



N° d'ordre :

N° de série :

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة الشهيد حمه لخضر- الوادي

Université Echahid Hamma Lakhdar -El OUED

كلية علوم الطبيعة والحياة

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

قسم الفلاحة

Département d'agronomie

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique en
Sciences Agronomiques.

Spécialité : Production Végétale

THEME

**Valorisations d'une variété du palmier dattier dans la
fabrication de confiserie dans la région du Souf**

Présenté par:

DERDEGA Fadhila

MAMMOUN Maria

Membres du jury

Président: GUEHEF ZAHRAHADDA

Examinatrice: D^r. SARAOUI Tahar

Encadreur: D^r. HAMAD. B

Grade

M.C.B.

M.A.A.

M.C.B.

Université

Echahid Hamma Lakhdar- El Oued

Echahid Hamma Lakhdar- El Oued

Echahid Hamma Lakhdar- El Oued

-Année universitaire 2019/2020-

Dédicace

*A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur **maman** que j'adore. A l'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, à **toi mon père**.*

A tous mes frères et sœurs,

A toute la famille

A Tous nos enseignants

A mes chères amies : Maria, Mihad, Khawla , Karima, Sara , Soumia et à tout les amies.

Fadhila

Dédicace

Je ne trouve aucun mot ou expression, qui vont exprimer mes vifs sentiments de gratitude et remerciement :

A mon très cher père qui n'a jamais cessé de m'apporter tout dont j'ai besoin pour réaliser ce travail et dans tout mon parcours éducatif, ainsi de sa tendresse et sa compréhension.

A ma chère mère qui a toujours peiné pour me créer les conditions nécessaires pour bien réussir dans mes études.

A mes frères et sœurs,

A toute la famille

A Tous nos enseignants

A mes chères amies : Fadhila, Mihad, Khawla , Karima, Sara , Soumia et à tous mes amies.

Maria

Remerciements

Nous tenons en premier à remercier ALLAH , le tout puissant de nous avoir donné le courage, la volonté, l'amour du savoir et surtout la patience pour pouvoir produire ce modeste travail.

Nous tenons remercier notre promoteur Dr. HAMAD B., pour son aide, ses orientations judicieux, ses qualités d'ordre et d'efficacité et pour l'élaboration de ce travail.

Nos remerciements à Mr. GUEHEF ZAHRAHADDA Maitre assistant à l'université Echahid Hamma Lakhdar. El Oued, pour avoir accepté de présider notre jury de mémoire.

Nos remerciements à D^r. SARAOUI Tahar Maitre assistant à l'université Echahid Hamma Lakhdar. El Oued, pour avoir accepté d'examiner et participer à notre jury de mémoire.

A tous ceux qui nous ont aidés de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire, nous exprimons nos remerciements.

Liste des abréviations

%	Pour cent
°C	Degré Celsius
AFNOR	Association Française de Normalisation
pH	Potentiel Hydrogène
mg	milligramme
ha	hectare
g	gramme
ITDAS	Institut Technique de Développement de L'Agro culture Saharienne
IU	International Unit
FAO	Food and Agriculture Organisation
FSI	Fat Solid Index
NF ISO 5492	Norme Française ISO 5492
mn	Minute

Liste des tableaux

Numéro	Titre	Page
Tableau 01	Nombre de palmier dattier en Algérie	08
Tableau 02	Différents stades de maturation des dattes	14
Tableau 03	Teneurs en eau de quelques variétés de dattes algériennes	16
Tableau 04	Teneurs (%) en sucres de quelques variétés des dattes algériennes	17
Tableau 05	Teneurs en sels minéraux pour 100g des dattes dénoyautées	18
Tableau 06	Types de préparations choisis	40
Tableau 07	Ingrédients de 4 modèles préparés	41
Tableau 08	Caractéristiques morphologiques et physiques des dattes « Degla Beida » entières et des noyaux	48
Tableau 09	Caractéristiques physico-chimiques (moyenne \pm écart type) de datte	50
Tableau10	Les résultats des analyses physicochimiques de la farine de la datte	51
Tableau11	Acceptabilité des préparations lors de l'analyse sensorielle	54
Tableau12	Taux d'acceptabilité générale des préparations	54

Liste des figures

Numéro	Titre	Page
Figure 1	<i>Phoenix dactylifera L</i>	04
Figure 2	Carte de répartition géographique du genre Phoenix dans le monde	06
Figure 3	Carte de répartition des zones de culture de palmier dattier en Algérie	07
Figure 4	Morphologie du palmier dattier	09
Figure 5	Palme	10
Figure 6	Coupe longitudinale d'une datte	12
Figure 7	Datte au stade Bounoune	14
Figure 8	Datte au stade Blah	14
Figure 9	Datte au stade Souffar	14
Figure 10	Datte au stade Routab	14
Figure 11	Datte au stade Tamar	14
Figure 12	Madeleines	28
Figure 13	Biscuits de sablés	29
Figure 14	Halva turc (Shamyia)	30
Figure 15	R'ouina (Bssissa, Borr)	30
Figure 16	Variété de dattes « Degla Beida »	32
Figure 17	. Triage manuel de dattes	36
Figure 18	Broyage et tamisage de dattes	37
Figure 19	Sablés préparés par la farine de dattes	42
Figure 20	Madeleines préparées par la farine de dattes	43
Figure21	R'ouina préparée par la farine de dattes	43
Figure 22	Shamyia préparés par la farine de datte	44
Figure 23	Salle de dégustation	45
Figure 24	Participants au test de dégustation	46
Figure 25	Présentation des échantillons	46
Figure 26	Poids de la pulpe et du noyau	50
Figure 27	Paramètres physicochimiques de farine de dattes	52

Figure 28	Taux d'acceptabilité de différentes préparations selon la couleur	55
Figure 29	Taux d'acceptabilité de différentes préparations selon la forme	56
Figure 30	Taux d'acceptabilité de différentes préparations selon l'odeur	56
Figure 31	Taux d'acceptabilité de différentes préparations selon le goût	57
Figure 32	Taux d'acceptabilité de différentes préparations selon goût	58

Sommaire

Liste des abréviations

Liste des tableaux

Liste des figures

Introduction générale..... 01

Partie bibliographique

Chapitre I : Généralités sur le palmier dattier

I.1. Définition..... 03

I. 2. Origine géographique..... 03

I. 3. Taxonomie du palmier dattier (*Phoenix dactylefira L*)..... 04

I. 4. Exigences écologiques du palmier dattier..... 05

I. 5. Répartition géographique du palmier dattier..... 05

I. 5.1. Dans le monde 05

I. 5.2. En Algérie..... 06

I. 6. Biologie du palmier dattier..... 09

I. 6.1. Présentation de l'espèce..... 09

I. 6.2. Morphologie du palmier dattier 09

I. 6.2.1. Système racinaire..... 10

I. 6.2.2. Stipe ou tronc..... 10

I.6.2.3. Feuilles..... 10

I.6.2.4. Les organes floraux..... 10

Chapitre II : Généralités sur les dattes

II.1. Description de la datte..... 12

II.2. Formation et maturation de la datte..... 13

II.3. Stades de maturation des dattes..... 13

II.4. Variétés de dattes..... 15

II.4.1. Deglet-Nour..... 15

II.4.2. Variétés communes..... 15

II.5. Classifications des dattes..... 15

II.6. Composition biochimique de la datte..... 15

II.6.1.Teneur en eau.....	15
II.6.2. pH.....	16
II.6.3. Sucres totaux et sucres réducteurs.....	16
II.6.4. Protéines et acides aminés.....	17
II.6.5. Lipides.....	17
II.6.6. Fibres.....	17
II.6.7.Eléments minéraux	17
II.6.8.Vitamines.....	18
II.7.Valeur nutritionnelle de dattes.....	18
II.8.Valorisation des dattes.....	19
II.8.1. Pâte de dattes.....	19
II.8.2. Sirop de dattes.....	19
II.8.3. Farine de dattes.....	19
II.8.3.1. Préparation de la farine de dattes.....	19
II.8.4. Sucre de dattes.....	20
II.8.5. Alcool des dattes.....	20
II.8.6. Levures.....	21
II.8.7. Vinaigre.....	21
II.9. Production de datte en Algérie.....	21

Chapitre III: Biscuits

III.1. Définition du biscuit	22
III.2. Classification de biscuits.....	22
III.3. Matière première utilisées dans la fabrication du biscuit	23
III. 3.1.Farine.....	23
III.3.2. Sucre	23
III.3.3. Matière grasse.....	23
III.3.4. Eau	24
III.3.5. Levures chimiques.....	24
III.3.6. Bicarbonate de sodium.....	24
III.3.7. Bicarbonate d'ammonium.....	24
III.3.8. Pyrophosphate.....	24
III.3.9. Lait	24
III.3.10. œufs	25
III.3.11. sel.....	25

III.4. Fabrication de biscuits	25
III.4.1. Pétrissage	25
III.4.2. Façonnage et découpage de la pate.....	25
III.4.3. Cuisson.....	25
III.4.2.Refroidissement	25
III.4.2. Conditionnement d’emballage et conservation des biscuits	25
III.5. Critères d’évaluation de la qualité du biscuit	26
III.5.1. Texture.....	26
III.5.2. Couleur.....	27
III.5.3. Gout, flaveur et arôme.....	27
III.6. Qualité nutritionnelle de biscuits.....	27
III.7. Qualité organoleptique.....	27
III.8. Exemples des biscuits.....	27
III.8.1. Madeleine.....	28
III.8.2. Sablés.....	28
III.9. Préparation traditionnelles.....	28
III.9.1. Halva turc (Shamya)	29
III.9.2. R’ouina (Bssissa, Borr)	30

Partie pratique

Objectif de l’étude	31
I. Matériel et méthodes	32
I.1. Matériel	32
I.1.1. Matériel végétal.....	32
I.1.1.1. Caractéristiques générales de la variété.....	32
I.1.2. Matériel des analyses physico-chimique.....	33
I.1.2.1. Appareillage.....	33
I.1.2.2. Verreries.....	33
I.1.2.3. Réactifs	34
I.1.2. Autres matériel.....	34
I.2.Méthode	34
I.2.1. Caractéristiques morphologiques des dattes	34
I.2.2. Analyse physico-chimiques des dattes.....	35
I.2.2.1. Détermination de la teneur en eau.....	35
I.2.2.2. Détermination du pH.....	35

I.2.2.3. Détermination de la teneur en matière sèche.....	36
I.2.3. Préparation de la matière première (la farine de datte Degla Beida).....	36
I.2.3.1. Traitement préliminaire.....	36
I.2.3.2. Broyage et tamisage.....	37
I.2.4. Analyses physico-chimiques de farine.....	37
I.2.4.1. Détermination de la teneur en eau.....	37
I.2.4.2. Détermination du taux de cendre.....	37
I.2.4.3. Détermination de l'acidité grasse.....	38
I.2.1.5. Détermination de la teneur en protéines totales (P)	39
.2.5.Préparation des produits finis (Biscuits et préparations artisanales).....	40
I.2.5.1. Confection des biscuits et préparations artisanales.....	40
I.2.5.2. Ingrédients.....	40
I.2.5.3. Préparation de Sablés.....	41
I.2.5.4. Préparation de Madeleines.....	42
I.2.5.5. Préparation de R'ouina (Tamina)	43
I.2.5.6. préparation de Shamyia.....	44
I.2.6.Analyse sensorielle et organoleptique.....	44
I.2.6.1. Test de dégustation.....	45
I.2.7.Analyse statistique.....	47
II. Résultats et Discussion.....	48
II.1. Caractéristiques physiques de la datte étudiée Degla Beida.....	48
II.1.1. Caractéristiques morphologiques et physiques.....	48
II.1.2. Caractéristiques physico-chimiques des dattes.....	49
II.1.2.1. pH.....	50
II.1.2.2.Teneur en eau.....	50
II.1.2.3.Taux de matière sèche.....	51
I.2. Caractéristiques physico-chimiques de farine de datte.....	51
II.2.1. Teneur en eau.....	52
II.2.2. Taux en cendres.....	52
II.2.3. Teneur en matière grasse.....	53
II.2.4. Taux de protéines.....	53
II.3. Résultats du test de dégustation.....	53
II.3.1. Classification des attributs	53
II.3.2. Acceptabilité générale des préparations.....	

II.3.3. Acceptabilité des préparations selon des critères spécifiques.....	54
II.3.3.1. Acceptabilité selon la couleur.....	54
II.3.3.2. Acceptabilité selon la forme.....	55
II.3.3.3. Acceptabilité selon l'odeur.....	56
II.3.3.4. Acceptabilité selon le goût.....	57
II.3.3.5. Acceptabilité selon la texture.....	57
II.3.4. Appréciation globale.....	58
Conclusion générale	60
Références bibliographiques	62
Résumé	

Introduction générale

Introduction Générale

La datte fruit de palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*) a toujours été depuis des temps immémoriaux un élément important de l'alimentation tant pour les humains que pour les animaux. Sa production mondiale s'élève à plus de 58 million de tonnes plaçant ainsi l'Algérie au 4^{ème} rang des producteurs de dattes avec 47000 t/an, dont 30% sont des dattes communes à faible valeur marchande, pour la plus part destinées à l'alimentation du bétail (FAO, 2017).

Les dattes sont particulièrement riches en glucides et en éléments minéraux notamment en K , Ca et Mg, les fibres diététiques et vitamines (El-Nagga et Abd El-Tawab, 2012). En effet, des macromolécules et d'autres micronutriments essentiels : les flavonoïdes les composés phénoliques et les anthocyanines sont également présents dans la datte (en raison de ses antioxydants, la datte est utilisée pour le traitement de l'hypertension, diabète et cancer) (Al Harthi et *al.*, 2015)

En effet, des milliers de tonnes de dattes restent non utilisées et peuvent dépasser les 30 % de la production. Elles pourraient être valorisées : récupérées et transformées (Statistiques du Ministère de l'Agriculture., 2001). Par ailleurs, le secteur phoenicicole, malgré les richesses qu'il procure dans les zones désertiques, accuse un retard technologique. En effet, dans le domaine de la technologie de la datte et de sa valorisation, les systèmes pratiqués sont restés archaïques. Les produits qui peuvent être issus de la transformation de la datte sont très divers (Mechraoui et Belkhadem., 2009)

Il y'a quelques années, les pays arabes, producteurs de dattes (Irak, Arabie Saoudite...etc.) commencent à s'intéresser à la technologie de la transformation de datte, ils ont réalisé des usines modernes de transformation d'autres envisagent d'investir dans le créneau mais leurs valorisation reste trop faible. Actuellement, la transformation de la datte et des coproduits du palmier est lancée à l'échelle industrielle et les pays développés ont adapté des lignes modernes pour le traitement et la transformation de la datte, ce qui permet d'obtenir une gamme d'assortiments. (khelifa., 2012)

Ainsi, En Algérie n'existe aucune entreprise de la technologie de transformation de datte, à l'exception du conditionnement et de la fabrication de pâtes « Ghars » à partir des dattes molles. Devant ce constat et afin d'y remédier à cette situation pour mieux valoriser ce produit, il est utile de se pencher sur sa transformation par l'acquisition de nouvelles technologies, notamment par l'obtention « des farine »à base de dattes sèches (Dilali et *al.*, 2010).

Compte tenu de sa richesse en sucre, les dattes communes peuvent remplacer le sucre blanc commercialisé (glace ou cristallisé) et leur valorisation pourrait représenter une forte valeur ajoutée sur l'impact socio-économique (BEN AHMED DILALI et al., 2010).

A ces raisons, notre étude porte une contribution à la fabrication préparations artisanales à base de la farine de datte variété « Degla Beida » afin de valoriser les dattes communes à faible valeur marchande.

Ce travail comporte deux parties d'investigations complémentaires:

- Une première partie relative à l'étude bibliographique comprenant deux chapitres dont le premier ; Généralité autour des palmiers dattiers, la deuxième présente généralité sur les dattes et la valorisation de sous produits et la troisième porte sur les biscuits.
- Une deuxième partie expérimentale présentant le matériel utilisé et les méthodes .En outre, dans cette partie, nous présentons les résultats obtenus et discussions.

Enfin une conclusion générale résume les différents résultats obtenus et les perspectives de ce travail.

Partie bibliographique

Chapitre I

Généralités sur le palmier dattier

CHAPITRE I

Généralités sur le palmier dattier

I.1. Généralités sur le palmier dattier *Phoenix dactylifera* L.

I.1.1. Définition

Le palmier dattier : *Phoenix dactylifera* L. provient du mot « Phœnix » qui signifie dattier chez les phéniciens et dactylifera dérive du terme grec « dactylos » signifiant doigt, allusion faite à la forme du fruit (Djerbi, 1994).

C'est une espèce dioïque, monocotylédone, appartenant à la famille des Arecaceae qui compte environ 235 genres et 4000 espèces (Munier, 1973). Le palmier est une composante de l'écosystème oasien (Toutain, 1979), grâce à sa remarquable adaptation aux conditions climatiques, la haute valeur nutritive de ses fruits, les multiples utilisations de ses produits (Bakkaye., 2006) et sa morphologie favorisant d'autres cultures sous-jacentes (El Homaizi et al., 2002).

Comme toutes les espèces du genre *Phoenix*, il existe des arbres mâles appelés communément dokkars ou pollinisateurs et des arbres femelles Nakhla (Chaibi, 2002). C'est une espèce arborescente connue pour son adaptation aux conditions climatiques trop sévères des régions chaudes et sèches (Bouguediri et al., 1994). En général, les palmeraies algériennes sont localisées au Nord-Est du Sahara au niveau des oasis où les conditions hydriques et thermiques sont favorables (Ghazi et Sahraoui., 2005)

Le palmier dattier commence à produire les fruits à un âge moyen de cinq années, et continue la production avec un taux de 400-600 kg/arbre/an pour plus de 60 ans (Imad et al., 1995).

I.1.2. Origine géographique

Selon (Munier, 1973), le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L) (figure 01) est le résultat de l'hybridation de plusieurs types de *Phoenix*. Bien que, plusieurs hypothèses ont été abordées sur son origine, mais toujours ont révélé que son origine fréquemment dans la Bible (se trouve à Babylone et datent de 4 000 ans avant Jésus. Christ). Alors que dans la région du Golfe arabique. Depuis ce lieu d'origine, la culture du palmier dattier s'est étendue vers l'Est et vers l'Afrique orientale (15^{ème} siècle) et du nord (11^{ème} siècle). Dès le 20^{ème} siècle, il est introduit en Amérique par les conquêtes espagnoles et en Australie (Nixon, 1978). Par contre, la propagation du palmier dattier au pays du Maghreb s'est effectuée en suivant plusieurs voies: par les navigateurs arabes, qui remplaçant le commerce caravanier à travers le Sahara, et l'introduction des noyaux de dattes par les esclaves; par la sélection paysanne dans les anciennes transactions commerciales où les dattes étaient utilisées comme monnaie d'échange;

et par la colonisation qui favorisant la plantation de la variété Deglet Nour (Ouennoughi, 2005)



Figure 01. *Phoenix dactylifera L* (Messaid, 2007)

I.1.3. Taxonomie du palmier dattier (*Phoenix dactylifera L*)

Le palmier dattier est un arbre de la famille des palmacées, sous famille des Coryphoideaes. Phoenix est l'un des genres de cette famille, comprenant une douzaine d'espèces, dont principalement le palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*), qui peut être systématiquement classé comme suit (Feldman, 1976).

