

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 البيولوجيا الجزيئية والخلوية

Département de Biologie

Cellulaire et Moléculaire



MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique

Mémoire encadré dans le cadre de la résolution ministérielle n° 1275

Filière : Sciences biologiques **Spécialité :** Biochimie appliquée

THÈME

Production d'un aliment fonctionnel à base de sirop de dattes enrichie en pollen de palmier dattier

Présenté par :

YOUMBAI Menel

TRAD Ouarda

BENCHAOUI Atika

Membres du jury :

Président :	Houmri Nawel	M.C.A	Univ. El Oued
Promotrice :	YOUMBAI Asma	M.C.B	Univ. El Oued
Examineur :	Bouras Biya	M.C.A	Univ. El Oued

Année universitaire : 2025 / 2026

Remerciements

En préambule à ce mémoire, nous remercions Allah de nous avoir donné la patience, le courage et la volonté nécessaires pour mener à bien ce travail durant ces longues années d'études.

Nous adressons nos remerciements les plus sincères à toutes les personnes qui nous ont apporté leur aide et qui ont contribué à l'élaboration de ce mémoire ainsi qu'à la réussite de cette formidable année universitaire.

Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude à Madame **Youmbai Asma**, notre directrice de mémoire, pour sa disponibilité, son écoute, ses précieux conseils, son inspiration ainsi que le temps qu'elle nous a généreusement consacré tout au long de la réalisation de ce travail. Sans son accompagnement, ce mémoire n'aurait jamais vu le jour.

Nous adressons également nos sincères remerciements aux membres du jury pour l'honneur qu'ils nous font en acceptant d'évaluer ce travail.

Nous n'oublions pas nos parents pour leur soutien indéfectible, leur patience, leurs sacrifices et leur présence constante à nos côtés.

Enfin, nous adressons nos plus sincères remerciements à tous nos proches et amis qui nous ont toujours soutenus et encouragés tout au long de la réalisation de ce mémoire.

NCCFIUE

www.nccfiue.com



Dédicases

Je dédie ce modeste travail

À mes très chers parents, pour leur amour infini, leurs sacrifices, leurs encouragements et leur soutien tout au long de mon parcours

À ma famille, pour leur présence, leur patience et leur confiance

À mes enseignants, pour la qualité de leur encadrement, leurs conseils précieux et leur disponibilité

À mes amis et à toutes les personnes qui m'ont soutenu de près ou de loin dans la réalisation de ce travail

Enfin, à tous ceux qui ont contribué à ma formation et à mon épanouissement personnel et académique



اللجنة الوطنية للتسويقية لمتابعة

NCCFUE

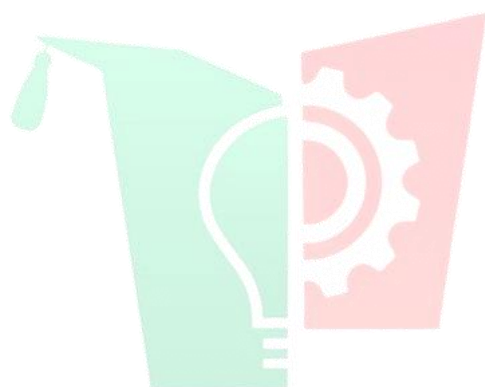
الجامعة الوطنية للتسويقية لمتابعة



Liste des abréviations

Abréviations	Significations
HFCS	High Fructose Corn Syrup (sirop de maïs à haute teneur en fructose)
PH	Potentiel hydrogène
TSS	Taux de solides solubles
°C	Degré Celsius
T°	Température
%	Pourcentage
IR	Indice de réfraction
Brix	Degré Brix (teneur en sucres solubles)
H%	l'humidité(%)
MS%	la matière sèche(%)
CE	Conductivité électrique
NAOH	Hydroxyle de Sodium
VRBL	Violet Rouge Bile lactose (milieu de culture microbiologique)
C	Concentration
V	Volume
H₃O⁺	Hydronium ion

