



Composés bioactifs

Propriétés physicochimiques et microbiologiques et anti-oxydante de sirop de datte de la région du sud-ouest d'Algérie

Physicochemical, microbiological, and antioxidant properties of the palm-date-fruit syrup from Algeria south-west

Lamia S. SEDDIKI., Salim SEDDIKI.

Laboratoire des Molécules Bioactives et Séparation Chirale. Faculté des Science de la Nature et de la vie. Université Tahri Mohamed. Bechar 08000. Algeria

Corresponding author: seddiki.lamia@univ-bechar.dz

Reçu le 24 août 2023, Révisé le 25 novembre 2023, Accepté le 25 décembre 2023

Résumé Introduction. Le sirop de dattes « Robb » est un produit qui appartient aux traditions culinaires algériennes et il porte une valeur nutritionnelle et économique. **Objectif.** Le but de ce travail est d'évaluer et comparer les paramètres physicochimiques et microbiologiques et l'activité anti-oxydante des sirops à base de dattes de Hmira et Tagazza, ainsi que leur analyse sensorielle. **Matériel et méthodes.** Des analyses physicochimiques ont porté sur la mesure du pH, l'acidité libre, la conductivité électrique, la teneur en eau, en sucres totaux, en lipides et le taux de cendres. Des tests microbiologiques de germes totaux, de clostridium sulfo-réducteurs, de streptocoques, de staphylocoques ont été réalisés. La méthode du 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl (DPPH) de piégeage des radicaux libres a été utilisé pour évaluer l'activité anti-oxydante des sirops élaborés. Une enquête menée auprès de 100 étudiants a porté sur la connaissance du produit et la caractérisation organoleptique. **Résultats.** Les résultats physicochimiques des sirops (Robb) des dattes Hmira et Tagazza ont montré que le pH des sirops était acide (=4), l'acidité libre était de 13. La conductivité électrique était faible de 3 ms/cm pour les sirops. Cependant le degré de Brix des sirops était de 80% environ. Les tests microbiologiques ont montré une faible présence des bactéries recherchées et l'absence de levures et de moisissures. L'activité anti-oxydante avec IC₅₀ de 0,32 et 0,6 mg/mL était notée pour les sirops de Hmira et Tagazza, respectivement. L'analyse sensorielle des dégustateurs était variable en termes de préférence. **Conclusion.** Les résultats des différentes analyses des sirops de dattes Hmira et Tagazza (Robb) peuvent être utilisés pour une standardisation des paramètres physicochimiques et microbiologiques et de l'activité anti-oxydante au niveau industriel.

Mots clés : Sirop de datte, Robb, Hmira, Tagazza, Analyse Physicochimie, Microbiologie, Activité anti-oxydante

Abstract Introduction. The palm-date syrup “Robb” is a product that belongs to Algerian culinary traditions, it has nutritional and economic value. **Objective.** The aim of this study was to evaluate and compare the physicochemical and microbiological parameters, and antioxidant activity of Hmira and Tagazza dates syrups, and also a sensory analysis of final product. **Material and methods.** Physicochemical analyses were based on the measurement of pH, free acidity, electrical conductivity, water content and total sugars, lipids, and ash rate. Microbiological tests of total germs, sulfo-reducing clostridium, streptococci, staphylococcus were realized. The method of 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl (DPPH) free radical scavenging was used to evaluate antioxidant activity of the syrups produced. Then, a survey was carried out on 100 students focused on the product knowledge, and organoleptic characterization. **Results.** Physicochemical results of syrups showed that pH was acid (=4), and free acidity was 13. Electrical conductivity was low than 3 ms/cm. However, Brix degree of syrups was of 80%, approximately. Microbiological tests showed a low presence of recorded bacteria, and the absence of yeast and mold. Antioxidant activity with IC₅₀ of 0.32 and 0.6 mg/mL was noted for Hmira and Tagazza syrup, respectively. Sensory analyze of tasters was dissimilar in terms of preference. **Conclusion.** The results of the different syrup analyses based on Hmira and Tagazza (Robb) can be used for standardization of physicochemical and microbiological parameters, and antioxidant activity at the industrial level.

Keywords: *Palm-date Syrup, Robb, Hmira, Tagazza, Physicochemical test, Microbiological test, Antioxidant activity*

Introduction

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera L*) est l'une des plantes les plus adaptées du désert en raison de sa capacité à tolérer les températures élevées, la sécheresse et la salinité, cultivé exceptionnellement dans les zones semi-arides et arides, avec un intérêt stratégique pour les pays d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient dont de nombreuses activités socio-économiques en dépendent. Les grands producteurs de dattes sont l'Égypte, l'Iran, l'Arabie Saoudite, le Pakistan, l'Iraq, l'Algérie, les Emirats Arabes, Oman, le Soudan, la Libye, la Tunisie, le Maroc, la Mauritanie et les Etats Unis [1]. En ce qui concerne l'Algérie, les oasis se caractérisent par une grande diversité génétique du palmier dattier composée de mille cultivars [1]. Selon l'Organisation Agroalimentaire (Food and Agriculture Organisation (FAO)) en 2022, la production de dattes en Algérie correspondait à plus d'un million et cent mille tonnes [2].

