

Contribution à la préparation des fruits semi confits à base d'orange / C. Mouawad ; sous la direction du Dr A. Bassal. — Extrait de : Annales de recherche scientifique. — N° 4 (2003), pp. 221-232.

Bibliographie. Figures.

I. Aliments — Déshydratation. II. Orange — Industrie — Liban.

Bassal, A.

PER L1049 / FA132414P

CONTRIBUTION À LA PRÉPARATION DES FRUITS SEMI-CONFITS À BASE D'ORANGE

C. MOUAWAD

Université Saint-Esprit de Kaslik,
Faculté des Sciences Agronomiques.

Sous la direction du Dr A. BASSAL

Institut des Recherches Agronomiques Libanais, Fanar.

RÉSUMÉ

La fabrication des oranges semi-confites de la variété Shamouti, peut être un moyen efficace pour faire face à la surproduction annuelle des oranges et ce en élargissant le marché de cette denrée tout en offrant aux consommateurs un produit nouveau et à l'agriculteur un produit d'une grande valeur ajoutée.

Les fruits semi-confits ont été obtenus par le processus de déshydratation osmotique sous pression atmosphérique et à différentes températures (5, 25, 45°C).

La qualité des produits finis a été évaluée par des mesures physico-chimiques et par analyse sensorielle.

Les caractéristiques physico-chimiques (degré brix, matière sèche, teneur en eau) ont été déterminées sur les fruits frais et semi-confits. La dégradation de la teneur en vitamine C et de la teneur en caroténoïdes ont été évaluées en fonction de la température. Les caractéristiques organoleptiques des oranges semi-confites ont été évaluées par un jury de dégustation.

Les résultats obtenus ont montré que le meilleur fruit, du point de vue texture ferme et attirante, couleur proche de la couleur originelle et saveur très

souhaitable, est obtenu par déshydratation osmotique dans une solution de saccharose à 65 °brix, contenant du CaCl_2 (0,15%) (V : V) et du NaCl (0,1%) à un temps d'immersion de 240h à 5°C.

La comparaison sensorielle et physico-chimique montre que la différence est significative entre les fruits traités à 5, 25 et 45°C avec une préférence pour les produits obtenus à 5°C.

Mots clés : Orange, solution sucrée, température, déshydratation osmotique, orange semi-confite, jury de dégustation

ABSTRACT

The preparation of semi-candied orange thoroughly Shamouti variety could be considered as a tool against the oranges annual extra production by increasing its market and offering to the consumers a new product and to the farmer a product with benefit value.

The semi-candied orange is obtained by using osmotic dehydration under atmospheric pressure and different temperatures (5, 25, 45°C).

The quality of the final product was evaluated by physico-chemical measures as well as organoleptic analysis.

The physico-chemical characteristics (soluble solids, dry matter, water content) were executed on the fresh and semi-candied orange. The degradation of vitamin C content and carotenoids contents was evaluated in terms of temperature.

Organoleptic analysis of semi-candied orange was carried out by a semi trained panel taste.

The obtained results showed that the better semi candied fruit, as far as firm and attractive texture, colour near to its original and very desirable taste, was obtained by osmotic dehydration in sucrose solution at 65°brix, containing CaCl_2 (0.15 %), and NaCl (0.1 %) with 240h dipping at 5°C.

The sensory and physico-chemical comparison showed that there are a significantly difference between the fruits treated at 5, 25, 45°C with preference to the product obtained at 5°C.

Keywords : oranges, sirop, temperature, osmotic dehydration, semi-candied orange, panel test.

INTRODUCTION

Les oranges sont parmi les fruits les plus répandus au Liban. Elles sont caractérisées par un caractère rafraîchissant et considérées comme une source principale de la vitamine C (Margarida *et al.*, 2000). L'excès de production, dû à la chute de l'exportation de 76597 tonnes (en 1998) à 54335 tonnes (en 1999) (FAO, 2000), constitue un problème majeur pour la culture. La déshydratation osmotique peut être utilisée pour développer un produit attractif afin de résoudre le problème de l'excès de production et du stockage des oranges.

