

Essais de conservation de la mangue à taux d'humidité élevé par la technologie des barrières

AGASSOUNON DJIKPO TCHIBOZO Micheline^{1,2}, TOUKOUROU Fatiou¹,
GANDONOU Christophe², ADEOTI A. Z. Kifouli¹, YOUSSEUF Msahazi Chahahé¹

RÉSUMÉ

La conservation des mangues, fruits de *Mangifera indica* L. (Anacardiaceae) par des techniques moins coûteuses demeure une alternative particulièrement intéressante pour pallier aux pertes post-récolte. Cette étude de production de fruits à taux d'humidité élevé (PFTH) ou de mangue (PMTH) est basée sur le traitement des tranches des fruits de mangue variété «Kent» par le procédé combiné de blanchiment pendant 5 minutes suivi d'adjonction de sirop ; ainsi que par leur transformation à l'eau bouillante à 80°C pendant 15 minutes conditionnées dans des bocaux en verre. Les résultats des analyses microbiologiques ont montré que la matière première contient des germes totaux (flore mésophile totale), des levures et des moisissures avec des valeurs respectivement égales à 4.104 UFC/g, 19.102 UFC/g et 6.102 UFC/g ; les coliformes sont absents. Les produits transformés (AVC1 ; AVC2), après 14 ; 27 ; 42 ; 78 jours de conservation à la température à 26°C ont montré une diminution des flores mésophile et fongique à toutes les étapes du contrôle à l'exception du produit SC traité par chauffage à l'eau bouillante. Les analyses sensorielles ont révélé que les produits obtenus ont une couleur très attrayante et des arômes bien appréciés par les consommateurs. Les valeurs du pH notées varient de 3 à 4,2 tandis que celles des teneurs en vitamines C sont comprises entre 50,64 et 8,8mg/l. Les résultats de la présente étude fournissent des techniques simples aux populations subsahariennes pour maintenir les qualités hygiéniques, nutritionnelles, gustatives et aromatiques optimales des mangues afin d'éviter des pertes après récolte.

Mots clés : Mangue «Kent» (*Mangifera indica* L.) – PFTH – Analyses microbiologiques et sensorielles – vitamines C.

ABSTRACT

Mangoes preservation by less priced techniques are still good alternatives to prevent harvest loss. This study on high humidity fruit production (HHFP) or mango (HHMP) is based on the variety of mango fruit slice called "Kent" by leaching the fruit for five minutes and then adding the syrup, and their transformation with boiling water at 80°C for 15 minutes in a jar glass. The results of the microbiology analysis revealed that the raw material contains total bacteria (total mesophilic flora), some yeasts and moistures whose values are respectively 4.104 UFC/g, 19.102 UFC/g and 6.102 UFC/g; the coliforms are not present. the products that were transformed (AVC1 ; AVC2) after 14 ; 27 ; 42 ; 78 days of preservation at 26°C have shown a decrease of mesophilic and fungus floras at all the control stages except for the product SC that was heated in boiling water. The sensory analyses have revealed that the products obtained have a more attractive colour and their aromas were highly savoured by consumers. The pH values identified vary from 3 to 4,2 whereas their content in vitamin C varies from 50,64 to 8,8mg/l. The results of the study have generated simple techniques for sub-Saharan populations to help them keep the hygienic, nutritional, gustative, and aromatic qualities of the mangoes to avoid losses after the harvest.

Keywords: Mangoes "Kent", HHFP, microbiology and sensory analysis, Vitamin C.

INTRODUCTION

Les fruits bien qu'étant une source d'économie se présentent aussi comme des produits de grande importance sur le plan sanitaire à cause de leur richesse en éléments aromatiques et nutritionnels notamment les hydrates de carbones, les protéines, les vitamines, les minéraux essentielles, les fibres alimentaires, les antioxydants phénoliques et d'autres substances bio-actives, etc. (Lapierre, 1996 ; Du Camp-Collin, 2001).

