

SIROPS (ROBB) DE DEUX VARIETES DE DATTES, GHARS ET DEGLET NOUR COMME SUBSTITUT DU SUCRE BLANC DANS LA FABRICATION DE DEUX TYPES DE BONBONS (LOUKOUMS ET CAMELS)

CHOUANA Toufik*, KADRI Meriem, BEN KHEDDA Noura, OULD EL HADJ Mohamed Didi
Laboratoire Protection des Ecosystèmes en Zones Arides et Semi-Arides
Université de Ouargla; 30000 Ouargla, Algérie
E-mail: chouanatoufik@yahoo.fr

(Received 03 November 2019 - Accepted 29 December 2019)

Résumé.- *Le présent travail recherche la substitution du sucre blanc utilisé dans la confiserie par deux sirops de dattes issus de deux variétés (Ghars et Deglet Nour). Des caractérisations physico-chimique et biochimique des deux sirops de dattes révèlent des teneurs en sucres totaux de 71,66 % ± 1,92 (Ghars) et de 63,83 % ± 4,61 (Deglet Nour); des taux élevés de solides solubles de 78,13 ± 0,55 Brix (Ghars) et de 76,00 ± 0,00 Brix (Deglet Nour). Les teneurs en polyphénols sont de 215,93 ± 1,96 mg EAG/100 g pour le sirop de la variété Deglet Nour. Elles sont supérieures aux teneurs enregistrées pour le sirop de la variété Ghars (175,60 ± 1,37 mg EAG/100 g). Pour les deux types de bonbons (caramel et loukoum), préparés à partir des deux sirops de dattes, le taux d'humidité après 20 jours évolue pour les Loukoums, cependant les caramels ont montrés une stabilité de leur teneur en eau durant toute la durée de conservation. Les tests d'appréciations ont montré que des incorporations de 20% à 50% de sirop de datte la préparation des bonbons, sont jugées acceptables et même très appréciables par rapport à une substitution totale de 100% de sucres par le sirop de datte.*

Mots clés: *Sirop de datte, Ghars, Deglet Nour, confiserie, caramel, loukoum.*

SYRUPS (ROBB) OF TWO VARIETIES OF DATES, GHARS AND DEGLET NOUR AS A SUBSTITUTE FOR WHITE SUGAR IN MANUFACTURING OF TWO TYPES OF CANDIES (LOKUMS AND CAMELS)

Abstract.- *This work seeks the substitution of the white sugar used in confectionery by two date syrups from two varieties (Ghars and Deglet Nour). Physico-chemical and biochemical characterizations of the two date syrups reveal total sugar contents of 71.66% ± 1.92 (Ghars) and 63.83% ± 4.61 (Deglet Nour); high soluble solids levels of 78.13 ± 0.55 Brix (Ghars) and 76.00 ± 0.00 Brix (Deglet Nour). The polyphenol contents are 215.93 ± 1.96 mg EAG / 100 g for the syrup of the Deglet Nour variety. They are higher than the levels recorded for the syrup of the Ghars variety (175.60 ± 1.37 mg EAG / 100 g). For the two types of candies (caramel and lokum), prepared from the two date syrups, the humidity level after 20 days changes for Loukoum, however the caramels have shown stability in their water content throughout the duration. conservation. Appreciation tests have shown that incorporations of 20% to 50% date syrup in the preparation of sweets are considered acceptable and even very appreciable compared to a total substitution of 100% of sugars by date syrup.*

Key words: *Date Syrup, Ghars, Deglet Nour, Confectionery, Caramel, lokums.*

Introduction

La datte, est un fruit à haute valeur nutritionnelle. Par ses intérêts technologiques et thérapeutiques sont considérées comme des fruits à haute valeur nutritive. Ainsi, la datte est une source d'énergie où la teneur en sucres peut atteindre 88% de la matière fraîche chez certaines variétés [1]. La datte, en plus de sa consommation directe, en Algérie et

l'instar des pays de Maghreb, elle constitue la base de nombreux produits traditionnels, tel que le sirop, pâtes de dattes, jus, boissons gazeuses, produits de confiserie, alcool et vinaigre, etc. [2].

Le sirop de dattes appelé localement «Rob», de fait de son contenu riche en sucre, peut être consommés directement ou être utilisés dans différentes préparations soit comme additif soit comme substituant du saccharose dans la pâtisserie, la biscuiterie et pour confectionner des boissons énergétiques comme la boisson gazeuse édulcorée avec un mélange de sirop de dattes [3]. Le sirop de datte offre un grand potentiel économique, sous réserve que l'industrie agroalimentaire soit prête à créer des produits à goût de datte et que ceux-ci soient acceptés par les consommateurs. Le sirop de datte peut substituer le sucre liquide à 100%. C'est un produit compétitif vis-à-vis du sirop de glucose /fructose /saccharose [4].

Outre son prix instable sur le marché international, le sucre est à l'origine de nombreux effets néfastes (diabète et autres maladies métaboliques et cardiovasculaires). Par conséquent, l'utilisation des sirops de dattes au lieu de sucre blanc dans les formulations alimentaires telles que les produits de confiserie peuvent représenter une alternative réelle pour remplacer le sucre blanc commercial utilisé dans l'élaboration et la préparation des produits alimentaires, notamment les produits de confiseries [5].

Face à ce constat, la présente étude s'est focalisée sur l'évaluation de l'utilisation du sirop de dattes, à différentes proportions pour remplacer partiellement ou totalement le sucre blanc dans la fabrication de deux bonbons (loukoums et caramels) et, tester les effets de ces substitutions de sucre pour certaines propriétés physiques et sensorielles des produits élaborés.

1.- Matériel et méthodes

1.1- Matériel

Deux types sirops de dattes produites traditionnellement à partir de deux variétés (Deglet Nour et Ghars) et commercialisés par les populations locales de la région sud-est de l'Algérie sont utilisés pour la présente étude. Les échantillons de sirop de dattes, la pectine, la crème de beurre, sont achetés dans le commerce, stockés au réfrigérateur à 4°C tout au long de la période d'utilisation.

1.1.1.- Préparation des bonbons à base de sirops de dattes

La préparation de caramel et de loukoum, est effectuée selon une méthode traditionnelle avec un mode de cuisson contrôlé (température et fouettage). Pour chacun de ces deux types de bonbon, il est fait préparer six échantillons en substituant le saccharose et le sirop du glucose par le sirop de dattes à différentes concentrations (20%, 50% et 100%) de sirop incorporé par variété de dattes.