Résumé



اللجنة الوطنية للتسويقية لمتابعة

اللغة العربية

NCCFIUE

www.nccfiue.gov.lb



Cette étude a démontré la faisabilité du développement d'un complément alimentaire naturel à base de sirop de dattes enrichie en pollen de palmier dattier, ainsi que l'évaluation de sa qualité à travers des analyses physico-chimiques, microbiologiques et sensorielles réalisées sur trois formulations différentes (A, B et C), préparées avec des concentrations variables de pollen. Les résultats obtenus ont montré un rendement de 66,74 %. Les analyses physico-chimiques ont révélé un pH de 6,92, une acidité titrable de 3,4 g/100 g et une teneur en solides solubles totaux (TSS) de 70,1 °Brix. Les analyses microbiologiques ont confirmé l'absence de coliformes totaux et fécaux, de la flore aérobie mésophile, ainsi que des levures et des moisissures dans toutes les formulations. L'évaluation sensorielle a montré que la formulation A a obtenu les meilleures notes pour la couleur, l'odeur et le goût, tandis que la formulation B a présenté les meilleurs résultats pour la texture et l'acceptabilité globale. En revanche, la formulation C a été la moins appréciée. L'analyse de la variance a mis en évidence des différences significatives entre les formulations pour le goût, la texture et l'acceptabilité globale, indiquant l'influence de la teneur en pollen de palmier dattier sur l'acceptation du produit. Ces résultats confirment le potentiel d'exploitation de ce produit dans l'industrie alimentaire et soulignent l'intérêt de poursuivre des études sur sa valeur nutritionnelle et sa durée de conservation.

Mots-clés : sirop de dattes ; pollen de palmier dattier ; complément alimentaire naturel ;Qualité physico- chimique.

Abstract

This study demonstrated the feasibility of developing a natural dietary supplement based on date syrup enriched with date palm pollen and evaluating its quality through physicochemical, microbiological, and sensory analyses performed on three different formulations (A, B, and C) prepared with different pollen concentrations. The results showed a yield of 66.74%. Physicochemical analyses revealed a pH of 6.92, a titratable acidity of 3.4 g/100 g, and a total soluble solids (TSS) content of 70.1 °Brix. Microbiological analyses confirmed the absence of total and fecal coliforms, aerobic mesophilic flora, yeasts, and molds in all formulations. Sensory evaluation indicated that sample A received the highest scores for color, aroma, and taste, whereas sample B achieved the best scores for texture and overall acceptability. Sample C was the least preferred. Analysis of variance revealed significant differences among the formulations in terms of taste, texture, and overall acceptability, indicating that the concentration of date palm pollen influenced product acceptance. These findings confirm the potential of this product for application in the food industry and support its further development through additional studies on its nutritional value and shelf life.

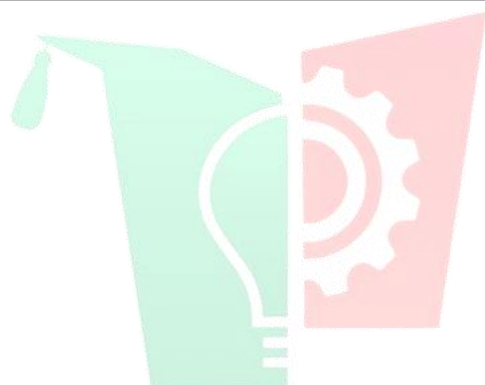
Keywords: date syrup ; Date palm pollen; Natural dietary supplement; Physicochemical quality.

Sommaire

Sommaire	page
Remerciements	-
Dédicases	-
Liste des abréviations	-
Résumé	-
Sommaire	-
Liste des tableaux	-
Liste des figures	-
Introduction	01
Partie I — Synthèse bibliographique	
Chapitre 1. Palmier dattier et ses produits dérivés	
1.1 Le palmier dattier	05
1.2 Les dattes	06
1.3 . Le sirop de dattes	09
Chapitre 2. Le pollen du palmier dattier	
2.1 Pollen de palmier dattier	14
Partie II — Matériel et Méthodes	
Matériel et méthodes	20
3 .1 Description de la région d'étude (wilaya d'El-Oued)	20
3.2 Choix de la variété	21
3.3 Préparation du sirop de datte :	21
4.4Méthodes d'analyse physico-chimique	22
4.5 Analyses microbiologiques	25
4.6 Préparation des formulations et choix des concentrations de pollen de palmier dattier	26
4.7 Analyse sensorielle	26
Partie 3— Résultats et Discussion	
5.1 Résultats des analyses physico-chimiques	28
5.2 Résultats des analyses microbiologiques	30
5. 3 Discussion des formulations et des concentrations de pollen	32
5.4 Résultats de l'analyse sensorielle	34
Conclusion générale et perspectives	43
Références bibliographiques	57
Les annexes	63

Liste des tableaux

tableaux	page
Composition chimique des dattes	07
Les Compositions biochimiques de sirop de datte	10
principaux composés organiques présents dans le pollen de palmier dattier.	16
Composition des échantillons expérimentaux en pollen de palmier et en sirop de dattes	26
Comparaison des résultats microbiologiques avec les normes algériennes	30
Comparaison des résultats de notre étude avec d'autres études	31



