

Les oasis en Afrique du Nord : dynamiques territoriales et durabilité des systèmes de production agricole.

Coordonnateurs : Ahmed Bouaziz, Ali Hammani, Marcel Kuper

ARTICLE DE RECHERCHE / RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS

Évaluation et amélioration de la qualité des pâtes traditionnelles de dattes, produits du terroir des oasis

Hasnaâ Harrak^{1,*}, Allal Hamouda² et Mounir Nadi¹

¹ Laboratoire de technologie agro-alimentaire et qualité, Unité de recherche amélioration des plantes et de la qualité, Centre régional de la recherche agronomique de Marrakech, Institut national de la recherche agronomique, Inra, BP 533, 40000 Marrakech, Maroc

² Département de statistique et d'informatique appliquées, Institut agronomique et vétérinaire Hassan II, BP 6202 Rabat-Instituts, 10101 Rabat, Maroc

Résumé – Les oasis des pays phœnicicoles sont réputées pour le savoir-faire ingénieux des femmes en matière de transformation des dattes en différents produits : pâte, jus, poudre, etc. Cependant, la transmission de ce savoir-faire traditionnel connaît une nette régression et la valorisation des produits à base de dattes reste insuffisante. Ce travail a pour objectif d'évaluer et d'améliorer le procédé traditionnel de préparation des pâtes de dattes « *Tassabount* » et « *Toummit* » des oasis de Tata au Maroc. Des critères physico-chimiques et hygiéniques de ces pâtes ont été évalués et un procédé amélioré a été appliqué pour la préparation de la pâte de dattes des variétés *Bouittob* et *Bousthammi noire*. La pâte obtenue a été caractérisée du point de vue physico-chimique, sensoriel, microbiologique et aptitude à la conservation. Selon les courbes de sorption, les pâtes traditionnelles ont montré un comportement peu hygroscopique permettant d'assurer une bonne stabilité microbienne. Toutefois, ce comportement engendre une désorption de l'eau au cours du stockage, entraînant un durcissement rapide. On a également enregistré une qualité hygiénique insuffisante de ces pâtes, due au non-respect des bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication. La pâte préparée selon le procédé amélioré a présenté une qualité très satisfaisante. Le temps et la température de conservation ont eu un effet significatif sur les propriétés physico-chimiques, sensorielles et microbiologiques de la pâte. Un conditionnement et des conditions de stockage appropriés de cette pâte sont proposés.

Mots clés : savoir-faire / produit du terroir / pâte de datte / qualité / Maroc

Abstract – Evaluation and improvement of the quality of traditional date pastes, local products of oases. In date fruit producing countries, oases women are known for their ingenious know-how concerning dates processing into various products: paste, juice, powder, etc. Nevertheless, the transmission of this traditional knowledge substantially regressed and the valorization of the local date products remains insufficient. This work aims to evaluate and improve the traditional process of making 'Tassabount' and 'Toummit' date pastes of Tata oases in Morocco. Some physicochemical and hygienic criteria of these pastes were evaluated and an improved process was applied to produce paste using dates of *Bouittob* and *Black Bousthammi* cultivars. The evaluation of physicochemical, sensory and microbiological criteria and storage suitability of the obtained paste was performed. According to the sorption curves, the traditional pastes have shown slightly hygroscopic behavior, which ensures microbial stability. However, this behavior causes water losses during storage, leading to paste fast hardening. We also noticed an insufficient hygienic quality of these pastes due to non-compliance with good hygiene and manufacturing practices. The paste prepared using the improved process has a very satisfying quality. The storage time and temperature had a significant effect on the physicochemical, sensory and microbiological properties of the paste. Appropriate packaging and storage conditions of this paste were suggested.

Keywords: know-how / local product / date paste / quality / Morocco

*Auteur de correspondance : h.harrak@yahoo.fr

1 Introduction

Les oasis marocaines sont réputées pour la diversité des génotypes de palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.): 453 variétés de dattes y ont été recensées, à côté des khalts (hybrides issus d'un semis naturel) qui représentent environ 55 % de l'effectif total (Inra, 2011). Cette richesse en variétés et khalts est en étroite relation avec la diversité des produits à base de dattes rencontrés dans les oasis marocaines (Zirari *et al.*, 2005).

En effet, les dattes marocaines se caractérisent par des aptitudes à la transformation très intéressantes dues à la diversité de leurs caractéristiques physiques, physico-chimiques, biochimiques et sensorielles, avec des dattes de différentes consistances (molles, demi-molles et sèches), possédant des propriétés organoleptiques différentes (arômes, saveurs, couleurs, etc.), des teneurs en sucres et en fibres très variables, etc. (Harrak *et al.*, 2005 ; Harrak, 2007).

La population oasienne valorise traditionnellement une partie de la production dattière en produits diversifiés appréciés localement (jus, pâte, sirop, farine, etc.), grâce à des savoir-faire ingénieux (Harrak, 2007).

Néanmoins, ces savoir-faire traditionnels ont sensiblement régressé et sont menacés de disparition. En effet, les personnes qui pratiquent et transmettent ces connaissances sont de plus en plus rares et les actions modernes pour valoriser les produits locaux sont insuffisantes (Zirari *et al.*, 2005).