1.1.1.1.- Préparation de caramel

Après cuisson du sucre de glucose, le sirop de datte et le beurre sont additionnés petit à petit à la recette, le tout est fouetté, puis la crème est additionnée toujours sous agitation. Ils sont portés à l'ébullition sur un feu doux en vérifiant régulièrement la cuisson et la la

cristallisation en plongeant une cuillère dans l'eau froide.

1.1.1.2.- Préparation de loukoum

Dans l'eau bouillante, le sucre est mélangé avec la pectine, afin d'éviter la formation des grumeaux, un fouettage est nécessaire. Le reste du sucre, le sirop de glucose et le sirop de datte sont ajoutés doucement dans la recette; laissant cuire encore le tout, puis retirer du feu. Une fois refroidi, le mélange est coulé dans des moules.

1. 2.- Analyses physicochimiques des sirops de dattes et des bonbons élaborés

La teneur en eau, le pH, taux de solides solubles, la densité, la teneur en cendres ont été déterminés selon les méthodes A.O.A.C. (2002) [6]. La teneur en sucres totaux a été déterminée par la méthode de DUBOIS (1956) [7]. Les sucres réducteurs ont été dosés selon la méthode de BERTRAND (1907) [8]. Les teneurs en polyphénols totaux ont été estimées par le réactif de folin-ciocalteu selon la méthode décrite par SINGLETON et ROSSI (1965) [9].

1.3.- Analyses sensorielles des bonbons

Les évaluations sensorielles des bonbons élaborés à base de sirops de dattes, sont effectuées sur la base des résultats de deux tests (test organoleptique et test hédonique) par 25 panélistes. Une échelle d'évaluation de 9 catégories avec un nombre de catégories intermédiaires a été utilisée. Les dégustateurs choisissent pour chaque échantillon, la catégorie qui correspond à son degré d'appréciation. Chaque dégustateur reçoit six échantillons de caramels et six échantillons de loukoum pour chaque concentration en sirops de dattes (Ghars et Deglet Nour). Les échantillons ont été codifiés en fonction de la teneur en sirops incorporé (100%, 50% et 20%) dans les bonbons en CG₁₀₀, CG₅₀, CG₂₀ pour les caramels provenant de sirops de dattes de la variété Ghars; CD₁₀₀, CD₅₀, CD₂₀ pour les caramels de la variété Deglet Nour; HG₁₀₀, HG₅₀, HG₂₀ pour les loukoums de la variété Ghars et HD₁₀₀, HD₅₀, HD₂₀ pour les loukoums de la variété Deglet Nour.

1.4.- Exploitation des résultats

Les résultats des analyses sont traités par le logiciel SPSS, en utilisant le test T pour des échantillons appariés permettant la comparaison entre les moyennes dont le degré de signification des données est pris à la probabilité de $P < 0.05$. Par ailleurs la méthode AFCM d'analyse factorielle des correspondances multiple est utilisée pour l'identification des variables discriminantes de qualité les plus informatives, l'identification des relations entre les variables de qualité.

2.- Résultats et discussion

2.1.- Analyses physico-chimiques des sirops de dattes

Les résultats des analyses physico-chimiques des sirops des deux variétés de dattes (Ghars et Deglet Nour) sont consignés dans le tableau I.

Tableau I.- Caractéristiques physico-chimiques des sirops de dattes

Paramètres	Sirop de la variété Ghars	Sirop de la variété Deglet Nour
Teneur en eau (%)	18,96±0,20	14,90±0,17
pH	5,62±0,01	5,61±0,01
Densité	1,43±0,005	1,41±0,005
Brix (%)	78,13±0,55	76,00±0,00
Cendres (%)	3,83±0,28	2,33±0,28

Les sirops de datte Ghars et de Deglet Nour sont caractérisés par des teneurs différentes en eau. Le sirop de datte Ghars présente une teneur en eau de l'ordre de 18,96±0,20%. Pour MIMOUNI *et al.* (2014) et NOUI, (2017), les sirops de dattes des variétés algériennes, renferment des teneurs en eau comprises entre 13 et 26% [10;11].

Les pH mesurés des échantillons de sirops utilisés pour la préparation des caramels et des loukoums présentent des valeurs de pH similaires et légèrement acides avoisinent la valeur de 6. Ces valeurs sont associées à des dattes de bonne qualité [2], assurant un gout acidulé authentifié par les normes du Codex Alimentarius (2001) [12]. Ces valeurs de pH présentent des avantages pour la conservation de certaines vitamines du groupes B telles que la vitamine B₁, B₂, B₅, B₉ et B₁₂ prédominant dans les dattes [13].

Les densités enregistrées sont respectivement de 1,43±0,005 pour le sirop de la variété Ghars et 1,41±0,005 pour le sirop de datte Deglet Nour. Les valeurs élevées de la densité permettant une très bonne stabilité des sirops pendant une longue durée de conservation [14] et elles dépendent de la concentration en matière solides solubles [15] ainsi que de la technique d'extraction utilisée et notamment de la température d'extraction des sirops [16].

La teneur en cendres enregistrée pour les sirops extrait de la variété Deglet Nour est de 2,33±0,28%. Le sirop de la variété Ghars présente un taux de cendres égal à 3,83±0,28%. MIMOUNI et SIBOUKEUR (2011), signalent que la teneur en cendres est d'autant plus élevée que la température d'extraction des sirops est élevée [17].

2.2.- Caractérisation physico-chimique des sirops de dattes

Les caractéristiques physico-chimiques de sirop de datte de deux variétés (Ghars et Deglet Nour) sont rassemblées dans le tableau II.

Tableau II.- Caractéristiques biochimiques des sirops de dattes

Paramètres	Sirop de Ghars	Sirop de Deglet Nour
Sucres totaux (%)	71,66±1,92	63,83±4,61
Sucres réducteurs (%)	64,90±0,98	58,90±0,34
Polyphénols totaux (mg EAG/100 g)	175,60±1,37	215,93±1,96

Le taux de sucres totaux enregistré pour le sirop de la variété Ghars est de l'ordre de 71,66 %±1,92. MIMOUNI (2015) et SEDDIKI (2015) rapportent des valeurs de l'ordre de 70,63 % et 70,66 %, respectivement [18,19]. Pour le sirop de la variété Deglet Nour, le taux de sucre est de 63,83%±4,61. Cette teneur importante en sucre totaux par rapport à la

matière sèche, procure un grand avantage pour substituer le sucre blanc dans la formulation d'aliments.