La datte est considérée comme l'aliment emblématique de la population saharienne jusqu'à présent ; sa valeur économique de subsistance et peu couteuse représente bien plus qu'une source de fruits nutritifs à haute énergie qui peuvent être consommés frais, riches en macro et micronutriments et sont également facilement stockés par séchage et utilisés comme aliment complémentaire tout au long de

l'année. Les dattes peuvent être pressées en un gâteau de dattes facilement transportable, transformées en sirop, fermentés, en vinaigre ou une source de bioéthanol [3]. La composition chimique et la valeur nutritionnelle du sirop de dattes ont été bien étudiées [3]. Le sirop de dattes est un aliment hautement énergétique, riche en glucides, une bonne source de minéraux ; mais il contient également un mélange très complexe d'autres saccharides, d'acides aminés et organiques, de polyphénols et de caroténoïdes. Une autre étude de Abdelhak [4] a montré que différentes variétés de dattes de palmier mûrs algériens contenaient principalement des acides p-coumarique, férulique et sinapique et certains dérivés de l'acide cinnamique.

Outre ses composés nutritionnels, le sirop de dattes est riche en antioxydants [5]. Des études phytochimiques de la datte ont montré qu'elle contient des flavonoïdes du type flavonols, chalcones, flavones, flavanones, flavanols, flavandiols, proanthocyanidines, aurones, anthocyanidines, dihydroflavonols, dihydrochalcones et iso- et néo-flavones [6]. Les hydroxycinnamates sont des dérivés des phénylpropanoïdes [7] et les tanins condensés dont flavan-3-ols, flavan-3, 4-diols et proanthocyanidines sont des polyphénols plus ou moins polymérisés [8].

Les propriétés nutritionnelles et phytochimiques des dattes varient en fonction du stade de récolte, de la

variété et du traitement lors de la préparation.

Cette étude a porté sur l'évaluation des propriétés physicochimiques et microbiologiques ainsi que l'activité anti-oxydante des dattes Hmira et Tagazza et de leurs sirops « Robb ». De même, une enquête sensorielle de ces produits a été réalisée.

Matériel et méthodes

Matériel végétal

Des dattes de variété de Hmira et de Tagazza ont été collectées dans les oasis de la région d'Adrar (Fig. 1) pendant la période de mars 2019.



Fig. 1. Présentation des dattes Tagazza et Hmira

Caractéristiques morphologiques des dattes de Hmira et de Tagazza

La longueur et la largeur de la datte et du noyau (cm) ainsi que le poids et le noyau (g) de la datte ont été déterminés.

Méthode de préparation du sirop de dattes « Robb »

La préparation du sirop de datte « Robb » a été réalisée à partir de 2 kg de dattes soit de Hmira ou de Tagazza, bien nettoyées puis mélangées avec 5 litres d'eau minérale, puis laissées cuire pendant 2 H à feu doux puis filtré. Le sirop obtenu a été remis à la cuisson pour une stérilisation et conservé dans des flacons stériles.

Analyses physicochimiques et microbiologiques

Les protocoles standards agréés par l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture et l'Association Française de Normalisation (AFNOR) [9] ont été suivis pour les analyses physicochimiques et microbiologiques.

Détermination du rendement

Le rendement en Robb a été calculé juste après la filtration en déterminant la masse de Robb (sirop de datte) totale et la masse obtenue après filtration. Les résultats sont exprimés selon l'équation suivante :

$$R = M_j / M_t \times 100$$

R : Masse de jus après filtration sur la masse de jus total ;
M_j : Masse de jus après filtration ; M_t : Masse de jus total.

Détermination de la teneur en eau

La teneur en eau a été déterminée par dessiccation de 1g d'échantillon broyé dans une capsule en porcelaine puis séché dans une étuve à une température de 103±2°C pendant 3H. La teneur en eau est exprimée selon la formule suivante :

$$H \% = [(M_1 - M_2) / P]$$

H % : Humidité ; M₁ : Masse de la capsule avec l'échantillon avant étuvage ; M₂ : Masse de l'ensemble après étuvage ;
P : Masse de la prise d'essai. Matière sèche % = (100 - H%).

Détermination du pH

Un échantillon de 20g de dattes découpées en petits morceaux, après élimination des noyaux et des loges capillaires, a été placé dans un bécher plus 3-fois son volume d'eau distillée et chauffé au bain marie pendant 30 min avec homogénéisation. Le pH est déterminé sur le mélange broyé.

Détermination de l'acidité titrable

Le titrage de l'acidité d'une solution aqueuse de dattes est réalisé avec une solution d'hydroxyde de sodium (NaOH 0,1N) en présence de phénol-phtaléine comme indicateur. Un échantillon de 0,01 g de dattes broyées a été placé dans une fiole avec 50 mL d'eau distillée stérile, puis a été mélangé jusqu'à l'obtention d'un liquide homogène chauffé au bain-marie pendant 30 mn. Le mélange a été filtré puis il a été procédé à la titration en ajoutant 0,25 à 0,5 mL de phénolphtaléine. La titration a été effectuée avec la solution NaOH 0,1N jusqu'à l'obtention d'une couleur rose persistante pendant 30 sec. L'acidité titrable est exprimée en g d'acide citrique pour 10 g de produit.

$$A\% = [(25 \times V_1 \times 100) / (V_0 \times M \times 10)] \times 0,07$$

M : Masse en g de produit prélevé ; V₀ : Volume de la prise d'essai ; V₁ : Volume de NaOH 0,1N utilisé ; 0,07 : Facteur de conversion de l'acidité titrable en équivalent d'acide citrique.