Selon Uhl et Dransfield. (1987), le palmier dattier (*Phœnix dactylifera L.*) est une plante Angiosperme Monocotylédone, classée comme suit :

- ***Embranchement** : Angiospermes
- ***Classe** : Monocotylédones
- ***Groupe** : Spadiciflores
- ***Ordre** : Palmales
- ***Famille** : Arecaceae(Palmaceae)
- ***Sous- famille** : Coryphoïdaea
- ***Tribu** : Phœniceae
- ***Genre** : Phoenix
- ***Espèce** : *Phoenix dactylifera L.*

Le genre Phoenix comporte au moins douze espèces, dont la plus connue est dactylifera et dont les fruits " dattes " font l'objet d'un commerce international important (Espiard, 2002).

I.1.4. Exigences écologiques du palmier dattier

Le palmier dattier est cultivé comme arbre fruitier dans les régions chaudes arides et semi-arides. Cet arbre s'adapte à de nombreuses conditions grâce à sa grande variabilité (Gilles., 2000).

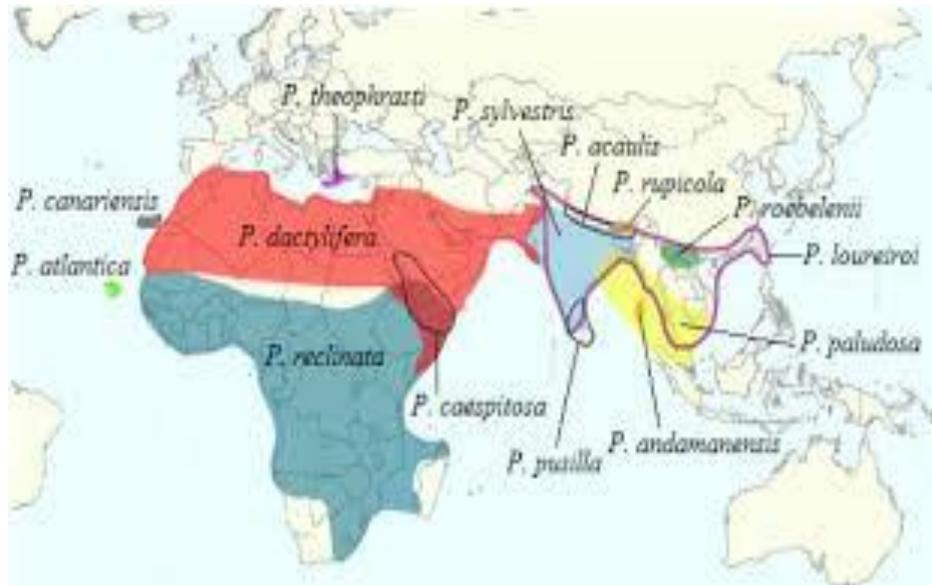
Le palmier dattier offre de larges possibilités d'adaptation, c'est une espèce thermophile qui exige un climat chaud. C'est un arbre qui s'adapte à tous les sols. Il est sensible à l'humidité pendant la période de pollinisation et au cours de la maturation (Munier, 1973 ; Ozenda, 2004).

I.1.5. Répartition géographique du palmier dattier

I.1.5.1. Dans le monde

Le dattier est une espèce xérophile, il ne peut fleurir et fructifier normalement que dans les déserts chauds (Amorsi., 1975). Son nombre dans le monde être estimé à 100 millions d'arbres (Ben Abdallah., 1990).

Le palmier dattier fait l'objet d'une plantation intensive en Afrique méditerranéenne et au Moyen-Orient. L'Espagne est l'unique pays européen producteur de dattes, principalement dans la célèbre palmeraie d'Elche (Toutain., 1996). Aux Etats-Unis d'Amérique, le palmier dattier fût introduit au XVIII^{ème} siècle. Sa culture n'a débuté réellement que vers les années 1900 avec l'importation de variétés irakiennes (Matallah, 2004). Le palmier dattier est également cultivé à plus faible échelle au Mexique, en Argentine et en Australie (Matallah., 2004). La figure 02 montre la répartition géographique du genre Phoenix dans le monde.



**Figure 02. Carte de répartition géographique du genre Phoenix dans le monde
(Anonyme 01, 2020)**

I.1.5.2. En Algérie

En Algérie, Le palmier dattier est cultivé au niveau de 17 wilayas seulement (MESSAID., 2007). Elle est cultivé dans les régions sahariennes du pays: Ziban (Biskra), Le Souf (El-Oued), Oued-Righ (M’Ghaïr, Touggourt...), Ouargla, M’Zab (Ghardaïa), Touat (Adrar), Gourrara (Timimoun), Tidikelt (In-Salah), Saoura (Béchar), Hoggar-Tassili (Tamanrasset, Djanet). On trouve également de petites palmeraies dans le sud des Wilayas steppiques (Tébessa, Khenchella, Batna, Djelfa, Laghouat, M’Sila, Naâma, El-Bayedh) (figure 03) (Belgudj, 2014).

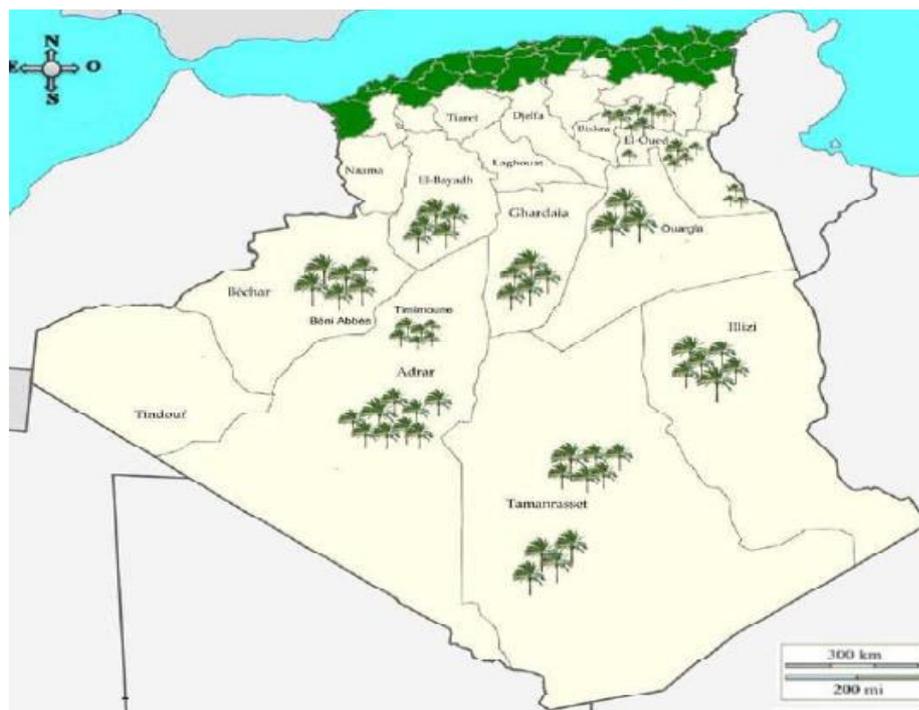


Figure 03. Carte de répartition des zones de culture de palmier dattier en Algérie (El Barnaoui, 2016).

La superficie occupée par le palmier dattier couvre 103.129ha. Elle diffère d'une wilaya à une autre. La superficie la plus importante concerne les wilayas de Biskra et d'El-Oued atteignant toutes les deux 53.533ha soit 52%, soit plus de la moitié de la superficie totale par le palmier dattier (Makhloufi., 2010)

Le tableau 01 représente le nombre de palmier dattier en Algérie.

Tableau 01. ligne 2 colonne 2 insérer le chiffre 8470 au lieu Laghouat

Wilaya	Deglet-Nour (dattes molles)	Ghars et analogues (dattes demimolles)	Degla-Béïda et analogues (dattes sèche)	Total palmier dattier
Adrar	0	0	2 150 904	2 904 150
Laghouat	Laghouat	7 650	11 580	27 700
Batna	700	3900	21270	25 870
Biskra	1 964 460	436 530	748 200	3 149 190
Bechar	5 650	0	0	770 030
Tamanrasset	2 940	0	0	417 140
Tébessa	49 550	49 550	10 650	68 970
Djelfa	2 610	860	210	3 680
M'sila	0	0	18 000	18 000
Ouargla	1 092 330	783 850	193 130	2 310 069
El-Bayad	0	45 900	0	193 130
Illizi	2250	16 340	73 030	91 620
Tindouf	350	24 250	0	24 600
El-Oued	1 884 030	703 330	296 300	2 660 883
Khenchela	21 290	44 880	7370	73 460
Naama	0	19 600	2600	2 200
Ghardaïa	377 100	154 400	378 900	910 400
Total	3 559 930	1 660 761	4 048 710	13 505 880

I.1.6. Biologie du palmier dattier

I.1.6.1. Présentation de l'espèce

Le palmier dattier est une plante dioïque. Il comporte des pieds mâles (dokkar) et des pieds femelles (nakhla). Il se multiplie aussi bien par semis de graines (noyaux) que par plantations des rejets (djebbars). La multiplication par noyaux ne reproduit pas fidèlement la « variété » dont il est issu. On obtient en moyenne par semis de noyaux, 50% de sujets mâles et 50% de sujets femelles. L'hétérozygotie des plants originaux provoque une très forte hétérogénéité de la descendance. A l'origine, cette méthode de multiplication permettait aux phoeniculteurs d'opérer des sélections parmi les meilleurs plants issus de noyaux et de les multiplier ensuite par voie végétative. Ainsi, les individus de palmiers actuels ne sont que le produit de cette sélection et ne sont en fait que des cultivars (Buelguedj, 2007).

I.1.6.2. Morphologie du palmier dattier

Le dattier est une plante dioïque ($2n=36$ chromosomes), monocotylédone arborescente, appartenant à une grande famille d'arbres à palmes et produit des dattes. Le palmier dattier, peut atteindre des dimensions de l'ordre de 15-25 m de hauteur au tronc cylindrique, portant une couronne de feuilles (palmes) pennées, finement divisées et longues de 4 à 7 mètres(Figure 04)(Espiard, 2002). Elle porte des inflorescences mâles ou femelles, les fleurs femelles aux trois carpelles sont indépendantes, et une seule se développe pour former la datte (le fruit) (Chniti, 2015).

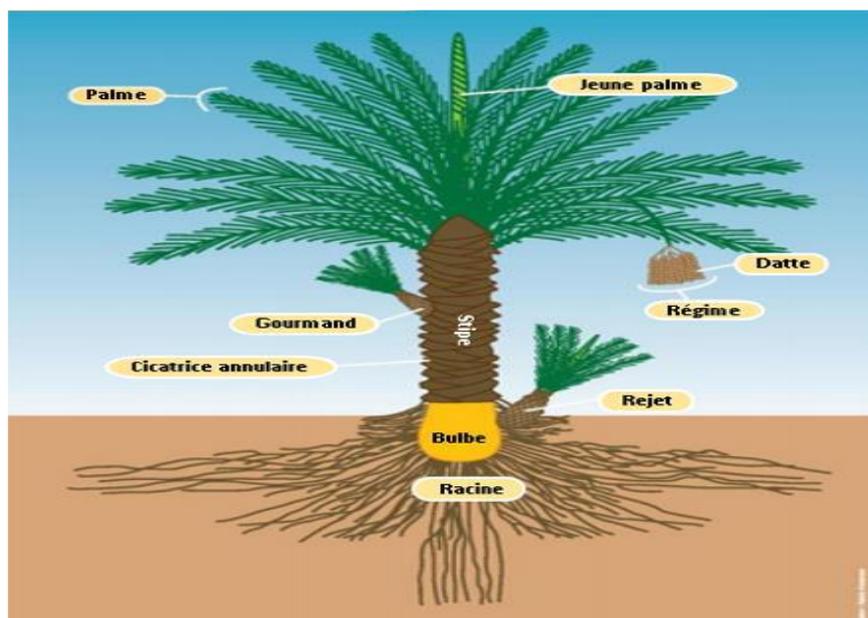


Figure 04. Morphologie du palmier dattier (CIRAD, 2013).

I.1.6.2.1. Système racinaire

Le système racinaire est de type fasciculé. Les racines ne se ramifient pas et n'ont relativement que des radicelles et le bulbe ou plateau racinaire est volumineux, émergé en partie au-dessus du niveau du sol (Figure 04) (Munier, 1973).

I.1.6.2.2. Stipe ou tronc

Le stipe est d'une grosseur variable selon les variétés, il peut varier selon les conditions du milieu pour une même variété. Ainsi, il possède une structure très particulière, il est formé de vaisseaux disposés sans ordre et noyés dans un parenchyme fibreux. Et d'après Wertheimer (1956), le stipe est recouvert par les bases des palmes qu'on appelle « cornaf ». Un palmier peut donner environ 17 rejets au cours de son existence.

I.1.6.2.3. Feuilles

Les feuilles du dattier sont appelées palmes ou djerids, elles ont une forme pennée et sont insérées en hélice, très rapprochées sur le stipe par une gaine pétiolaire bien développée « cornaf » enfouie dans le « life » (Belhabib, 1995) (Figure 05). Les palmes sont en nombre variable sur palmier. Le palmier le mieux tenu contient de 50 à 200 palmes (Ben Chenouf, 1971). De nombreuses palmes constituent la couronne (Munier, 1973).

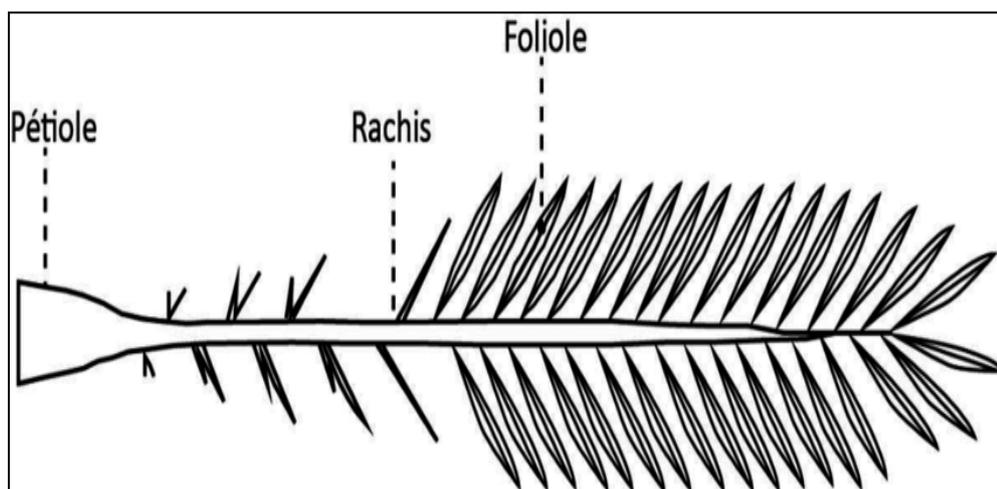


Figure05. Palme (Munier, 1973)

I.1.6.2.4. Les organes floraux

D'après Peyron (2000), tous les Phoenix, et donc le palmier dattier, sont des arbres dioïques. Les sexes étant séparés, il existe donc des pieds mâles donnant du pollen et des pieds femelles produisant des fruits, les dattes. Les fleurs sont portées par des pédicelles, ou des épillets qui sont à leur tour sont portés par un axe charnu, la hampe ou spadice. Selon le même auteur, l'ensemble est enveloppé dans une grande bractée membraneuse close, la spathe

a- fleur femelle

Elle est globuleuse, d'un diamètre de 3 à 4 mm et est formée de 3 sépales soudés. Une corolle formée de 3 pétales ovales et arrondies et 6 étamines avortées. Le gynécée comprend 3 carpelles indépendants à un seul ovule (Munier, 1973). Selon Amorsi (1975), la sortie des fleurs « Talâa » a lieu de la fin Janvier jusqu'au début Mai selon les variétés et l'année.

b- fleur mâle

De forme allongée, constituée d'un calice composé de 3 spathe soudées par leurs bases, de 3 pétales légèrement allongées formant la corolle. La fleur possède 6 étamines à déhiscence interne et trois pseudo-carpelles (Daher Meraneh, 2010). Après l'éclatement de la spathe mâle (fin Janvier), la fleur laisse échapper un pollen.

Chapitre II

Généralités sur les dattes

CHAPITRE II

Généralités sur les dattes

II.1. Description de la datte

La datte, fruit du palmier dattier, est une baie appelée « Datte, Tmar en arabe », généralement de forme allongée, ou arrondie. (Espiard, 2002) Les dimensions de la datte sont très variables, de 2 à 8 cm de longueur et d'un poids de 2 à 8 grammes selon les variétés. Leur couleur va du blanc jaunâtre au noir en passant par les couleurs sombre, rouges, brunes plus ou moins foncées (Djerbi, 1994). Elle est composée d'un noyau ayant une consistance dure, entouré de chair.

La partie comestible de la datte, dite chair ou pulpe, est constituée de:

- *Un péricarpe ou enveloppe cellulosique fine dénommée peau;
- *Un mésocarpe généralement charnu, de consistance variable selon sa teneur en sucre et est de couleur soutenue;
- *Un endocarpe de teinte plus claire et de texture fibreuse, parfois réduit à une membrane parcheminée entourant le noyau (Espiard, 2002). La figure 05 montre une coupe longitudinale de la datte.

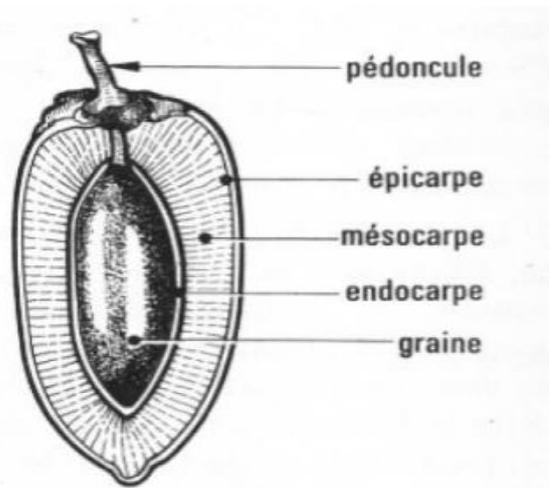


Figure 06. Coupe longitudinale d'une datte (Richarde, 1972)

La partie non comestible formée par la graine ou le noyau, ayant une consistance dure le noyau représente de 10 à 30% du poids de la datte (Espiard, 2002).