Le sirop de la variété Ghars présente une richesse en sucres réducteurs supérieures ($64,90\% \pm 0,98$) au sirop de la variété Deglet Nour ($58,90\% \pm 0,34$). Les sucres réducteurs sont connus pour être des bons substrats pour le phénomène de brunissement non enzymatique [20] qui sont relativement responsables de la coloration brune des dattes et des sirops de datte.

Le taux de polyphénols totaux enregistré pour le sirop de la variété Ghars est de l'ordre de $175,60 \pm 1,37$ mg EAG/100 g, tandis que le sirop de la variété Deglet Nour présente une valeur de $215,93 \pm 1,96$ mg EAG/100 g. Cette différence entre les taux de polyphénols totaux, peut être expliquée par l'effet de certains facteurs telle que la variété, le stade de maturité des dattes, les conditions de culture, l'origine géographique, etc. [21].

2.3.- Caractérisation physico-chimique des bonbons élaborés

L'évolution de la teneur en eau des caramels élaborés après 20 jours de conservation, laissent apparaître que les teneurs en eau des caramels de deux variétés (Ghars et Deglet Nour) ont légèrement évolué au cours de la conservation, mais ne pas dépassant 3% d'humidité (fig. 1a,b).

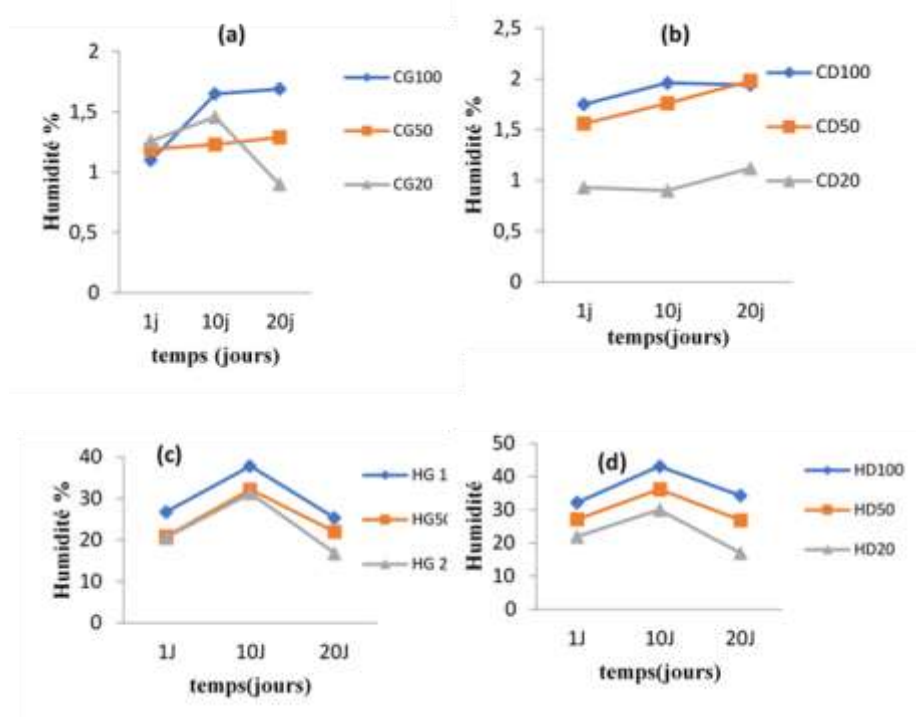


Figure 1.- Evolution de la teneur en eau en fonction du temps des caramels préparés à base de sirops de dattes Ghars (a); des caramels préparés à base de sirops de dattes Deglet Nour (c); des loukoums préparés à base de sirops de datte Ghars (c) et base de sirops de dattes Deglet Nour (d)

Le suivi de l'évolution de l'humidité des loukoums de deux variétés (Ghars et Deglet Nour) au cours de 20 jours de conservation a montré une évolution croissante pendant les 10 premiers jours. Elle atteint des pics avoisinant les 40% pour rechuter vers les 10 derniers jours de conservation (20%) (fig. 1).

La formation d'un réseau tridimensionnel de chaînes de pectines piège les molécules d'eau en premier temps. Au cours du temps de stockage, la rigidité du gel décroît sous l'influence de la température, les chocs mécaniques pendant la phase de gélification/ refroidissement [22]. L'amidon natif présente sous forme de granules, gonfle et absorbe l'eau durant la cuisson en formant un gel. Ce gel devient souvent plus ferme, et semble être lié à une exsudation ou une synérèse selon LEWIS (1994) [23], ce qui explique la remontée de la teneur en eau dans les 10 premiers jours de conservation. Si cette humidité relative à l'équilibre de la confiserie (HRE) est trop basse, le bonbon va subir une reprise d'humidité [24]. A l'inverse, si cette humidité relative à l'équilibre est élevée, il risque de perdre de l'eau et s'assécher encore une fois. Le problème de rigidité des bonbons gélifiés à base de pectine peut être résolu s'il est respecté un équilibre entre la teneur en pectines et en saccharose dans les recettes des bonbons [25].

2.4.- Analyses organoleptiques des bonbons élaborés

2.4.1.- Caramels

Les tests organoleptiques effectués sur les caramels, sont donnés dans le tableau III.

Tableau III.- Caractéristiques organoleptiques des caramels élaborés

	Echantillons Attributs	Deglet Nour			Ghars		
		CD ₁₀₀	CD ₅₀	CD ₂₀	CG ₁₀₀	CG ₅₀	CG ₂₀
Aspect et Couleur	Très sombre	72%	32%	4%	76%	20%	0%
	Légèrement sombre	28%	44%	24%	24%	60%	24%
	Claire	0%	0%	32%	0%	8%	40%
	Naturelle	0%	24%	40%	0%	12%	36%
Odeur	Odeur de datte	72%	52%	24%	44%	32%	16%
	Odeur de Caramélisation	28%	48%	60%	40%	52%	68%
	Absente	0%	0%	16%	16%	16%	16%
Texture et consistance	Très dur	0%	0%	32%	4%	0%	32%
	Légèrement dure	12%	0%	28%	8%	20%	16%
	Très mou	24%	16%	0%	12%	12%	8%
	Mou	36%	48%	16%	28%	36%	16%
	Lisse	60%	64%	32%	48%	36%	32%
	Granuleux	0%	0%	4%	16%	12%	12%
Goût	Fortement sucré	8%	8%	8%	12%	8%	12%
	Légèrement sucré	12%	12	16%	4%	16%	24%
	Sucré équilibré	4%	20%	20%	4%	20%	28%
	Légèrement acide	28%	12%	4%	20%	8%	12%
	Datte prononcé	12%	16%	4%	16%	4%	4%
	Datte légère	24%	20%	16%	20%	28%	16%
	Fortement amer	4%	4%	4%	8%	4%	0%
	Légèrement amer	16%	20%	28%	24%	24%	28%

Les membres de jury de dégustation ont aperçu à l'unanimité, l'odeur de datte dans les échantillons CD₁₀₀, CD₅₀ et CG₁₀₀. Toutefois, les échantillons CD₂₀, CG₅₀ et CG₂₀ présentent une odeur de caramel.