Parmi les préparations très appréciées, répertoriées dans les oasis marocaines, on trouve la pâte traditionnelle de dattes, connue au niveau des oasis de Tata sous les appellations « *Tassabount* » ou « *Toummi* ».

Le présent travail analyse la qualité de la pâte traditionnelle de dattes des oasis de Tata et propose un procédé amélioré, ce qui permettra la sauvegarde de ce savoir-faire et la valorisation de cette pâte sur le marché.

2 Matériel et méthodes

2.1 Choix de la pâte traditionnelle

Le choix de la pâte de dattes des oasis de Tata a été motivé par :

- la typicité de ce produit préparé avec des dattes mélangées à de l'huile d'olive, des farines de maïs, d'orge et de blé dur et des plantes aromatiques et médicinales ;
- la motivation des responsables des unités de valorisation des dattes pour adopter les bonnes pratiques de fabrication de cette pâte ;
- l'attrait de cette pâte pour les consommateurs.

2.2 Évaluation de la qualité de la pâte traditionnelle

Deux catégories d'échantillons de la pâte traditionnelle « *Tassabount* » et « *Toummi* » ont été prélevées, respectivement dans les oasis Akka et Addis.

2.2.1 Analyses physico-chimiques

L'humidité (en grammes d'eau par 100 g de pâte) a été déterminée selon la méthode AOAC n° 920.151 (AOAC,

1990) par séchage d'une prise d'essai de 2 g dans une étuve à vide (VacuCell MMM) à 70 °C pendant 48 heures. L'activité de l'eau (a_w) a été mesurée à 25 °C à l'aide d'un a_w -mètre (Nagy AWC-3) en plaçant 5 g de pâte dans la chambre de mesure (Nagy AWMD-1). Le Brix (exprimé en °Bx) a été déterminé à l'aide d'un réfractomètre (BS RFM830) selon les méthodes AOAC n° 932.12 et n° 932.14C (AOAC, 1990). Le pH a été déterminé à l'aide d'un pH-mètre (Consort C861) selon la méthode AOAC n° 981.12 (AOAC, 1990) en utilisant un ratio pondéral « pâte/eau distillée » de 1. Les courbes de sorption ont été obtenues par la méthode des sels saturés à 25 °C selon le principe des cellules de Conway (Labuza *et al.*, 1976). Pour tous ces critères, deux à trois répétitions ont été effectuées.

2.2.2 Analyses hygiéniques

Des analyses macroscopiques pour la recherche des corps étrangers à l'aide d'une loupe et des analyses microbiologiques pour la recherche de la flore microbienne de contamination ont été réalisées. Deux milieux de culture PCA (Plate Count Agar) et PDA (Potato Dextrose Agar) ont été utilisés pour déterminer la présence, respectivement, de la microflore mésophile totale et de la microflore fongique. Les unités formant colonies (ufc) sont comptées dans des boîtes de Pétri incubées à 30 °C pendant 48 h.

2.3 Procédé amélioré de préparation de la pâte

2.3.1 Choix des dattes

Les dattes de deux variétés ont été choisies pour la préparation de la pâte :

- les dattes de la variété *Bouittob* (*Bit*) sont de bonne valeur marchande et présentent une consistance demi-molle. Elles ont une bonne aptitude à la préparation de la pâte permettant la valorisation des écarts de triage, ne répondant pas à leur norme commerciale et au cahier des charges de leur indication géographique protégée « *Dattes Bouittob de Tata* » ;
- les dattes de la variété *Bousthrammi noire* ou *Bousthrammi* (*Bst*) sont de qualité marchande moyenne. Leur consistance molle à demi-molle et leur excellent goût leur confèrent des aptitudes très intéressantes à la transformation.

2.3.2 Évaluation de la qualité de la pâte améliorée

2.3.2.1 Analyses physico-chimiques

L'humidité, l' a_w , le Brix, le pH et les courbes de sorption de la pâte ont été déterminés selon les méthodes décrites précédemment.

2.3.2.2 Analyses sensorielles

L'appréciation sensorielle de la pâte a été réalisée par le jury des analyses sensorielles des dattes de l'Inra de Marrakech. Ce jury est formé de 5 femmes et 5 hommes âgés de 25 à 55 ans. Les critères sensoriels et d'appréciation évalués sont : la couleur, l'odeur, la texture, la saveur, l'harmonie (saveurs équilibrées), la complexité (nombre et intensité des odeurs et des saveurs) et l'appréciation globale en utilisant une fiche d'analyse senso-

rielle basée sur des échelles de notation allant de 0 à 10 points. Dans la même fiche, il a été demandé au jury d'attribuer une note de 0 à 5 points selon les types de texture (pâteuse, granuleuse, fondante, etc.), de saveur (sucrée, chocolat, réglisse, etc.) et d'odeur (chocolat, fruitée, céréales, etc.).

2.3.2.3 Évaluation de la qualité hygiénique

Les analyses macroscopiques et microbiologiques pour la recherche, respectivement, des corps étrangers et de la flore microbienne de contamination, ont été réalisées conformément aux méthodes décrites précédemment.

