,
- Organiser une formation pour les groupements de femmes sur la méthode HACCP pour leur apprendre la démarche hygiène-qualité.
- Faire un inventaire des variétés de tomate existant au Bénin et leur aptitude à la production de la purée.
- Faire un inventaire de la flore fongique des variétés de tomates les plus cultivées au Bénin.

ETUDE TECHNIQUE ET ECONOMIQUE DE DEPULPEUR DE FRUITS DE PALME

AHOUANSOU Roger, MONHOUANOU Jean, SAVI Marie-Cécile

Résumé

Dans le but de lever la contrainte liée à la pénibilité du dépulpage des fruits de palme, le PTAA a réalisé en 2002 des tests en station sur différents types de dépulpeurs mis au point par des fabricants locaux et ONG. Ainsi les performances techniques des dépulpeurs de type ILTA (AFAS, CAMEMEC) et des dépulpeurs à tambour à axe horizontal ou à axe vertical ont été évaluées. Les résultats des tests en station ont montré que les dépulpeurs à tambour sont les plus performants. Ils traitent efficacement toutes les variétés de fruit. Les taux d'extraction sont élevés. Le dépulpeur à tambour à axe vertical dégage comme le plus performant et le plus adapté aux petites unités artisanales de transformations des fruits a fait l'objet de tests en milieu réel en 2003. Les résultats techniques et économiques de ces tests en milieu réel ont permis de confirmer les résultats obtenus pendant les tests en station. Ainsi le dépulpeur permet de réduire notablement la durée du processus de production de l'huile à partir des variétés naturelles et sélectionnées de fruits de palme et favorise un gain d'huile par rapport aux technologies traditionnelles de foulage aux pieds et du pilage au mortier. La capacité horaire du dépulpeur (691 kg/H) pour le traitement des fruits naturels est dix fois supérieure à celles des méthodes traditionnelles de foulage et du pilage. Avec les fruits sélectionnés la capacité horaire de 348 kg/H du dépulpeur est de huit fois supérieure à celles des technologies traditionnelles. Il permet un gain d'huile de près de 36 kg pour une tonne de fruits sélectionnés traitée par rapport aux autres technologies. Pour rentabiliser le dépulpeur le transformateur doit traiter au moins neuf tonnes de fruit naturel ou 6,5 tonnes de fruits sélectionnés. Les résultats montrent également que l'extraction d'huile à partir des fruits sélectionnés est plus rentable que celle à partir des fruits naturels et que la technologie utilisant le dépulpeur dégage une marge nette plus élevée (26.350 FCFA/tonne) que celle du pilage (20.760 FCFA/tonne).

Mots clés : Dépulpeur, fruits de palme, taux d'extraction

1. Introduction

Le secteur artisanal qui transforme les fruits de la palmeraie naturelle est