Le panel de dégustation a jugé dans sa majorité que la plupart des échantillons sont caractérisés par une texture molle et une consistance lisse. La méthode de cuisson joue un rôle important sur la qualité finale du produit. Une cuisson lente et prolongée à température basse (<100°C) donne un caramel de consistance molle et ayant un arôme satisfaisant. Par contre, une cuisson rapide à des températures élevées (146 to 154 °C) donne un caramel sec et facilement cassant [26].

Les résultats d’appréciation du goût, ont montré une dissimilitude entre les panélistes sur ce paramètre. Le goût de datte et le goût amer ont été les plus prononcés. Ces sensations semblent être dues à une cuisson excessive des produits.

Les échantillons CD₅₀, également ont été jugés à 36% du panel comme étant agréable, et 20% du jury comme étant très agréable. Les échantillons CD₂₀ sont jugés par 28% du panel comme étant agréable, et à 24% comme étant très agréable.

Les échantillons de caramel CG₁₀₀ à base de sirops de datte de la variété Ghars ont été jugés à 24% du panel comme étant agréable, et à 24% comme étant assez agréable. Les échantillons produits CG₅₀ ont été jugé par 32% du panel comme étant agréable, et par 20% comme étant très agréable. Le CG₂₀ a été jugé à 24% du panel comme étant agréable, et à 20% comme étant très agréable.

2.4.2.- Test hédonique sur les caramels

L’ensemble des résultats des tests d’appréciations des caramels élaborés sont représenté sur la figure 2.

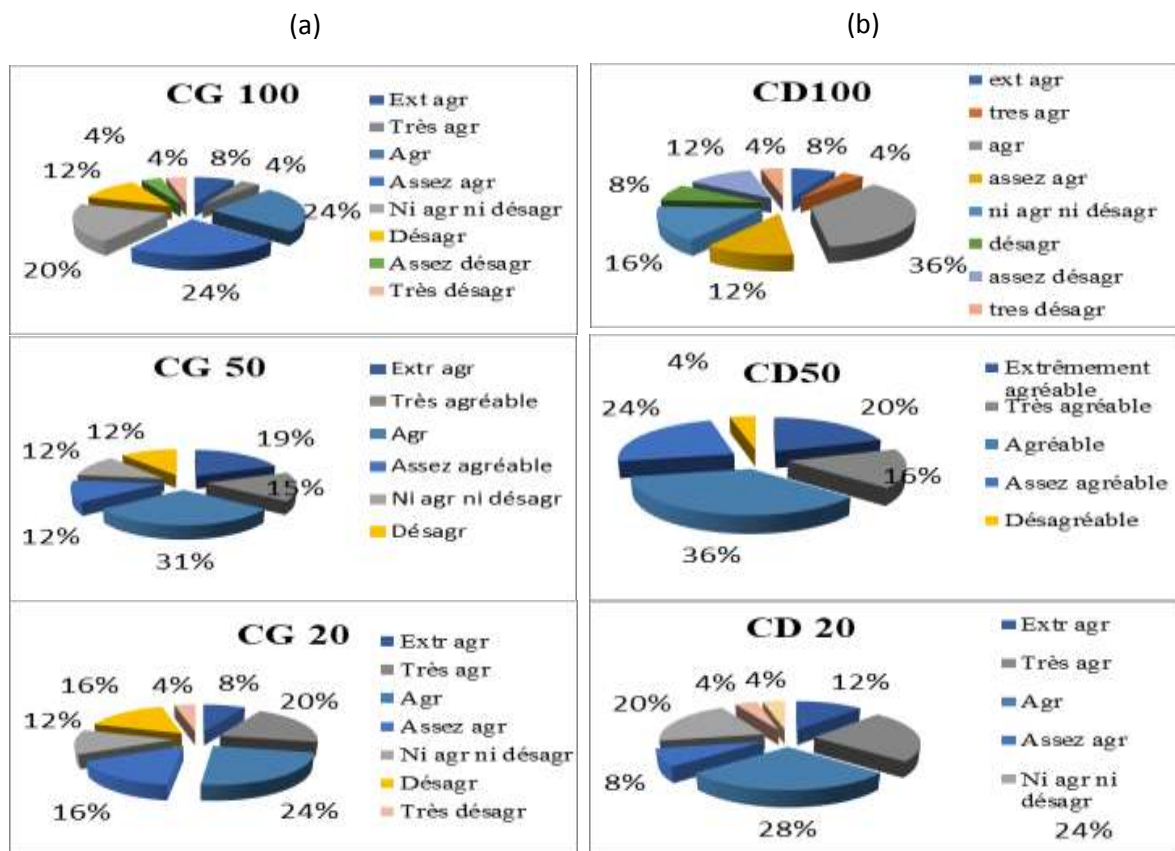


Figure 2.- Test hédonique des caramels
(a: à base du sirop de datte Ghars, b: à base de du sirop de datte Deglet Nour)

Les échantillons de caramels CD₁₀₀ à base de sirop de datte de la variété Deglet Nour à 36% du panel sont notés agréables. Mais les échantillons CD₅₀ sont à 36% du panel agréables, et à 20% très agréables. Les échantillons CD₂₀ ont été jugés par 28% du panel comme étant agréable, et par 24% comme étant très agréable. Les échantillons CG₁₀₀ à base de sirops de datte variété Ghars ont été jugés à 24% du panel comme étant agréable, et à 24% comme étant assez agréable. Les échantillons CG₅₀ ont été jugés à 32% du panel comme étant agréable, et à 20% comme étant très agréables. Les échantillons CG₂₀ ont été jugés à 24% du panel comme étant agréable, et à 20% comme étant très agréable.

Il ressort après évaluation des caractéristiques organoleptiques (odeur de caramélisation, texture molle, et leur goût sucré que les produits CD₅₀ et le CG₅₀ sont les plus appréciés par les dégustateurs.