C'est une technique usuelle pour la concentration des fruits et des légumes (Torreggiani, 1993). Elle consiste à immerger des fruits ou des légumes dans une solution sucrée ou salée de pression osmotique élevée (Pokharkar et Prasad, 1998). Elle permet de donner un produit d'humidité intermédiaire en diminuant son activité de l'eau entre 0,6 et 0,8. Durant le phénomène osmotique, les fruits immergés sont le siège de divers échanges : l'eau contenue dans les fruits diffuse vers la solution de déshydratation entraînant avec elle certaines substances hydrosolubles (Adambounou *et al.*, 1983).

Dans le sens opposé, les substances en concentrations élevées dans la solution par rapport à celles de ces mêmes substances dans le fruit, migrent de la solution vers l'intérieur du fruit (Rastoghi et Raghavaro, 1995). Ces échanges de part et d'autre de la membrane semi-perméable des cellules des fruits continuent jusqu'à ce que l'équilibre osmotique soit atteint dans le système (Yamaki et Ino, 1992).

Les vitesses de ces échanges sont fonction de la concentration et de la composition de la solution déshydratante, de la durée d'immersion, du volume des tranches de fruits, de la température d'opération, du ratio entre la solution d'immersion et le fruit (Torreggiani, 1993) et de l'agitation (Hawikes et Flink, 1978).

Le présent travail a pour objectif de préparer des oranges semi-confites à partir de la variété Shamouti et d'évaluer les caractéristiques chimiques et sensorielles des produits frais et finaux.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les oranges de variété Shamouti sont lavées, épluchées, séparées en tranches de 1 cm d'épaisseur et immergées dans une solution d'immersion de 65° brix constituée de 65% saccharose, 0,15 % CaCl₂ et 0,1 % NaCl . Le ratio fruit / solution est de l'ordre de 1 : 5 (V : V). Les expériences ont été effectuées à pression atmosphérique et à différentes températures : 5, 25 et 45°C. Chaque expérience est répétée trois fois. Des prélèvements périodiques ont été réalisés pour la mesure du brix de l'orange, de la solution et pour la mesure de la matière sèche. Les déterminations des teneurs en vitamine C, en caroténoïdes et en sucres ont été effectuées sur les fruits frais et les fruits semi-confits.

L'extrait sec soluble est mesuré par réfractométrie (Abbe), exprimé en degré brix. La matière sèche totale des échantillons est déterminée par dessiccation à l'étuve à 105°C jusqu'au poids constant (24h).

L'extraction de la vitamine C est exécutée suivant la méthode AOAC (1990 a). Le dosage est effectué par colorimétrie après étalonnage du colorant utilisé (dichloro 2, 6 phénol indophénol) par une solution standard d'acide ascorbique pur.

L'extraction des caroténoïdes est exécutée suivant la méthode décrite par Lessin *et al.* (1997). Vu leur sensibilité à la lumière, les caroténoïdes doivent être manipulés à l'obscurité, ce qui exige un travail rapide à l'abri de la lumière. L'absorbance de l'extrait a été déterminée à l'aide d'un spectrophotomètre (Pharmacia) à 453 nm.

Les sucres présents dans l'orange sont identifiés qualitativement et quantitativement par HPLC. L'extraction des sucres est exécutée selon la méthode AOAC (1990 b). Le dosage a été effectué par un HPLC (Shimadzu LC-10AD) sur une colonne Supleco LC-NH₂ (25 cm × 4,6 cm ; 5µm). La phase mobile utilisée est constituée d'acétonitrile : eau (75 : 25). Le débit est de 1 ml / minute. Le détecteur utilisé est : Shimadzu RID-10A.

Une analyse sensorielle, portant sur les caractéristiques organoleptiques (flaveur, couleur, saveur sucrée, odeur et aspect), a été conduite par un jury de dégustation de 15 personnes semi-entraînées. Elle a été réalisée sur les fruits semi-confits traités à 5, 25 et 45°C.

L'analyse de variance des résultats de l'analyse sensorielle a été effectuée à l'aide du logiciel Statgraphics plus.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

▪ Evolution du brix de l'orange

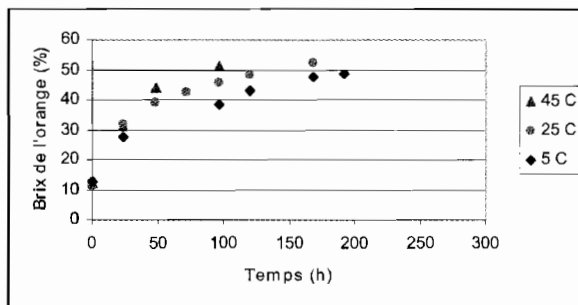


Figure 1. Influence de la température et du temps sur le brix de l'orange.