II.2. Formation et maturation de la datte

Pendant sa formation et sa maturation, le fruit passe par un certain nombre de phases, se résumant en cinq stades appelés par leurs dénominations arabes : Bounoune, Kimri, Bser, Routab et tamar (Booij et *al.*, 1992).

On peut distinguer différents stades d'évolution de la datte, chaque stade porte une appellation particulière selon les pays. En Algérie se sont : Loulou, Khalal, Bser, Martouba et Tmer ; cependant, la majorité des auteurs ont adopté la terminologie utilisée en Irak et de nombreux pays arabes (Djerbi, 1994).

II.3. Stades de maturation des dattes

Les différents stades de maturation sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 02. Différents stades de maturation des dattes (Tidjani, 2005).

	Figure
<p>Bounoune</p> <p>Ce stade commence juste après la fécondation et dure environ cinq semaines. A ce stade, le fruit est entièrement recouvert par le périanthe et se caractérise par une croissance lente.</p>	 <p>Figure 07. Datte au stade Bounoune</p>
<p>Blah, Khalalou Kimri</p> <p>Ce stade duré sept semaines environ et se caractérise par une croissance rapide en poids et en volume des dattes. Les fruits ont une couleur verte vive et un goût âpre à cause de la présence des tanins.</p>	 <p>Figure 08. Datte au stade Blah</p>
<p>Bser ou souffar</p> <p>Les sucres totaux atteignant un maximum en fin du stade. La couleur vire au jaune, au rouge et au brun, suivant les clones. La datte atteint son poids maximum au début de ce stade. Il dure en moyenne quatre semaines.</p>	 <p>Figure 09. Datte au stade Souffar</p>
<p>Nokar, Routab ou Martouba :</p> <p>La couleur jaune ou rouge du Stade Khalal passe au foncé ou au noir. Ce stade se caractérise par la perte de la turgescence du fruit suite à la diminution de la teneur en eau.</p>	 <p>Figure 10. Datte au stade Routab</p>
<p>Tamr ou Tamar</p> <p>C'est le stade final de la maturation de la datte. Le fruit perd beaucoup d'eau, ce qui donne un rapport sucre/eau élevé</p>	 <p>Figure 11. Datte au stade Tamar</p>

II.4. Variétés de dattes

Les variétés de dattes sont très nombreuses, seulement quelques unes ont une importance commerciale. Elles se différencient par la saveur, la consistance, la forme, la couleur, le poids et les dimensions (Buelguedj, 2001). En Algérie, il existe plus de 940 cultivars de dattes (Hannachi et *al.*, 1998). Les principales variétés cultivées sont:

II.4.1. Deglet-Nour

Variété commerciale par excellence. C'est une datte demi-molle, considérée comme étant la meilleure variété de datte du fait de son aspect, son onctuosité et sa saveur. A maturité la datte est d'une couleur brune ambrée avec un épicarpe lisse légèrement plissé et brillant, le mésocarpe présente une texture fine légèrement fibreuse (Dakhia, 2013).

II.4.2. Variétés communes

Ces variétés sont de moindre importance économique par rapport à Deglet-Nour. Les variétés les plus répandues sont : Ghars, Degla-Beïda et Mech-Degla (Dakhia, 2013).

II.5. Classifications des dattes

D'après Espiard (2002), la consistance de la datte est variable. Selon cette caractéristique, les dattes sont réparties en trois catégories :

*Les dattes molles : taux d'humidité supérieur ou égal à 30%, elles sont à base de sucres invertis (fructose, glucose) telle que : Ghars, Litima.

*Les dattes demi- molles: de 20 à 30% d'humidité: Deglet-Nour, Hamraia.

*Les dattes sèches: dures, avec moins de 20% d'humidité, riche en saccharose.

Elles sont de texture farineuse telles que: Degla-Beida, Mech-Degla.

II.6. Composition biochimique de la datte

La datte est considérée depuis longtemps comme un aliment de base des populations sahariennes, mais aussi un produit diététique dont la composition biochimique détermine la qualité des dattes, et elle présente une bonne valeur alimentaire (riche en sucres et en sels minéraux).

II.6.1. Teneur en eau

L'humidité est considérée comme un facteur important pour déterminer la qualité des dattes (Estanove, 1990). Le tableau suivant illustre les teneurs en eau de quelques variétés de dattes algériennes.

Tableau03. Teneurs en eau de quelques variétés de dattes algériennes (Belguedj, 2002)

Catégories	Variétés	Teneur en eau (%)
Dattes molles	Ghars	25.4
Dattes demi-molles	Deglet-Nour	22.6
Dattes sèches	Mech-Degla	13.7

II.6.2.pH

Le pH de la datte est légèrement acide ; il varie entre 5 et 6. Ce pH est préjudiciable aux bactéries mais approprié au développement de la flore fongique (Reynes et *al.*, 1994).

II.6.3.Sucres totaux et sucres réducteurs

Les sucres sont les constituants majeurs de la datte. L'analyse des sucres de la datte a révélé essentiellement la présence de trois types de sucres : le saccharose, le glucose et le fructose (Acourene et *al.*, 1997). Ceci n'exclut pas la présence d'autres sucres en faible proportion, tels que : le galactose, le xylose et le sorbitol (Siboukeur, 1997; Boudrar et *al.*, 1997). Mais ils sont en quantités négligeables, environ 1,6 % de la pulpe fraîche (Belguedj, 2002).

Le glucose et le fructose sont des sucres réducteurs (sucres invertis) qui proviennent de l'hydrolyse du saccharose (Dawson et *al.*, 1963).

La teneur en sucres totaux est très variable et dépend de la variété et du climat et des stades de maturation. Elle varie entre 60 et 80 % du poids de la pulpe fraîche en saccharose (dattes molles) et 17 à 80% pour les sucres réducteurs (Siboukeur, 1997).

D'une façon générale les dattes molles sont caractérisées par une teneur élevée en sucres réducteurs (glucose, fructose) et les dattes sèches par une teneur élevée en saccharose (Noui, 2001). Le tableau 04 représente les teneurs en sucres de quelques variétés des dattes algériennes

Tableau 04. Teneurs (%) en sucres de quelques variétés des dattes algériennes (Belguedj, 2002).

Constituant par apport à la matière sèche (%)	Type de datte					
	Molle		Demi-molle		Sèche	
Sucres totaux	Ghars	Tinicine	DegletNour	Tafazoiune	DeglaBaida	MechDegla
Sucres	85.28	54.30	71.37	56.90	74	80.07
réducteurs	80.68	48	22.81	47.70	42	20
Saccharose	04.37	05.30	46.11	8.74	30.36	51.40

II.6.4. Protéines et acides aminés

Les dattes sont caractérisées par une faible teneur en protéines. Elle varie entre 0,38 et 2,5% du poids sec (Razi., 1993). Malgré cette faible teneur, les protéines de la datte sont équilibrées qualitativement (Yahiaoui, 1998)

La composition en acides aminés des protéines de la pulpe de datte révèle la présence de 6 à 8 aminés indispensables pour l'homme (Makhloufi, 2010).

Selon Al-Shahib et Marshall (2003), les protéines de la datte contiennent 23 acides aminés dont certains ne sont pas présents dans certains fruits comme la banane, la pomme et l'orange.

II.6.5. Lipides

La datte renferme une faible quantité de lipides. Leur taux varie entre 0,43 et 1,9 % du poids frais, qui se concentre dans l'épicarpe (Oulamara, 2001). Cette teneur est en fonction de la variété et du stade de maturation (Noui, 2007).

II.6.6. Fibres

La datte est riche en fibres (6,4 à 11,5%) du poids sec (Al-Shahib et *al.*, 2003). Les constituants pariétaux de la datte sont : la pectine, la cellulose, l'hémicellulose et la lignine. Ce sont des agents qui interviennent dans la modification de la fermeté de la datte (Benchabane, 1995).

II.6.7. Eléments minéraux

L'étude de 58 variétés de dattes cultivées dans la région des Ziban faite par Acourene et *al.* (2001), montre que le taux de cendres est compris entre 1,10 et 3,69 % du poids sec, la

datte est l'un des fruits les plus riches en éléments minéraux, essentiellement le potassium, le magnésium, le phosphore et le calcium (Acourene et *al.*, 2001). Le tableau suivant montre les teneurs en sels minéraux des dattes.

Tableau 05. Teneurs en sels minéraux pour 100g des dattes dénoyautées (Siboukeur., 1997)

Eléments minéraux	Teneur en mg
Potassium	649 -754
Chlore	268 -290
Calcium	58.3 -67.8
Phosphore	54.8 -63.8
Magnésium	50.3 -58.5
Soufre	43.8 -51.10
Sodium	4.1 -4.8
Fer	1.3 -2.0
Cuivre	0.18 -0.2

II.6.8. Vitamines

En général, la datte ne constitue pas une source importante de vitamines. Les plus dominante sont la vitamine A et les vitamines B1 et B2 qui sont en proportions appréciables. Les vitamines C et D sont quasiment inexistantes (Bousdira, 2007).

II.7. Valeur nutritionnelle de la datte

La datte constitue un excellent aliment, de grande valeur nutritive et énergétique décrite Toutain (1979) et Gilles (2000) de par leur forte contenance en sucres qui leurs confèrent une grande valeur énergétique. Ils ont aussi une teneur intéressante en sucres réducteurs facilement assimilables par l'organisme et des protéines équilibrées qualitativement. De plus, les dattes sont riches en minéraux plastiques tels que le Ca, le Mg, le P, le S et en minéraux catalytiques comme le Fe et le Mn. Elles sont reminéralisantes et renforcent notablement le système immunitaire (Albert., 1998). Le profil vitaminique de la datte se caractérise par des teneurs appréciables en vitamines du groupe B. Ce complexe vitaminique participe au métabolisme des glucides, des lipides et des protéines (Tortora et *al.*, 1987).

II.8. Valorisation de dattes

II.8.1. Pâte de dattes

Les dattes molles ou ramollies par humidification donnent lieu à la production de pâte de datte. La fabrication est faite mécaniquement (Espiard, 2002). Selon Ben Ali et *al.* (2006), Les dattes sont dénoyautées à l'aide de disques spécialement conçues pour cette opération, la pulpe est broyée avec la rectification de sa teneur en eau puis conditionnée. Lorsque le produit est trop humide, il est possible d'ajouter la pulpe de noix de coco ou la farine d'amande douce. La pâte de datte est utilisée en biscuiterie et en pâtisserie (Espiard, 2002).

II.8.2. Sirop de dattes

Il est fabriqué à base de dattes saines car il est important d'éviter tout arrière goût de fermentation. C'est un produit stable d'une couleur plus ou moins brune qui peut être utilisé comme un édulcorant (Mimouni, 2015). Pour la production du jus de dattes, on utilise des variétés de dattes de qualité secondaire et non consommées en frais. En Algérie, la variété Ghars convient bien pour la fabrication du jus de dattes pour son arôme particulier (Agli, 1995). Après nettoyage et dénoyautage, les dattes sont trempées dans 3 fois leur volume d'une solution acide formée d'un mélange de 75% d'acide citrique, à 5% et 25% d'une solution d'acide ascorbique à 2,5%. La préparation comprend une cuisson de 20 mn dans l'autocuiseur (sous pression) et un refroidissement. Le jus contenant toutes les matières solubles est ensuite extrait par pressurage puis filtré et enfin mis en bouteille puis pasteurisé. On obtient un produit très désaltérant qui pourrait avoir, d'après les résultats des dégustations, un avenir certain. Son finissage reste à parfaire car par manque de moyens, nous n'avons pu ni le colorer ou le décolorer, ni le gazéifier (Matallah, 1970).

II.8.3. Farine de dattes

Selon Munier P., (1973), la farine de datte peut être fabriquée avec des dattes sèches du type Mech Degla ou Degla-Beida d'Algérie, d'Amersi de Mauritanie..., ou des dattes séchées naturellement comme les Deglet-Nour.

Elle est riche en sucres et utilisée soit en l'état (pour les enfants) et en biscuiterie (amélioration de la faveur) (Ait-Ameur, 2001).

II.8.3.1. Préparation de la Farine de dattes

La préparation de ces produits exige des variétés dures et cassantes ou susceptibles de devenir après dessiccation, et se sont déroulés selon le processus suivant :

Préparation des dattes

Après un nettoyage à sec (brossage énergétique à l'aide de brosseuses mécaniques) ou un lavage soigné et rapide, les dattes sont dénoyautées au moyen d'un broyeur à rouleaux métalliques espacés de 1,5 cm mais dans l'industrie on pourrait utiliser les dénoyauteuses automatiques.

Séchage

La chair, grossièrement déchiquetée, doit subir une dessiccation assez poussée. On utilise pour cela un séchoir à courant d'air, la température ne devant pas dépasser 70°C sinon il y a risque de brunissement ou de rougissement. On arrête le séchage lorsque l'humidité de la pulpe est inférieure à 5%.

Broyage

Le broyage doit se faire à froid, avec des broyeurs à rouleaux ne produisant aucun échauffement de la matière et dans une atmosphère sèche ; car la matière très hygroscopique et très sucrée devient pâteuse.

Blutage

Le blutage est identique à celui utilisé en meunerie. Mais il doit être effectué à l'abri de toute humidité. Il permet d'obtenir 3 groupes de produits : Des farines, des semoules blanches et des semoules vêtues.

Finissage

Le finissage comprend la séparation des 3 produits ci-dessus obtenus par sassage. Les semoules blanches peuvent être utilisées directement ou converties en farines. Les semoules vêtues subiront une désagrégation suivi d'un blutage donnant à nouveau des farines blanches, des semoules nues et des semoules vêtues qui seront ainsi traitées jusqu'à épuisement, le résidu ou « son » est formé par de menus débris de péricarpe. Ces farines ou semoules peuvent être consommées telle qu'elle ou entrer dans la fabrication de biscuit, pain... (Matallah, 1970).

II.8.4. Sucre de datte

Ce produit est obtenu par concentration et déshydratation des sirops de dattes pour l'obtention d'un composé solide. Il est de couleurs plus au moins brune et possède un pouvoir édulcorant supérieur à celui du glucose (Chelghoum, 2012).

II.8.5. Alcool des dates

Grâce à sa composition chimique et sa richesse en minéraux et oligoéléments, le déchet de datte permet d'obtenir une bonne productivité d'alcool brut. Les quantités de ce dernier obtenues après 72h de fermentation et 1h20mn de distillation (Boulal et al., 2010).

II.8.6. Levures

Le jus de dattes par sa richesse en sucre constitue un milieu favorable pour le développement et la croissance des levures. Les levures produites à partir du jus de datte sont de nature alimentaire (Espiard , 2002).

II.8.7. Vinaigre

Les dattes peuvent être utilisées pour l'élaboration du vinaigre. Ce dernier a été produit par culture de la levure *Saccharomyces uvarum* sur un extrait de datte (Ould El Hadj et *al.*, 2001 ; Benamara et *al.*, 2007).

II.9. Production de datte en Algérie

L'Algérie, occupe une superficie évaluée à 164 000 hectares pour un nombre de palmiers estimé à plus de 18 millions d'unités et une production de dattes, toutes variétés confondues, de près de 790.000 tonnes par an. Les régions phoenicicoles se situent généralement au sud de l'atlas saharien et couvrent 17 wilayas (en réalité 16 wilayas seulement car la wilaya de M'sila a perdu son potentiel phoenicicole). La wilaya de Biskra est la première région phoenicicole avec 25. 6% de la superficie totale, 23,1 % du nombre total de palmiers dattiers, 37% de la production nationale de dattes. Elle est suivie par la wilaya d'El Oued avec respectivement 22%, 20,5% et 25,6%. Ces deux wilayas totalisent à elles seules 62,6% de la production nationale de dattes. (MADR, 2017).

Chapitre III

Biscuits

CHAPITRE III

Biscuits

III.1. Définition de biscuit

Le terme "biscuit" est dérivé du mot latin "biscoctus", qui signifie "cuit deux fois" (Gallagher, 2008). On peut décrire un biscuit entant qu'une matrice complexe constituée de plusieurs cavités avec différentes tailles et formes, qui sont formées pendant la cuisson quand les gaz de levée et la vapeur d'eau sont libérés. Ces cavités sont des porosités formées par l'expansion des bulles d'air (air pockets) piégées durant le pétrissage (Fustier, 2006).

En fait, la texture des biscuits est attribuée en premier lieu à la gélatinisation de l'amidon et le sucre refroidi plutôt qu'à la structure protéine/amidon. Néanmoins, les biscuits sans-gluten commercialement disponibles, sont à la base des amidons pures (natives) et pour cela ils sont d'une qualité organoleptique inférieure (Arden et al, 2009).

III.2. Classification de biscuits

Il n'existe pas de classification officielle des biscuits en raison de la très grande variété des productions et multiplicité des composants pouvant entrer dans des diverses fabrications. Cependant, une classification peut être envisagée en se basant sur la consistance de la pate avant cuisson (Feuillet., 2000). (Kiger et al., 1967 ; Mohtedji- Lambalais., 1989 ; Feuillet., 2000)

✓ **Pâtes dures ou semi-dures**

Donnant naissance au type de biscuits secs sucrés et salés, casse-croute, sablés, petit beurre...etc. C'est une fabrication sans œufs qui représente environ 60% de la consommation de biscuit.

✓ **Pâtes molles**

S'adressent à la pâtisserie industrielle. Il s'agit à la fois de biscuits secs, et d'articles moelleux tels que génoises, Madeleine, cakes, macaron. La particularité de ces biscuits et leur richesse en œufs et en matière grasse. Il représente environ 26,5% de la consommation La particularité de ces biscuits est leur richesse en œufs et en matières grasses (Broutain., 2001).

✓ **Pâtes qui ont une forte teneur en lait ou en eau et continent peu de matières grasses**

Ce sont les pates à gaufrettes (10,5% de la consommation) (Broutain., 2001).

III.3. Matière première utilisées dans la fabrication du biscuit

III.3.1. Farine

Malgré la diversité des produits rencontrés en biscuiterie, la farine de blé reste la matière première principale de ce secteur. C'est par exemple le cas des biscuits secs. La valeur biscu d'une farine se juge d'après son aptitude à donner une pâte machinale, qui résiste à un certain degré de brisure et pouvoir s'étendre en couche minces sans se casser ou craqueler à la surface, en donnant un produit fini de qualité. Certains facteurs intrinsèques à la farine comme les protéines ont une influence quantitativement et qualitativement importante sur la qualité technologique est essentiellement fonction de la nature du produit fini (Benkadri, 2010).