2.3.3 Évaluation de l'aptitude à la conservation de la pâte améliorée

Le stockage de la pâte améliorée a été réalisé pendant 3, 6, 9 et 12 mois aux températures de 5, 25 et 40 °C. Les effets de ces conditions de conservation sur les propriétés physico-chimiques, sensorielles et microbiologiques de la pâte, ont été déterminés selon les méthodes d'analyse décrites précédemment.

2.4 Analyses statistiques des données

Des analyses de variance à un critère de classification ont été utilisées pour comparer les moyennes obtenues pour les critères physico-chimiques des pâtes traditionnelles et améliorées. La méthode de Student–Newman–Keuls a permis de rechercher, critère par critère, les groupes homogènes de moyennes. Quant aux analyses sensorielles, les résultats sont présentés sous forme de médianes des notes attribuées par le jury.

3 Résultats et discussion

3.1 Procédé de préparation de la pâte traditionnelle

La pâte traditionnelle est appelée « *Tassabount* » ou « *Toummit* » selon les oasis de Tata. La pâte « *Tassabount* » est à ne pas confondre avec un jus traditionnel de dattes des oasis marocaines appelé également « *Tassabount* » (Harrak *et al.*, 2009). D'après notre enquête, la préparation de cette pâte est une tradition ancestrale. Le pourcentage de foyers qui la pratiquent varie entre 75 % et 100 % selon les oasis.

En fonction des ingrédients utilisés dans sa préparation, la pâte traditionnelle peut être considérée par les oasiens comme une préparation alimentaire (pour ses valeurs nutritionnelles et énergétiques) ou thérapeutique (pour le traitement du rhume, rhumatisme, constipation, etc.).

Plusieurs khalts et variétés de dattes peuvent être utilisés selon les oasis (*Boufeggous*, *Bouittob*, *Bousthammi*, *Saïr-Layalate*, etc.). À des fins thérapeutiques, on utilise surtout les dattes conservées de façon traditionnelle pendant plus d'une année. Plusieurs plantes aromatiques et médicinales entrent aussi dans la préparation de la pâte, ce qui lui confère des vertus thérapeutiques, des couleurs et des notes aromatiques diverses (réséda, asphodèle, cumin, graines d'anis, thym, etc.). Les autres ingrédients locaux utilisés sont l'huile d'olive et les farines de maïs, d'orge et de blé dur grillés, qui sont à la fois des aliments et des améliorants.



Fig. 1. Échantillon de la pâte traditionnelle de dattes « *Tassabount* » préparée dans l'oasis Akka (région de Tata).

Fig. 1. Sample of the 'Tassabount' traditional dates paste prepared in the Akka oasis (Tata region).

Le procédé traditionnel de préparation de la pâte peut être qualifié de simple. Les dattes préalablement triées, lavées et égouttées, sont énergiquement pétries à la main, ce qui permet d'obtenir une pâte homogène. On ajoute progressivement, en malaxant la pâte, l'huile d'olive, la farine et éventuellement des plantes aromatiques et médicinales. La pâte ainsi obtenue est façonnée sous forme de boudins d'un poids d'environ 50 à 150 g qu'on enrobe avec la farine (Fig. 1). La pâte est ensuite conservée dans des boîtes en carton ou en plastique. Les altérations qui affectent cette pâte au cours du stockage et réduisent son temps de conservation sont notamment le durcissement et l'infestation par les insectes.

3.2 Évaluation de la qualité de la pâte traditionnelle

Les pâtes étudiées « *Tassabount* » et « *Toummit* » ne montrent pas de différences significatives quant aux Brix (respectivement 74,0 et 76,4 °Bx) et pH (de l'ordre de 5,9), mais la pâte « *Tassabount* » présente une humidité significativement supérieure (15,07 % contre 12,58 %) ($p < 0,0001$). Cette différence d'humidité est due principalement au type de dattes utilisé. Ces deux pâtes sont peu acides et peuvent donc être sujettes à des altérations microbiennes et enzymatiques, mais elles possèdent des a_w de l'ordre de 0,6 permettant de réduire le potentiel d'altération. Pour une protection supplémentaire de ces pâtes, une acidification peut être envisagée.

Le comportement de sorption peu hygroscopique quasi similaire de ces pâtes permet de garantir une bonne stabilité microbienne. Toutefois, ce comportement entraîne la désorption de l'eau au cours du stockage, pouvant engendrer le durcissement de la pâte (Delmer, 1976). L'utilisation d'un emballage approprié permettrait la préservation de la consistance de cette pâte.

L'analyse macroscopique montre la présence de particules étrangères non désirables : noyaux de dattes, particules de sable et filaments étrangers. Ceci n'est pas conforme à la norme du Codex Stan (2013) qui stipule que la pâte de dattes ne doit pas contenir de noyaux entiers ou brisés, de tiges ou de fragments étrangers. En outre, le dénombrement de la microflore des pâtes « *Tassabount* » et « *Toummit* » était respectivement de $4,70 \times 10^5$ et $3,32 \times 10^5$ ufc/g de pâte pour la microflore bactérienne et $5,49 \times 10^2$ et $8,00 \times 10^3$ ufc/g de pâte pour la microflore fongique. De ce fait, ces pâtes

traditionnelles présentent une qualité hygiénique insuffisante, due au non-respect des bonnes conditions d'hygiène et de préparation.