Détermination de la teneur en lipides

Des dattes broyées (20 g) ont été placées dans un Soxhlet avec 100 mL d'hexane, pendant 4H, après une élimination du solvant par rotavap. Le résidu a été complètement séché puis pesé et la teneur en matière grasse est calculée selon la formule suivante:

$$MG\% = [(P_2 - P_1) / P_3] \times 100$$

P₁: Poids du ballon vide (g) ; P₂: Poids du ballon avec l'huile extraite (g) ; P₃: Poids de la prise d'essai (g).

Détermination de la conductivité électrique

La conductivité électrique des dattes et du Robb a été mesurée par un conductimètre.

Détermination du taux de solide soluble (°Brix)

La mesure du degré de Brix (ou Taux de Solide Soluble) a été réalisée par réfractométrie (Medline Scientific).

Détermination de la teneur en sucres

La méthode de Dubois [10] permet de doser les sucres en utilisant le phénol et l'acide sulfurique concentré. En présence de ces réactifs, les sucres donnent une couleur jaune crème, dont l'intensité est proportionnelle à la concentration des sucres totaux. L'absorbance est déterminée à la longueur d'onde 492 nm. Un mélange 0,5g des dattes séchées et broyées dans 150mL d'eau distillée et 1,5g de CaCO₃, est chauffé sous agitation pendant 30min jusqu'à ébullition. Un litre d'eau distillée et une quantité d'acétate de plomb sont ajoutées au mélange. Une 1^{ère} filtration pour éliminer les protéines par l'acétate de plomb et une 2^{ème} filtration pour l'élimination de l'excès de plomb en ajoutant de l'oxalate de potassium sont effectuées. Un mL de phénol (5%) et 5mL de H₂SO₄ sont ajoutés à l'extrait d'échantillon maintenus pendant 5min à 100°C et ensuite mis à l'obscurité pendant 30 min. La lecture est effectuée à $\lambda=492$ nm. Une gamme étalon pour le dosage des sucres totaux a été effectuée.

Préparation des échantillons

Des solutions mères ont été préparées à partir de 5 g de dattes sans noyau dans 45 mL d'eau distillée. Toutes les analyses microbiologiques sont réalisées selon la méthode de Leveau et Bouix (1993) [11].

Recherche et dénombrement des germes totaux

A partir de toutes les dilutions préparées (de 10⁻¹ à 10⁻³), il a été prélevé 1mL de chacune de ces dilutions et ensemencé dans un milieu gélosé puis incubés à 30°C, pendant 48 à 72 heures pour la recherche des microflores aérobies mésophiles totales.

Recherche et dénombrement des Coliformes

La recherche des coliformes fécaux a été effectuée en utilisant le milieu Mac Conky ; une incubation à 37°C pendant 24h. Les colonies caractéristiques sont rouges violacées, d'un diamètre \geq à 0,5 mm et parfois entourées d'une zone rougeâtre.

Recherche des Streptocoques fécaux

Les Streptocoques fécaux appartiennent à la famille des Streptococcie. Ce sont des bactéries anaérobies facultatives. Leur recherche est effectuée par enrichissement et sélection sur milieu Rothe et incubation pendant 48 H à 37°C.

Recherche et dénombrement des Clostridium sulforéducteurs

Les *Clostridium* sont anaérobies strictes (gram positif), formant des endospores. Ces bactéries sont des témoins de contamination fécale. Le milieu utilisé pour la recherche des clostridiiums est la gélose Tryptone Sulfite Cyclosérine (T.S.C.). Des tubes contenant 1 mL d'échantillon sont incubés à 46°C pendant 48 H puis le calcul des colonies noires est effectué.

Recherche des staphylocoques

Cette méthode consiste en l'enrichissement des Staphylocoques sur milieu eau peptonée tamponné, pendant 24H à 37°C. Les résultats obtenus sont ensemencés en surface sur milieu Chapman et incubés à 37°C pendant 24 H suivi d'un repiquage sur milieu Baird Parker et une incubation pendant 48 H à 37°C.

Recherche et dénombrement des moisissures et des levures

Le milieu couramment utilisé pour le dénombrement des champignons est le milieu PDAa (Potatoes Dextrose Agar acidifiée). Une incubation se fait à 25 ± 2°C pendant 5 à 7 jours.

Activité anti-oxydante

L'activité anti-oxydante des sirops de dattes a été mesurée par la méthode de piégeage des radicaux libres par le 2,2-Diphényl-1-picrylhydrazyl (DPPH). L'activité anti-radicalaire a été estimée selon la méthode de Musa *et al.*, (2013) [12]. L'acide ascorbique est utilisé comme standard. La valeur IC₅₀ est définie par la concentration d'échantillon capable de réduire de 50% la concentration initiale de DPPH.

Analyse sensorielle

L'objectif de l'analyse sensorielle était d'évaluer le niveau d'acceptation du sirop de datte « Robb » par 100 panélistes. Ces derniers ont renseigné la fiche d'appréciation portant sur la saveur, l'arrière-goût, la consistance, la couleur, l'arôme et l'échelle de préférence pour tous les échantillons.