2.4.3.- Loukoums

L'ensemble des résultats des tests organoleptiques des loukoums élaborés, est représenté dans le tableau IV.

Tableau IV.- Caractéristiques organoleptiques des loukoums élaborés

Echs Attributs		Deglet Nour			Ghars		
		HD100	HD50	HD20	HG100	HG50	HG20
Aspect et couleur	Très sombre	44%	16%	0%	48%	32%	0%
	Légèrement sombre	56%	72%	4%	40%	52%	28%
	Claire	0%	8%	60%	8%	8%	56%
	Naturelle	0%	4%	36%	4%	8%	16%
Odeur	Odeur de datte	80%	68%	32%	74%	64%	36%
	Odeur de caramel	4%	12%	32%	16%	24%	28%
	Inexistante	16%	20%	36%	16%	12%	32%
Texture	Très mou	28%	24%	24%	28%	24%	24%
	Mou	28%	32%	28%	24%	24%	24%
	Lisse	56%	60%	68%	60%	64%	52%
	Granuleux	12%	0%	4%	0%	0%	8%
Goût	Fortement sucré	8%	4%	8%	4%	12%	8%
	Légèrement sucré	16%	24%	16%	12%	24%	12%
	Sucré équilibré	4%	20%	16%	4%	8%	24%
	Acide équilibré	8%	16%	8%	4%	4%	8%
	Légèrement acide	24%	10%	24%	20%	16%	12%
	Datte prononcé	16%	12%	8%	12%	16%	8%
	Datte légère	20%	12%	12%	12%	16%	24%
	Fortement amer	0%	0%	0%	16%	4%	0%
	Légèrement amer	8%	20%	16%	20%	8%	8%

Les échantillons de loukoums HD₁₀₀, HD₅₀ à base de sirops de Deglet Nour et les échantillons HG₅₀ à base de sirops de datte variété Ghars sont caractérisés par une couleur légèrement sombre. Pour 48% des panélistes, les échantillons HG₁₀₀, ont une couleur très sombre, pour une couleur claire aux échantillons HG₂₀ et HD₂₀ à base de sirop de datte Ghars et de sirop de Deglet Nour respectivement.

L'odeur de la datte dans la majorité des échantillons de loukoums, notamment les échantillons HD₁₀₀, HD₅₀, HG₁₀₀, HG₅₀ et HG₂₀, est aperçu. Cependant, la plupart des échantillons étaient caractérisés par une texture molle et lisse, et parfois le gout de datte ou le gout amer a été le plus prononcé également.

2.4.4.- Test hédonique sur les loukoums

Les résultats obtenus pour l'acceptabilité générale des loukoums élaborées à base de sirops de deux variétés de dattes sont représentés sur la figure 4.

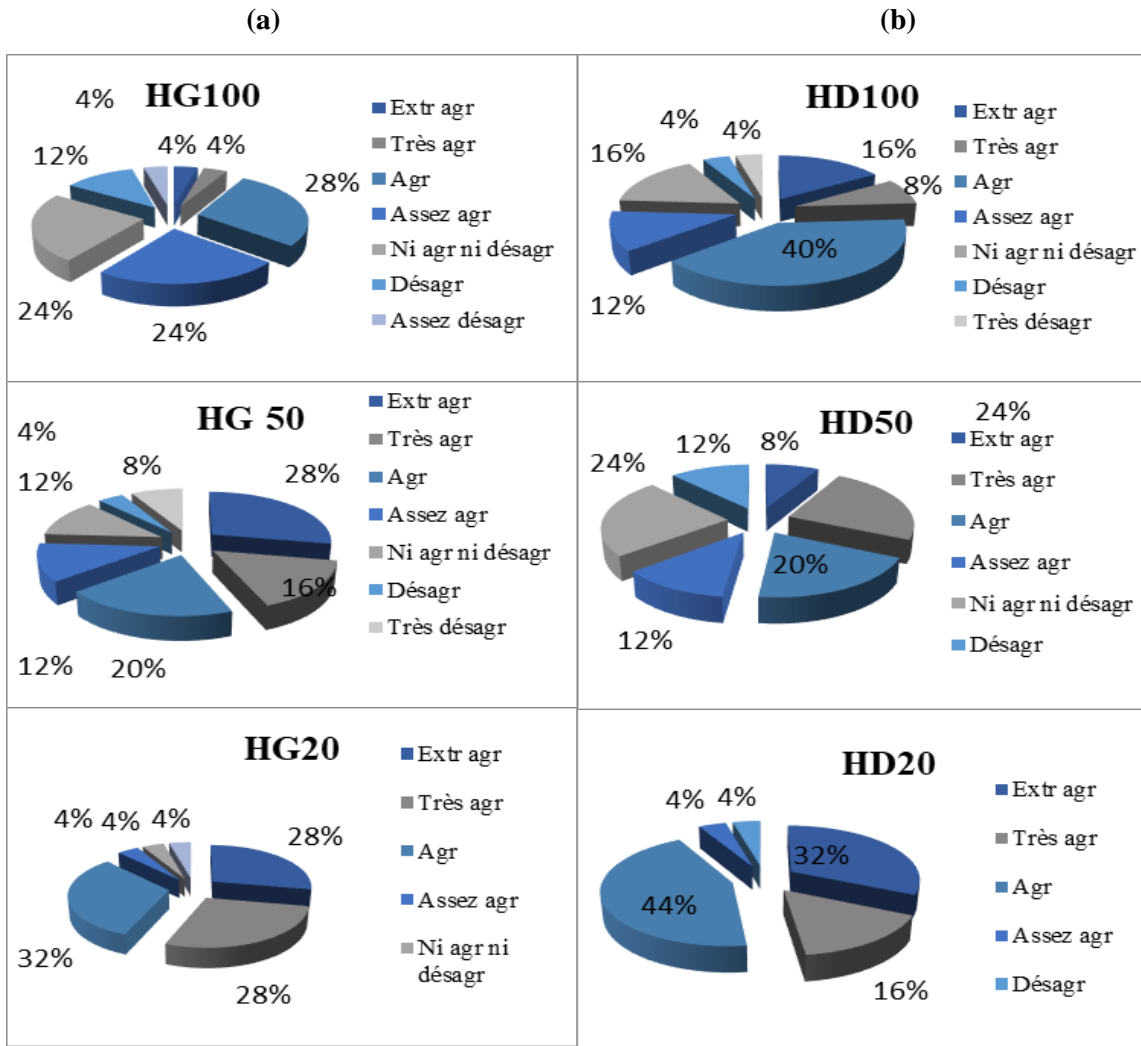


Figure 3.- Test hédonique des loukoums
(a: à base de sirop de datte Ghars; b: à base de sirop de datte Deglet Nour)

Pour les échantillons, HD₁₀₀ jugés agréables (40%); HD₅₀ très agréable (24%) et par 20% comme étant agréable au goût. Toutefois, HD₂₀ a été à 44% jugé agréable, et à 32% comme étant très agréable.