Cependant, leur conservation sur une longue période est impossible à cause de sa production saisonnière où les fruits n'abondent que pendant une brève période et sa détérioration provoquée par des microorganismes et/ou par diverses réactions chimiques après la récolte

1. Laboratoire de Microbiologie et des Technologies Alimentaires (LAMITA) / Faculté des Sciences et Techniques (FAST) de l'Université d'Abomey – Calavi (UAC)/Bénin ; BP526 Cotonou.
2. Laboratoire de Génétique et de Biotechnologie / Faculté des Sciences et Techniques (FAST) de l'Université d'Abomey – Calavi (UAC)/Bénin ; 01 BP1636 RP Cotonou

(Almoza et al., 2004). Malgré l'existence de plusieurs technologies traditionnelles de conservation à savoir : le séchage au soleil ou à l'étuve, la réfrigération etc., on estime sous les tropiques et dans les régions subtropicales que ces pertes post-récoltes dépassent 40 à 50% (FAO, 1995).

Aujourd'hui, les technologies combinées dites des barrières constituent des moyens simples pour conserver les denrées périssables que sont les fruits et les légumes. Ces techniques de production des fruits à humidité élevée (PFTHE) ou intermédiaire (PFTHI) qui permettent de réduire les pertes après récolte ont pour principales caractéristiques le maintien des qualités nutritionnelles et organoleptiques des fruits (Vidal et al., 1998 ; Du Camp-Collin, 2001). Dans les zones tropicales en général et au Bénin en particulier, les fruits de manguiers (*Mangifera indica* L.) dont la variété «Kent» pendant leur période de production sont abondants. Il s'agit des fruits ovoïdes, juteux, gros et peu fibreux.

Cette étude de conservation des tranches de la variété «Kent» de *M. indica* par la technologie des barrières a été entreprise dans le but de contribuer à la réduction des pertes post-récolte des mangues et en les rendant disponibles à n'importe quelle période.

I. MATÉRIEL ET MÉTHODES

1.1 Matériel végétal et échantillonnage

Le matériel d'études constitue les fruits de manguiers (*M. indica*), variété «Kent» achetés au Bénin dans le marché Ganhi à Cotonou. Une douzaine de mangue sélectionnée au hasard a servi à la mise au point des différents lots de produits pour les contrôles microbiologiques, sensorielles, de l'évaluation du pH et du dosage de la vitamine C. Le poids moyen des échantillons est de l'ordre de 650 g.

1.2 Agents conservateurs et autres produits utilisés

La vanilline est utilisée comme un arôme, les acidulants sont le jus de citron naturel et l'acide citrique qui est un produit chimique, le glucose en solution a servi d'umectant. Pour le dosage de la vitamine C, les produits tels que : empois d'amidon, diiode et le thiosulfate sont retenus dans cette étude. Les produits chimiques sont issus du Laboratoire Merck® et BioMérieux® ; les fruits de citron sont achetés au marché de Ganhi au Bénin.

1.3 Méthodologies

2.3.1 Technologies de conservation

Les techniques utilisées sont celles des barrières déjà décrites (Alzanora et al., 1993, 1998, 2004 ; Tapia

de Daza et al., 1995, 1996). Ainsi, plusieurs étapes ont permis la production des PMTHE (figure 1).