La figure 1 montre que le brix de l'orange augmente sous l'effet de la déshydratation osmotique à cause de la diffusion des solutés du milieu le plus concentré (solution) vers le milieu le moins concentré (orange). Le brix augmente d'une façon rapide les premiers 24 h d'immersion dans la solution. Ceci est dû au gradient important de concentration entre le fruit et la solution. D'après la figure 1, une température élevée nécessite un temps d'immersion plus court puisque les diffusivités des solutés sont plus importantes.

▪ Evolution du brix de la solution

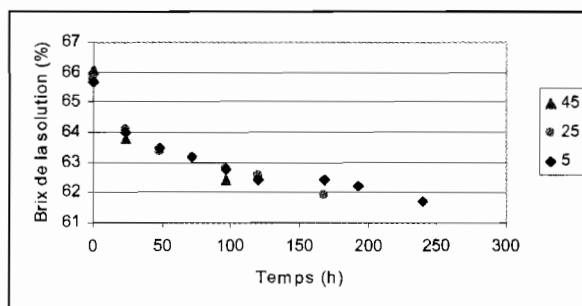


Figure 2. Influence de la température et du temps sur le brix de la solution.

La figure 2 montre une diminution progressive du brix de la solution avec le temps. Cette diminution serait d'autant plus importante que la température est plus élevée (Rastogi et Niranjani, 1996). Le brix de la solution présente une légère diminution à cause du ratio fruit/ solution utilisé 1 : 5 (V : V).

▪ Evolution de la matière sèche

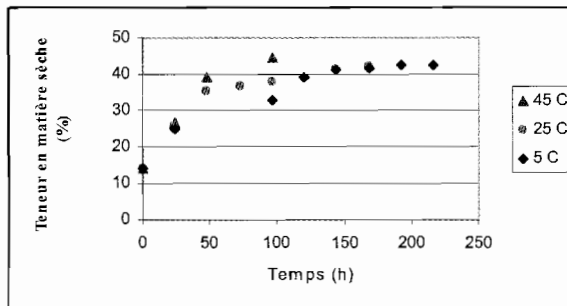


Figure 3. Influence de la température et du temps sur la teneur en matière sèche.

L'augmentation de la matière sèche est fonction de la température et du temps. Elle est aussi fonction de la teneur en NaCl (0,1%) dont l'utilisation améliore le goût et favorise la perte en eau du fruit. La figure 3 montre que la température élevée permet une accélération de l'augmentation de la matière sèche. Cette augmentation varie de 14 à 44 % en fonction du temps (figure 3). Ceci est dû au fait que la diffusivité du soluté dans le produit et la perte en eau s'accélère quand la température augmente (Margarida-Spata *et al.*, 2000).

- Détermination de la teneur en vitamine C

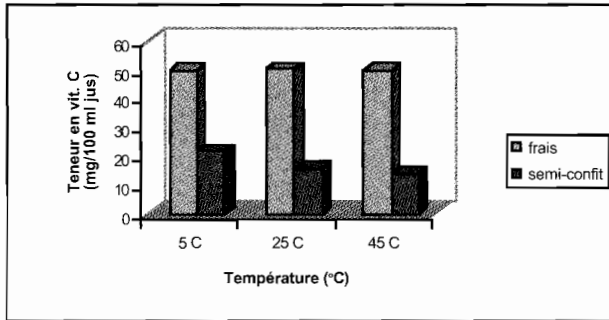


Figure 4. Influence de la température et du temps sur la teneur en vitamine C.

La figure 4 montre une diminution remarquable de la teneur en vitamine C par rapport au fruit frais. Cette diminution est fonction de la température. Une température de 25°C ou de 45°C provoque une dégradation significative de la teneur en vitamine C par rapport au fruit frais (Robberts *et al.*, 1997). Les échantillons traités à 5°C montrent une faible perte en vitamine C (figure 4). En effet, la vitamine C est un antioxydant sensible à la chaleur. Ainsi, plus la température s'élève, plus la dégradation et la perte en vitamine C deviennent importantes.