HG₁₀₀ a été jugé par 28% du panel comme étant agréable, et par 24% comme étant assez agréable. Le HG₅₀ a été jugé par 28% du panel comme étant extrêmement agréable, et par 20% comme étant agréable. Le HG₂₀ a été jugé par 32% du panel comme étant agréable, et par 28% comme étant extrêmement agréable.

Il ressort après ces tests d'appréciation que la couleur claire des produits, la texture molle et lisse ont attiré plus les membres dégustateurs. Les échantillons HD₂₀ et HG₂₀ étaient les plus appréciés par les dégustateurs.

2.5.- Analyses sensorielles des bonbons

La figure 4 montre que la texture et le goût sont les variables les plus discriminantes et les plus informatives.

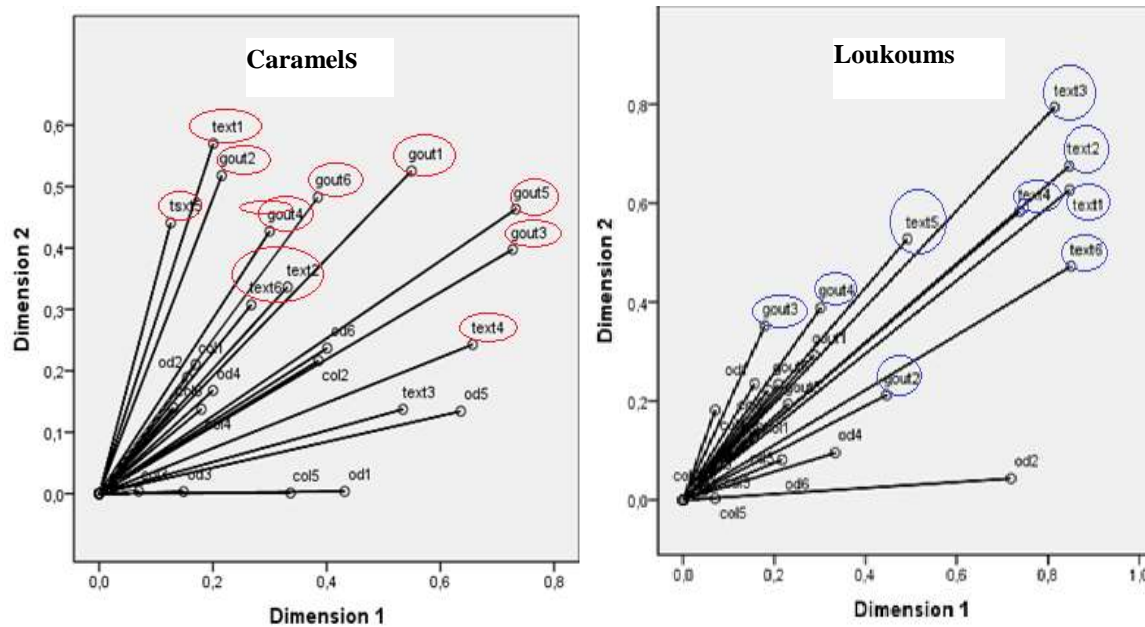


Figure 4.- Mesures de discrimination des échantillons du caramel et de loukoum

2.5.1.- Texture des échantillons du caramel

La figure 5c représente les mesures de discrimination de la texture des six échantillons de caramel; les variables les plus discriminantes sont respectivement: la texture d'échantillon 1 (CD₅₀), la texture d'échantillon 5 (CG₁₀₀), la texture d'échantillon 6 (CG₅₀) et la texture d'échantillon 4 (CG₂₀).

L'échantillon 1 (CD₅₀) et l'échantillon 6 (CG₅₀), se caractérisent par la sensation de texture légèrement mou, lisse, et dur léger alors que l'échantillon 5 (CG₁₀₀) se caractérise par une texture entre très mou et mou léger (fig. 5d).

Il ressort des résultats de l'analyse par AFCM que la concentration de sirop de dattes a une influence sur la texture des caramels élaborés, cependant la variété de dattes utilisée n'a aucune influence sur la texture.

2.5.2.- Goût des échantillons de caramels

La figure 5b, représente les mesures de discrimination du goût des caramels élaborés, montre que les variables les plus discriminantes restent le goût d'échantillon 1 (CD₅₀), le goût d'échantillon 3 (CG₁₀₀) et le goût d'échantillon 6 (CG₅₀). Les échantillons 1 (CD₅₀) et 6 (CG₅₀) se caractérisent par un goût sucré équilibré et un goût de dattes légères, alors que l'échantillon 3 (CG₁₀₀) se caractérise par un goût sucré et acide avec un goût de dattes prononcé (fig. 5d).