3.3 Amélioration du procédé traditionnel de préparation de la pâte

Les actions d'amélioration entreprises concernent la pâte destinée à l'alimentation en utilisant les ingrédients de base les plus utilisés (les dattes, les farines de maïs et de blé dur et l'huile d'olive). Elles ne concernent donc pas la pâte destinée à des fins thérapeutiques. Ainsi, les opérations successives suivantes ont été effectuées.

3.3.1 Triage

Le triage est réalisé pour utiliser des fruits sains, récoltés au stade approprié de maturité, exempts d'insectes ou de déjections d'insectes, de souillures et de matières étrangères, de pourriture ou de fermentation.

3.3.2 Lavage

Le lavage permet d'éliminer les matières adhérentes aux dattes comme le sable. Nous avons utilisé un lavage par pulvérisation, mais un lavage par brassage peut aussi être utilisé. Les dattes lavées sont égouttées ou ressuyées à l'air ou dans un séchoir.

3.3.3 Dénoyautage

Le dénoyautage est effectué entièrement à la main. Il peut également se faire à l'aide de dépulpeuses ou de dénoyauteurs.

3.3.4 Traitement à la vapeur

Les dattes ont subi un traitement à la vapeur permettant un attendrissement qui facilite considérablement les opérations de broyage et de malaxage. Ce traitement confère également une stabilisation supplémentaire à la pâte (destruction de certains germes et inactivation enzymatique) et permet aussi d'éviter son durcissement (Al-Abid *et al.*, 2007).

3.3.5 Broyage

Les dattes sont passées dans un broyeur colloïdal en acier inoxydable qui donne un produit d'apparence parfaitement homogène.

3.3.6 Ajout d'ingrédients

Les ingrédients à ajouter aux dattes (huile d'olive et farines) doivent être de bonne qualité. Nous avons utilisé des farines à base de céréales des oasis de Tata, soigneusement préparées.

3.3.7 Acidification

L'ajout d'un agent stabilisateur peut augmenter le temps de conservation de la pâte en limitant les activités enzymatiques et microbiennes, sans pour autant affecter son goût. Étant donné que la pâte traditionnelle est faiblement acide (pH de l'ordre de

5,9), nous avons diminué le pH à une valeur proche de 5 en ajoutant de l'acide citrique à la concentration de 0,2 %.

3.3.8 Malaxage

Le malaxage permet d'obtenir une pâte très homogène. Il peut se faire à la main ou à l'aide d'un malaxeur.

3.3.9 Mise en forme et conditionnement

Le façonnage de la pâte sous forme de boudins semblables à ceux de la pâte traditionnelle est réalisé manuellement. Nous proposons également des rations uniformes de 50, 100 et 150 g. Pour la pâte destinée au marché, un conditionnement convenable s'impose pour préserver ses caractéristiques organoleptiques et sa qualité hygiénique, et donc pour prolonger sa date limite de consommation. Nous proposons un emballage primaire constitué d'un film alimentaire et un emballage de regroupement sous forme de barquettes en plastique étanches, transparentes et présentables. Nous pouvons également proposer des boudins en tubes transparents de polyéthylène serrés aux deux extrémités rappelant l'emballage des saucissons. Dans les unités de production, une chaîne de conditionnement adaptée peut également assurer cette fonction en débitant le produit comprimé et en l'empaquetant automatiquement.

3.4 Évaluation des critères physico-chimiques et sensoriels de la pâte améliorée

3.4.1 Critères physico-chimiques

La confrontation des critères physico-chimiques des pâtes « *Tassabount* » améliorées de dattes des variétés *Bit* et de *Bst* et des pâtes traditionnelles (« *Tassabount* » et « *Toummi* ») est présentée sur la figure 2. On obtient des différences très hautement significatives ($p < 0,001$) entre les moyennes des pâtes pour l'humidité, l'activité de l'eau et le pH, et des différences hautement significatives ($p = 0,003$) pour le Brix.

Les humidités des pâtes améliorées et traditionnelles sont conformes à la norme du Codex Stan (2013) qui stipule que le taux d'humidité de la pâte de dattes ne doit pas dépasser 20 %. Les a_w des pâtes améliorées et traditionnelles sont aux alentours de 0,6. Cette valeur est très acceptable pour la stabilité de la pâte (Al-Abid *et al.*, 2007). Ghnimi *et al.* (2017) ont rapporté, en outre, que les pâtes de dattes avec un taux d'humidité et une texture souhaités, offrent des possibilités de mélange et de complémentation avec d'autres ingrédients. Ces pâtes sont largement utilisées dans l'industrie boulangère pour la fabrication de pain, pâtisseries et biscuits, ainsi que comme ingrédient dans les puddings, glaces et confiseries.

Le Brix des pâtes traditionnelles est significativement supérieur à celui des pâtes améliorées. Cela pourrait être dû à la composition de ces pâtes, notamment en dattes. En effet, les dattes utilisées pour les pâtes traditionnelles seraient plus riches en sucres. Le pH des pâtes améliorées est significativement inférieur à celui des pâtes traditionnelles. L'acidification a permis d'abaisser le pH aux alentours de 5, permettant une meilleure stabilisation de la pâte. Al-Ghanam *et al.* (2005) ont également acidifié la pâte de dattes à un pH de 4,9 par l'utilisation de l'acide ascorbique à 0,5 %.