- Détermination de la teneur en caroténoïdes

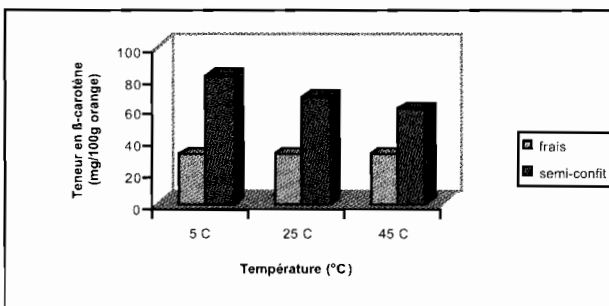


Figure 5. Influence de la température et du temps sur la teneur en caroténoïdes.

D'après la figure 5, la quantité des caroténoïdes totaux dans les fruits traités a augmenté par rapport aux fruits frais. Cette augmentation est due à l'effet de la concentration et la perte en eau du fruit après immersion dans la solution sucrée (Lessin *et al.*, 1997). Par contre, la teneur en caroténoïdes a diminué en fonction de la température à cause de la sensibilité de ces pigments à la chaleur. Leur diminution est expliquée par l'augmentation des vitesses de réaction de dégradation avec la température (Mehta et Bajaj, 1984).

▪ Détermination de la teneur en sucres

D'après le tableau 1, la teneur en sucres réducteurs est plus élevée pour les échantillons traités à 45°C que les autres traités à 25°C et 5°C. La légère augmentation de ces sucres avec la température serait due, en plus du phénomène de concentration déjà cité, à l'hydrolyse du saccharose dans le fruit à cause du pH acide de l'orange.

Tableau 1 : Résultats de la teneur en sucres dans les oranges fraîches et semi-confites.

	Teneur en sucres (g / 100 g jus)			
	Frais	5°C	25°C	45°C
Fructose	1,2010	1,8285	1,6735	2,7750
Glucose	1,2840	1,9090	1,8625	3,0530
Saccharose	9,7780	44,1020	46,6470	42,6060

Les résultats obtenus montrent aussi une augmentation sensible de la teneur en saccharose des fruits traités à 5°C, 25°C et 45°C par rapport au fruit frais (tableau 1), et des teneurs en saccharose assez proches entre les fruits semi-confits obtenus à différentes températures. Ceci est dû à la diffusion du saccharose dans le produit et à l'effet de concentration à cause de la perte de l'eau par osmose. La teneur en sucres dans le fruit dépend de la vitesse de transfert des matières. Cette dernière est due à l'augmentation de la diffusivité

des solutés qui augmente avec la température, ce qui devrait entraîner une augmentation de la teneur en saccharose dans les fruits traités à des températures plus élevées, ce qui n'est pas le cas dans notre expérience. Ceci pourrait être expliqué par le fait que le domaine de température essayé n'est pas aussi large pour mettre en évidence l'influence de la température sur la diffusivité du saccharose dans les oranges semi confites.

▪ Analyse sensorielle

En terme de dégustation, les dégustateurs mentionnent une préférence de la flaveur, couleur, odeur, pour les fruits semi-confits fabriqués à 5°C (tableau 2). En comparant les produits finaux, l'analyse sensorielle a montré que pour la flaveur, les différences entre les échantillons traités à 5°C et à 25 (ou à 45°C) sont significatives ($P < 0,05$), mais elles ne le sont pas entre les échantillons traités à 25°C et 45°C.

Pour la saveur sucrée, il n'existe pas des différences significatives entre les échantillons traités aux trois températures étudiées ($P = 0,1621$). Par contre, les différences des couleurs entre les trois échantillons sont statistiquement significatives ($P < 0,05$). Pour l'odeur, il existe des différences très significatives entre les échantillons traités à 5°C et 25°C et entre ceux traités à 5°C et 45°C ($P < 0,05$). Enfin, les différences dans l'aspect ne sont pas significatives entre les échantillons traités à 5°C et 25, 45°C ($P = 0,324$).

Tableau 2 : Résultats de l'analyse sensorielle effectuée sur les oranges semi-confites.