Analyse des résultats

Les résultats sont présentés en moyenne ± Erreur

standard de 3 échantillons (logiciel Graph Pad et Excel).

Résultats

Caractéristiques morphologiques des dattes Hmira et Tagazza

Les caractéristiques de la taille et du poids des deux variétés de dattes étudiées sont présentées dans les Fig. 2 et Fig. 3.

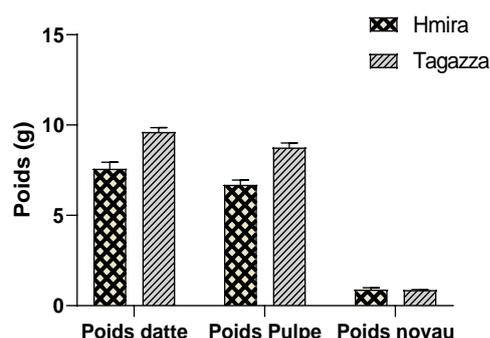


Fig. 2. Poids des différentes parties des dattes Hmira et Tagazza

Les résultats sont présentés en Moyenne ± Erreur standard de 3 échantillons.

Le poids moyen le plus important de la datte entière est celui de la variété Tagazza avec $9,62 \pm 0,24$ g et le plus faible est représenté par la variété Hmira avec $7,58 \pm 0,36$ g. Le poids de la pulpe atteint un maximum de $8,75 \pm 0,25$ g pour Tagazza et un minimum de $6,69 \pm 0,27$ g pour la variété Hmira (Fig. 2).

La variété Tagazza est plus grande et plus large avec $4,47 \pm 0,55$ cm et $1,92 \pm 0,33$ cm, respectivement, par rapport à la variété Hmira qui représente $3,53 \pm 0,50$ cm et $1,43 \pm 0,40$ cm pour la longueur et la largeur respectivement (Fig. 3).

Caractéristiques physicochimiques des dattes et des sirops (Robb)

Caractéristiques physicochimiques des dattes

La teneur en eau des variétés de dattes ne dépasse pas 14 % et le contenu en cendres ne dépasse pas 1,5%, avec $1,28 \pm 0,19$ % pour Hmira et $1,42 \pm 0,07$ % pour Tagazza. Les valeurs du pH, de l'acidité libre et de la conductivité des deux variétés de dattes sont proches alors que les teneurs en lipides sont de $0,19 \pm 0,012$ % et $0,14 \pm 0,01$ % pour Hmira et Tagazza, respectivement (Tableau I). Le taux de sucres des dattes analysées est de $61,00 \pm 3,61$ % pour Hmira et $82,67 \pm 3,21$ % pour Tagazza (Tableau I).

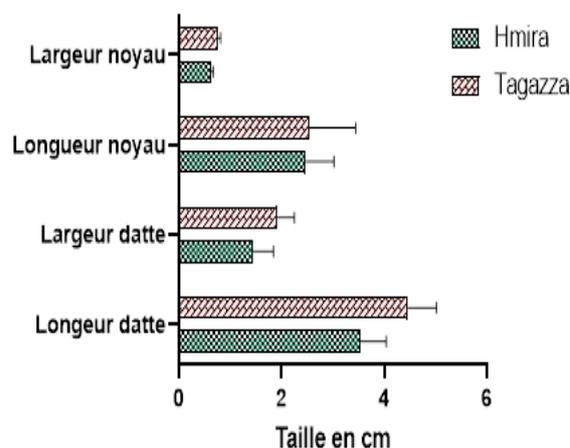


Fig. 3. Taille des différentes parties de dattes Hmira et Tagazza

Les résultats sont présentés en Moyenne ± Erreur standard de 3 échantillons.

Tableau I. Caractéristiques physicochimiques des dattes Hmira et Tagazza

	Hmira	Tagazza
pH	$6,53 \pm 0,23$	$6,5 \pm 0,1$
Teneur en cendres %	$1,28 \pm 0,19$	$1,42 \pm 0,07$
Teneur en eau %	$13,13 \pm 0,32$	$12,33 \pm 0,76$
Conductivité électrique (ms/cm)	$3,03 \pm 0,15$	$3,07 \pm 0,15$
Lipides %	$0,19 \pm 0,012$	$0,14 \pm 0,01$
Sucres totaux %	$61 \pm 3,61$	$82,67 \pm 3,21$
Acidité libre %	$0,817 \pm 0,04$	$0,88 \pm 0,02$

Les résultats sont présentés en Moyenne ± Erreur standard de 3 échantillons.

Propriétés physicochimiques des sirops de dattes (Robb)

Les propriétés physicochimiques des sirops de dattes sont présentées dans le Tableau II. Le pH des sirops de dattes est acide (4,38 au 4,68). La conductibilité électrique des sirops de Hmira et Tagazza représente $2,47 \pm 0,02$ et $2,58 \pm 0,27$ ms/cm. La teneur en eau représente $30,36 \pm 0,57$ et $33,10 \pm 0,30$ % pour les sirops Tagazza et Hmira, respectivement. Les taux de sucres des sirops Hmira et Tagazza sont similaires et les valeurs représentent $79,15 \pm 1,03$ et $79,56 \pm 0,65$ % pour Hmira et Tagazza, respectivement. L'acidité libre des sirops de Hmira et Tagazza représentent $13,15 \pm 0,39$ et $12,43 \pm 0,15$ respectivement. Les taux de solides solubles (°Brix) attribués aux sirops Hmira et Tagazza sont de $79,58 \pm 0,12$ et $80,13 \pm 0,06$ %, respectivement (Tableau II).