اللجنة الوطنية للتسويقية لمتابعة

البحوث العلمية

NCCFIUE

الجمعية الوطنية للبحوث العلمية

www.nccfiue.org

Liste des figures :

figures	page
Phoenix dactylifera	06
Schéma de datte et son noyau	07
Sirop de dattes.	09
Structure du grain du pollen	15
Carte indiquant la situation géographique d'El Oued en Algérie	20
Carte indiquant les limites de la région et ses communes	21
Quantification des dattes avant préparation	21
Agitation pendant la cuisson	22
Filtration des résidus	22
Le PH mètre	23
Réfractomètre	23
Conductimètre	24
Préparation des formulations des échantillons	26
Résultats et discussion	28
Répartition de la population selon le sexe	35
Répartition de la population selon l'âge.	35
évaluation sensorielle de la couleur des échantillons	36
évaluation sensorielle de l'odeur des échantillons	37
évaluation sensorielle du goût des échantillons	38
évaluation sensorielle de la texture des échantillons.	39
évaluation sensorielle de l'acceptabilité globale des échantillons.	40
Degré d'équilibre entre le sirop de dattes et le pollen	41
Répartition des réponses concernant l'intention d'achat du produit.	41
Détermination de la meilleure proportion.	42

Introduction

De nos jours, les changements du mode de vie, associés à la consommation accrue d'aliments transformés et au manque d'activité physique, ont contribué à l'apparition de nombreux problèmes de santé tels que la fatigue chronique, l'affaiblissement du système immunitaire, les carences nutritionnelles ainsi que les troubles de la fertilité et l'infertilité chez l'homme et la femme. Face à cette situation, l'intérêt pour les compléments alimentaires et les produits naturels a augmenté en raison de leurs bienfaits nutritionnels et thérapeutiques permettant d'améliorer la santé générale et de compenser les déficits nutritionnels. Par ailleurs, le coût élevé des compléments alimentaires industriels pousse les consommateurs à rechercher des alternatives naturelles, plus économiques et plus sûres, notamment celles issues des produits locaux à forte valeur nutritionnelle.

Les dattes, fruit emblématique des régions sahariennes et méditerranéennes, occupent une place importante tant sur le plan nutritionnel que culturel. Riches en fibres, en vitamines et en minéraux, elles constituent une source d'énergie naturelle et un aliment de choix pour de nombreuses populations. Cependant, au-delà de leur consommation directe, les dattes offrent un potentiel considérable de valorisation économique et industrielle **(Guilal, 2022)**.

Pour conserver ce patrimoine et aider la phœniciculture à trouver de sérieux débouchés pour ses dattes tout en satisfaisant les exigences des consommateurs, il est nécessaire que les recherches se focalisent sur les techniques de transformation industrielle, visant le développement de produits nouveaux comme le sirop de dattes, pour la production de substances à forte valeur ajoutée, source de revenus supplémentaires pour les agriculteurs **(Dadi & Korichi, 2016)**.

Le sirop de dattes est un produit de haute valeur nutritionnelle ; il est riche en glucides, sels minéraux, vitamines et antioxydants, considérés comme bénéfiques pour la santé humaine, car ils diminuent le risque des maladies dégénératives et de certains types de cancers **(Allouache & Announ, 2018)**.

En outre, le pollen de palmier dattier (DPP) (*Phoenix dactylifera* L.) correspond aux cellules reproductrices mâles des fleurs de palmier. Il est couramment utilisé au Moyen-Orient, notamment en Égypte. Il est considéré comme un complément alimentaire naturel et fonctionnel efficace grâce à sa teneur remarquable en composés bioactifs, notamment des acides gras insaturés volatils et des flavonoïdes. Ces composés jouent un rôle important en tant que puissants antioxydants et agents potentiellement anticancéreux (notamment contre le

cancer du sein), en plus de leurs effets nutritionnels et physiologiques bénéfiques pour la santé, ce qui explique son utilisation mondiale comme complément alimentaire **(Kroyer & Hegedus, 2001 ; Bishr & Desoukey, 2012)**.

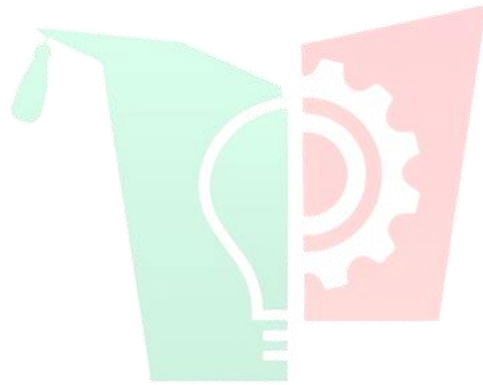
Le pollen de palmier dattier a été choisi en raison de sa valeur nutritionnelle élevée par rapport à de nombreux autres ingrédients naturels. Il constitue une source importante de protéines, de vitamines, de minéraux et de composés antioxydants, et est traditionnellement associé à l'amélioration de la santé générale et de la fertilité. Par ailleurs, malgré son abondance dans les régions sahariennes productrices de dattes, son exploitation dans l'industrie alimentaire demeure limitée. Il représente ainsi une matière première prometteuse pour le développement d'un complément alimentaire naturel à forte valeur ajoutée. **(Aljaloud et al, 2024)**.

