

Un procédé permettant de conserver au jus de narangille les qualités du fruit frais

Les lecteurs de *FRUITS* connaissent déjà la Narangille, *Solanum quitoense*, ce fruit originaire de l'Équateur dont la couleur, la saveur et l'arôme sont exceptionnels ; sa forme rappelle celle de la tomate (il appartient d'ailleurs à la même famille) et sa couleur celle d'une orange ; il fournit, après élimination de la peau parcheminée et des pépins, une pulpe acide extrêmement parfumée, qui convient à la préparation de boissons tropicales à condition qu'on puisse en conserver les qualités. D'ailleurs le jus et la boisson de Narangille sont connus et consommés depuis longtemps en Équateur et en Colombie.

Ayant reçu des graines en 1952, nous avons pu les distribuer dans diverses Stations de l'I. F. A. C. en Afrique ; malheureusement, si la plante se développe facilement en climat tropical, la fructification n'atteint un rendement satisfaisant qu'en altitude.

Par ailleurs, le jus traité comme un jus d'orange ou d'ananas perd rapidement sa finesse d'arôme et sa belle couleur se ternit ; c'est un jus délicat et de conservation difficile par les procédés habituels : on pourrait d'ailleurs en dire autant du jus de citron qui, à part l'acidité, perd beaucoup de ses qualités dès qu'il est mis en conserve.

L'intérêt de ce fruit n'a pas échappé aux Américains, qui ont essayé, sans succès, de l'introduire en Floride ; les plantations ont par contre réussi en Colombie et au Pérou et, depuis peu, en Costa Rica.

Dans ce dernier pays, une société a été fondée il y a quelques années pour exploiter des plantations et fabriquer pour l'exportation des boissons, du jus et de la pulpe en conserve ; comme la qualité des produits ne répondait pas aux espoirs fondés, l'Agence pour le Développement International a envoyé un expert américain du Ministère de l'Agriculture, F. P. GRIFFITHS qui, ayant découvert les raisons de l'échec, a mis au point une méthode simple pour améliorer les résultats.

Comme il est probable que la grande instabilité présentée par d'autres fruits tropicaux, lorsqu'ils sont réduits en purée, provient de la même raison — à savoir une teneur élevée en oxydases naturelles mises en liberté par le broyage, agissant sur des substrats oxydables — il nous a semblé intéressant d'exposer le court rapport technique présenté par F. P. Griffiths dans la revue qui publie les travaux de son laboratoire d'origine au Texas ; *J. of the Rio Grande Valley Hort. Soc.*, 1965, vol. 19, p. 33-36 (Documentation n° 32823). Processing procedure to retain Vitamine C in Naranjilla, *Solanum Quitoense*, products.

P. Dupaigne (IFAC).

“ Le fruit de narangille dont la structure rappelle celle de la tomate, est utilisé dans les pays où il est cultivé pour faire une boisson rafraîchissante à consommer immédiatement : il est coupé en deux, la pulpe retirée est mélangée avec du sucre et de l'eau et servie sur place.

Lors de la fabrication industrielle, les fruits sont lavés, triés pour éliminer les fruits trop mûrs ou tachés, puis broyés ; une pompe fait passer la pulpe dans un premier finisseur, suivi de deux autres ; le jus épuré sortant du 3^e finisseur tombe dans une grande cuve où l'on ajoute du sucre de manière à obtenir 32 à 33° Brix ; le liquide sucré est alors désaéré, puis chauffé dans un pasteurisateur tubulaire jusqu'à 190-200° C ; il remplit enfin des boîtes n° 10 qui sont serties et refroidies à l'air.

Le même procédé, mais sans adjonction de sucre est

suivi pour donner une purée de narangille en conserve, destinée à l'exportation.