D'une façon générale, les fabrications des pâtes à lever lente, fermentées biologiques (pains et biscottes), exigent des farines à teneur en protéines toujours plus élevée que celles dont la levée rapide est provoquée par des adjuvants chimiques (articles de biscuiterie et de pâtisserie).

Il est connu que la panification devient impossible lorsque la teneur des farines en protéines est inférieure à 7% (Colas, 1998).

Pour une farine biscuitière, la teneur en protéines doit être comprise entre 7,5 et 10% Elle doit rester inférieure à 11%, car dans une farine trop forte, l'élasticité élevée de la pâte provoque son rétrécissement dans la machine et au four, avec l'inconvénient de donner des petits et épais (Fellueit, 2000).

III.3.2. Sucre

Les substances sucrantes représentent dans le biscuit 20 à 35 % du poids des matières premières. Les matières sucrantes les plus utilisées sont : Saccharose et le Glucose. En biscuiterie, la matière sucrante joue le rôle d'agent de conservation, aromatisant, colorant. Elle aide à retarder le rancissement de la matière grasse (Jean-François, 1994).

III.3.3. Matière grasse

En biscuiterie, les matières grasses utilisées sont généralement d'origine végétale. Celles-ci permettent d'accomplir un nombre considérable de fonctions telles que : la plasticité. En biscuiterie, la matière grasse joue le rôle d'agent plastifiant et agit en tant que lubrifiant. Ainsi, dans le cas des pâtes fermes à faible taux d'hydratation (biscuits secs) elle accroît la plasticité de la pâte, ce qui se traduit par une diminution de sa consistance sans qu'il soit nécessaire d'ajouter de l'eau supplémentaire, qu'il faudra par la suite évaporer (Benkadri.,2010).

D'une autre coté, le corps gras préalablement émulsifié, contient de l'eau et de l'air sous forme d'inclusion, qui sous l'action de la chaleur vont se vaporiser et former des

vacuoles. Cette formation d'alvéoles, secondant celles des poudres levants ajoutées au biscuit, confère au produit fini sa structure alvéolaire. Aussi, Lors de la cuisson des produits, les matières premières agissent comme de très bons agents de transmission de la chaleur (Souliac et al., 2010).

III.3.4. Eau

L'eau est un facteur essentiel dans les comportements rhéologiques des pâtes, il sert à hydrater la farine, rassembler, coller, gonfler toutes les particules d'amidon de la farine et à favoriser les réactions entre la farine et les autres ingrédients de la pâte. L'eau est nécessaire pour la solubilisation des ingrédients, pour l'hydratation des protéines et pour le développement d'un réseau de gluten (Benkadri.,2010).

III.3.5. Levures chimiques

Le bicarbonate d'ammonium (NH_4HCO_3) et le bicarbonate de sodium (NaHCO_3) utilisés sont des produits chimiques à usage alimentaire. Ils nous ont été fournis par la biscuiterie (Benkadri., 2010).

III.3.6. Bicarbonate de sodium (NaHCO_3)

C'est la substance chimique de levée, cette poudre blanche, cristalline, inodore, à saveur salée, est assez peu soluble dans l'eau. Le bicarbonate de sodium soumis à une température (à partir de 20°C) ou mélangé avec l'acide dans la levure chimique, dégage du dioxyde de carbone, ce qui rend les produits meilleurs et plus digestibles, et il favorise la levée des pâtes (Namous, 2016).

III.3.7. Bicarbonate d'ammonium (NH_4HCO_3)

Se présente sous forme de masse blanche translucide. Au début de la cuisson, il se décompose en produisant du gaz carbonique servant à la levée de la pâte et l'ammoniac entraînant une caramélisation plus intense des sucres par la chaleur (plus le dégagement de CO_2 et NH_3). Les produits auront une couleur brune plus foncée (Namous, 2016).

III.3.8. Pyrophosphate

Les pyrophosphates sont très connus sur le marché biscuitier. Ils diffèrent les uns des autres par leur vitesse de réaction. SAPP-28 et SAPP, RD-1 sont très employés dans les biscuits en conserve. Son rôle est de :

- d'accélérer les dégagements de CO_2 ;
- augmente les gonflements en présence de la chaleur (Benkadri., 2010).

III.3.9. Lait

Le lait peut remplacer l'eau dans certaines recettes de biscuit. Il mouille la pâte, améliore la structure et la texture de la pâte, stimule la saveur acquise aux biscuits, accélère leur cuisson, et donne une couleur marquée (la présence de lactose) (Coutouly et *al.*, 1998).

III.3.10. Œufs

Les œufs apportent de la légèreté et du moussant aux recettes, comme pour les boudoirs, les madeleines, les génoises. Prenant couleur à la cuisson, ils permettent aussi de donner une couleur dorée aux biscuits (Coutouly et *al.*, 1998).

III.3.11. Sel

C'est le chlorure de sodium (NaCl) indiqué à celui utilisé en cuisson, il est soluble dans presque tous les liquides, il accélère le ramollissement de la croûte, aussi il joue un rôle important dans la conservation des ingrédients et protège l'aliment (Kiger L et Kiger J-G., 1967).

III.4. Fabrication des biscuits

III.4.1. Pétrissage

Le pétrissage de la pâte a été effectué dans un pétrin, menu d'un bol de pétrissage, un temps de pétrissage 5 min a donné une pâte non cohérente et donc mal pétrie. Le temps 15 et 20 min ont provoqué un ramollissement de la pâte qui devient collante, ils correspondent donc à un pétrissage excessif. Ainsi l'optimum de temps de pétrissage retenu est 10 min qui a donné une pâte cohérente, non collante et d'une bonne malléabilité (Benkadri., 2010).

III.4.2. Façonnage et découpage de la pâte

Le laminage est la première opération de mise en forme de la pâte pétrie. Il consiste à façonner la pâte (formation d'un ruban d'épaisseur déterminée) en la faisant passer entre un train de laminoirs (Fellueit, 2000).

III.4.3. Cuisson

La cuisson est un processus durant lequel se déroulent de multiples réactions biochimiques et physico-chimiques complexes : dénaturation des protéines, gélatinisation partielle de l'amidon, expansion de la pâte par réduction et dilatation thermique de gaz, évaporation de l'eau, et formation de la couleur (réaction de Maillard) (Armand et Germain, 1992).

La cuisson est conduite dans des fours tunnels de plusieurs dizaines de mètres (pouvant dépasser la centaine ; constitués de plusieurs sections (se différenciant par leur température et leur humidité) (Fellueit, 2000).

III.4.2. Refroidissement

Les biscuits sortant du four à des températures élevées sont refroidis à l'air libre, pendant quelque minute, des ventilateurs sont utilisés pour éliminer l'humidité (Namous, 2016).

III.4.2. Conditionnement d'emballage et conservation des biscuits

Les biscuits ont besoin d'un emballage pour les protéger de l'oxygène, des odeurs et de la lumière. Il existe différents types d'emballage qui sont utilisés pour la conservation des biscuits comme : le carton, aluminium et plastique, sous forme de barquettes ; cylindrique et rectangulaire (Dugourd, 2009).

Le biscuit peut se conserver suffisamment longtemps pour permettre aux fabricants d'accumuler des stocks et satisfaire des commandes à long terme. À titre d'exemple, les biscuits secs peuvent se conserver de 5 à 6 mois. La conservation prolongée d'aliments contenant des corps gras provoque la formation de composés volatils dont les principales molécules sont l'héxanal et l'octanal, responsable de l'odeur de rance (Benkadri., 2010).

III.5. Critères d'évaluation de la qualité du biscuit

Les attributs de la qualité les plus importants dans les aliments sont les caractéristiques sensorielles : la texture; la saveur, l'arôme, taille et la couleur. La qualité du biscuit, se traduit par une maîtrise rigoureuse des caractéristiques physiques (dimensions, couleur, humidité), apparence de la surface et de la texture (densité, dureté, résistance aux bris) (Fustier., 2006). Cette qualité est gouvernée par la nature et la quantité des ingrédients utilisés. Dans le cas des biscuits, la couleur et la texture sont des paramètres importants dont on doit contrôler (Maache-Rezzoug et *al.*, 1998).

III.5.1. Texture

Elle est déterminée principalement par la teneur en humidité, en gras et les types et les quantités des carbohydrates structuraux (cellulose, amidons; pectines...etc.) et les protéines présentes (Fellows, 2000). Elle influe considérablement la perception du consommateur. L'expansion, un événement pertinent dans la formation de la texture est déterminé par les propriétés rhéologiques de la pâte, qui dépend du comportement et interactions de ces composants et la solubilité du gaz dans la phase continue. Des grandes expansions produisent une faible densité ce qui résulte en des biscuits de grande porosité (Lara et *al.*, 2011).

La résistance de la croûte du biscuit à la déformation est un attribut textural dont on connaît sous le nom de la dureté et fermeté et c'est un facteur important dans les produits de panification comme elle est fortement corrélée avec la perception de la fraîcheur du biscuit (Lara et *al.*, 2011).

Pour cela, la texture est un critère de qualité important, ou la formation d'une miette tendre et flexible est désirée (Lara et *al.*, 2011). Les propriétés de texture des aliments:

- ✚ une évaluation initiale de la dureté; la friabilité.
- ✚ une perception de la mastication et l'adhésion, l'humidité, si le produit est gras, avec une évaluation de la taille et la géométrie des particules de l'aliment.
- ✚ une perception de la vitesse de fracturabilité de l'aliment pendant la mastication, la libération de l'eau ...etc. (Fellows, 2000)

III.5.2.Couleur

La couleur est un facteur déterminant dans la définition de la qualité de n'importe quel aliment et elle est un trait que le consommateur remarque immédiatement comme elle influence l'impression sensorielle subjective (Lara et *al.*, 2011).

III.5.3.Gout, flaveur et arôme

Les attributs du goût sont le salé, le sucré, l'amère et l'acidité. Les composants volatiles d'arôme sont produits sous l'effet de la chaleur, l'oxydation, l'activité non enzymatique sur les protéines, la matière grasse et les carbohydrates (ex. réaction de Maillard) (Fellows, 2000).

III.6.Qualité nutritionnelle des biscuits

Les biscuits contiennent à la fois des sucres, des protéines et des lipides. Les nombreuses réactions décrites plus haut (réaction de Maillard, de caramélisation, l'oxydation des lipides) sont connues pour abaisser la qualité nutritionnelle globale des aliments, l'une des conséquences majeure en terme de perte de qualité des protéines, est la diminution de la digestibilité globale liée à la formation de pontages inter peptidiques résistants à l'action des enzymes et limitant leur accessibilité. Par ailleurs, certains produits de la réaction de Maillard inhibent certaines protéases (Benkadri, 2010).

En termes de RM et les formes bloquées de l'acide aminé sont indisponibles pour l'organisme. Il en résulte une baisse nette de la valeur biologique de la protéine particulièrement dans le cas des céréales où la lysine est l'acide-aminé limitant (Radamendoza et *al.*, 2004).

III.7.Qualité organoleptique

Le consommateur est attiré par les différentes propriétés composant cette qualité, il s'agit de : aspect et couleur, forme, saveur, arômes, texture (Radamendoza et *al.*, 2004).

III.8.Exemples des biscuits

III.8.1.Madeleine

Une madeleine est un petit gâteau traditionnel lorrain aux œufs, en forme de coquillage, allongée ou ronde elle est originaire de Commercy (Anonyme 2, 2020).

Il est réalisé à partir de farine, de beurre, des œufs, du lait, de sucre, de levure chimique et de d'eau de fleur, mélangés jusqu'à obtenir une pâte ferme (Anonyme 3, 2020).

Selon ANSES (2020) les valeurs moyennes suivantes pour 100 g de madeleine sont : 52.6g de carbohydrate, 5.6 g de protéines, 25,5 g de lipides et 27,4 g de glucides et 15.7g des acides gras saturés.



Figure 12. Madeleines (Anonyme 03, 2020).

III.8.2.Sablés

Le sablé est un petit gâteau sec à pâte friable, de diamètre variable et souvent à bord cannelé, originaire de la ville de Sablé-sur-Sarthe. Il est réalisé à partir de farine, de beurre, de sucre et parfois de jaunes d'œufs, mélangés rapidement jusqu'à obtenir une consistance « sableuse ». La pâte est généralement abaissée et découpée à l'emporte-pièce. Il peut être parfumé au citron, agrémenté d'amandes effilées ou de raisins secs, glacé au chocolat ou garni de confiture (Anonyme 04, 2020). Parmi les sablés régionaux célèbres figurent : les lunettes de Romans, les galettes bretonnes, les sablés de la Mère Poulard, les Sablés d'Asnelles, de Lisieux, de Caen, de Noirétable ou de Péronne (Anonyme 04, 2020).



Figure 13. Biscuits de sablés (Anonyme 4, 2020).

III.9.Préparations traditionnelles

III.9.1.Halva turc (shamya)

Le halva est une composition pâtissière issue de deux traditions culinaires, sans qu'il soit possible de les relier entre elles. Une tradition turque à base de tahini (crème de sésame), plutôt sèche, dense et friable, et une tradition indienne à base de semoule, légèrement gélatineuse et translucide. Le halva fait aujourd'hui référence, sous différents noms, à de nombreux types de confiseries, répandues du sous-continent indien à la mer Méditerranée, à travers l'Asie centrale, la Russie, le Caucase, les Balkans, le Proche et Moyen-Orient, la Corne de l'Afrique, et le Maghreb (Anonyme 05, 2020).

En Algérie, le halva prend le nom de halwa turk. Elle est très consommée durant le mois du ramadan sur tout le territoire algérien, servie pendant les présentations des doléances dans quelques régions. On la retrouve conditionnée en pot, mais la principale production est

faite de manière artisanale, à base d'amandes et de pistaches, héritée des Ottomans (Anonyme 05, 2020).



Figure 14. Halva turc (shamya) (Anonyme 05, 2020).

III.9.2.R'ouina (bssissa, Borr)

R'ouina est un mélange de farine de blé ou d'orge, avec de la farine de pois chiche et des épices, des lentilles, de l'orge, des graines de sésame.. (Anonyme 6, 2020). Dans le sud Algérien on la rajoute de la poudre de dattes sèches du type Mech Degla ou Degla-Beida qui apporte au mélange des qualités nutritionnelles remarquables. (Belguedj et *al.*, 2008). Telle quelle cette poudre peut être consommée simplement avec de l'eau et du sucre. Quand on la mélange au beurre et au miel fondu, on obtient ce qu'on appelle du Zrir (Anonyme 06, 2020).



Figure 15. R'ouina (bssissa, Borr)(Anonyme06, 2020).

Partie pratique

Objectif de l'étude

Objectif

Notre travail a pour but de l'obtention de la farine de dattes à partir de la variété de dattes « Degla Beida » puis la fabrication des préparations artisanales et des biscuits à partir de cette dernière afin de valoriser les dattes communes à faible valeur marchande.

Il a été réalisé durant 2 mois, du Janvier au mois de Mars.

Le choix de matières premières revient d'une part, à la richesse nutritionnelle de farine de dattes et d'autre part, à l'essai d'intégration d'autres farines que le blé dans nos habitudes alimentaires.

Afin de caractériser la qualité de farine et des biscuits obtenus, une série d'analyses physico-chimiques et organoleptique a été réalisée sur la matière première (farine de dattes) et les produits finis.

Notre méthodologie de recherche s'est déroulée comme suit :

- ✚ La fabrication de la farine de dattes, les biscuits (Sablés, Madeleines) et les préparations artisanales (Shamya et Rouina) a été réalisé au niveau de la maison.
- ✚ Les analyses physico-chimiques de la farine et des produits finis ont été réalisées au niveau de laboratoire de contrôle de qualité FATI-LAB.
- ✚ Le Test de dégustation a été réalisé dans la salle 17 de la Faculté des Sciences de la Nature et de Vie du Département de Biologie Université d'Echahid Hamma Lakhdar.

Chapitre I

Matériel et méthodes

Chapitre I : Matériel et Méthodes

I.1. Matériel

I.1.1. Matériel végétal

Dans ce travail on a utilisé une variété sèche « Degla-Beida » (figure 16). La variété a été achetée chez un marchand de dattes à la wilaya d'El oued.

Avant utilisation, les dattes sont nettoyées, dénoyautées, coupées, séchées, broyées à l'aide d'un broyeur électrique.

Le choix de la variété se justifie par :

- ✚ Leur abondance relative sur le territoire national.
- ✚ Leur faible valeur marchande.
- ✚ Leur qualité gustative et nutritionnelle (source d'énergie), notamment représentée par leur richesse en sucre



Figure 16. Variété de dattes « Degla Beida » (Originale, 2020)

I.1.1.1. Caractéristiques générales de la variété

Les caractéristiques générales « Degla Beida » du cultivar ont fait l'objet d'études lors des recensements des variétés des dattes algériennes par deux principaux auteurs : (Belguedj, 1996) et (Hannachi et al., 1998)

- ✚ Nom vernaculaire : Degla Beida
- ✚ Synonymes : Kentichi
- ✚ Sens de nom : Qui ne ressemble pas à Deglet-Nour
- ✚ Distribution géographique : Abondant aux Aurès, au Ziban
- ✚ Période de maturité : Septembre-Octobre.

- ✚ Période de récolte : Octobre-Novembre.
- ✚ Utilisation de la datte : Fraiche et conservée
- ✚ Appréciation : Datte excellente
- ✚ Digestibilité : Datte très digeste
- ✚ Commercialisation : Très Important
- ✚ Mode de conservation : En sacs ou régimes

I.1.2. Matériel des analyses physico-chimique

I.1.2.1. Appareillage

- ✚ pH mètre
- ✚ Balance précise à 0,01g.
- ✚ Broyeur
- ✚ Centrifugeuse à 5000-6000 tours/min.
- ✚ Agitateur rotatif mécanique, 30-60 tours/min.
- ✚ Four électrique, four à Moufle.
- ✚ Dessiccateur à plaque métallique contenant un agent déshydratant efficace.
- ✚ Etuve isotherme
- ✚ Distillateur
- ✚ Minéralisateur
- ✚ Tamis en toile métallique de 1mm d'ouverture de maille
- ✚ Capsule métallique, munie d'un couvercle.