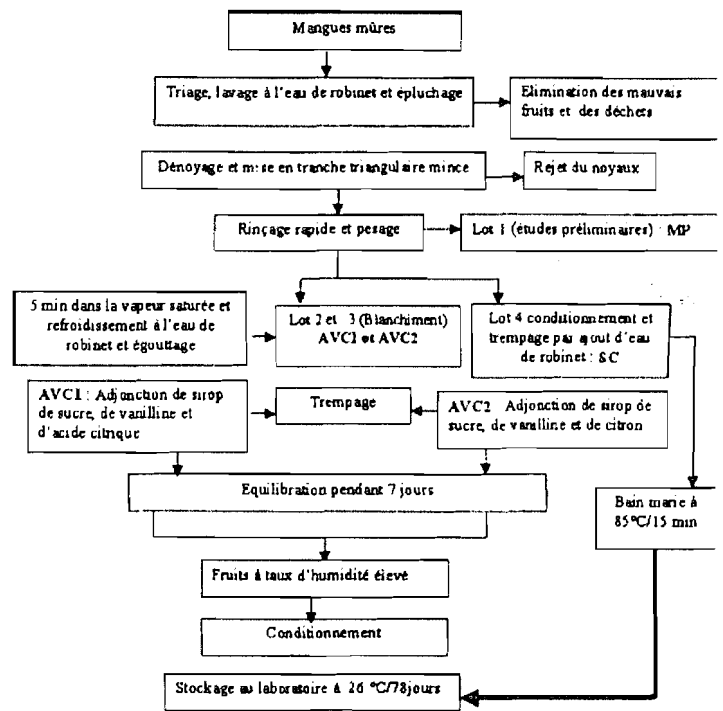


Figure 1 : Diagramme de production des mangues à taux d'humidité élevé (PMTHE)

Après le triage et le lavage à l'eau de robinet, les fruits sont mises en tranches avant de subir un rinçage rapide à l'eau, puis les tranches sont réparties en quatre lots : lot 1 (matière première (MP)) ; lot 2 (AVC1) ; lot 3 (AVC2) ; lots 4 (SC). Ces 3 derniers lots sont impliqués dans le processus de conservation. Le lot 1 est destiné aux différentes études préliminaires sur la matière première. Le lot 2 est celui qui a servi à la production de PMTHE avec de l'acide citrique (AVC1) tandis que pour le lot 3 (AVC2), c'est le jus de citron qui est utilisé à la place de l'acide citrique. La concentration de ces conservateurs est de 8.103ppm. Celle de la vanilline est de 3.103ppm. Quant au lot 4 (SC), il a été soumis à un chauffage à l'eau bouillante à 80°C pendant 15 min.

1.3.2 Analyses microbiologiques des tranches de mangues avant et au cours des essais de conservation

1.3.2-1 Préparation des suspensions mères

Des prélèvements de tranches de fruits avant les essais de conservation (lot 1 : matière première (MP)) ont été broyés dans un moulinex® à 1500 tours/min. Puis, 10 g du broyat sont dilués dans 90 ml de solution de tryptone-sel pour l'obtention de la solution mère.

De même, cette suspension a été préparée sur chaque lot conditionné (lot 2 ; lot 3 ; lot 4) après 14è ; 27è ; 42è ; 78è jours.

1.3.2-2 Recherche et dénombrement des germes

Ils ont été effectués par ensemencement d'aliquotes de 1 ml des dilutions décimales de 100 à 10⁵ de la suspension mère sur des milieux appropriés provenant des Laboratoires BioMérieux et Diagnostics Pasteur, selon les méthodes normalisées. Les germes tels que : flore mésophile totale à 30°C (germes totaux ; NF V08-051) ; coliformes totaux, coliformes thermotolérants et Escherichiacoli (NFISO4831) ; levures et moisissures (ISO 7954) sont recherchés. Après les milieux ensemencés sont incubés dans les conditions optimales de culture ; puis le dénombrement a été réalisé et l'expression des résultats est présentée en Unité Formant Colonie par gramme de produit analysé (UFC/g). Le dénombrement des colonies blanches ou colorées, lisses et crémeuses de levures et des moisissures sous forme poudreuse a été noté après 2 à 5 jours d'incubation. Aussi, quelques colonies bactériennes ont été isolées et identifiées par la coloration de Gram et celles des moisissures après isolement ont été identifiées par rapport à leurs caractères culturels, morphologiques par observation en microscopie optique à l'aide du colorant Lactophénol au bleu coton (Moreau, 1974 ; Guiraud et Galzy, 1980).

1.3.2-3 Détermination du pH

Le pH des différentes suspensions de mangue est mesuré à chaque étape de l'analyse à l'aide d'un pHmètre SB70P VWR SympHony de précision relative ± 0,02.