T°C			
Critère	5°C	25°C	45°C
Flaveur	7,9167 ± 1,9186*	6,7500 ± 2,4255*	7,0000 ± 1,8173*
Couleur	7,1429 ± 3,2218*	5,4286 ± 1,8148*	3,9286 ± 3,1789*
Saveur	6,7857 ± 3,9363*	5,7857 ± 1,4902*	6,2857 ± 2,6992*
Odeur	7,1429 ± 2,8782*	5,2143 ± 1,7086*	4,4286 ± 3,0954*
Aspect	7,3571 ± 3,4062*	6,0714 ± 3,1789*	5,8571 ± 3,4318*

* : Chaque valeur représente la moyenne de 15 personnes. L'intervalle de confiance est calculé pour une probabilité de 95%

CONCLUSION

En conclusion de ce travail, il convient à signaler que la préparation des fruits semi-confits à base d'orange par utilisation du procédé de déshydratation osmotique avec une température basse de 5°C conduit à donner les qualités recherchées organoleptiques et nutritionnelles. A cette température, la conservation de la flaveur et de la couleur est meilleure qu'aux autres températures élevées, ainsi que la dégradation de la vitamine C est plus faible qu'à 25 et 45°C.

La préparation de ces fruits permet de résoudre une part du problème majeur de la surproduction des oranges et de la chute de l'exportation. Elle peut être rentable et plus adaptée pour les fruits de petite taille indésirables pour les consommateurs.

Ces fruits semi-confits peuvent être utilisés dans la préparation de la crème glacée et dans beaucoup de pâtisseries.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ADAMBOUNOU, L. T., CONWAY, J. ET CASTAIGNE, F., 1983. Déshydratation partielle par osmose des bananes et détermination des courbes de sorption isotherme. *Lebensmittel wissenschaft und Technology*, 16 : 230-233.
- AOAC, 1990 a. Official methods of analysis. *Sugars in plants*, 922. 02 et 931. 02 : 40-58.
- AOAC, 1990 b. Official methods of analysis. *Vitamins and other nutrients*, 967. 21 : 1058-1059.
- FAO et Ministère de l'Agriculture Libanaise, 2000. Résultats globaux du recensement agricole. *Rapport Annuel*, Beyrouth-Liban.
- HAWKES, J. et FLINK, J. M., 1978. Osmotic concentration of fruit slices prior to freeze dehydration. *Journal of Food Processing Preservation*, 28 : 350-356.
- LESSIN, W. J., CATIGANI, G. L., et SCHWARTZ, S. J., 1997. Quantification of Cis trans isomers of provitamin A carotenoïds in fresh and processed fruits and vegetables. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 45 : 3728-3732.
- MARGARIDA-SPATA, M., FERREIRA, A., BRONZE, M. R., LEITAO, A. E. B., CURADO, T., ANDRADA, L., PATRICIO, M. C. et CANDEIAS, M., 2000. Osmotic dehydration of mandarins : Kinetic evaluation and product quality. *The 12th International Drying Symposium, 28-31 August, Noordwijkehrout, the Netherlands*.
- MEHTA, U. et BAJAJ, S., 1984. Changes in the chemical composition and organoleptic quality of citrus peel candy during preparation and storage. *Journal of Food Engineering*, 35 : 191-209.
- POKHARKAR, S. M. et PRASAD, S., 1998. Mass transfer during osmotic dehydration of banana slices. *Journal of Food Science and Technology*, 35,(4) : 336-338.
- RASTOGI, N. K. et NIRANJAN, K., 1998. Enhanced mass transfer during osmotic dehydration of high pressure treated pineapple. *Journal of Food Science*, 63 (63) : 508-511.
- RASTOGI, N. K. et RAGHAVARAO, K. S. M. S., 1996. Kinetics of osmotic dehydration under vacuum. *Journal of Food Technology*, 29 : 669-672.

- ROBBERTS, M., PAUL-SINGH, R. et CUNHA, L. M., 1997. Osmotic convective dehydrofreezing process for drying kiwifruit. *Journal of Food Science*, 62 (5) : 1039-1042.
- TORREGIANNI, D., 1993. Osmotic dehydration in fruit and vegetable processing. *Food Research international*, 26 : 59-68.
- YAMAKI, S. et INO, M., 1992. Alteration of cellular compartmentation and membrane permeability to sugars in immature and mature apple fruit. *Journal of American Society of Horticulture and Science*, 117 (6) : 951-954.