I.1.2.2. Verreries

- ✚ Béchers
- ✚ Tubes en verre
- ✚ Tubes de centrifugeuse de 45 ml en verre ou en plastique neutre bouchés hermétiquement.
- ✚ Tubes de 50 ml en verre ou en plastique neutres bouchés hermétiquement.
- ✚ Pipettes précises de 10 et 20 ml.
- ✚ Fioles coniques ou erlenmeyers de 250 ml.
- ✚ Micro-burette, graduée en 0,01 ml
- ✚ Nacelles en porcelaine ou en quartz
- ✚ Pince en acier inoxydable
- ✚ Pipette graduée
- ✚ Grains de pierre ponce

I.1.2.3. Réactifs

- ✚ Ethanol (alcool Éthylique) à 95 % (v/v).
- ✚ Solution de soude(NaOH)
- ✚ Acide sulfurique
- ✚ sulfate de potassium
- ✚ sulfate de cuivre
- ✚ Phénolphtaléine ;
- ✚ Rouge de méthyle.
- ✚ Acide borique
- ✚ Bleu de bromothymol

I.1.2. Autres matériel

- ✚ farine de dattes
- ✚ Beurre fondu
- ✚ Sucres
- ✚ Œufs
- ✚ Huile
- ✚ Du lait
- ✚ Levure chimique
- ✚ Eau de fleur d'oranger

I.2.Méthode

I.2.1. Caractéristiques morphologiques des dattes

Elle consiste à la détermination morphométrique : la longueur de la datte entière, la longueur du noyau ont été mesurées à l'aide d'un étrier, les poids de la datte entière, de la pulpe et du noyau ont été effectués à l'aide d'une balance analytique. Une vingtaine de dattes a servi à faire les différentes mesures.

Les caractéristiques morphologiques ont été étudiées sur 3 fruits prélevés au hasard de chaque variété, pour lesquels sont déterminées les caractéristiques suivantes :

- ✚ La couleur a été appréciée visuellement;
- ✚ La consistance des dattes : la consistance de la datte est variable. Selon cette caractéristique, les dattes sont réparties en trois catégories : dattes molles, dattes demi-molles et dattes sèches de consistance dure.
- ✚ Les dimensions du fruit de datte (longueur et largeur) sont mesurées en centimètre (cm) à l'aide d'un pied à coulisse.

✚ Le poids de la datte entière, de la pulpe, et du noyau a été mesuré au moyen d'une balance analytique de précision ($\neq 0.001$).

✚ Les rapports de qualité ont été calculés selon les formules suivantes :

$$\text{Rapport P/D (\%)} = (\text{poids de la pulpe} / \text{poids de la datte entière}) \times 100$$

$$\text{Rapport N/D (\%)} = (\text{poids du noyau} / \text{poids de la datte entière}) \times 100.$$

I.2.2. Analyse physico-chimiques des dattes

I.2.2.1. Détermination de la teneur en eau

Elle a été réalisée selon la norme : NA 1132/1990 (ISO 712)

✚ Principe

La teneur en eau est déterminer sur 1g de l'échantillon broyé et étalé dans une capsule en porcelaine puis séché dans une étuve réglée à une température de $103 \pm 2^\circ\text{C}$, jusqu'à l'obtention d'un poids constant.

✚ Mode opératoire

- * Sécher des capsules vides à l'étuve durant 15 mn à $103 \pm 2^\circ\text{C}$;
- * Tarer les capsules après refroidissement dans un dessiccateur
- * Peser dans chaque capsule 1g d'échantillon préalablement broyé et les placer dans une étuve réglée à $103 \pm 2^\circ\text{C}$ pendant 3 heures ;
- * Retirer les capsules de l'étuve, les placer dans le dessiccateur et après refroidissement les peser
- * L'opération est répéter jusqu'à l'obtention d'un poids constant (en réduisent la durée de séchage à 30 mn) pour éviter la caramélisation

I.2.2.2. Détermination du pH (NF V 05-108,1970)

✚ Principe

La différence de potentiel d'hydrogène existant entre deux électrodes en verre plongées dans une solution aqueuse de la pulpe de datte broyée.

✚ Mode opératoire

- * Placer 20g de la pâte préparée dans un bécher et y ajouter 60 ml d'eau distillée.
- * Chauffer au bain-marie à 60°C pendant 30 min en remuant de temps en temps,
- * Broyer, filtrer et procéder à la détermination en utilisant un pH mètre à $20^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ après étalonnage de l'appareil.

I.2.2.3. Détermination de la teneur en matière sèche

✚ Principe

La matière sèche est le résidu sec des produits alimentaires après l'évaporation de leur humidité (Barkhatov et Elishev, 1979).

✚ Mode opératoire

La teneur en matière sèche des dattes est déterminée par dessiccation dans l'étuve à 105 °C jusqu'à obtention d'un poids constant.

La matière sèche est calculée selon la formule :

$$\text{Teneur en matière sèche (\%)} = (m_0 - m_2 / m_1) \times 100$$

- ❖ m : Poids de capsule vide en gramme
- ❖ m₁ : Poids de la même capsule avec la prise d'essai avant leur séchage en gramme
- ❖ m₂ : Poids la même capsule avec la prise d'essai après le séchage en gramme.

I.2.3. Préparation de la matière première (la farine de dattes Degla Beida)

I.2.3.1. Traitement préliminaire

Les dattes subissent tout d'abord un triage manuel (figure 17) pour séparer les dattes infestées, Hchaf et les éventuels débris végétaux, ensuite elles sont dénoyautées manuellement.

Les échantillons sont triés manuellement afin d'éliminer des résidus végétaux, et de broser à sec les dattes pour éliminer les poussières. Ensuite, les dattes sont concassées et dénoyautées et séchées à l'air libre.



Figure 17. Triage manuel de dattes (Originale, 2020)

I.2.3.2. Broyage et tamisage

Le broyage doit se faire à froid afin d'éviter une prise en masse de la farine qui est très hygroscopique. Le broyeur utilisé pour les dattes est un broyeur traditionnel par l'utilisation de broyeurs à meule (figure 18).

Le tamisage a été effectué à la maison à l'aide des tamis dont le diamètre des mailles est de 1.15 mm et ceci à l'abri de toute humidité pour éviter que la farine ne prenne en masse à cause de l'hygroscopicité.



Figure 18. Broyage et tamisage de dattes

Matière première Degla Beida



Séchage à l'air libre



Triage manuel



Nettoyage à sec



Broyage et Tamisage



Farine de datte

Diagramme de la préparation de la farine des dattes

I.2.4. Analyses physico-chimiques de farine

L'intérêt de ces analyses est le contrôle de la qualité des matières premières destinées à la fabrication d'un biscuit, ainsi que le produit fini obtenu.

I.2.4.1. Détermination de la teneur en eau

Elle a été réalisée de la même façon que celle des dattes selon la norme : NA 1132/1990 (ISO 712)

I.2.4.2. Détermination du taux de cendre (NA .735-1991.E.ISO 2171):

La détermination de la matière minérale, principalement répartie dans les enveloppes et le germe, permet de donner une indication sur le taux d'extraction en meunerie.

Principe

Incinération d'une prise d'essai d'échantillons des farines jusqu'à combustion complète des matières organiques à 900 °C puis pesée du résidu obtenu.

Mode opératoire

- * Chauffer durant 10min les creusets dans un four réglé à 900°C .laisser refroidir à une température ambiante dans le dessiccateur et les peser.
- * Dans le creuset d'incinération, on prépare 10g de la prise d'essai.
- * Placer les creusets dans le four a moufle réglé à 900°C pendant une 1h 30min jusqu'à l'obtention d'une couleur grise claire ou blanchâtre.
- * Retirer les creusets progressivement du for, laisser refroidir à la température ambiante dans le dessiccateur, puis les peser.

Expression des résultats

Le taux de cendre, en fraction massique par rapport à la matière humide exprime en Pourcentage, est donne par l'équation suivante:

$$TC(\%) = (m_1 \times 100) / m_0$$

Le taux de cendre, en fraction massique par rapport à la matière sèche exprime en Pourcentage, est donne par l'équation :

$$TC(\%) = (m_1 \times 100) / m_0 \cdot (100 / 100 - H)$$

Avec : TC : taux de cendres en %.

m0 : la masse, en grammes, de la prise d'essai.

m1 : la masse, en grammes, des cendres.

H : la teneur en eau, en pourcentage par masse, de l'échantillon.

I.2.4.3. Détermination de l'acidité grasse (NF V03-713.1984)

✚ Principe

La mesure de l'acidité grasse repose sur un dosage colorimétrique. Les acides gras libres sont mis en solution dans l'éthanol à 95%. Mode opératoire—

✚ Extraction de l'acidité

*Introduire dans un tube 10 g de produit, ajouter 30ml d'alcool à 95%, fermer le tube hermétiquement et agiter pendant 1h.

* Procéder à 2 centrifugation successives 2min chacune à une vitesse de 6000tour /min.

✚ Titrage

Prélever à la pipette 20ml du liquide surnageant parfaitement limpide et les verser dans une fiole conique. - Ajouter 5gouttes de phénolphtaléine. - Titrer avec la solution d'hydroxyde de sodium à 0,05N, jusqu'au virage rose pale. Essai à blanc— Titrer 20ml d'éthanol en présence de 5gouttes de phénophtaléine.

✚ Expression des résultats

L'acidité est exprimé en gramme d'acide sulfurique pour 100g de matière telle quelle est calculée par la formule suivante :

$$AG\% = 7,35.C (V1-V0) / (m . 100) / 100-H$$

Avec : 7,35 : coefficient.

V1 : volume de NaOH (ml) de l'échantillon.

V0 : volume de NaOH (ml) de l'essai à blanc.

m : masse en gramme.

C : Normalité de la solution d'hydroxyde de sodium (0,05 N).

H : La teneur en eau de l'échantillon pour essai (%).

I.2.1.5. Détermination de la teneur en protéines totales (P)

La teneur en protéines totales Est calculée après dosage de l'azote par la méthode de Kjeldahl décrite par la norme AFNOR NF V03-050 de septembre 1970 (AFNOR, 1991).

✚ Principe

Le principe de la méthode consiste en une minéralisation avec l'acide sulfurique ($d=1.83$) à chaud en présence d'un catalyseur, alcalinisation des produits de la réaction, distillation de l'ammoniac libéré et titrage. Les prises d'essai ont été fixées de façon à ce qu'elles renferment entre 0.005 g et 0.2 g d'azote et de préférence une quantité supérieure à 0.02 g.

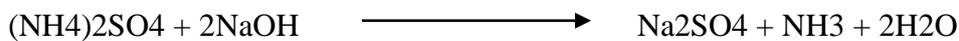
a. Minéralisation

La matière organique est détruite par l'acide sulfurique ($d = 1,84$) qui se combine avec ammonium est libéré (Chang, 1998).



b. Distillation

L'ammoniac est déplacé de son sel par de la lessive de soude :



L'ammoniac libéré est déplacé par les vapeurs d'eau de la distillation. Le distillat est récupéré dans un volume connu d'acide borique (4 %).

c. Titration

L'ammoniac récupéré sous forme de borate d'ammonium est titré par de l'acide sulfurique 0,01 N en présence de l'indicateur coloré. Ce dernier est un mélange de bleu de méthylène et de rouge de méthyle. La titration s'achève au virage du milieu du vert au violet.

La teneur en azote totale A pour 100 g de produit humide est calculée selon la formule suivante:

$$A = (N \times D \times V \times 14 / 1000 \times m_0) \times 100$$

Où:

- ❖ A : la teneur en azote totale exprimée en grammes pour 100 g de produit humide;
- ❖ N: Normalité de l'acide titrant (acide sulfurique);
- ❖ D: coefficient de la dilution de l'échantillon;
- ❖ V: volume en ml de l'acide sulfurique;
- ❖ 14: masse atomique de l'azote.
- ❖ m_0 : la masse de la prise d'essai.

Le coefficient de conversion de l'azote en protéines totales est de 6.25 pour la farine.

I.2.5. Préparation des produits finis (Biscuits et préparations artisanales)

I.2.5.1. Confection des biscuits et préparations artisanales

Dans cette partie on essaye d'utiliser la farine de datte précédemment préparée pour la fabrication des biscuits et autres préparation. Avant de choisir les modèles nous avons fait des essais sur des recettes traditionnelles. Enfin on a choisi quatre modèles (tableau 06).

Tableau 06. Types de préparations choisis

Type de préparation	Pourcentage de farine de dattes
1. Sablés	100%
2. Madeleine	100%
3. R'ouina (Temina)	100%
4. Shamyia	100%

I.2.5.2. Ingrédients

Nous avons opté pour la formulation de 4 types de préparations précédemment cités, avec l'utilisation des ingrédients (tableau 07) connues pour la préparation de ces dernières.

Tableau 07. Ingrédients de 4 modèles préparés

Ingrédients	Type de préparation			
	Sablés	Madeleine	R'ouina (tamina)	Shamyia
Farine de datte	400g	200g	500 g	Deux verres
beurre	200g		250 g	-
œufs	3 œufs	3 œufs	-	-
huile	-	120ml	-	Un verre
lait	-	80ml	-	Un verre de poudre
Eau de fleur d'oranger	-	-	1 c-soupe	-
Levure chimique	-	1 sachet (10g)	-	-
vanille	1c à café	1 sachet (10g)	-	-
miel	-		250 g	-

amande	-	-	-	Un verre de poudre
pistache	-	-	-	Une poignée

I.2.5.3. Préparation de Sablés

Le biscuit de Sablé est réalisé comme suit :

- 1- Travailler les œufs, beurre fondu et la vanille
- 2- Ajouter la farine et former la pâte
- 3- Laisser reposer 30mn au frais dans sac
- 4- Etaler la pate et découper
- 5- Faire cuire 20mn à 160°
- 6- mettez l'équivalent d'une c à c de confiture ou gelée au centre.

La figure 19 montre les sablés obtenus par le remplacement total de la farine de blé et le sucre avec la farine de dattes.



Figure 19. Sablés préparés par la farine de dattes (Originale, 2020)

I.2.5.4. Préparation de Madeleines

Pour la préparation des Madeleines nous avons suivi les instructions suivantes :

1. Dans un saladier battre à vitesse maximale les œufs et le sel.
2. Ajouter l'huile petit à petit tout en continuant à battre. Ajouter ensuite le lait.

3. Incorporer la farine de datte mélangée à la levure et tamisée à la Maryse et continuer à battre afin d'incorporer la farine.
4. Filmer le saladier et placer au réfrigérateur pour 1 heure environ.
5. Préchauffer le four à 180 C (350 F), déposer des caissettes dans les moules à muffins.
6. Remplir au $\frac{3}{4}$ les caissettes de la préparation a Madeleine.
7. Enfourner pendant 25 minutes ou jusqu'à ce que les madeleines soient bien gonflées et dorées.
8. Laisser refroidir sur une grille. Les madeleines préparées sont illustrées dans la figure suivante :



Figure 20. Madeleines préparées par la farine de dattes (Originale, 2020)

. I.2.5.5. Préparation de R'ouina (Tamina)

Pour la préparation de R'ouina (figure 20) nous avons suivi les instructions suivantes :

1. Faire fondre le beurre et le miel dans une casserole à feu doux, ajouter l'eau de fleur d'oranger (facultatif).

2. Verser la farine de dattes sur le liquide en pluie tout en remuant.
3. Laisser sur feu doux quelques minutes tout remuant.
4. Verser dans de petites assiettes, décorer avec de la cannelle, amandes.



Figure 21. R'ouina préparée par la farine de dattes (Originale, 2020)

I.2.5.6. préparation de Shamyia

Le Shamyia a été préparé comme suit :

1. Dans un grand récipient, mélangez la poudre d'amande et la poudre de lait
2. Ramasser le mélange avec la farine de dattes
3. Incorporer les pistaches concassés
4. Placer le mélange dans une boîte de plastique
5. Décorer avec des amandes et des pistaches entiers
6. Placer au frais pendant deux heures justes pour qu'elle se tienne bien

La figure 22 illustre le Shamyia préparé par la farine de dattes.



Figure 22. Shamyas préparés par la farine de dattes (Originale, 2020)

I.2.6. Analyse sensorielle et organoleptique

L'évaluation des paramètres organoleptiques est une condition très importante pour l'acceptabilité d'un produit.

Examen des propriétés organoleptiques d'un produit par les organes des sens (Définition COI et NF ISO 5492). Elle permet d'étudier les caractéristiques sensorielles des produits en faisant intervenir l'homme comme "instrument de mesure " à partir de ses 5 sens : odorat, goût, vue, ouïe et toucher.

En effet, la qualité première d'un aliment réside dans sa qualité organoleptique. Déguster, c'est tout d'abord analyser ses impressions pour ensuite les décrire selon un vocabulaire précis.

Pour cela, une certaine concentration est nécessaire. Par ailleurs, lorsqu'on aborde la notion d'analyse sensorielle, on évoque l'aspect, le goût, l'odeur, la texture et le plaisir. Nous avons opté pour un test hédonique permettant l'expression des préférences : plaisant ou déplaisant, indifférent... pour évaluer l'acceptabilité des biscuits par les dégustateurs.

I.2.6.1. Test de dégustation

🚦 Salle de dégustation

Le test a été réalisé le 12 Mars 2020 dans la salle 17 (figure 22) de Faculté des Sciences de la Nature et de Vie du Département de Biologie Université d'Echahid Hamma Lakhdar. Elle est bien éclairée par la lumière du jour sans éclairage d'appoint comme c'est recommandé par les normes et bien aérée pour éviter toute odeur pouvant fausser le test, accueillante, facilement accessible, confortable mais non luxueuse. Les murs peints en blanc donnent plus de clarté et d'espace.



Figure23. Salle de dégustation (Originale, 2020)**+ Choix des dégustateurs**

Que l'on peut qualifier «naïfs » comme il a été montré AFNOR dans sa définition «une personne non entraînée consommant un produit ou susceptible de le consommer ». Les participants n'ont aucune notion préalable sur le produit. Nous avons fait appel à des étudiants et des enseignants du Département de Biologie (figure 24).

**Figure 24. Participants au test de dégustation (Originale, 2020)**

Les dégustateurs sont âgés de 20 ans à 50 ans et tous motivés pour participer au test et répondre aux questions

+ Présentation des échantillons

Chaque poste est muni de quatre assiettes en papier carton avec des codes pour chaque échantillon de biscuit, bouteilles d'eau minérale, gobelets transparent, serviettes en papier, questionnaire, crayon de papier avec gomme (figure 25). Les échantillons codés sont présentés dans l'ordre préétabli dans le questionnaire pour faciliter le travail des participants au test. 12 pièces de biscuits de 04 séries ont été prévues pour le test selon le type de préparation.



Figure 25. Présentation des échantillons (Originale, 2020)

Déroulement de la séance

Le test est organisé en milieu de matinée à 10H30 mn pour obtenir la meilleure sensibilité des dégustateurs et il est déroulé jusqu'à 12H00 mn. La durée effective du test ne devrait pas excéder 30 mn afin d'éviter les phénomènes de désaturation.