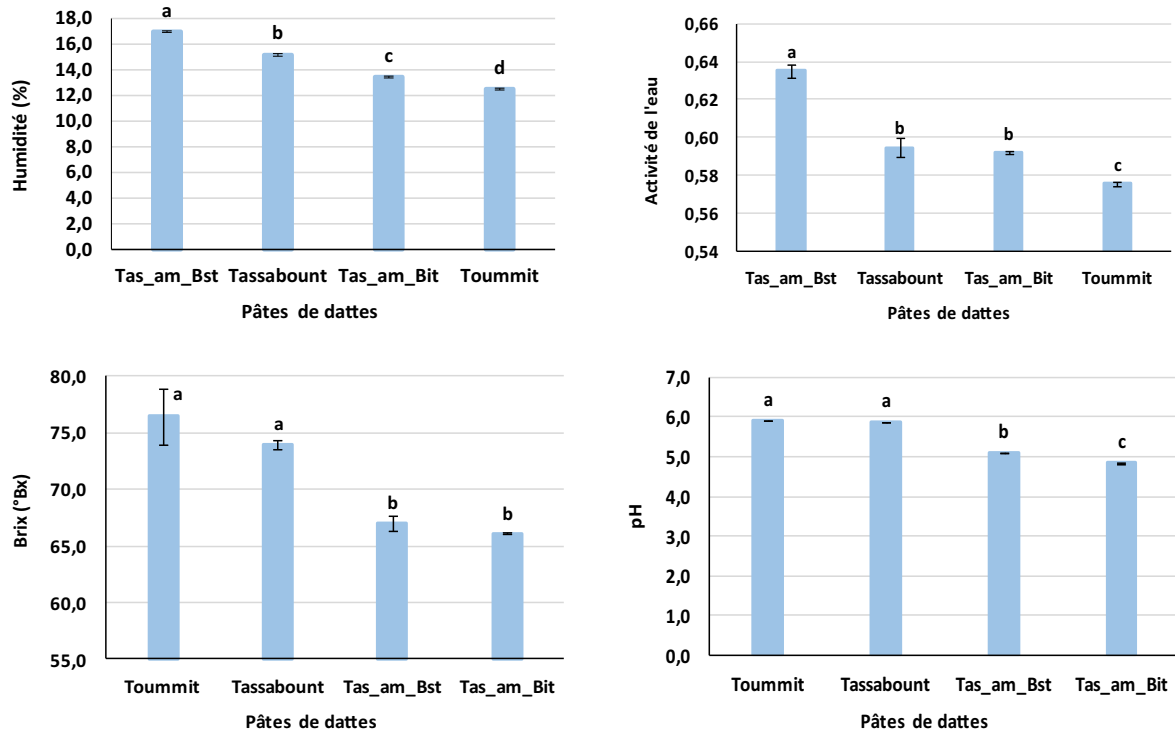


Fig. 2. Moyennes de critères physico-chimiques obtenues pour les pâtes « *Tassabout* » améliorées des dattes *Bouittob* (Tas_am_Bit) et *Bousthammi* (Tas_am_Bst) et pour les pâtes traditionnelles « *Tassabout* » et « *Toummit* ».

Fig. 2. Mean values of physicochemical criteria obtained for the improved 'Tassabout' pastes of Bouittob (Tas_am_Bit) and Bousthammi (Tas_am_Bst) dates and the 'Tassabout' and 'Toummit' traditional pastes.

3.4.2 Comportement de sorption

La figure 3 montre que le comportement de sorption des pâtes « *Tassabout* » améliorées de *Bit* et de *Bst* est peu hygroscopique, proche de celui des pâtes traditionnelles « *Tassabout* » et « *Toummit* ». L'utilisation d'un emballage approprié est donc essentielle pour la préservation de l'humidité de ces pâtes.

3.4.3 Qualité sensorielle

Les pâtes « *Tassabout* » améliorées de *Bit* et de *Bst* ont été très appréciées par le jury des analyses sensorielles. La pâte de *Bit* était la plus appréciée pour son odeur et sa couleur tandis que la pâte de *Bst* était la plus appréciée pour sa texture. L'appréciation de la saveur, de l'harmonie et de la complexité ainsi que l'appréciation globale étaient quasi similaires pour les deux pâtes améliorées (Fig. 4).

Les types de texture perçus dans la bouche pour les pâtes améliorées de *Bit* et de *Bst* sont les textures : pâteuse, homogène, lisse, fondante, collante, grasse et granuleuse. La majorité des types de texture les plus appréciés concerne la pâte de *Bst* (pâteuse, homogène, lisse et fondante).

Vingt-six saveurs agréables ont été perçues dans les pâtes améliorées de *Bit* et de *Bst*. L'intensité de ces saveurs varie entre les deux pâtes. Parmi ces saveurs, celles de réglisse et de chocolat sont dominantes respectivement dans les pâtes de *Bit* et de *Bst*. La saveur des céréales, figurant parmi les ingrédients, est dominante dans les deux pâtes. La pâte de *Bst* a été perçue plus sucrée que celle de *Bit* (Fig. 5).