Composition

Selon une information fournie par l'A. I. D., (Agency for International Development, U. S. Mission to Costa Rica) la pulpe comestible de narangille fraîche a la composition suivante :

Calories.....	28	pour 100 g
Eau.....	91,8	g pour 100 g
Protéines.....	0,7	g pour 100 g
Mat. grasses.....	0,1	g pour 100 g
Hydrates de carb.	6,8	g pour 100 g

Cellulose.....	0,4 g pour 100 g
Cendres.....	0,6 mg p. 100 g
Calcium.....	14 mg pour 100 g
Fer.....	0,4 mg pour 100 g
Thiamine.....	0,6 mg pour 100 g
Riboflavine.....	0,4 pour 100 g
Niacine.....	1,5 mg pour 100 g
Vit. C.....	65 mg pour 100 g
Vit. A.....	50 µg pour 100 g

L'acidité titrable exprimée en acide citrique varie entre 2,5 et 3 %, le pH entre 3,2 et 3,6, le degré Brix aux alentours de 10, l'extrait sec de 10 à 12 %.

La couleur de la pulpe est jaune verdâtre, la saveur est caractéristique et l'odeur exotique.

Les examens de conserves de pulpe non sucrée en boîtes n° 10 ont donné les résultats suivants :

Couleur jaune-brun, degré Brix 9,8, acidité 2,45 pour 100 g, vit. C 5,35 mg pour 100 g, odeur de cuit, peu caractéristique, saveur très acide, arôme peu prononcé, aspect après dilution avec deux volumes d'eau : couleur brunie, nombreuses particules noires.

La teneur en vitamine C du produit conservé est moins du dixième de celle de la pulpe du fruit frais.

RÉTENTION DE LA VITAMINE C

On a effectué les dosages de vit. C de narangille de Costa Rica afin de savoir à quel moment se produisent la diminution de l'acide ascorbique pendant le traitement.

Les doses déterminées par titration à l'indophénol (méthode AOAC, 1960) dans la pulpe comestible, varient dans de grandes proportions ainsi que le montre le tableau suivant :

Produit	Vit. C
Jus du fruit frais très mûr.....	40 mg pour 100 g
Jus du fruit frais plus vert.....	33 mg pour 100 g
Jus extrait des peaux.....	13,5 mg pour 100 g
Jus frais destiné à la conserve....	35 mg pour 100 g
Jus frais après 6 h au réfrigérateur.	20 mg pour 100 g
Jus frais après 24 h au réfrigérateur.	8 mg pour 100 g
Jus frais après chauffage du fruit à 80° C.....	33 mg pour 100 g
Le même après 24 h au réfrigérateur.....	29 mg pour 100 g
Jus en conserve sucrée à 37° Brix.	2,5 mg pour 100 g

Pour savoir à quel moment se produisent les pertes, on a prélevé à l'usine des échantillons qui ont été analysés aussitôt au laboratoire :

Produit	Vit. C
Fruit frais.....	33-35 mg pour 100 g
Pulpe broyée.....	6,5 mg pour 100 g
Pulpe après le 1 ^{er} finisseur.....	1,6 mg pour 100 g

Pulpe après le 2° finisseur.....	1,4 mg pour 100 g
Pulpe après le 3° finisseur.....	1,4 mg pour 100 g
Purée après sucrage et désaération.....	1,6 mg pour 100 g
Produit conservé sucré à 33°	
Brix : moins de.....	2,6 mg pour 100 g

On constate une perte de 80 % de la teneur en vitamine C pendant le broyage, et de 95 % pendant l'ensemble du traitement.

Les études faites au laboratoire ont montré que la perte en vit. C se produit très rapidement dans le jus frais ; un jus conservé un jour au réfrigérateur ne contient plus que le quart de la vitamine C d'origine.

Il est donc évident que la narangille, comme sa parente la tomate contient une oxydase qui provoque cette perte rapide. Le chauffage à une température suffisante pour inactiver les enzymes a évité des pertes aussi importantes ; ainsi un jus chauffé à 80° n'a perdu que 12 % de sa vitamine C en 24 h.

ESSAIS A L'ÉCHELLE DE L'USINE PILOTE

Après un accord avec une conserverie de Costa Rica, une fabrication expérimentale de purée sucrée de Narangille et de mélange de fruits tropicaux (narangille, papaye, ananas et lime) a été mise au point. Dans le but de conserver l'arôme et la vitamine C, les fruits étaient chauffés avant le broyage ; le processus appliqué était le suivant :