Cependant, nous n'avons pas fixé une limite de temps aux dégustateurs qui ne sont pas initiés et ils ont pris tout le temps nécessaire pour apprécier les biscuits. Pour conserver une sensibilité constante les dégustateurs boivent de l'eau entre deux dégustations. De l'eau minérale et des gobelets étaient mis à leur disposition.

Au début en a fait une séance d'explication concernant le test afin d'aider les participants à évaluer les échantillons et répondre à un questionnaire préétabli. La langue française est la langue utilisée avec des explications en arabe en cas de besoin.

Notons que les réponses sont données à partir des codes qui sont jointés au questionnaire comme page annexe où nous avons mentionné les choix des différents points d'analyses en

langue française avec une traduction en arabe menés d'un code précis (voir la fiche technique).

I.2.7. Analyse statistique

Les analyses statistiques ont été réalisées par le logiciel Microsoft Office Excel 2007

Chapitre II

Résultats et Discussion

Chapitre II : Résultats et discussion

II.1. Caractéristiques physiques de la datte étudiée « Degla Beida »

II.1.1. Caractéristiques morphologiques et physiques

Les résultats détaillés concernant les caractéristiques morphologiques des dattes entières et des noyaux sont donnés dans le tableau 08.

Tableau 08. Caractéristiques morphologiques et physiques des dattes « Degla Beida » entières et des noyaux

Caractéristiques morphologiques et physiques	Degla Beida (DB)
Forme de fruit	Ovale
Couleur au stade tamar	Jaune pale
Couleur du noyau	Marron
consistance	Sèche
Goût	Acidulé
Poids du fruit (g)	6,21 ±0,98
Poids du noyau (g)	1,15 ± 0,22
Poids de la pulpe (g)	4,93± 0,81
Longueur du fruit (cm)	4.01 ± 0,34
Diamètre du fruit (cm)	1,77 ± 0,13
Longueur du noyau (cm)	2,38 ± 0,21
Diamètre du noyau (cm)	0,85± 0,09
(poids de la pulpe /poids du fruit frais) ×100%	79,38 %
(poids des noyaux /poids du fruit frais) ×100%	18,51 %
Poids de la pulpe / poids du noyau	4,28
Longueur/Largeur	2,36

Le tableau 08 montre que la couleur de la variété «Degla Beida» est Jaune pale et sa consistance sèche, une texture dure, ridé et farineuse. Présentant parfois des zones brunes sur sa surface. L'aspect dur de la variété Dégla-Beida peut être lié au stade de maturation de la datte, de fait que les dattes sèches ne passent pas par le stade Routab (Sayah et Ould El Hadj, 2010).

La datte Degla Beida a un poids moyen de 6,21g, le poids de la pulpe est de 4,93g, et le poids du noyau est de 1,15g. Les résultats trouvés sont proche avec ceux enregistrés par Chibi et al. (2016) tel que le poids du fruit entier est de 6,19g, le poids de la pulpe de 4.93g et le poids du noyau est de 1,22g. Par contre, les valeurs obtenues concernant le poids de la datte et de la pulpe sont inférieures à celles rapportées par Acourene et Tama, (1997) Ces derniers ont signalé des valeurs de 7,13 g et 5,76 g pour la datte entière et la pulpe respectivement.

La longueur de la datte étudiée est de 4,01cm, la largeur est de 1.77cm. Le rapport pulpe/fruit est égal à 79,38%, Ces valeurs sont comparables à celles rapportées par Chibi et al. (2016) qui sont de 3.65 cm, 1.78cm et de 80.29 % pour la même variété. Ces différences entre le poids et les dimensions des dattes sont dues, aux facteurs climatiques et aux techniques culturales appliquées. On peut constater aussi que la consistance d'une variété est déterminante pour ses qualités organoleptiques. De ce point de vue, les dattes Degla Beida sont classées comme variétés sèches et communes (Munier, 1973)

Les critères de qualité physique acceptable, pour les dattes, donnés par Meligi et Saurial, (1982); Açourene *et al.*, (2001) sont :

- Un poids supérieur ou égal à 6 g ;
- Le poids de la pulpe supérieur ou égal à 5 g ;
- Une longueur supérieure ou égale à 3,5 cm ;
- Un diamètre supérieur ou égal à 1,5 cm.

Selon ces critères, la datte Degla Beida " présente une qualité physique admissible. La figure (26) illustre les pourcentages (en poids) de la pulpe et du noyau dans la datte entière.

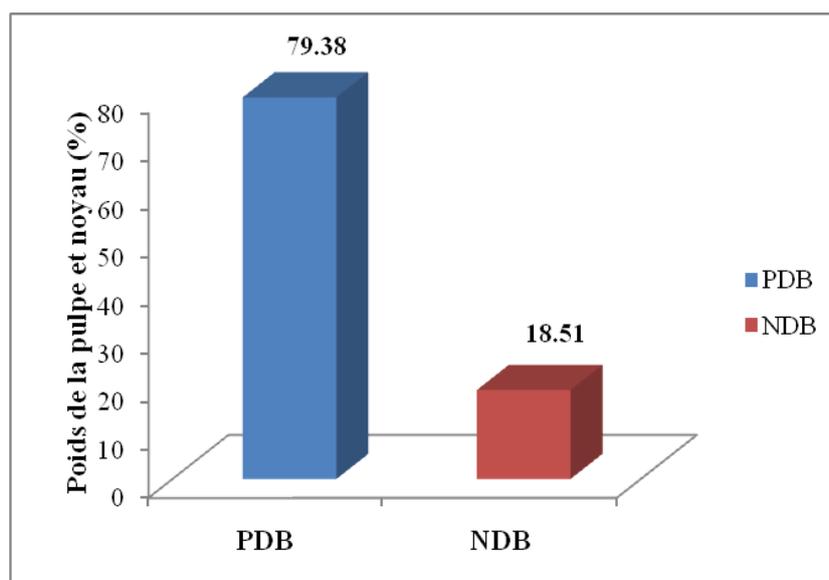


Figure 26. Poids de la pulpe et du noyau (%) dans la datte entière

PDB : pulpe de Degla Beida, **NDB** : noyau de Degla Beida.

II.1.2. Caractéristiques physico-chimiques des dattes

Les résultats des analyses physico-chimiques des dattes sont enregistrés dans le tableau suivant :

Tableau 09. Caractéristiques physico-chimiques (moyenne \pm écart type) de datte.

Caractéristiques physico-chimiques	Teneur
pH	5,26 \pm 0,17
Teneur en eau	9.82 % \pm 0,99 (%)
matière sèche	90.18 % \pm 0,05(%)

II.1.2.1. pH

Les résultats des analyses physico-chimiques, laissent remarquer que la datte sèche (Dégla-Beida) présente un pH acide de l'ordre de $5,26 \pm 0,17$. Ce résultat est comparable aux résultats mentionnés par d'autres auteurs (Amellal, 2008 ; Ould El Hadj et al., 2012). Les valeurs de pH trouvées par ces derniers sont de $5,05 \pm 0,013$ et $5,18 \pm 0,28$ respectivement. Tandis que, cette valeur est élevée par rapport à celle citée par Mimouni (2015) ($4,85 \pm 0,03$) pour la même variété.

Le pH est un facteur qui détermine la qualité des dattes (Nagoudi, 2004). Ce qui est confirmé par Toutain, (1977), qui a rapporté qu'une datte de bonne qualité a généralement un pH voisin de 6. Selon les normes du Ministère de l'agriculture pour la qualité des dattes, une valeur de pH entre 5.08 à 5.34 acceptable, le cas du cultivar Dégla-Beida.

II.1.2.2. Teneur en eau

La teneur en eau d'une matière première est une donnée importante pour le processus de sa transformation. Dans le cas des dattes, elle est sensiblement variable selon le cultivar considéré.

La variété Déгла-Beida présente une teneur d'humidité faible (9.82%) cette teneur est légèrement inférieure à celle mentionnée par Munier (1973) et Benjeloul et Berragda (2014) (10% et 10.7%) respectivement.

II.1.2.3. Taux de matière sèche

Le taux de matière sèche pour les dattes étudiées est égal $92,67 \pm 0,32\%$ (tableau 12). Cette valeur est proche de celle indiquée par Munier (1973), à savoir 89,3% pour la même variété. Par contre, elle est supérieure à celle citée par Benjeloul et Berragda (2014). L'augmentation de la teneur en matière sèche pour la variété Degla Beida peut être expliquée par la diminution de la teneur en eau de la datte, elle-même, cette dernière dépendant de volume d'irrigation (Mimouni, 2015).

II.2. Caractéristiques physico-chimiques de farine de datte

Les analyses physicochimiques de la farine de dattes sont consignées sur le tableau 10 et la figure 27.

Tableau 10. Les résultats des analyses physicochimiques de la farine de la dattes.

Critères d'analyses	Résultats (%)
Teneur en eau	$14.01 \pm 0,02$
Taux de cendre	2.17 ± 0.10
Acidité grasse	0.031 ± 0.001
Protéines	3.07 ± 0.02

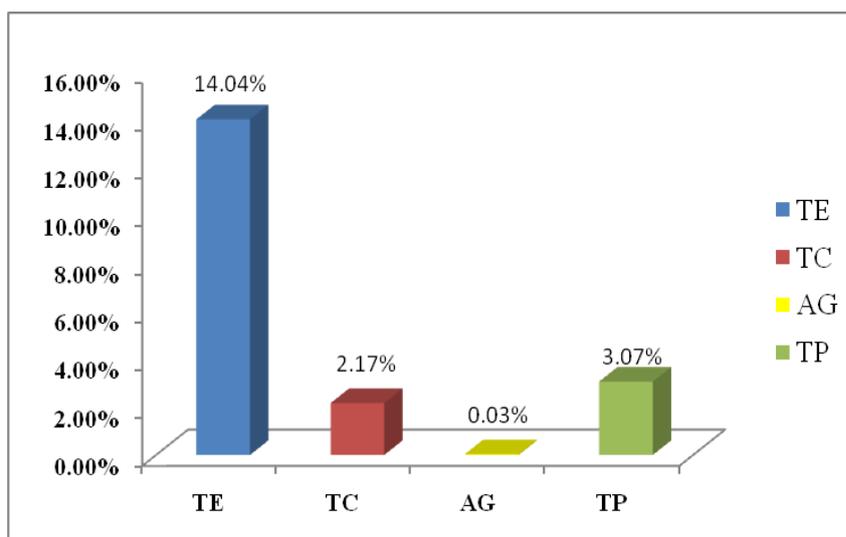


Figure 27. Paramètres physicochimiques de farine de dattes

II.2.1. Teneur en eau

La détermination de la teneur en eau des produits alimentaires est l'une des plus importantes analyses. C'est un facteur de qualité dans la préservation des produits et sa connaissance est utile pour le calcul de la valeur nutritionnelle des produits alimentaires. Elle est aussi utilisée pour l'expression des autres déterminations analytiques (protéines; cendres, lipides...etc.) sur une base uniforme, base de matière sèche (Bradly, 1998).

La teneur en eau de la farine de dattes est de $14.01\% \pm 0,02$. Elle est également conforme aux normes CODEX STAN 152-1985 (Rév. 1-1995) concernant la farine de blé tendre l'humidité maximale est de 15.5%. Donc la teneur d'eau dans notre farine de dattes est en dessous de ces limites.

II.2.2. Taux de cendres

Les résultats montrent que la farine de la variété Degla-Beida présente un taux de 2.17 ± 0.10 . Elle semble riche en éléments minéraux. Ce résultat est comparable à celui rapporté par Boukhiar (2009) concernant la variété Degla-Beida ($2,18 \pm 0,16\%$). Par contre, la teneur enregistrée semble inférieure au résultat trouvé par Belguedj et *al.* (2011), qui estime une teneur 2,4% de cendre. De nombreux auteurs dont Fethi et El kohtani (1979), Lambiote (1983) et Favier *et al.* (1993) affirment que la dattes renferme des teneurs en cendres de l'ordre de 2%.

Cette variabilité de la teneur en cendre peut être due aux conditions environnementales, à la durée de maturation, au moment de la récolte et à la durée de stockage.

II.2.3. Teneur en matière grasse

L'acidité grasse de la farine de dattes préparée est de 0.031%, cette valeur est dans la norme ($< 0.055 \text{ H}_2 \text{ SO}_4/100\text{MS}$). Ce qui indique que, la farine de dattes peut être stocké et conservé dans des conditions favorable de température et d'humidité convenable(NF.ISO.7305)

II.2.4. taux de protéines

Les protéines représentent un nutriment important pour le fonctionnement, la structure et l'entretien de l'organisme. Notre farine de datte utiliser possède un taux faible de protéine de l'ordre de 3.07 ± 0.02 . Ce résultat est comparable a ceux estimés par Nixon et Carpenter, (1978) ; Sawa et *al.*, (1983) qui situent le taux de protéines dans la fourchette de 0.9% -4% du poids frais de la datte,

Ces teneurs, bien que faibles ne sont pas négligeables, car les protéines des dattes sont qualitativement bien équilibrées leur composition correspond à celle dont l'organisme a besoin (El-Ogaidi, 1987). Elles sont en effet riches en 6 acides aminés indispensables (lysine, valine, isoleucine, leucine, thréonine et tryptophane) parmi les huit acides aminés (Ibrahim et khalil, 1997).

II.3. Résultats du test de dégustation

II.3.1. Classification des attributs

Après l'examen des résultats du test de dégustation, nous avons essayé de classer les attributs donnés par les dégustateurs en attributs positifs et négatifs (tableau 11), pour évaluer un peu l'acceptabilité générale des différentes préparations.

Tableau 11. Acceptabilité des préparations lors de l'analyse sensorielle

Point d'analyse	Attributs positifs	attributs négatifs
La forme	Attirant Commerciale	Pas attirant Moyennement attirant
La couleur	Présentable Peu sombre Attirant	Sombre Pas attirant
L'arôme	Agréable Arome caramel	Fade Désagréable Arome beurre
Le goût	Sucré Datte Moyennement sucré Agréable	Trop sucré Amertume Fade Désagréable
La texture	Friable Légère Croustillant	Ferme Granuleux Latex

II.3.2. Acceptabilité générale des préparations

Les attributs donnés par les dégustateurs sont classés dans le tableau suivant :

Tableau 12. Taux d'acceptabilité générale des préparations

Type de préparation	Taux d'incorporation de la farine de dattes	Taux d'acceptabilité Générale
Madlan (M)	100%	54.4 %
Shamya (Sh)	100%	62.6%
Sables (S)	100%	52.2%
R'ouina (R)	100%	47.8%

D'après le tableau ci-dessus, nous remarquons que pour l'ensemble des Préparations, il y a une acceptabilité moyenne allant de 47.8 % à 62.6 %. Cette différence de perception peut être attribuée à la nature de préparation elle-même, le goût aussi venir des coutumes alimentaires locales ou familiales. On ne peut mieux apprécier que ce que l'on connaît déjà. Il faut donc tenir compte de ces données individuelles.

II.3.3. Acceptabilité des préparations selon des critères spécifiques

Les attributs de la forme, la couleur, le goût, l'arôme sont des variables qualitatives difficiles à traiter statistiquement car il y a une grande variabilité dans la description qui reste un

peu subjective. Pour cela nous avons essayé de traiter l'ensemble des attributs positifs et négatifs de chaque série manuellement.

II.3.3.1. Acceptabilité selon la couleur

La couleur est le premier paramètre observé par le dégustateur, il lui accorde une grande importance et ceci pour apprécier la qualité d'un produit. L'incorporation de la farine de datte dans les différentes préparations rendre derniers plus sombre ce qui influe sur l'acceptabilité de leurs couleur.

Les taux des attributs positifs et négatifs de différentes préparations, concernant la couleur sont montré dans la figure suivante :

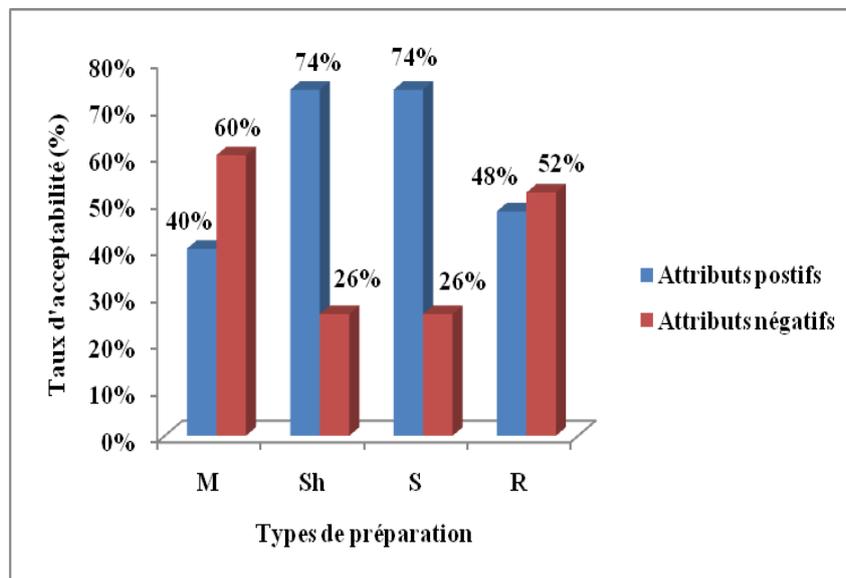


Figure 28. Taux d'acceptabilité de différentes préparations selon la couleur

Les résultats obtenus, montre que les pourcentages des attributs positifs sont supérieurs surtout pour le Shamyra et le Sablé (74 %). Alors que, la couleur des Madeleines a été jugée sombre et pas attirant par 60% des dégustateurs, cela du à la farine de datte incorporé qui a dégradé la couleur originale de Madeleines.