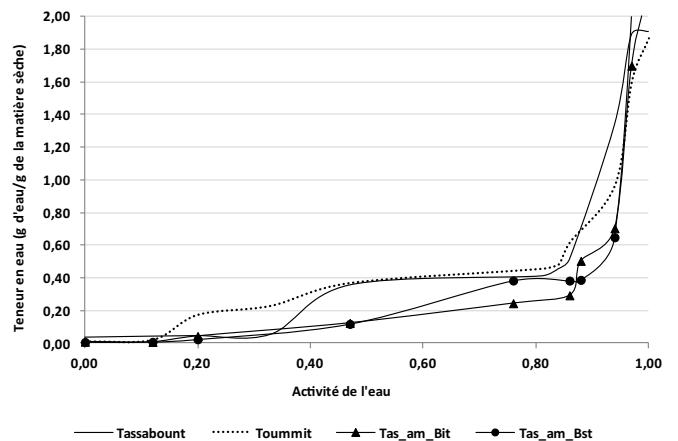


Fig. 3. Courbes de sorption des pâtes « *Tassabout* » améliorées des dattes *Bouittob* (Tas_am_Bit) et *Bousthammi* (Tas_am_Bst) et des pâtes traditionnelles « *Tassabout* » et « *Toummit* ».

Fig. 3. Sorption curves of the improved 'Tassabout' pastes of Bouittob (Tas_am_Bit) and Bousthammi (Tas_am_Bst) dates and the 'Tassabout' and 'Toummit' traditional pastes.

Le nombre des arômes perçus par la voie rétronasale (les saveurs) est largement supérieur à celui des arômes perçus par la voie nasale (les odeurs). Ces odeurs sont en nombre de 6 : céréales, chocolat, fruitée, caramel, florale et boisée. Les

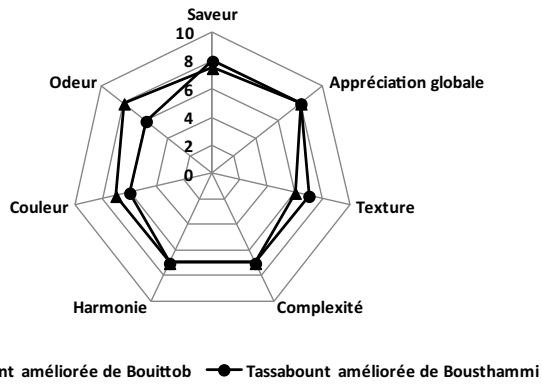


Fig. 4. Médianes des notes des critères sensoriels et d’appréciation attribuées aux pâtes « Tassabount » améliorées des dattes Bouittob et Boushammi.

Fig. 4. Ratings medians of sensory and appreciation criteria assigned to the improved ‘Tassabount’ pastes of Bouittob and Boushammi dates.

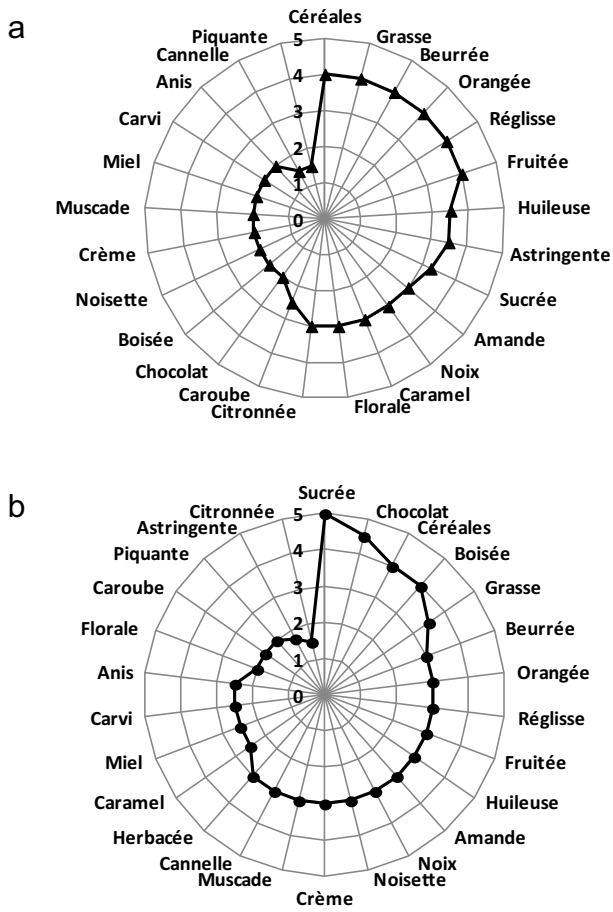


Fig. 5. Médianes des notes des types de saveur attribuées aux pâtes « Tassabount » améliorées des dattes Bouittob (a) et Boushammi (b).

Fig. 5. Ratings medians of the flavor types assigned to the improved ‘Tassabount’ pastes of Bouittob (a) and Boushammi (b) dates.

odeurs de la pâte de *Bst* sont perçues comme plus intenses que celles de la pâte de *Bit*, plus particulièrement l’odeur de chocolat.