Les fruits de deux caisses (40 kg) ont été lavés, frottés pour enlever la terre, puis parés à la main pour éliminer toutes les taches noires. Ensuite ils ont été coupés en deux et chauffés dans une bassine à vapeur, en les remuant, jusqu'à 80 à 85° C, sans addition d'eau. Après 15 mn de cuisson à 80° C, la masse a été passée à chaud au finisseur pour enlever les peaux et les pépins ; la purée a été sucrée jusqu'à 33° Brix ; une partie a été mise en boîtes n° 10 à 80-85° C, les boîtes serties pasteurisées pendant 5 mn à 98°, puis refroidies aussi vite que possible dans l'eau. L'autre partie a servi à préparer le mélange de fruits tropicaux dans les proportions suivantes :

21 l de purée de narangille à 33° Brix
11 l de purée de papaye rouge à 8° Brix
4 l de jus d'ananas
4 l de jus de lime

12 kg de sucre amenant le mélange à 30° Brix.

Ce mélange a été réchauffé à 80° C pour le remplissage de boîtes n° 10, les boîtes serties traitées pendant 3 mn à la vapeur à 98° puis dans l'eau bouillante à 98° C, (l'altitude étant de 1 400 m) enfin refroidie rapidement à l'eau.

Les dosages de vitamine C du jus et du mélange ont prouvé que le chauffage du fruit à 80° C avant broyage permettait une très bonne stabilisation de la teneur ini-

tiale ; de plus, il donnait une très belle couleur à la pulpe, orange au lieu de jaune verdâtre, par extraction du carotène des peaux.

Le parage soigné des fruits avant le chauffage éliminait la présence des particules noires dans le produit fini.

L'analyse du produit a donné 22 mg pour 100 g de vitamine C dans la purée sucrée de narangille, et 28 mg pour le mélange de fruits tropicaux.

Ces produits sont destinés à être dilués avec un volume d'eau pour la consommation ; ils sont très appréciés. »

RÉFÉRENCES.

- AOAC, Washington, DC. Official Methods of Analysis, 9th Ed. 1960. — Vit. C, p. 661.
 LEHMANN G., PAREDES A., CHIRIBOGA M. A., 1964. Ein Beitrag zur Kenntnis von *S. quitoense* (Narangilla), *Fruchtsaft-Ind.* Vol. 9, (5) 307-319. (Doc. n° 28172).
 MUNSELL, H. E., CASTILLO R., ZURITA C., PORTILLA J., 1953. Production, uses and composition of food of plant origin from Ecuador, *Food Res.*, 18, 319-342. (Doc. n° 11-6931)

BIBLIOGRAPHIE SUPPLÉMENTAIRE

- P. DUPAIGNE, F. de LAROUSSILHE. — Quelques observations sur la Narangille, *Fruits*, vol. 12, n° 6, juin 1957, p. 277-281
 P. MUNIER. — La culture du lulo en Colombie, *Fruits*, vol. 17, n° 2, févr. 1962, p. 91-92
 R. B. LEDIN. — The Narangilla, *Proc. 65 Ann. Meet. Fla. Sta. Hort. Soc.*, 1952, 156. (Doc. n° 11-8761)
 R. CASTANEDA. — El lulo : una fruta de importancia economica, *Agric. Trop.* avril 1961, 17, 4, 214-18. (Doc. n° 18798)
 L. A. GATTONI. — La Narangilla o lulo, *Agric. Trop.*, avril 1961, 17, 4, 218-224. (Doc. n° 15924)
 W. F. WHITMAN. — Rare fruit Council activities, *Proc. Fla. St. Hort. Soc.*, oct. 1962, 75, 393-400. (Doc. n° 21979).
 R. ACEVEDO. — Algunos aspectos químico-analíticos sobre el lulo. *Esc. de Farm.*, mars 1963, 25, 303, 1-6.

ÉTUDE DE LA CONSERVATION DES POMMES EN FRUITIER REFROIDI PAR L'AIR EXTÉRIEUR

par **A. GAC** et **J. BOUIN**

19 pages, Bulletin technique de Génie rural, n° 78.