II.3.3.2. Acceptabilité selon la forme

Les pourcentages des attributs positifs et négatifs de différentes préparations, concernant la forme sont résumé dans la figure suivante :

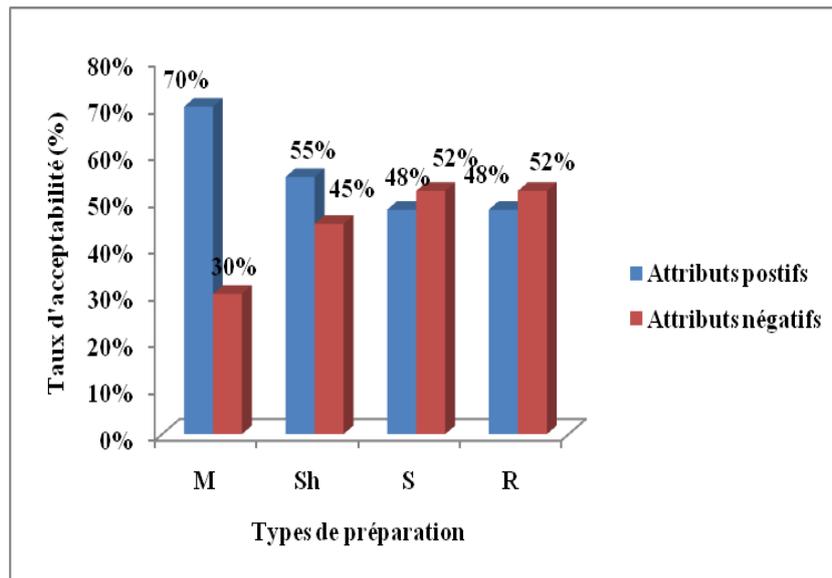


Figure 29. Taux d’acceptabilité de différentes préparations selon la forme

Les résultats obtenus montrent que la forme est acceptable généralement avec des pourcentages allant de 48% -70%. Le taux d’acceptabilité le plus est enregistré pour les madeleines qui est de 70 %. Ceci explique que le changement de la forme classique de certaines préparations a été très apprécié par les dégustateurs. Pour le reste des préparations la forme reste plus au moins acceptable et appréciée.

II.3.3.3. Acceptabilité selon l’odeur

L’odeur apporte aux dégustateurs de nombreux renseignements sur un produit et sa comestibilité. Les Taux d’acceptabilité de différentes préparations selon l’odeur sont illustrés dans la figure 30.

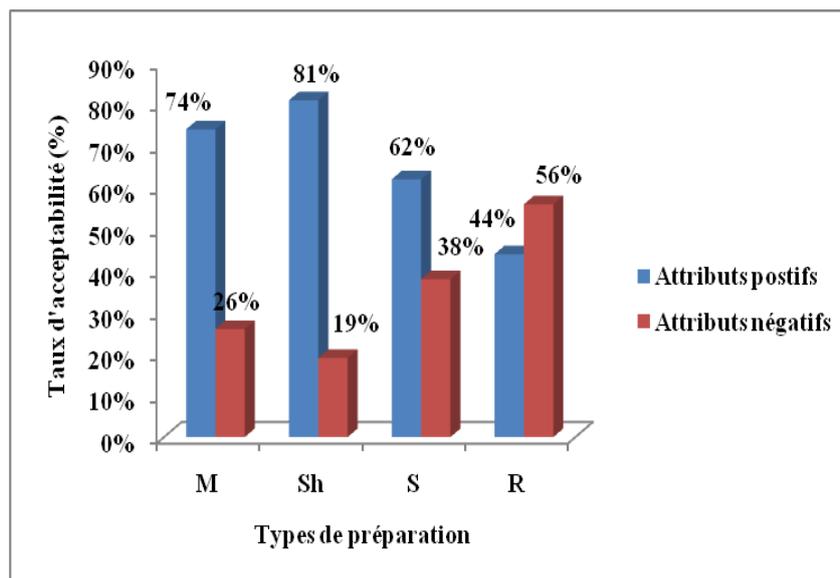


Figure 30. Taux d’acceptabilité de différentes préparations selon l’odeur

Les résultats obtenus indiquent que les taux des attributs positifs sont supérieurs 81% 74 %, 62% et 56 % pour le Shamyia, les Madeleines, les sablés et R'ouina respectivement. L'odeur particulière de différentes préparations est due à l'odeur de la farine de dattes ajoutée.

II.3.3.4. Acceptabilité selon le goût

Les pourcentages des attributs positifs et négatifs de différentes préparations, concernant le goût sont résumés dans la figure suivante.

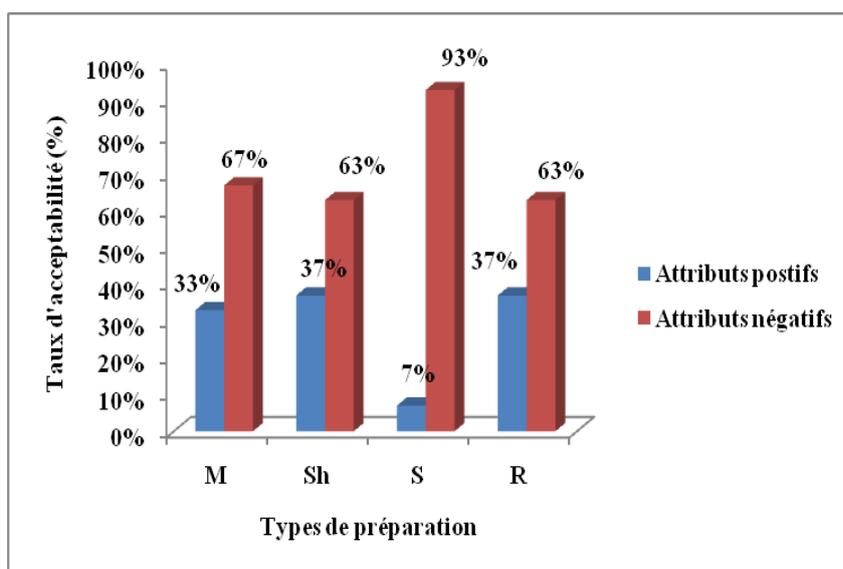


Figure 31. Taux d'acceptabilité de différentes préparations selon le goût

La figure 31 montre que les taux des attributs négatifs sont supérieurs allant de 63% - 93 % pour les quatre types de préparations. Les sablés ont été jugés désagréables par 93% de dégustateurs. Le remplacement total des farine de blé et de sucre par la farine de datte rendre les préparations trop sucrées et désagréables. Pour cette raison, il faut ajouter la farine de datte mais avec des pourcentages adéquates.

II.3.3.5. Acceptabilité selon la texture

Les taux des attributs positifs et négatifs de différentes préparations, concernant la couleur sont montré dans la figure suivante :

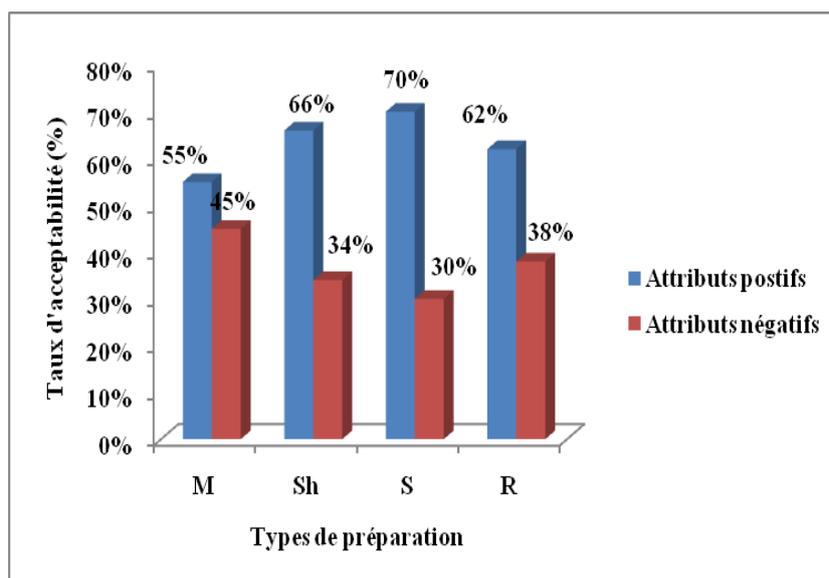


Figure 32. Taux d'acceptabilité de différentes préparations selon goût

A partir des résultats obtenus concernant la texture, on constate que les attributs positifs sont élevés et ils représentent 70%, 66%, 62% et 55% pour les sablés, Shamyas, R'ouina et les Madeleines.

II.3.4. Appréciation globale

C'est l'évaluation globale des préparations à base de farine de datte par les dégustateurs et qui a été jugée bonne pour le Shamyas et moyenne pour les autres préparations.

Les tests de dégustation, effectués sur les différentes préparations par les dégustateurs nous ont permis de conclure que l'acceptabilité de ces préparations fait défaut surtout par son goût trop sucré. Par contre, la texture, l'odeur et la couleur sombre des préparations ne risquent pas d'influencer sur le choix du consommateur.

Effectivement, pour l'ensemble des participants, c'est la première fois qu'ils assistent à une séance de dégustation et d'autre part c'est la première fois qu'ils dégustent des biscuits à base de farine de dattes. Cela veut dire que les préjugés sur le goût spécialement, sont déjà installés dans leur esprit. Cependant, ils ont pour la majorité, montré une certaine volonté et une curiosité vis-à-vis de ces produits nouveaux.

Il y a une série de réactions biochimiques qui se développent particulièrement lors de la fabrication des préparations et qui sont responsables de modifications de la couleur, de la texture et de l'élaboration de l'arôme et du goût. Il s'agit principalement de :

- ✚ La réaction de Maillard
- ✚ La caramélisation des sucres
- ✚ L'oxydation des lipides (Chevallier., 1998).

Sur le plan biochimique, il y a des modifications physico-chimiques mises en jeu dans la préparation au cours de la cuisson mais aussi au cours du stockage. Ces changements sont essentiellement d'ordre moléculaire et sont principalement causés par les transformations hydro-thermiques qui affectent les constituants majoritaires de la pâte :

- ✚ Cristallisation des sucres.
- ✚ Gélatinisation de l'amidon.
- ✚ Dénaturation des protéines.
- ✚ Auto-oxydation des lipides (Chevallier., 1998).

Les réactions chimiques sont capitales pour le développement des qualités organoleptiques du produit et conditionnent son acceptabilité par le consommateur. Il s'agit de :

- ✚ La réaction de caramélisation des sucres suite à une température élevée (plus de 100°C).
- ✚ L'auto oxydation des lipides activée par la chaleur et l'oxygène de l'air lors du stockage,
- ✚ La réaction de Maillard ou brunissement non enzymatique entre les acides aminés et les sucres en présence d'une température élevée.

En effet, dès les premières minutes de cuisson, la matière grasse fond et probablement même lors du repos de la pâte, puisque selon Feillet (2000), cette température varie entre 15 et 50°C. Durant le processus de cuisson, la température atteint des valeurs supérieures à 100°C, provoquant ainsi la dégradation des glucides intrinsèques (amidon), et ajoutés (saccharose, fructose et glucose) dans notre cas farine de dattes par caramélisation (Hodge., 1953), mais aussi l'oxydation des matières grasses (En même temps, les protéines réagissent avec ces produits de dégradation : composés carbonylés issus de la dégradation des sucres et lipides oxydés (hydro peroxydes ou/et aldéhydes) selon la réaction de Maillard (Mechraoui et Belkhadem., 2009).

Ces trois réactions interagissent donc dans la matrice biscuitière ; chacune d'elle dépend de la température, de la teneur et de l'activité de l'eau, du pH et paramètres conditionnés par la cuisson. Ces réactions sont responsables du développement de la couleur, de la texture et des saveurs des biscuits, mais elles entraînent également une diminution de la valeur nutritionnelle des biscuits en bloquant et/ou en détruisant les acides aminés essentiels (Ait Ameer., 2006).

Conclusion

Conclusion générale

En Algérie, il n'existe pas vraiment des opportunités pour le développement de la transformation des dattes et même de bien générer de nouveaux produits dérivés et varier la consommation qui a toujours existé et a principalement provenu des initiatives privées à caractère localisé.

Cette étude nous a permis de mettre en évidence une variabilité intéressante à la valorisation de datte sèche variété Degla Beida par leur transformation en farine, et cette dernière est utilisée dans la confection des Préparations à base de farine de datte avec remplacement totale ou partiel de la farine de blé et du sucre.

Les caractéristiques morphologiques montrent que les dattes de variété Dégla-Beida ont une couleur claire, une texture dure et un aspect farineux.

Les analyse physico-chimiques des dattes montrent que :

Le pH des dattes est de 5,26 et la teneur en eau est de 9.82 %. En effet, le pH acide et l'humidité faible favorisent la conservation des dattes et de leur farine en limitant le développement et la croissance des de microorganismes. Aussi, la matière sèche de variété Dégla-Beida est de 93.07%.

Les résultats des analyse physico-chimiques de la farine de dattes préparée permettent d'affirmé qu'elles sont de qualité appréciable :

- ✚ Pour la teneur en eau, la farine de dattes contient un taux faible ce qui prouve que le produit se conserve pendant une longue durée sans être altéré.
- ✚ Pour le taux de cendre, il est de 2.17 %, cette valeur explique la richesse de la variété Degla Beida en élément minéraux.
- ✚ Pour l'acidité grasse, elle est de 0.031%, ce qui indique que le produit peut être conserve dans des conditions favorables de température et d'humidité.
- ✚ Pour les protéines, le taux moyen est faible (3.07%), mais il n'est pas négligeables, car les protéines des dattes sont qualitativement bien équilibrées.

Après le test de dégustation et les analyses statistiques que nous avons réalisés pour les quatre modèles des préparations avec remplacement totale de la farine de blé et du sucre par la farine de dattes préparée.

Nous avons conclu que l'acceptabilité de ces préparations fait défaut surtout par son goût trop sucré. De ce fait, l'incorporation de la farine de dattes dans les différentes préparations se fait d'une façon partielle et par des taux convenable.

Par contre, la texture, l'odeur et la couleur sombre de préparations ne risque pas d'influencer sur le choix de consommateur.

A la lumière de ces résultats, nous préconisant un approfondissement de la présente étude et en tenant compte de :

- ✚ L'augmentation du lot de population à déguster.
- ✚ Etudier une variété originaire de la région d'El Oued exp :Mech-Degla.
- ✚ Elargir l'incorporation de ces farines dans le domaine de la pâtisserie, biscuiterie, boulangerie, et laiterie, puis que des essais sont déjà réalisés, mais avec des quantités équilibrées
- ✚ La valorisation, le conditionnement et la commercialisation de la farine de dattes

Références Bibliographiques

Références bibliographiques

1. **ABDELFATEH K., 1989-** Quelques aspects de l'économie dattier en Tunisie. Communication présentée au séminaire sur les systèmes agricoles caséines. Les cahiers de la recherché développement, N°22, pp44-56.
2. **ABOU-ZEID A.A; NABEH A et BAGHLAF O., 1991-** The formation of ox tetracycline in a date coat medium. Bioresource Technologies. 37p.
3. **ABSI R., 2010-**Analyse de la diversité variétale du palmier Dattier (*Phoenix dactylifera L.*).Mémoire de Magister en science agronomiques. Université Mohamed KHIDER Biskra .105p .
4. **ACOURENE S., 1998-**synthèse bibliographiques sur la Valorisation de la datte.
5. **ACOURENE S., TAMA M., 1997-** Caractérisation physicochimique des principaux cultivars de datte de la région de Ziban. Revue recherché Agronomique, Ed. INRAA, N° 1, 59-66 pp
6. **AIT AMEUR L., 2006 -** Evolution de la qualité nutritionnelle des protéines de biscuits modèles au cours de la cuisson au travers d'indicateurs de la réaction de Maillard : Intérêt de la fluorescence frontale. Mémoire de doctorat en Chimie analytique, Institut national Agronomique, Paris-Grignon.80p.
7. **AKIDI H K H., 1978-** Technique biotechnologique et les dattes. Bagdad
8. **ALBERT L., 1998-** La santé par les fruits. Ed. VEECHI. 44-74pp
9. **AL-SHAHIB W., MARSHALL R.J., 2002-** Dietary fiber content of dates from 13 varieties of date palm *Phoenix dactylifera L.* International Journal of Food Science and Technology, 37, 719-721pp.
10. **AL-SHAHIB W., MARSHALL R.J., 2003-** The fruit of the date palm: it's possible use as the best food for the future International Journal of Food Sciences and Nutrition, 54, 247-259 pp.
11. **AMORSI G., 1975-** Le palmier dattier en Algérie, Ed, Tlemcen, 131p.
12. **ANONYME., 2002-** Statistiques agricoles : Superficies et productions. ministère de l'agriculture et du développement rural. Série A, 5-6pp.
13. **BAKKAYE S., 2006-** Lexique phœnicicole en arabe et en mozabite. CWANA, HCA et RAB98/G31. 14-16, 24-25, 31P.
14. **BARREVELD W H., 1993-** Date palm products. Agricultural services bulletin N°101. FAO Food and agriculture organization of the United Nation.Rome 19P.

15. **BELGUEDJ M., 1996-** Caractéristiques des cultivars de dattiers du Sud-est du Sahara algérien. Ed. Filière culture pérenne de L'ITDAS. Biskra.
16. **BELGUEDJ M., 2001-** Caractéristiques des cultivars de dattes dans les palmeraies du Sud-Est Algérienne. INRAA El-Harrach N° 11, Alger, 289 p.
17. **BELGUEDJ M., 2002-** Les ressources génétiques du palmier dattier : caractéristiques des cultivars de dattier dans les palmeraies du Sud-Est Algérien. Revue annuelle de L'INRAA N°1/2002. 28-289 p
18. **BELGUEDJ M., 2007-** Evaluation du sous-secteur des dattes en Algérie., INRAA El-Harrach.60P.
19. **BELGUEDJ M., TRICHINE A., GUERRADI M., 2008-** le cultivar du palmier dattier dans les oasis de GHARDAIA (Algérie). INRAA El-Harrach.Alger 96p
20. **BEN ABDALLAH A., 1990-** La phoeniciculture Option Méditerranéennes, Sér. A 1 n O 11, -les systèmes agricoles caséine.
21. **BEN AHMED DILALI A., AMRANI M., AZOUAOU M., DAMIR A., BENAMARA S., 2010-** Possibilité de fabrication d'un jus naturel à base d'un sirop de dattes communes et d'un extrait de Spiruline et jus de citron naturel.
22. **BENCHABANE A., 1996-** Rapport de synthèse de l'atelier "Technologie et qualité de la datte". In Options méditerranéennes, série A, N° 28. Séminaires méditerranéens. Ed. IAM, Zaragoza, Spain, 205-210P.
23. **BENCHABANE A., MEFTAH F., SAADI A., 1995-** Les composés pariétaux de la datte au cours de la maturation. Options méditerranéens : série A. séminaires méditerranéens ; n° : 28.
24. **BENKADRI S., 2010-** Contribution à la diversification de l'alimentation pour enfants cœliaques : fabrication de farines-biscuits sans gluten. Mémoire de Magistère en Science alimentaire, Institut de la nutrition de l'alimentation et des technologies agroalimentaires, Université MENTOURI, Constantine, 125p.
25. **BIMBNET J., DUQUESNOY A., TRYSTRANS G., 2002 -** Séchage, cuisson extrusion : In RIA, Ed. Dunda. Génie des procédés alimentaire. Paris, 554p.
26. **BOOIJ I., PIOMBO G., RISTERUCCI J. M., COUPE M., THOMAS D., FERRY M., 1992-** Etude de la composition chimique de dates à différents stades de maturité pour la caractérisation variétale de divers cultivar de palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.). Journal of Fruits, vol. 47, N° 6, 667-677pp.