1.3.2-4 Dosage de la vitamine C ou de l'acide ascorbique des échantillons de mangue

La teneur en vitamine C a été obtenue par titrage avec le diiode. C'est une méthode déjà rapportée en détail (Pourmaghi-Azar et al., 1997). Il s'agit de faire réagir l'acide ascorbique avec un excès connu de diiode ; puis on dose après le diiode en excès avec le thiosulfate. Ensuite, on déduit la concentration en vitamine C ou de l'acide ascorbique à partir de la connaissance du diiode initial et celui en excès.

1.3.2-5 Analyses sensorielles

Les études sensorielles des différents échantillons de PITHE de mangue ont été effectuées par un panel de 25 personnes selon la norme (NF ISO 5492, 1992). Ainsi, l'évaluation a porté sur la couleur, le goût, l'odeur et la texture (consistance) des produits tout juste après leur mise au point et à chaque étape retenue.

II. RÉSULTATS

2.1 Analyses microbiologiques

Les résultats de l'analyse bactériologique des différents échantillons de tranches de mangue

transformées à chaque étape sont mentionnés dans le tableau 1.

Le dénombrement des germes tels que : la flore mésophile totale (FT) ; les levures et moisissures (L&V) a montré leur présence à des taux variables selon les échantillons de mangue (MP ; PMTHE (AVC1, AVC2 et SC) analysés et les étapes de conservation (tableau 1). Les germes de contaminations fécales (coliformes totaux, coliformes thermotolérants (E. coli)) sont absents de tous les produits.

Tableau 1 : Dénombrement et évolution des flores mésophile et fongique avant et au cours de la conservation des PFTHE de mangue

Durée de l'analyse (jours)	MP	AVC1	AVC2	SC				
0	Nombre de germes (UFC/g d'échantillon analysé)							
	FMT	L&V	FMT	L&V	FMT	L&V	FMT	L&V
	4.10 ⁴	25.10 ²	NR					
14	NR	>3.10 ³	25.10 ²	7.10 ²	10 ²	5.10 ¹	0	
27		17.10 ²	15.10 ²	4.10 ²	15.10 ¹	8.10 ²	15.10 ¹	
42		15.10 ²	15.10 ¹	10 ²	5.10 ¹	9.10 ²	25.10 ¹	
78		12.10 ²	10 ²	5.10 ¹	5.10 ¹	10 ²	35.10 ¹	

Note : NR = Non Recherché

2.1.1 Tranches de mangue fraîche (MP)

Les résultats issus de l'analyse de la matière première (fruits de M.indica variété Kent) ont permis d'enregistrer une flore mésophile totale égale à 4.10⁴ UFC/g de produit analysé et une flore fongique constituée de levures et moisissures (19. 10² UFC/g et 6. 10² UFC/g (Aspergillus sp. et Penicillium)). Mentionnons que cette population microbienne est à dominance de levures suivies des bactéries puis des moisissures.

2.1.2 Suivi des flores mésophile (germes totaux) et fongique des PFTHE avec conservateurs (AVC1 et AVC2)

Au niveau des tranches de mangue transformées et conservées avec de l'acide citrique ou de citron (PFTHE (AVC1 et AVC2)), la recherche et le dénombrement de la flore mésophile totale et des levures et moisissures ont montré une diminution progressive et variable de ces flores à toutes les étapes de l'étude (14è ; 27è ; 42è ; 78è jours). Ainsi, la flore mésophile du produit AVC1 qui au 14è jour était de l'ordre de 3.10³ UFC/g est passée à 12.10² UFC/g au 78è jour, de même que la flore fongique qui a connu une chute en nombre de germes/g de produit analysé : 25.10² UFC/g (14è jour) et 5.10¹ UFC/g (78è jour), soit une réduction de 1/50 par rapport au 14è jour de conservation à 26°C

(température ambiante). Les observations similaires sont faites au niveau du produit AVC2 (tableau1).