C. R. E. G. R., parc de Tourvoie, 92-Antony.

Les auteurs ont étudié le comportement de quatre variétés de pommes de bonne conservation ('Golden Delicious', 'Reinettes du Canada', 'Reinettes Clochard', 'Reinettes du Mans') dans un fruitier en sous-sol (demi-enterré), comportant deux murs en maçonnerie et deux parois constituées de bottes de paille pressée. L'essai a porté sur 20 t de pommes. L'air refroidi est prélevé à l'extérieur et l'air du local est évacué par une cheminée. Les pommes sont placées dans des caisses contenant 19 à 24 kg de fruits. La densité de chargement est de 612 kg au mètre carré et le coefficient d'occupation est de 0,60. La ventilation est effectuée avec deux ventilateurs assurant un coefficient de brassage de 32.

Des thermostats différentiels mettent en marche la ventilation lorsque la température des pommes dépasse de 0°₇ celle de l'air extérieur. Il y a une sécurité lorsque l'air est trop froid. Les températures des fruits sont déterminées avec des thermo-couples cuivre/constantan reliés à un potentiomètre électronique enregistreur et l'humidité relative est mesurée avec deux hygromètres enregistreurs à cheveux.

Les observations effectuées au cours de ce premier essai ont montré qu'il était nécessaire de :

- limiter la largeur du fruitier pour favoriser la ventilation des caisses de fruits ;
- humidifier l'air introduit dans le fruitier pour limiter la perte de poids qui est trop élevée (20 p. cent pour cinq mois de conservation).

Le maximum de pertes par pourriture apparaît juste après le déclenchement de la phase climactérique pour les variétés 'Reinettes du Mans' et 'Reinettes du Canada'.

La date limite de vente se situe entre le 60^e et le 100^e jour suivant la variété considérée.

Au premier contrôle, la saveur était agréable, au second contrôle les fruits étaient mûrs et en fin de conservation leur texture était farineuse (troisième et quatrième contrôle).

Une étude économique effectuée sur les deux premiers mois de conservation montre que le coût de l'énergie est minime, et que le poste perte de fruits entre pour 80 p. cent dans le prix de revient du stockage.

La variété 'Golden Delicious' paraît peu indiquée pour la conservation en fruitier.

L'expérimentation sera continuée avec une ventilation plus importante, en humidifiant l'air, en supprimant les parois de paille et en améliorant le système de réglage de la température.

Compte rendu par R. DEULLIN (I. F. A. C.).

RÉUNION DE LA COMMISSION 6 DE L'INSTITUT INTERNATIONAL DU FROID DELFT (Hollande) 30 août - 1^{er} septembre 1966

Le thème de cette réunion avait été bien délimité : concentration et purification par congélation. De plus, il n'a été envisagé que deux catégories de produits à traiter par ce processus : d'une part, l'eau de mer ou les eaux usées, dans le but de récupérer de l'eau pure, d'autre part, les jus de fruits, dans le but d'éliminer de l'eau pure. Ainsi, les deux sujets se complétaient, car on peut aussi traiter l'eau de mer par congélation pour en retirer sélectivement certains sels, et l'on peut concentrer des jus de fruits tout en mettant de côté la glace extraite, qui contient des éléments du jus, pour l'utiliser ensuite dans les boissons gazeuses.

La réunion a commencé par une prise de contact des participants au nombre de 45 venus de 12 pays et accueillis par une quarantaine de néerlandais.

Les séances se sont déroulées pendant deux jours, sur l'invitation du Professeur VAHL, dans les locaux modernes de la Technische Hogeschool de Delft. Cette Université forme des ingénieurs et techniciens et possède entre autres, un département de chimie biologique et un département de technique du froid que les participants ont pu visiter.

Comme les élèves sont nombreux (9 000 pour l'ensemble), et les crédits abondants, des réalisations à l'échelle de l'usine-pilote peuvent être entreprises avant même que l'industrie n'en exprime le désir ; c'est ainsi que nous avons pu voir plusieurs installations expérimentales de cryo-extraction, clathration et séparation continue des cristaux, appliqués, soit aux liquides à traiter normalement, soit à des solutions modèles.

Le premier jour des séances et discussions a été réservé à l'étude du principe de la séparation de l'eau par congélation et à son application à l'obtention de l'eau potable, à partir d'eau de mer, d'eau saumâtre ou d'eau polluée ; notons ici son intérêt pour l'industrialisation des pays désertiques et tropicaux, dans lesquels les industries alimentaires éprouvent souvent des difficultés pour leur approvisionnement en eau saine.

Les rapports présentés étaient accompagnés de nombreuses projections.