Tableau II. Propriétés physicochimiques du sirop de datte (Robb)

	Robb Hmira Nature	Robb Tegazza Nature
Rendement %	43,7%	37,5%
pH	4,43±0,15	4,57±0,08
Conductivité électrique (ms/cm)	2,47±0,02	2,58±0,27
Teneur en eau %	33,10±0,30	30,36±0,57
Sucres totaux %	79,15±1,03	79,56±0,65
Acidité libre %	13,15±0,39	12,43±0,15
Degré de Brix	79,58±0,12	80,13±0,06

Les résultats sont présentés en Moyenne ± Erreur standard de 3 échantillons.

Analyses microbiologiques

L'analyse microbiologique des dattes a montré une absence totale des germes comme les streptocoques, les Clostridium sulfo-réducteurs et les staphylocoques. Une faible présence de coliformes $8 \pm 2,64$ à $8 \pm 2,00$ LogNUFC/g, de levures et de moisissures et un taux élevé de germes totaux ($8 \pm 2,64$ à 8 ± 20 LogNUFC/g) sont notés (Fig. 4).

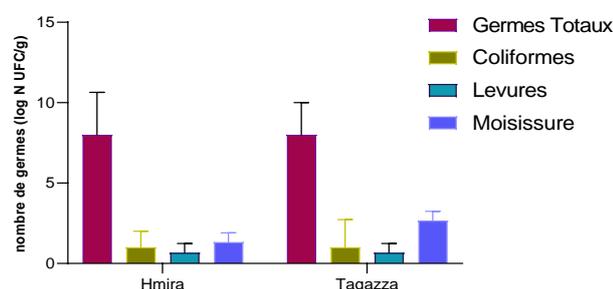


Fig. 4. Taux de germes totaux, de coliformes, de moisissures et de levures présents dans les dattes Hmira et Tagazza

Les résultats sont présentés en Moyenne ± Erreur standard de 3 échantillons.

De même, afin de garantir la sécurité des consommateurs, il était nécessaire d'évaluer les critères microbiologiques des sirops de dattes (Robb) (Fig. 5). Les résultats montrent l'absence de coliformes, de streptocoques, de clostridium sulfo-réducteurs et de staphylocoques. Une présence de germes totaux mésophylles de $1,33 \pm 0,58$ à $3,5 \pm 1,5$ LogNUFC/g) et un faible nombre de levures sont observés.

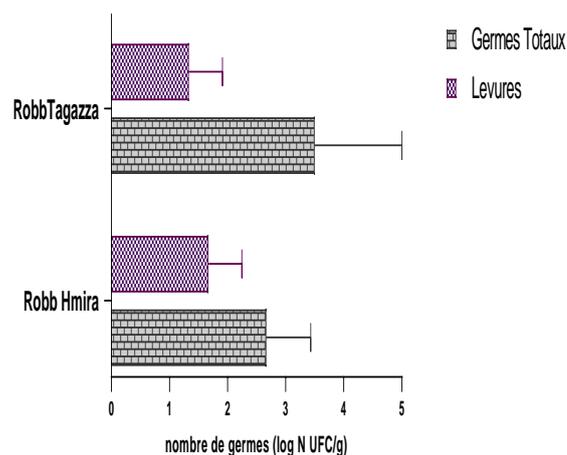


Fig. 5. Taux de germes totaux et de levures présents dans les sirops de dattes (Robb)

Les résultats sont présentés en Moyenne ± Erreur standard de 3 échantillons.

Activité anti-oxydante des sirops de dattes

L'activité anti-oxydante des sirops de dattes par le test DPPH a montré que la valeur du IC₅₀ était intéressante du fait qu'elle représentait 0,32 et 0,60 mg/mL pour Hmira et Tagazza, respectivement, comparée à celle de l'acide ascorbique (0,074 mg/mL) (Fig. 6).

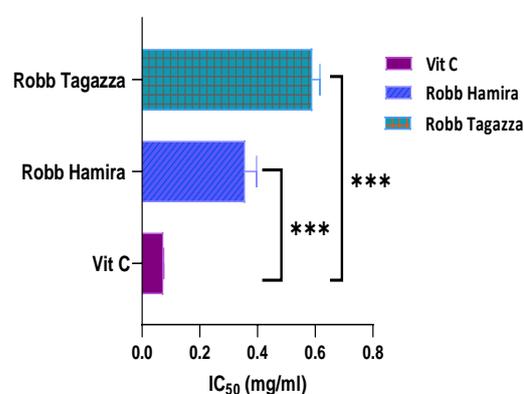


Fig. 6. Activité oxydante des différents sirops de dattes (Robb)

Les résultats sont présentés en Moyenne ± Erreur standard de 3 échantillons. Différence significative par ANOVA. *** $p < 0,001$

Analyse sensorielle des sirops de dattes

Le Tableau III présente les différentes caractéristiques organoleptiques du sirop de dattes (Robb), telles que la couleur, la consistance, l'odeur, la saveur et l'évaluation du panel. Selon les résultats de l'enquête, il s'avère que 83% des personnes connais-