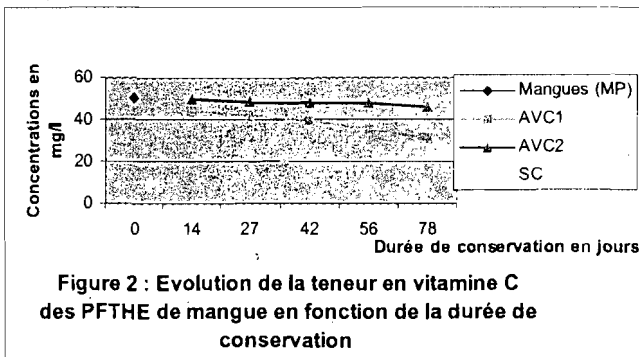
3.1.3 Cas de PMTHE sans conservateur (SC)

Les flores mésophile et fongique du produit SC qui au 14è jour étaient moindre et/ou absentes ont connu une augmentation significative. Ainsi, le dénombrement de germes totaux correspondant à 50 UFC/g au 14è jour a donné 103 UFC/g au 78è jour de conservation à la température ambiante.

3.1.4 Evolution du pH et des teneurs en vitamine C avant et au cours de la conservation des PMTHE

Les valeurs du pH notées avant et au cours de la conservation des différents produits n'ont pas variées : MP (pH = 4,2) ; AVC1 (pH =3) ; AVC2 (pH = 3.5) ; SC (pH = 4,1).

Par rapport à la teneur en vitamine C (acide ascorbique), les valeurs obtenues sont très diversifiées selon les échantillons et la durée de conservation. La teneur initiale en vitamine C des mangues fraîches est de 50,64 mg/l. Celles notées au cours de la conservation des PFTHE ont montré une diminution pas très sensible dans les produits conservés avec de l'acide citrique ou de citron contrairement au produit SC sans conservateurs dans lequel au 14è jour la teneur en vitamine C était de 30,22 mg/l a connu une régression profonde et on a enregistré 8,80 mg/l au 78è jour (figure 2).



3.1.5 Analyses sensorielles

La synthèse et l'analyse des résultats enregistrés relatifs aux tests organoleptiques (analyses sensorielles) révèlent que les PMTHE de mangue traités avec un conservateur (acide citrique ou le jus de citron (AVC1 ou AVC2)) sont acceptés par au moins 80% des dégustateurs du point de vu couleur, goût, odeur et texture (consistance) des produits contrairement au produit SC traité avec la chaleur humide (procédé traditionnel de conservation).

IV. DISCUSSION

Les résultats de nos présents travaux montrent que le taux initial de contamination microbiologique des mangues fraîches épluchées mises en tranches (MP) est un peu élevé en flores mésophile totale (germes totaux) et fongique par rapport aux PMTHE conservées avec de l'acide citrique ou de jus de citron (AVC1 et AVC2) ; lesquels ont connu une régression progressive en nombre de germes totaux et/ou fongiques à toutes les étapes du contrôle (14è ; 27è ; 42è ; 72è jour de conservation) contrairement au produit sans conservateur (SC) soumis à un processus de conservation traditionnel (chauffage à l'ébullition). L'évaluation de la qualité hygiénique du produit SC n'a présenté qu'une flore mésophile égale à 50 UFC/g et une absence de levures et moisissures (14è jour) ; au 27è jour d'évaluation de ce produit, la culture de la flore fongique est observée (15.101 UFC/g) laquelle a évolué jusqu'à une valeur égale à 35.101 UFC/g au 78è jour d'analyse tandis que le dénombrement des germes totaux a donné une valeur correspondante à 103 UFC/g à cette étape.