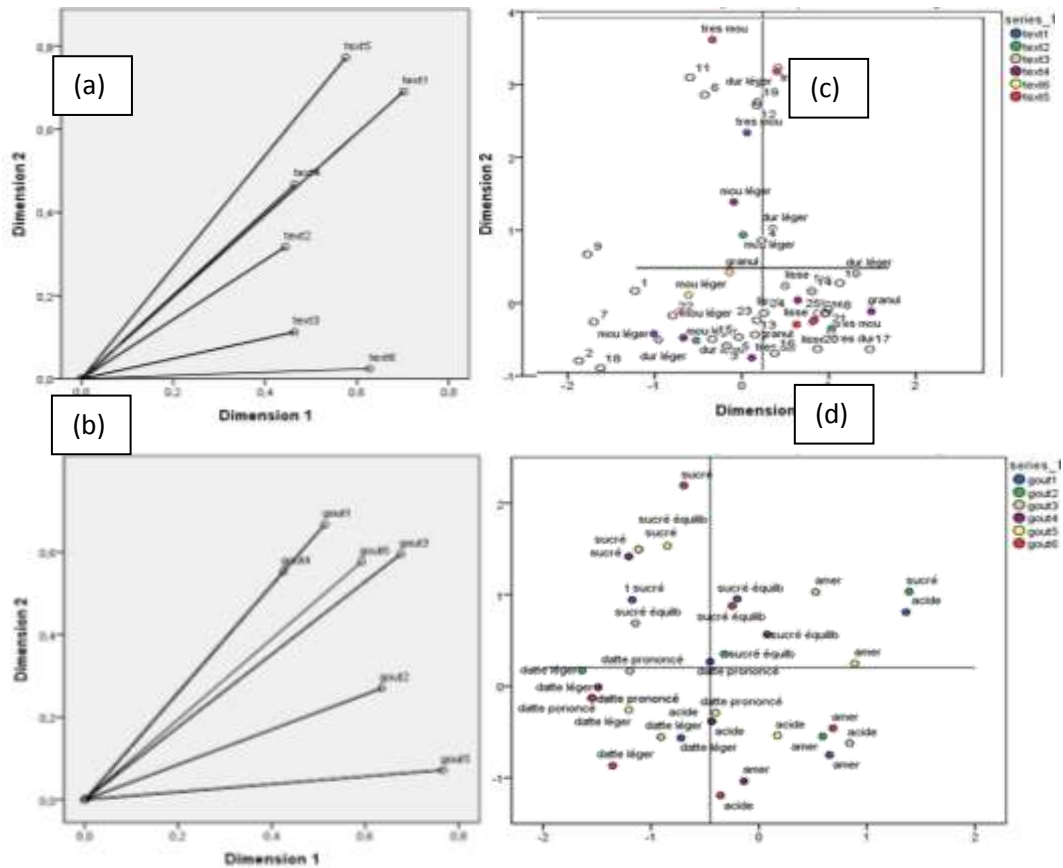


Figure 5.- Mesures de discrimination de la texture des échantillons de caramel (a) et du goût des échantillons du caramel (b); représentation graphique de distribution des attribues de la texture des caramels en interrelation avec les observateurs (c) et du goût des caramels (d)

Il ressort que la concentration du sirop de datte a une influence sur le goût des caramels élaborés, dont la concentration la plus appréciée par les dégustateurs, est celle de 50% du sirop de datte (Ghars et Deglet Nour) incorporée dans la préparation du caramel.

2.5.3.- Texture des échantillons de loukoums

Les analyses statistiques des mesures de discrimination montrent qu’il n’y a aucune différence discriminative entre la texture des six échantillons de loukoum (fig. 6).

Le regroupement des attribues de la texture en fonction des appréciations des dégustateurs sur la texture des échantillons de loukoum (fig. 6c), montre que la texture des loukoums est appréciée par 72% des dégustateurs (lisse et mou).

La concentration du sirop de datte ainsi que la variété de dattes utilisées dans la formulation de loukoum n’affectent pas la texture des loukoum élaborés.

2.5.4.- Goût des échantillons de loukoums

Les mesures de discrimination du goût des six échantillons de loukoum montrent que le goût des échantillons: 1(CD₅₀), 2(CD₂₀), 4(CG₂₀) et 5(CG₁₀₀), sont les plus discriminants (fig. 6d). Ils se caractérisent par un goût sucré équilibré, acide et un goût de datte léger (CD₅₀, CD₂₀ et CG₂₀), alors que l’échantillon 5(CG₁₀₀) a un goût de datte léger, sucré et légèrement amer. La concentration de sirop de dattes et la variété de datte utilisée

dans la préparation des loukoum affectent leur goût. Pour les loukoums les concentrations de 20% du sirop de dattes de la variété Deglet Nour, ont été les plus appréciées par les dégustateurs.

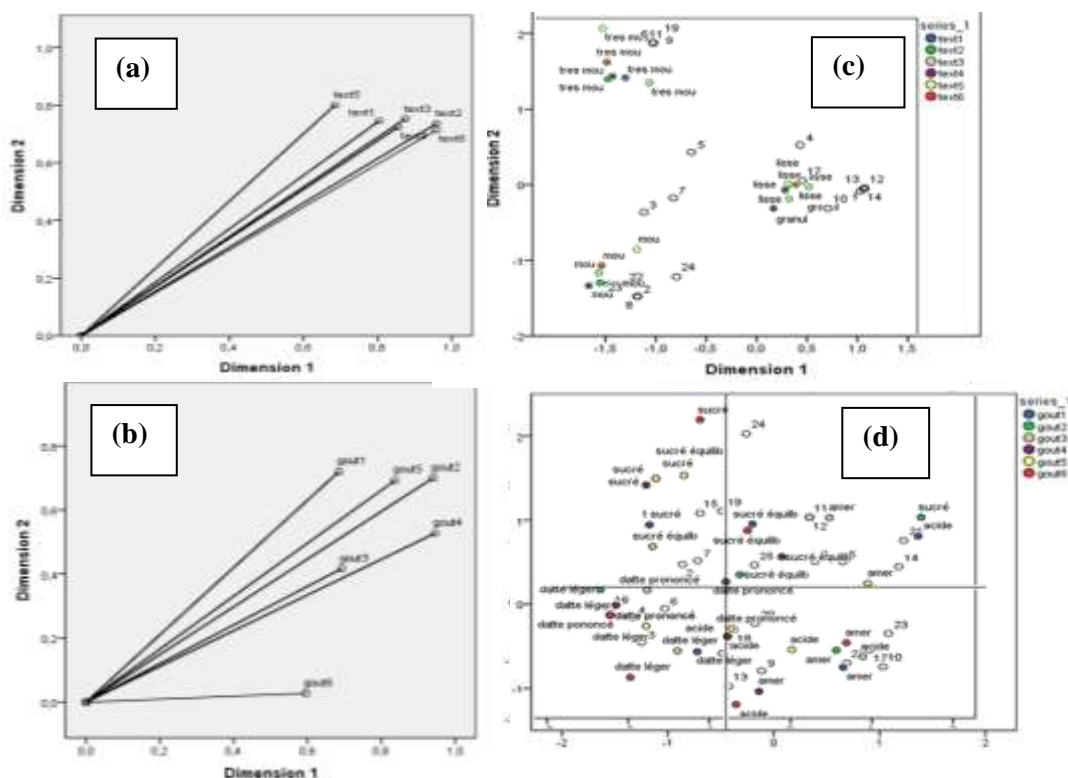


Figure 6.- Mesures de discrimination de la texture des échantillons de loukoum(a); de goût des échantillons de loukoum (b); représentation graphique de distribution des attribues de texture des loukoums en interrelation avec les observateurs (c); et de goût des loukoums en interrelation avec les observateurs

Conclusion

L’incorporation du sirop de datte (Rob) dans la confiserie s’avère possible. Les tests d’appréciations ont montré qu’une incorporation de 50 % et 20 % de sirop de datte dans la préparation des bonbons est jugée acceptable et même très appréciable par rapport à une substitution totale à 100 % des sucres par le sirop de datte.