3.5 Évaluation de l’aptitude à la conservation de la pâte améliorée

3.5.1 Évaluation des critères physico-chimiques au cours du stockage

Les critères physico-chimiques ont présenté une évolution similaire pour les deux pâtes améliorées, de *Bit* et de *Bst*, au cours de leur stockage. L’humidité et l’a_w sont restées relativement stables à 5 °C. La diminution de l’humidité n’a été enregistrée qu’au douzième mois pour la pâte de *Bit* et à partir du neuvième mois pour la pâte de *Bst*. À 25 °C, l’humidité et l’a_w de la pâte de *Bst* ont commencé à diminuer plus tôt (vers le sixième mois). Les fortes diminutions de l’humidité et de l’a_w ont eu lieu à 40 °C. Au douzième mois de stockage, les diminutions de l’humidité ont été de 86,5 % et 81,3 %, respectivement pour les pâtes de *Bit* et de *Bst*. L’a_w a atteint une valeur de l’ordre de 0,3 pour les deux pâtes avec une diminution d’environ 53 %. Le Brix est resté, pour les deux pâtes, globalement stable à 5 °C. Pour les températures de 25 et 40 °C, la tendance générale du Brix était vers l’augmentation, du fait du dessèchement des pâtes. Le pH est resté relativement stable pour la pâte de *Bit* aux températures de 5 et 25 °C au cours des 12 mois de conservation. Il est également resté relativement stable pour la pâte de *Bst* à 5 °C, mais sa valeur a diminué d’environ 8 % à 25 °C à partir du sixième mois. À la température de 40 °C, le pH a diminué d’environ 10 % pour les deux pâtes après les 12 mois de conservation. Ces diminutions relativement faibles du pH seraient dues à une faible croissance microbienne ayant engendré une légère fermentation de ces pâtes.

3.5.2 Évaluation des critères sensoriels au cours du stockage

La couleur, l’odeur et la texture des pâtes améliorées de *Bit* et de *Bst* conservées à 5 °C pendant 3 mois sont restées très appréciées. Ces critères sont demeurés également inchangés durant les trois premiers mois de stockage à 25 °C pour la pâte de *Bit*. La pâte de *Bst* a, par contre, connu une altération notable notamment de la couleur et de l’odeur. Cela est dû surtout à la différence d’humidité des deux pâtes, relativement plus élevée pour la pâte de *Bst*.

Les intensités des arômes agréables perçus dans les deux pâtes de *Bit* et de *Bst* ont significativement diminué au cours du stockage. Les pâtes ont, par contre, acquis un arôme prononcé de figue séchée, de maïs et d’huile d’olive. La température de 40 °C a, en outre, entraîné la caramélisation de la pâte avec l’acquisition d’un arôme prononcé de café brûlé. Le brunissement, le dessèchement, le durcissement et l’apparition de taches blanches de sucre ont été également parmi les principaux défauts rencontrés au cours du stockage. Al-Ghanam *et al.* (2005) ont aussi rapporté que le brunissement et le durcissement font partie des problèmes fréquents rencontrés avec les pâtes de dattes au cours du stockage. Ces pâtes sont relativement protégées contre le brunissement aux températures de 5 et 25 °C.

3.5.3 Conditions appropriées de conservation

Les pâtes améliorées initiales et celles conservées pendant 3 et 6 mois aux 3 températures étudiées étaient exemptes de

microflore mésophile totale et de microflore fongique. Ce résultat nous a amenés à dire que le traitement à la vapeur et l'acidification que nous avons apportés à la pâte, ainsi que la méthode de préparation adoptée, ont fourni une bonne protection contre l'altération microbienne. L'efficacité du traitement à la vapeur contre l'altération microbienne a également été relatée par [Al-Ghanam *et al.* \(2005\)](#).

La qualité microbiologique n'est pas la seule à retenir pour le choix des conditions appropriées de conservation. Il faut également tenir compte des qualités physico-chimiques et sensorielles. Les changements survenus au cours du stockage dans la pâte « *Tassabount* » améliorée présentés précédemment nous amènent à considérer que les conditions appropriées sont de 5 °C pendant 3 mois pour la pâte de *Bst* à humidité relativement élevée (de l'ordre de 17 %) et de 5 °C pendant 6 mois ou 25 °C pendant 3 mois pour la pâte de *Bit* à humidité inférieure (de l'ordre de 14 %). Pour pouvoir conserver la pâte de *Bst* (ou de toute autre datte molle) à 25 °C, il faudrait baisser, par séchage, l'humidité des dattes ou celle de la pâte. En effet, la conservation à 25 °C permet d'économiser l'énergie de la réfrigération. Cette température a été également suggérée par [Al-Ghanam *et al.* \(2005\)](#) pour la conservation de la pâte de dattes durant une période de 5 à 7 mois. En outre, pour une meilleure conservation, la pâte doit être tenue à l'abri de sources de chaleur, de l'humidité, des insectes et de tout autre facteur d'altération.

4 Conclusion

La fabrication de la pâte de dattes traditionnelle en utilisant le procédé amélioré, a abouti à un produit très satisfaisant en termes de critères physico-chimiques, sensoriels et microbiologiques. Nous avons proposé un emballage adéquat pour la préservation des qualités hygiénique et organoleptique de cette pâte et nous avons déterminé les conditions appropriées de sa conservation.