Tableau III. Evaluation de la connaissance du sirop de datte			
Caractéristiques	Choix		
Connaissance du produit %	Oui	Une idée	Non
	83%	17%	0
Préférence	Robb concentré		Robb dilué
	73,3		26,7
Variété adéquate	Hmira	Tagazza	Autre variété
	68,3	16,6	15
Fréquence de consommation	Toujours	Des fois	Jamais
	66,60%	25%	8,33%
Lieu de conservation	Réfrigérateur	Autre	
	88,4	28,6	
Importance du produit	Thérapeutique	Énergétique	Culinaire
	9,4	56	34,6
Emballage	Verre	Plastique	
	56,6	43,4	

Les résultats sont présentés en % de 100 étudiants.

sent le sirop de dattes. Une préférence pour le sirop d'origine Hmira (68,3%), avec son aspect onctueux (73,3%) sont rapportés. D'autre part, les personnes qui le connaissent le consomment comme une source d'énergie (56%) et l'utilisent comme un additif culinaire (34%). La majorité des personnes enquêtées préfère le conserver dans un emballage (56,6%) et au réfrigérateur (56%). La moitié du panel de dégustation a révélé sa préférence à la couleur caramel foncé du Robb et moins de 15% rapporte que cette couleur leur déplaît. Concernant l'odeur, le panel a montré une dissimilitude d'avis, pour le Robb Hmira, 40% ont noté une odeur intense, alors que Robb Tagazza est jugé avoir une odeur moins intense (moyenne) chez 54,67%. Par ailleurs, le panel a rapporté que Robb Hmira est entre sucré et très sucré (45 et 43%) par rapport à la variété Tagazza jugée très sucrée par 75%. Cependant, le Robb nature de Hmira ou Tagazza est considéré comme très bon et bon par 30 à 42% du panel (**Tableau III, Fig. 7**). Des préférences variées concernant la viscosité était pour Robb Hmira (77%), alors que le sirop jugé liquide était pour Robb Tagazza avec un pourcentage de 42%. La datte Hmira est la base de la fabrication traditionnelle du sirop de datte (Robb) et la plus appréciée par rapport aux autres variétés de dattes.

Discussion

Cette étude a pour but d'évaluer et de comparer les paramètres physicochimiques et microbiologiques ainsi que l'activité anti-oxydante des sirops à base de

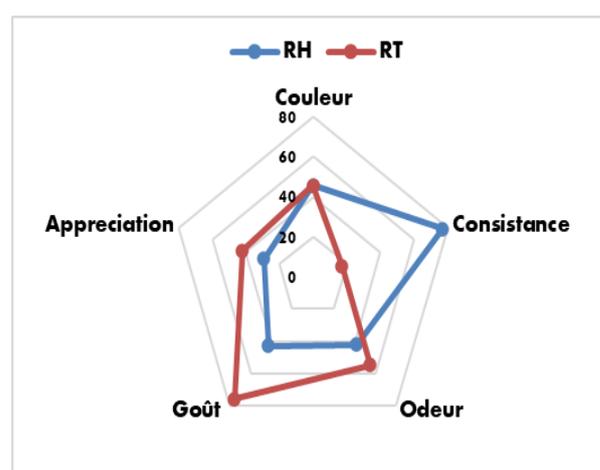


Fig.7. Présentation du test sensoriel des sirops de datte Robb Hmira et Robb Tagazza

RH: Robb Hmira ; RT : Robb Tagazza.

dattes Hmira et Tagazza, ainsi que leur analyse sensorielle. Une large variabilité de dattes est connue en Algérie, ce qui lui confère un terrain vierge de recherche afin d'améliorer les cultivars ou d'élargir les sous-produits des palmier-dattiers.

La propriété morphologique est importante pour distinguer les différentes variétés de fruits de dattes, comme le recommande la FAO. Les dattes les plus commercialisées, telles que Hmira, Ajwa, Deglet noor et Tagazza doivent avoir un poids minimum de 4 g. Nos résultats sont supérieurs aux recommandations de la FAO avec un poids minimum de la datte de 4 g comme l'exemple de Deglet Nour. Néanmoins, les différentes mesures effectuées sur les dattes ont été en concordance avec les résultats d'Acourene (2001)

[13], bien que la variété de dattes Tagazza soit meilleure en poids et en taille.

Certains travaux provenant des pays consommateurs du sirop de datte, tel que la Tunisie ont révélé une certaine similitude sur les propriétés physico-chimiques du sirop avec les travaux de Bouhlali (2020) et Gourchala (2022) [14,15] qui sont concordants avec la présente étude. Cependant, les données de la littérature rapportent que la valeur du pH et la teneur en sucres totaux sont des indicateurs de la maturité des fruits, avec un pH supérieur à 5, un taux de cendres n'excédant pas 2%, une humidité d'environ 30% pour la plupart des variétés de fruits de palmier-dattier [3,16,17], tels que les dattes Ghars, Hmira et Tankhrbouche, Deglet noor. En outre, le sucre est un composé important dans les dattes et certaines études ont même suggéré de remplacer le sirop de saccharose dans l'industrie alimentaire par le sirop de datte [18,19]. De plus, nos résultats sont en accord avec ceux rapportés dans la littérature sur les sucres totaux (glucose, saccharose, fructose et autres), représentant environ 60 à 85 % [20,21]. Cependant, les sucres et les cendres dans le sirop peuvent contribuer à augmenter la solubilité solide, et les valeurs de conductivité électrique [22,14].