Références bibliographiques

- [1].- Chaira N., 2015.- Nouvelles approches technologiques de valorisation des dattes tunisiennes à faible valeur marchande. Institution de la Recherche et de l’Enseignement Supérieur Agricoles et Institut des Régions Arides de Médenine (IRA), Tunisie, Pp. 14-16.
- [2].- Sayah Z. et Ould El-Hadj M. D., 2010.- Etude comparative des caractéristiques physico-chimiques et biochimiques des dattes de la cuvette de Ouargla, annales des sciences et technologie. 2(1), Pp. 87-92.
- [3].- Boujnah M. et Harrak H., 2012.- Valorisation technologique des dattes au Maroc.institut national de la recherche agronomique, édition INRA, 157p.

- [4].- Ulrich M., 2013.- Valorisation des dattes non comestibles en Algérie. La technologie et l'économie d'extraction du sucre liquide. Symposium « Valorisation des fruits dans les boissons » Alger, le 27 mars 2013, Pp.7-18.
- [5].- Al-shahib W. et Marshall R.J., 2003.- The fruit of the date palm: its possible use as the best food for the future? International Journal of Food Sciences and Nutrition, 54:4, Pp247-259.
- [6].- A.O.A.C., Association of Official Analytical Chemists., 2000.- Official Methods of Analysis of Association of Official Agriculture Chemists. Wisconsin: George Banta Co. Inc.
- [7].- DuBois, M., Gilles, K. A., Hamilton, J. K., Rebers, P. A. et Smith, F., 1956.- Colorimetric Method for Determination of Sugars and Related Substances. Analytical Chemistry, 28(3), Pp. 350–356.
- [8].- Bertrand, G., 1907b.- Influence des Acides sur l'Action de la Laccase Compt. Rendus. 145; Pp340-343.
- [9].- Singleton V. L. et Rossi J.A., 1965.- Colorimetry of Total Phenolics with Phosphomolybdic-Phosphotungstic Acid Reagents. Am J Enol Vitic. 16: Pp.144-158.
- [10].- Mimouni Y., Siboukeur OMK et Bayoussef Z., 2014.- Fructose –rich syrup from Ghars cultivar dates (*Phoenix dactylifera-L*). Emir. J. Food Agric.26 (11), Pp. 963-969.
- [11].- Noui Y., 2017.- Fabrication et caractérisation des produits alimentaires élaborés à base de dattes (*Phoenix dactylifera L.*).Thèse de doctorat, technologie alimentaire. Université Batna 1- Hadj Lakhdar, 87p.
- [12].- CODEX., 2001.- Programme mixte FAO/OMS sur les normes alimentaires commission du Codex Alimentarius. ALINORM 01/25, Pp.1-31.
- [13].- Bourgeois C., 2003.- Les vitamines dans les industries agroalimentaires. Ed. Tech et doc- Lavoisier, Paris, 483p.
- [14].- Abdelfattah A.C., 1990.- La datte et le palmier dattier. Ed Dar El-Talae, Caire. In Belguedj N., Bassi N., Fadlaoui S et Agli A., 2015.-Contribution à l'industrialisation par l'amélioration du processus traditionnel de fabrication de la boisson locale à base de datte (Rob). Journal of new sciences, Agriculture and biotechnology, 20 (7), Pp. 818-829.
- [15].- Guerin B., Gauthier A., et Orthieb J., 1982.- Série de synthèse bibliographique : les sirops (saccharose, glucose, fructose et autre édulcorants): valeur technologique et utilisation. Ed. APRIA, (18), Paris, p. 123.
- [16].-Belguedj N., Bassi N., Fadlaoui S et Agli A., 2015.- Contribution à l'industrialisation par l'amélioration du processus traditionnel de fabrication de la boisson locale à base de datte (Rob). Journal of new sciences, Agriculture and biotechnology, 20 (7), Pp. 818-829.

- [17].- Mimouni Y. et Siboukeur O. E. K., 2011.- Etude des propriétés nutritives et diététiques des sirops de dattes extraits par diffusion, en comparaison avec les sirops à haute teneur en fructose (isoglucoses), issus de l'industrie de l'amidon. *Annales des Sciences et Technologie*. 3 (1), Pp.1-11.
- [18].- Mimouni Y., 2015.- Développement de produits diététiques hypoglycémiantes à base de dattes molles variété "Ghars", la plus répandue dans la cuvette de Ouargla. Thèse de doctorat. Sciences biologiques. Université d'Ouargla, Pp. 1-113.
- [19].- Seddiki M., 2015.- Contribution à l'étude de l'amélioration des propriétés glycémiantes des sirops issus de dattes molles (variété Ghars). Magister. Biochimie et Analyse des bioproduits. Université Kasdi Merbah Ouargla. 85p.
- [20].- Cheftel J. C., et Cheftel H., 1977. Introduction à la biochimie et à la technologie des aliments. Ed. Lavoisier, (1), Paris: Pp.9-373.
- [21].- Hachemi H et Zouhani L., 2015.- Détermination des apports en substances bioactives et évaluation de l'activité antioxydant de miel de dattes. Sciences des aliments. Master. Université de Bejaia. 30p.
- [22].- Lekbir A., 2008.- Extraction et appréciation des pectines à partir des écorces d'oranges et de dattes. Magistère, Qualité et sécurité alimentaire, université El-Hadj Lakhdar, Batna, Pp.1-75.
- [23].- Lewis D. F., 1994.- La Cristallisation. La structure des produits de confiserie. 3ème Colloque Paris. Pp. 53-60.
- [24].- Jackson E.B., 1995.- Sugar Confectionery Manufacture, 2nd Ed, Pub. Blackie Acad. Glasgow, p36.
- [25].- Saint-Eve, A., Déléris, I., Panouillé, M., Dakowski, F., Cordelle, S., Schlich, P., & Souchon, I. 2011.- How Texture Influences Aroma and Taste Perception Over Time in Candies. *Chemosensory Perception*, 4(1-2), Pp. 32–41.
- [26].- Mayhew, E. J., Schmidt, S. J., Schlich, P., et Lee, S.-Y. 2017.- Temporal Texture Profile and Identification of Glass Transition Temperature as an Instrumental Predictor of Stickiness in a Caramel System. *Journal of Food Science*, 82(9), Pp.2167–2176.