- 27. BOUGHNOU N., 1988-** Essais de production de vinaigre à partir de déchet de dattes. Mémoire de Magistère en science alimentaire, département agronomie, université El-Harrach, Alger. 82p.
- 28. BOUGUEDERI L., MAANANI F., MISSAOUI M., BOUNAGA N., et DORE J. C., 1994-** Analyse typologique d'une population de palmiers dattiers males (*Phoenix dactylifera* L.) au moyen de différentes approches multiparamétriques. Améliorant. Prod. Agro. Milieu Aride. 6 : 263-277pp.
- 29. BOUGUEDOURA N., 1991-** Connaissance de la morphogenèse du palmier dattier. Etude in situ et in vitro du développement morphogénétique des appareils végétatifs et reproducteurs. Thèse de Doctorat. U.S.T.H.B. Alger, 201 p.
- 30. BOURDEAU A., MENARD G et TIPPLETS K.H., 1992-** Le blé : Eléments fondamentaux et transformation. Les presses de L'UNIVERSITÉ LAVAL .Ed. Saint Foy. 439 pp.
- 31. BOUSDIRA K., 2007-** Contribution à la connaissance de la biodiversité du palmier dattier pour une meilleure gestion et une valorisation de la biomasse : caractérisation morphologique et biochimique des dattes de cultivars les plus connus de la région du Mzab, classification et évaluation de la qualité. Thèse Mag. Dép. Technologies alimentaire. Uni. Boumerdès. 123pp
- 32. BROOKER B. R., 1993-** The stabilization of air in cake batters - the role of fat. Food structure .P 12:285-286.
- 33. BROUTAIN C., 2001-** Fabriqué des biscuits à base de farine composée. PME agroalimentaires, Biscuiteries. 20 pp.
- 34. CHAIBI N., 2002-** Potentialités androgénétiques du palmier dattier *Phoenix dactylifera* L et culture in vitro d'anthères. Biotechnologie Agron Soc Environ. 6 (4). 201-207 pp.
- 35. CHEVALIER S., COLONNA P., DELLA VALLE G and LOURDIN D., 1999-** Structural modifications of biscuit dough drings baking-Rôle of ingrédients. INRA. Paris. Les Collègues, 191-197 p.
- 36. COLAS A., 1998 -** Définition de la qualité des farines pour les différentes utilisations. In, GODON B., WILLM Les industries de première transformation des céréales. Lavoisier. Tec et Doc/Apria. Paris, 589-679 p
- 37. DAAS AMIOUR S., 2009-** Etude quantitative des composés phénoliques des extraits de trois variétés de dattes (*phoenix dactylifera* l.) et évaluation in vitro de leur activité biologique. Mémoire de Magister. Université El-Hadj Lakhdar – Batna. 160pp.

38. **DAWSON R.H.W., ATEN A., 1963** - Récolte et conditionnement des dattes. Organisation du Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, Ed, FAO, Rome, Italie. P397.
39. **DEVSHONY S ., ETESHOLA E et SHANI A., 1992-** Characteristics and some potential applications of date palm (*Phoenix dactylifera* L) seeds and seed oil. Journal of the American oil chemists' society (JAOCS), 69.595-597pp.
40. **DJERBI M., 1994-** Précis de phoeniculteurs. FAO, 192 p.
41. **ELHADRAMI I. et ELHADRAMI A., 2009-** Breeding date palm. Univ. Marrakech. 191- 195 pp.
42. **ELHOUMAIZI M., SAAIDI M., OIHABI A., CILAS C., 2002-** Phenotypic diversity of date-palm cultivars (*Phoenix dactylifera* L.) from Morocco. Genet.Resource. Corp. Evolved 49, 483–490 pp.
43. **ELIASSON A. C., SILVERIO J., 1997-** Fat in baking FRIBERG S. E. and LARSSON K. Food emulsions (3rd Ed.). New York: Marcel Dekker, P120.
44. **ESPIARD E., 2002-** Introduction à la transformation industrielle des fruits. Ed. Tech et Doc- Lavoisier, 360 p.
45. **ESTANOVE P., 1990-** Note technique : Valorisation de la datte. In Options méditerranéennes, série A, N°11. Systèmes agricoles oasiens. Ed. CIHEAM, 301-318 pp.
46. **FAO., 2010-** Organisation Des Nations Unies Pour L'alimentation et L'agriculture .Rome. Italie.
47. **FAVIER J.C., IRELAND R.J., LAUSSUCQ C., et FEINBERG M., 1993-** Répertoire général des aliments. table de composition des fruits exotiques, fruits de cueillette d'Afrique. Tome III, Ed. ORSTOM EDITIONS, LAVOISIER, INRA EDITIONS, 2728 pp.
48. **FAVIER J.C., IRELAND R.J., TOQUE C., ET FEINBERG M., 1995-** Répertoire général des aliments. Ed. Tec et Doc Lavoisier, INRA, 897 pp
49. **FELLUEIT P., 2000-** Le grain de blé. Composition et utilisation .Ed INRA. Paris, 308 p.
50. **GHAZI F., SAHRAOUI S., 2005-**Evolution des composés phénoliques et des caroténoïdes totaux au cours de la maturation de deux variétés de dattes communes : Tantbouchet et Hamraia. Mémoire d'Ingénieur. Institute national d'agronomie. Alger, 81 p.
51. **GILLES P., 2000-** Cultiver le palmier dattier .Ed. CIRAS, 110 p
52. **HAFFAS S., 2006** - Elaboration d'une farine enrichie à base d'une datte sèche de faible valeur marchande variétés «deglâ Beida ». Mémoire d'Ingénieur en Technologie alimentaire. Département d'agronomie, Université Hadj Lakhdar. BATNA 59p.

- 53. HANACHI S., KHITRI D., BENKHALIFA A., BRAC DE PERRIERE R.A., 1998-** Inventaire variétal de la Palmeraie Algérienne. 225 p.
- 54. HODGE J.E., 1953-** Chemistry of browning reactions in model systems. J. Agric. Food Chem, 1, 928-943
- 55. IMAD A., ABDUL WAHAB K. A et ROBINSON R. K., 1995-**Chemical composition of date Varieties as influenced by the stage of ripening. Food Chem., 54: 305-309 pp.
- 56. IPIGRI/INRA : Algérie, Maroc et Tunisie/FEM/PNUD., 2005-** Description du palmier dattier (*Phœnix dactylifera* L.).
- 57. KHELIFA M., DJENAIHI L., BENTRAH I., 2012-**Contribution à la fabrication d'un biscuit à base de la farine de datte variétésdeglabeida . Mémoire d'Ingénieur d'état en Biologie. Université Mohammed Khider Biskra. 111p.
- 58. KIGER J. L., KIGER J. G., 1967-** Techniques modernes de la biscuiterie, pâtisserie boulangerie industrielles et artisanales et produits de régime. Ed, Dunda. Tome 1. Paris. 696 p.
- 59. KOCER D., HICSASMAZ Z., BAYINDIRLI A., KATNAS S., 2007-** Bubble and pore formation of the high-ratio cake formulation with polydextrose as a sugar-and fat-replacer. Journal of Food Engineering. P953-964
- 60. MA/DSAE., 2001-**Statistiques agricoles : Superficies et productions. Ministère de l'agriculture et du développement rural. Série A, 5-6 pp
- 61. MAACHE-REZZOUG Z., BOUVIER J. M., ALLEF K And PATRAS C., 1998-** Effect of Principal Ingredients on Rheological Behavior of Biscuit Dough and on Quality of Biscuits. Journal of Food Engineering, 23-42p
- 62. MAKHLOUFI A., 2010-** Etude des activités antimicrobienne et antioxydants de deux plantes médicinales poussant à l'état spontané dans la région de Bechar (*Matricaria pubescens* (Desf.) et *Rosmarinus officinalis* L) et leur impact sur la conservation des dattes et du beurre cru. Mémoire de obtenir le grade de doctorat d'état en biologie. université Aboubaker Belkaid. Bechar.166P.
- 63. MANOUHAR S., RAO P. H., 2002-** Interrelationship between rheological characteristics of dough and quality of biscuits; USE elastic recovery of dough to predict biscuit quality. Food Research International, 807-813 p.
- 64. MATALLAH M., 1970-** Contribution à la valorisation de la datte algérienne. Mémoire d'Ingénieur agronomies, INA. El-Harrach, Alger. 113 p.
- 65bezghouche et selatmia 2013**

- 66. MECHRAOUI N et BELKHADEM S., 2009**-Essai d'incorporation de la farine de dattes Variétés « Mech-Degla » en biscuiterie. Mémoire d'Ingénieur d'Etat en Biologie.98p.
- 67. MEGHNI R., 2005**- Elaboration de farine et de nectar à partir des dattes de faible valeur marchande. Journées d'étude sur la transformation des Produits du palmier dattier. 6-7 Décembre. Biskra
- 68. MENARD G., POIRIER D., BOUDREAU A., 1992**- les biscuiteries industrielles Le blé : éléments Fondamentaux et transformation. Les presses de l'université Laval. Sainte-Foy. Canada : P287-348- 439.
- 69. MESSAID H., 2007**-Optimisation du processus D'immersion- Réhydratation du système dattes sèches-jus d'Orange. Mémoire du diplôme de Magister. Université M'Hamed BOUGUERA-Boumerdès.96p.
- 70. MINISTERE DE L'AGRICULTURE., 2000**- Statistiques agricoles. Série B Ed. Ministère de l'agriculture.
- 71. MOHTADJI-LAMBALLAIS C., 1989**- Les aliments. Ed, Malouine. Paris. P203.
- 72. MUNIER P., 1973**-Le palmier dattier. Ed G-P Maisonneuve, la rose. Paris. DAWSON V H W., 1963- Récolte et conditionnement des dattes. FAO ROME.
- 73. MURIEL G., CLAIRE N., SARAH I., MARGARETA T., JEAN-CHRISTOPHE P., JEAN-FRÉDÉRIC T., 2013**-Origines et domestication du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L). (Page consultée le 13/05/2015) (<http://ethnoecologie.revues.org/1524>).
- 74. NOUI y., 2007**- caractérisation physico-chimique comparative des deux principaux tissus constitutifs de la pulpe de datte Degla Beida . Mémoire de magister, université Mohamed BOUGUERA - Boumerdès, 112 p.
- 75. OULAMARA H., 2001**- Essai d'incorporation de la farine de date en panification. Mémoire magister. IN.T.A.A .Constantine, P90.
- 76. OZENDA P., 2004**- Flore et végétation du Sahara. Troisième édition. CNRS édition.750005Paris, pp 92, 438,662.
- 77. RADA-MENDOZA M., GARCIA-BANOS J.L., VILLAMIEN M., OLANO A., 2004**-study on nomenclatic browning in cookies, crackers and breakfast cereals by maltose and furosine determination journal of cereal science, P167-173.
- 78. RAMIREZ-JIMÉNEZ A., GARCIA-VILLANOVA B., GUERRA-HAMANDEZ E., 2001**- Effet of toasting time on the browning of sliced bread. Journal of science and Food Agriculture, P513-518.

- 79. RAZI M., 1993-**Contribution à l'étude de la valeur nutritive du jus de dattes de quatre variétés molles « Ghars, Litima, Tansilt et Takermoust »en comparaison avec le miel d'abeilles. Mémoire d'Ingénieur, I.T.D.A.S, OUAREGLA.66p.
- 80. REYNES M., BOUABIDI H PIOMBO G., RISTERUCCI A.M., 1994-**Caractérisation des principales variétés de dattes cultivées dans la région du Djérid en Tunisie. Fruit, 49, (4), 289-298 pp.
- 81. RICHARDE R., 1972-** Eléments de biologie végétale. Fou Cher, Paris, 164 p.
- 82. RYGG G.L., 1948-** Acidity in relation to quality in the date fruit. Annual report. Date Growers Institute, 25, 32-33pp.
- 83. RYGG G.L., 1953-** Factors affecting the spoilage of dates at room temperature. Annual report. Date Growers Institute, 30, 10-14pp.
- 84. SAWAYA W.N., KHALIL J.K., SAFI W.M., AL-SHALAT A., 1983-** Physical and Chemical Characterization of Three Saudi Date Cultivars at Various Stages of development. Can. Ins. Food SCI. Technol. J. 16, 2, 87-93 pp.
- 85. SIBOUKEUR O., 1997-** Qualité nutritionnelle, hygiénique et organoleptique du jus de dattes. Thèse de Magister, INA. El-Harrach, Alger, 106 p.
- 86. STAUFFER C. E., 1998-** Fats and oils in bakery products. Cereal Foods World. P120-126.
- 87. TIRICHINE H S., 2010-** Etude ethnobotanique, activité antioxydants et analyse photochimique de quelques cultivars de palmier dattier (*Phœnix dactylifera L.*) du Sud-Est Algérien. Mémoire du diplôme de Magister en biologie. Université d'ORANEs Senia.106p.
- 88. YAHIAOUL., 1998-** Caractérisation physico-chimique et l'évolution du brunissement de la datte Deglet-Nour au cours de la maturation. Thèse de Magister, INA. ElHarrach, Alger, 103 p.

Les sites d'internet

- 1. ANSES., 2020-**<https://ciqual.anses.fr/>
- 2. Anonyme 1., 2020-**<http://ethnoecologie.revues.org/1524>)
- 3. Anonyme 2., 2020-**[https://fr.wikipedia.org/wiki/Madeleine_\(p%C3%A2tisserie\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Madeleine_(p%C3%A2tisserie))
- 4. Anonyme 3., 2020-** https://www.marmiton.org/recettes/recette_madeleines-faciles_17700.aspx
- 5. Anonyme 4., 2020-**<https://culture-crunch.com/2019/02/08/sables-au-beurre-la-recette-facile-et-traditionnelle/>
- 6. Anonyme 5., 2020-**<https://fr.wikipedia.org/wiki/Halva>
- 7. Anonyme 6., 2020-**<https://cuisinea4mains.wordpress.com/2016/11/10/rouina-bssissatamina-zrir-de-lest-algerien/>

Résumé

Résumé

L'objectif principal de ce travail porte sur la possibilité de valoriser la farine des dattes sèches variété « Degla Beida » à travers son utilisation pour la fabrication de différents types de préparations artisanales telles que : « Madeleine, Shamiya, Sablés, Rouinah). La présente étude propose de substituer la farine de blé tendre et le sucre par la farine de dattes pour l'obtention de préparations plus riche en nutriments essentiels (glucides, vitamines, éléments minéraux et protéines..) apportés par la variété « Degla Beida ».

Les analyses physico-chimiques de dattes montre que la variété « Degla Beida » a un pH acide ($5,26 \pm 0,17$) et une teneur en eau faible ($9,82 \% \pm 0,99 \%$). D'une autre coté, la farine de datte préparée révèle une augmentation de la teneur en cendre de $2,17 \pm 0,10$, un faible taux de protéines ($3,07 \pm 0,02$) et un pourcentage d'acidité grasse dans les normes ($< 0,055 \text{ H}_2 \text{ SO}_4 / 100\text{MS}$) ($0,031 \pm 0,001$).

Par ailleurs, Les résultats de test de dégustation révèlent une acceptabilité bonne pour le Shamiya (62.6 %) et moyenne pour les autres préparations (47.8 à 54.4 %). L'acceptabilité de ces préparations fait défaut surtout par son goût trop sucré. Par contre, la texture, l'odeur et la couleur de préparations ne n'ont pas influencé le choix de dégustateurs.

Mots clés : Valorisation, « Degla Beida », Farine, physico-chimique, préparations artisanales, test de dégustation.

Abstract

The main objective of this work concerns the possibility of enhancing the flour of dry date's variety "Degla Beida" through its use for the manufacture of different types of artisan preparations such as: "Madeleine, Shamiya, Sablés, Rouina). The present study proposes to replace soft wheat flour and sugar with date flour to obtain preparations richer in essential nutrients (carbohydrates, vitamins, minerals and proteins ..) provided by the variety "Degla Beida" .

The physico-chemical analyzes of dates show that the variety "Degla Beida" has an acidic pH (5.26 ± 0.17) and a low water content ($9.82\% \pm 0.99\%$). On the other hand, the prepared date flour reveals an increase in the ash content of 2.17 ± 0.10 , a low protein rate (3.07 ± 0.02) and a percentage of fatty acidity in the standards ($<0.055 \text{ H}_2 \text{ SO}_4 / 100\text{MS}$) (0.031 ± 0.001).

In addition, the results of the tasting test reveal a good acceptability for Shamiya (62.6%) and average for other preparations (47.8 to 54.4%). The acceptability of these preparations is lacking mainly by its overly sweet taste. However, the texture, smell and color of the preparations did not influence the choice of tasters.

Keywords: Valuation, "Degla Beida", Flour, physico-chemical, artisanal preparations, tasting test.

المخلص

الهدف الرئيسي من هذا العمل يتمثل في تثمين دقيق التمر الجاف " دجلة بيضاء من خلال استخدامه لتصنيع أنواع مختلفة من الحلويات التقليدية مثل: "مادلين ، شامية ، صابلي ، روبنة". تقترح الدراسة الحالية استبدال دقيق القمح الطري والسكر بدقيق التمر للحصول على حلويات غنية بالعناصر الغذائية الأساسية (الكربوهيدرات والفيتامينات والمعادن والبروتينات ..) التي توجد في صنف "دجلة بيضاء" تظهر التحاليل الفيزيائية حامضي (5.26 ± 0.17) نسبة الماء فيه منخفضة ($9.82\% \pm 0.99\%$). من ناحية أخرى ، pH والكيميائية للتمر أن صنف "دجلة بيضاء يتميز يكشف دقيق التمر المحضر عن ارتفاع في محتوى الرماد بنسبة 2.17 ± 0.10 ، وانخفاض معدل البروتين (3.07 ± 0.02) ونسبة الحموضة الدهنية كانت وفق المعايير

($<0.055 \text{ H}_2 \text{ SO}_4 / 100\text{MS}$) (0.031 ± 0.001).

بالإضافة إلى ذلك، أظهرت نتائج اختبار التذوق قبولاً جيداً للشامية (62.6%) ومتوسط للحلويات الأخرى (47.8 إلى 54.4%). نقص تقبل هذه الحلويات بشكل رئيسي كان بسبب مذاقها الحلو للغاية. من ناحية أخرى لم يؤثر ملمس ورائحة ولون الحلويات على اختيار المتذوقين.

الكلمات المفتاحية: تثمين، "دجلة بيضاء"، طحين، حلويات تقليدية، فيزيوكيميائية، اختبار تذوق