Les acides organiques qui donnent aux fruits leur acidité caractéristique varient en combinaison et en concentrations selon les différentes espèces et cultivars. Mortazavi [23] a rapporté que les acides acétique, succinique, malique et tartrique sont considérés comme les principaux acides organiques des dattes. De plus, cet auteur a montré qu'il existe une corrélation entre la teneur en sucre et l'acidité libre [23].

La présence de certains germes sur les dattes-échantillons s'avère normale, vu que ces fruits sont exposés au milieu extérieur, sans exigence de conditionnement. L'analyse de la qualité microbiologique de nos échantillons a été meilleure que celle rapportée par Mimouni (2022) [21] sur un sirop de la variété Degla jugé de qualité microbiologique acceptable avec un taux de levure de 2 ± 10^3 cfu/mL [21]. Cependant, l'analyse microbiologique du sirop a montré la présence de moins de levures et de germes totaux qui peuvent être des contaminants pendant le processus de préparation. Par conséquent, cette étude a révélé que la composition phénolique des dattes peut protéger et aider à la conservation des sirops. La teneur en eau dans le sirop de datte est un paramètre déterminant influençant le développement des microorganismes. Cette variation de la teneur en eau dans le sirop de datte, quelle que soit la variété de dattes utilisée, est liée au procédé de

fabrication du sirop et à la préférence du consommateur, quoique cette différence est non significative.

L'activité anti-oxydante est due aux divers mécanismes, tels que le piégeage des radicaux libres, la prévention de l'abstraction continue de l'hydrogène, la prévention de l'initiation et de la décomposition de la chaîne du peroxyde et la réduction de la capacité de chélation des ions métalliques [24]. L'analyse du piégeage des radicaux libres par les sirops de dattes est fondamentale pour l'évaluation de l'activité anti-oxydante. Les différentes activités anti-oxydantes notées dans les sirops de dattes pourraient être dues à leur teneur en composés phénoliques et en flavonoïdes [3,25]. Ceci laisse suggérer la richesse des dattes et leurs sirops en métabolites secondaires ayant la capacité de piéger les radicaux libres. Dans notre étude, les résultats obtenus étaient similaires à ceux de Al-Mamary (2014) [5], alors que ceux de Gourchala (2022) [15] ont montré une activité anti-oxydante plus élevée.

Les interactions entre la préférence et l'intensité des différents attributs des sirops ont révélé des corrélations pour les attributs de saveur et de consistance au sirop de date de Tagazza suivi du sirop de Hmira. L'enquête sensorielle sur la nature des sirops de fruits de dattes, menée par Gourchala (2022) [15] rapporte que les consommateurs du sud-est algérien préfèrent les sirops de couleur claire, aromatisés, légèrement acides et peu sucrés, cette observation est similaire à celle des panélistes tunisiens [26]. Dans cette étude, nos panélistes du sud-ouest algérien partagent certains critères de préférence, tels que la couleur claire, la douceur (saveur) et non la consistance. De plus, la plupart montre une dissimilitude de préférence de la saveur et du goût du sirop Hmira et Tagazza.

Conclusion

L'évaluation comparative des deux types de sirop de dattes Hmira et Tagazza montre que les propriétés physicochimiques et microbiologiques sont acceptables et révèlent la possibilité d'une conservation longue durée sans conservateur. Les sirops de datte présentent une activité anti-oxydante intéressante qui peut être bénéfique pour la santé du consommateur. L'analyse sensorielle montre une variation sur les préférences hédoniques des jeunes consommateurs qui jugent que tous les types de sirop sont très sucrés. D'où, l'intérêt d'améliorer les produits Robb avec d'autres variétés de dattes. Ces résultats renforcent la qualité nutritionnelle et même thérapeutique

du sirop de datte. Par ailleurs, il peut être suggéré que les paramètres physicochimiques ou microbiologiques soient standardisés pour les industriels.

Conflit d'intérêts

Aucun conflit d'intérêts.