L'adoption de ce procédé amélioré par les unités de valorisation des dattes dans les oasis marocaines permettrait de produire une pâte qui trouverait sa place parmi les gâteaux marocains dans les menus familiaux, des restaurants, des compagnies aériennes, des collectivités d'enfants, etc.

À la différence de travaux antérieurs réalisés sur la transformation des dattes axés sur l'amélioration des produits habituels (confiture, sirop, etc.), ce travail est une contribution à la valorisation d'un savoir-faire oasien à travers le développement d'un procédé amélioré basé sur la démarche des femmes oasiennes qui aboutit à un produit du terroir qui reste typique. Cette contribution pourrait ouvrir la voie à d'autres travaux pour la valorisation des produits locaux à base de dattes dans différentes oasis du monde. À travers ces actions de valorisation, il n'est pas question seulement de sauvegarder les savoir-faire des populations oasiennes, et par conséquent leur histoire et leur identité, mais aussi de permettre le développement durable des oasis à travers l'émergence de produits locaux, que ce soit sur des marchés de niche ou sur des marchés larges.

Remerciements. Les auteurs présentent leurs remerciements au Millenium Challenge Account (MCA Maroc-USA) pour l'appui financier ; aux femmes des oasis de Tata, notamment celles des coopératives agricoles Afra (Tata) et Taskala (Akka) et de l'Association féminine Al-Kasr Al-Aâla pour le développement (Addis) pour les informations, les démonstrations pratiques et les échantillons de pâtes traditionnelles de dattes ; au personnel du domaine expérimental de l'Inra à Zagora pour les échantillons de dattes ; au jury des analyses sensorielles des dattes de l'Inra de Marrakech.

Références

- Al-Abid M, Al-Shoaily K, Al-Amry M, Al-Rawahy F. 2007. Maintaining the soft consistency of date paste. Proc. IIIrd IC on Date Palm. In: Zaid A *et al.*, eds. *Acta Horticulturae* 736, ISHS, pp. 523–530.
- Al-Ghanam M, Al-Arifi IB, Al-Amer RB. 2005. Étude des variations physico-chimiques et microbiologiques dans la pâte de datte et recherche de technique pour sa conservation. In: Boulanouar B et Kradi C, eds. *Actes du Symposium International sur le Développement Agricole durable des Systèmes Oasiens*. Erfoud (Maroc) : Inra, pp. 116–133. Disponible sur www.inra.org.ma/publications/ouvrages/oasis.pdf.
- AOAC, 1990. Official Methods of Analysis, 15th ed. Washington D. C. (USA) : Association of Official Analytical Chemists.
- Codex Stan, 2013. Norme régionale pour la pâte de dattes (Proche-Orient) : CODEX STAN 314R-2013. Disponible sur www.fao.org/input/download/standards/13353/CXS_314Rf.pdf.
- Delmer F. 1976. Les produits à humidité intermédiaire dans l'industrie alimentaire. *Industries Alimentaires et Agricoles* : 1141–1148.
- Ghniimi S, Umer S, Karim A, Kamal-Eldin A. 2017. Date fruit (*Phoenix dactylifera* L.): An underutilized food seeking industrial valorization. *NFS Journal* 6: 1–10. DOI: [10.1016/j.nfs.2016.12.001](https://doi.org/10.1016/j.nfs.2016.12.001).
- Harrak H. 2007. Archivage, analyse et amélioration du savoir-faire traditionnel oasien : Cas du jus de dattes. Thèse de Doctorat ès Sciences Agronomiques, Option : Technologie des industries agricoles. Rabat (Maroc) : Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, 233 p.
- Harrak H, Reynes M, Lebrun M, Hamouda A, Brat P. 2005. Identification et comparaison des composés volatils des fruits de huit variétés de dattes marocaines. *Fruits* 60(4): 267–278. DOI: [10.1051/fruits:2005033](https://doi.org/10.1051/fruits:2005033).
- Harrak H, Lebrun M, Ismaili Alaoui MM, Senhaji AF, Hamouda A. 2009. Vers une valorisation du savoir-faire local des oasis : Cas du jus de dattes. *Fruits* 64(4): 253–260. DOI: [10.1051/fruits/2009019](https://doi.org/10.1051/fruits/2009019).
- Inra, 2011. Atlas du Palmier Dattier au Maroc. Rabat (Maroc) : Inra eds, 197 p.
- Labuza TP, Acolt K, Tatini SR, Lee RY, Flink J, Mc Call W. 1976. Water activity determination: a collaborative study of different method. *Journal of Food Science* 41: 9–10.
- Zirari A, Chetto A, Harrak H, Lalaoui Y, Outlioua K. 2005. Diagnostic participatif de la diversité génétique du palmier dattier et de son utilisation dans le Drâa : Cas de l'oasis de Fezouata. In: Boulanouar B et Kradi C, eds. *Actes du Symposium International sur le Développement Agricole Durable des Systèmes Oasiens*. Erfoud (Maroc) : Inra, pp. 66–71. Disponible sur www.inra.org.ma/publications/ouvrages/oasis.pdf.

Citation de l'article : Harrak H, Hamouda A, Nadi M. 2018. Évaluation et amélioration de la qualité des pâtes traditionnelles de dattes, produits du terroir des oasis. *Cah. Agric.* 27: 15001.