Par rapport à la flore initiale des mangues fraîches, les microorganismes dénombrés sont ceux qui existent à l'état naturel et autres provenant des opérations d'épluchage, de découpe, etc. (Bourgeois et Leveau, 1991) car ces étapes fournissent de nouveaux accès à d'autres contaminants (Tapia de Daza et al., 1995 ; Anonyme, 1996). Par contre, le blanchiment («flash» pasteurisation) constitue une opération qui contribue à la réduction de la charge microbienne initiale parce qu'il inactive les microorganismes sensibles à la chaleur ce qui a entraîné la chute de la flore initiale au 14è jour de contrôle. Aussi, l'opération de trempage avec adjonction de sirop additionné de conservateurs (acide citrique ou jus de citron) ont agi en réduisant la multiplication des germes moins résistants aux stress imposés par l'activité de l'eau (Aw) élevé et du pH des PFTHE (Almoza et al., 1993, 1995, 2004). Aussi, la vanille aurait contribué à cette réduction. En ce qui concerne l'évolution croissante des microorganismes présents dans le produit SC, il s'agit certainement d'une revivification des germes stressés lors du processus de chauffage à l'ébullition qui n'a pas pu détruire totalement la flore présente dans les tranches de mangue. Cependant, les produits AVC1, AVC2 et SC sont conformes aux critères microbiologiques applicables aux produits végétaux (guide législatif et réglementaire français, N°8155 du 12 décembre 2000) où le seuil de tolérance est de M = 103 UFC/g pour les coliformes thermotolérants (E. coli, 44°C) ; lesquels sont totalement absents des produits analysés. Ce qui indique 100% de leur conformité. Aussi, comme

les valeurs en unité formant colonie (UFC)/g relatives à la flore mésophile totale (germes totaux) et la flore fongique sont en dessous du seuil de dépassement correspondant à un produit très contaminé, nous pouvons conclure que les PMTHE produits et analysés sont acceptables du point de vue de leur qualité hygiénique.

L'étude comparative des valeurs correspondantes aux germes dénombrés dans chaque produit lors des essais de conservation met en évidence que le jus de citron a exercé un pouvoir antimicrobien plus important que l'acide citrique.

Les résultats issus des études relatives aux suivis du pH et des teneurs en vitamine C ont montré que les différentes préparations de mangues ont un pH acide (3 à 4,2), l'acidité des produits AVC1 et AVC2 est plus importante que celle du produit SC, ceci pourrait contribuer aussi à la réduction des microorganismes lors des processus de conservation des PMTHE (AVC1 et AVC2) ; le taux de la vitamine C enregistré dans les fruits frais (MP) est significativement élevé par rapport au PMTHE ; ces derniers ont présenté une diminution progressive de leur teneur en vitamine C à toutes les étapes de l'analyse, ces observations peuvent être liées au pH acide et aux conditions de stockage (Nichabouri et al., 1993, 1995 ; Yuan et Chen, 1998). Néanmoins, les teneurs obtenues ne sont pas négligeables car elles varient en moyenne de 49,44 à 45,80 mg/l (AVC2) ; 44,03 à 30,82 mg/l (AVC1) ; 30,22 à 8,80 mg/l (SC). Ces valeurs notées se rapprochent quelques peu de celles rapportées par d'autres études (Bartels, 1994 ; Lapierre, 1996). Par ailleurs, les résultats de l'appréciation organoleptique ont montré que les produits AVC1 et AVC2 satisfont les habitudes des populations consommateurs de mangues fraîches. La vanille a contribué aussi à l'acceptabilité desdits produits.

L'ensemble de ces observations permet d'affirmer que le jus de citron (conservateur naturel) peut être utilisé à la concentration de 8000 ppm en remplacement de l'acide citrique pour conserver les mangues sous forme fraîche pendant 2 mois au moins, ce qui réduirait d'une part considérablement le coût de production et aussi le citron est une matière végétale plus accessible aux populations démunies de l'Afrique subsaharienne.

CONCLUSION

Les résultats issus de cette étude indiquent que les pertes post récoltes élevées observées pendant les périodes de maturation des mangues en Afrique subsaharienne et en particulier au Bénin (Afrique de l'Ouest) peuvent être considérablement réduites en

orientant le surplus de production vers la conservation grâce à la technologie des barrières (production de PFTHE) simple, peu coûteuse et facile à mettre en œuvre par petites industries de transformation des fruits tropicaux.