Références

1. Bedjaoui H., Benbouza H. Assessment of phenotypic diversity of local Algerian date palm *Phoenix dactylifera* L. cultivars? *J Saudi Soc Agricultural Sci* 2020;19: 65-75.
2. FAOSTAT. Food & Agriculture Organisation. Statistical Yearbook. Rome. juillet 2023. www.fao.org/3/cc8166en/cc8166en.pdf
3. Abbès F., Bouaziz M., Blecker C., Masmoudi M., Attia H., Besbes S. Date syrup: effect of hydrolytic enzymes (pectinase/cellulase) on physico-chemical characteristics, sensory and functional properties. *LWT Food Sci Technol* 2011; 44(18): 1827-34.
4. Abdelhak M., Guende E., Eugene K., Panagiotis K. Phenolic profile and antioxidant activity of the Algerian ripe date palm fruit *Phoenix dactylifera*. *Food Chem* 2005;91(3): 411-20.
5. Al-Mamary M., Al-Habori M., Al-Zubairi A. The in vitro antioxidant activity of different types of palm dates (*Phoenix dactylifera*) syrups. *Arabian J Chemistry* 2014;7: 964-71.
6. Treutter D. Significance of flavonoids in plant resistance: a review. *Environ Chem Lett* 2006;4: 147-57.
7. Ralph J. Hydroxycinnamates in lignification. *Phytochem Rev* 2010;9: 65-83.
8. Phillipson JD., Ayres DC., Baxter H., Haslam E., Plant polyphenols – vegetable tannins revisited By E. Haslam. *Chemistry and Pharmacology of Natural Products*. Cambridge University Press 1989. Cambridge, 230p.
9. AFNOR. Recueil de normes françaises, produits dérivés des fruits et légumes, jus de fruits, 2ème édition AFNOR 1983;343p.
10. Dubois M., Gilles K., Hamilton J., Rebers P., Smith F. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. *Anal Chem* 1956; 28: 350-6.
11. Leveau J., Bouix M. *Microbiologie industrielle: Les microorganismes d'intérêt industriel*, Lavoisier 1993; 612p.
12. Musa K., Abdullah A., Kuswandi B., Hidayat M. A novel high throughput method based on the DPPH dry reagent array for determination of antioxidant activity. *Food Chem* 2013;15(4): 4102-6.
13. Acourene S., Buelguedj M., Tama M., Taleb B. Caractérisation, évaluation de la qualité de la datte et identification des cultivars rares de palmier dattier de la région des Ziban. *Revue Recherche Agronomique* 2001;8: 19-39.
14. Bouhlali E., Dine T., Derouch M., Meziani R., Boukhris B., Filali-Zegzouti Y., Alem C. Nutritional, mineral and organic acid composition of syrups produced from six Moroccan date fruit (*Phoenix dactylifera* L.) varieties. *J Food Composition Analysis* 2020;93: 103591.
15. Gourchala F., Mihoub F., Lakhdar-Toumi S., Taïbi K. From waste to a sustainable ingredient: Date (*Phoenix dactylifera* L.) pits incorporation enhances the physicochemical and sensory properties of Algerian date syrups. *Food Bioscience* 2022; 48: 101734.
16. Cheikh L., Bouallala M., Boufeldja W. Caractéristiques physico-chimiques et biochimiques de quelques variétés de dattes consommées dans la région d'Aoulef (adrar). *Afr Rev Sci Technol Develop* 2019;4(11): 30-8.
17. Djafri K., Khemissat E., Bergouia M., Hafouda S. Valorisation technologique des dattes de faible valeur marchande par la production du sirop. *Recherche Agronomique* 2020;19(11): 97-114.
18. Dhaouadi K., Belkhir M., Akinochi I., Raboudi F., Pamies D. Sucrose supplementation during traditional carob syrup processing affected its chemical characteristics and biological activities. *Food Sci Technology* 2014;57: 1-8.
19. Boussaid L., Bouallala M., Aguedal H., Iddou A., Bouras N. Aperçu sur les caractéristiques physicochimiques et biochimiques de trois sirops de dattes (Rob) élaborés traditionnellement dans la région d'Adrar (Algérie). *Int J Nat Resour Env* 2020;2(11): 14-20.
20. Karl F. International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis. Moisture in specialty sugars, molasses, cane raw sugars and syrups by the Karl Fischer procedure. *Methods Book* 2013. 166p.
21. Mimouni Y., Bayoussef Z., Siboukeur O. Caractérisation diététique et microbiologique de sirop de dates. *JARST* 2022;8(11): 50-8.
22. Lemine F., Ahmed M., Maoulainine LBM., Bouna Z., Samb A., Boukhary A. Antioxidant activity of various Mauritanian date palm (*Phoenix dactylifera* L.) fruits at two edible ripening stages. *Food Sci Nutr* 2014;2(6): 6-7.

23. Mortazavi S., Arzani K., Barzegar M. Analysis of Sugars and Organic Acids Contents of Date Palm (*Phoenix dactylifera* L.) 'Barhee' during Fruit Development. *Acta Hort* 2010;882: 793-801.
24. Mao L., Pan X., Que F., Fang X. Antioxidant properties of water and ethanol extracts from hot air-dried and freeze-dried daylily flowers. *Eur Food Res Technol* 2006;222: 236-41.
25. Benouamane O., Vergara-Barberan M., Benaziza A., García Alvarez-Coque M., Simo-Alfonso E., China B. Characterization of different cultivars of Algerian date palm (*Phoenix dactylifera* L.) leaves and pollen by comprehensive two-dimensional liquid chromatography of phenolic compounds extracted with different solvents. *Microchemical J* 2022;182: 107874.
26. Ben Thabet I., Besbes S., Attia H., Deroanne C., Francis F., Drira N-E., Blecker C. Physicochemical characteristics of date Sap "Lagmi" from deglet Nour palm (*Phoenix dactylifera* L.). *Int J Food Properties* 2009;12: 659-70.
27. Taleb H., Maddocks S., Morris R., Kanekanian A. Chemical characterisation and the anti-inflammatory, anti-angiogenic and antibacterial properties of date fruit (*Phoenix dactylifera* L.). *J Ethnopharmacol* 2016;194: 457-68.
28. Bentradi N., Gaceb-Terrak R., Benmalek Y., Rahmania F. Studies on chemical composition and antimicrobial activities of bioactive molecules from date palm (*Phoenix dactylifera* L.) Pollens and seeds. *Afr J Tradit Complement Altern Med* 2017;14(3): 242-56.