BIBLIOGRAPHIE

- 1. ALZAMORA, S.M., TAPIA M.S., ARGAIZ A., WELTI J., 1993.** Application of combined method technology in minimally processed fruits. *Food Research International*, 26 (2): 125-130.
- 2. ALZAMORA S.M., CERRUTTI P., GUERRERO S.N., LÓPEZ-MALO A., 1995.** Minimally processed fruits by combined methods. In *Food preservation by moisture control -fundamentals and applications* (pp. 463-492). Lancaster, USA, Eds. Welti-Chanes, J. & Barbosa-Cánovas, G., Technomic Pub. Co.
- 3. ALZAMORA S.M., TAPIA M.S., Y WELTI-CHANES J., 1998.** New strategies for minimal processing of foods: the role of multi-target preservation. *Food science and technology international*, 4: 353-361.
- 4. ALZAMORA S.M., CERRUTI P., GUERRERO N.S., NIETO A.B., VIDALES S.L., 2004.** Technologies combinées de conservation des fruits et légumes. Manuel de formation, FAO, Rome, 78p.
- 5. ANONYME (1996).** Association Européenne des Industries Productrices de Jus de Fruit (AIJN). Guideline for : grapefruit. Brussels,
- 6. BARTELS A., 1994.** Guide des plantes tropicales, plantes utiles et fruits. Edition Eugene Ulmer, Paris, 384p.
- 7. BOURGEOIS C.M. ET LEVEAU J.Y, 19.** Technique d'analyse et contrôle dans les industries agroalimentaires. Contrôle microbiologique. Tome 3, 2ème édition, Paris, imprimé en France, Technique et documentation. Lavoisier, 454p.
- 8. DUCAMP-COLLIN M.N., 2001.** The storage of tropical fruits under modified atmosphere : Application to mango. In *Fruitrop*, 85 : 19-20.
- 9. FAO, 1995 A.** Fruit and vegetable processing. Agricultural Service Bulletin, Rome, 119p.
- 10. GUIRAUD J. ET GALZY P., 1980.** L'analyse microbiologique dans les industries agroalimentaire, Collection génie alimentaire. Les éditions de l'usine nouvelle, Paris, France, 239p.

- 11. LAPIERRE F., 1996.** Transformation des fruits. Montpellier : CIRAD, 20p.
- 12. MOREAU C., 1974.** Moisissures toxiques dans l'alimentation. 2ème édition. Masson, Paris, France, pp 1-100pp.
- 13. NICHABOURI N., SAVOURÉ N., NICOL M., 1993.** Droit de réponse : vitamine C de quelques boissons commerciales aux fruits; réponse à quelques critiques. Méd. et Nut., 31: 2 : 98-99.
- 14. NICHABOURI N., SAVOURÉ N., NICOL M., 1995.** Vitamine C de quelques jus de fruits tropicaux commerciaux. Méd. et Nut., 24: 2 : 86-93.
- 15. POURMAGHI-AZAR M-H, OJANI R., 1997.** A selective catalytic voltammetric determination of vitamin C in pharmaceutical preparations and complex matrices of fresh fruit juices. Talanta, 44 : 297-303.
- 16. TAPIA DE DAZA M.S., ARGAIZ A., LÓPEZ-MALO A., Y DÍAZ R.V., 1995.** Microbial stability assessment in high and intermediate moisture foods : special emphasis on fruit products. En Food preservation by moisture control -fundamentals and applications (pp. 575-602). Lancaster, USA, Eds. Weltri-Chanes, J. & Barbosa-Cánovas, G., Technomic Pub. Co.
- 17. TAPIA DE DAZA, M.S., ALZAMORA, S.M. Y WELTRI-CHANES, J. 1996.** Combination of preservation factors applied to minimal processing of foods. Critical Reviews in Food Science and Nutrition 36: 629-659.18.
- 18. VIDALES S.L., CASTRO M.A., ALZAMORA S.M., 1998.** The structure-texture relationship of blanched glucose impregnated strawberries. Food Science and Technology International, 4: 169-178.
- 19. YUAN J.-P., CHEN F., 1998.** Degradation of ascorbic acid in aqueous solution. J. Agric. Food Chem., 46: 5078-5082.