La problématique de cette étude consiste à déterminer l'effet de l'enrichissement du sirop de dattes par le pollen de palmier dattier à différentes proportions sur les propriétés physico-chimiques et sensorielles du produit final, ainsi qu'à identifier la proportion optimale permettant d'assurer un équilibre entre la qualité nutritionnelle et l'acceptabilité sensorielle par le consommateur.

Cette étude vise à développer un complément alimentaire naturel à base de sirop de dattes enrichi en pollen de palmier dattier, et à déterminer la formulation optimale en évaluant l'effet des différentes proportions d'ajout sur les propriétés physico-chimiques et sensorielles du produit.

Ce mémoire est structuré en deux parties complémentaires : la première partie est consacrée à une synthèse bibliographique, portant sur les généralités du palmier dattier, des dattes, du sirop de dattes ainsi que du pollen de palmier dattier ; la deuxième partie concerne l'étude expérimentale, comprenant la formulation du produit, la description des protocoles adoptés, les différentes analyses réalisées ainsi que l'interprétation des résultats obtenus. Enfin, ce travail s'achève par une conclusion générale, accompagnée de quelques perspectives.

Partie I — Synthèse bibliographique



اللجنة الوطنية للتسويقية لمتابعة

الجمعية الوطنية للتسويقية لمتابعة

NCCFIUE

www.nccfiue.ma

Chapitre 1. Palmier dattier et ses produits dérivés



Chapitre 1. Palmier dattier et ses produits dérivés

1.1 Le palmier dattier

1.1.1 Généralités

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) est considéré comme l'une des plus anciennes plantes cultivées par l'homme à travers l'histoire. Depuis environ 6000 ans, il constitue une source alimentaire essentielle pour de nombreuses populations. Son importance réside dans sa valeur nutritionnelle et sanitaire remarquable, ainsi que dans son rôle économique, sans oublier ses dimensions environnementales et esthétiques. De plus, le palmier se distingue par la diversité des utilisations de l'ensemble de ses parties (Boulouisa & Bouchiha, 2018).

1.1.2 Classification botanique du palmier dattier

Bien que le palmier dattier soit souvent considéré comme un arbre monocotylédone, il appartient à la famille des Arecaceae (Palmaceae). Le classement du palmier dattier dans le règne végétal peut être présenté comme suit :

- **Groupe :** Spadiciflores
- **Ordre :** Arecales
- **Famille :** Arecaceae
- **Sous-famille :** Coryphoidées
- **Tribu :** Phœnicées
- **Genre :** *Phœnix*
- **Espèce :** *Phœnix dactylifera* L.

Le genre *Phœnix* compte au moins douze espèces, parmi lesquelles *Phœnix dactylifera* est la plus connue. Les dattes issues de cette espèce constituent un produit clé du commerce mondial (Boulouisa & Bouchiha, 2018).



FIG 1.1 : *Phoenix dactylifera L* (Benmbarek et Deboub, 2015).

1.1.3 Exigences écologiques du palmier dattier

C'est une espèce arborescente connue pour son adaptation aux conditions climatiques très sévères des régions chaudes et sèches (Ghazi & Sahraoui, 2005).

Le palmier dattier se caractérise par une grande capacité d'adaptation aux différentes conditions environnementales. Il est considéré comme une espèce thermophile nécessitant un climat chaud pour assurer une bonne croissance et une production satisfaisante. Il peut également s'adapter à la plupart des types de sols ; toutefois, il reste sensible à une humidité élevée, notamment pendant les périodes de pollinisation et de maturation des fruits (Ben Mbarek & Deboub, 2015).

1.2 Les dattes

1.2.1 Description de la datte

La datte est une baie contenant une seule graine communément appelée noyau ; elle comporte une enveloppe cellulosique, un épicarpe (mince, moyennement mince ou épais), un mésocarpe plus ou moins charnu et de consistance variable (Figure 1.2), et un endocarpe réduit entourant le noyau. L'épicarpe, le mésocarpe et l'endocarpe sont généralement confondus sous l'appellation de chair ou pulpe (Boujnah & Harrak, 2012).

Le poids des dattes peut varier de 2 à 60 g ; les dimensions sont de 18 à 110 mm de longueur et de 8 à 32 mm de largeur. La couleur peut être jaune plus ou moins clair, jaune ambré translucide, brun plus ou moins prononcé, rouge ou noire. Les dattes sont en général de forme allongée, oblongue, ovoïde ou sphérique. Concernant le noyau, sa couleur, sa forme et ses dimensions sont d'une importance mineure dans l'identification des variétés (Boujnah & Harrak, 2012).

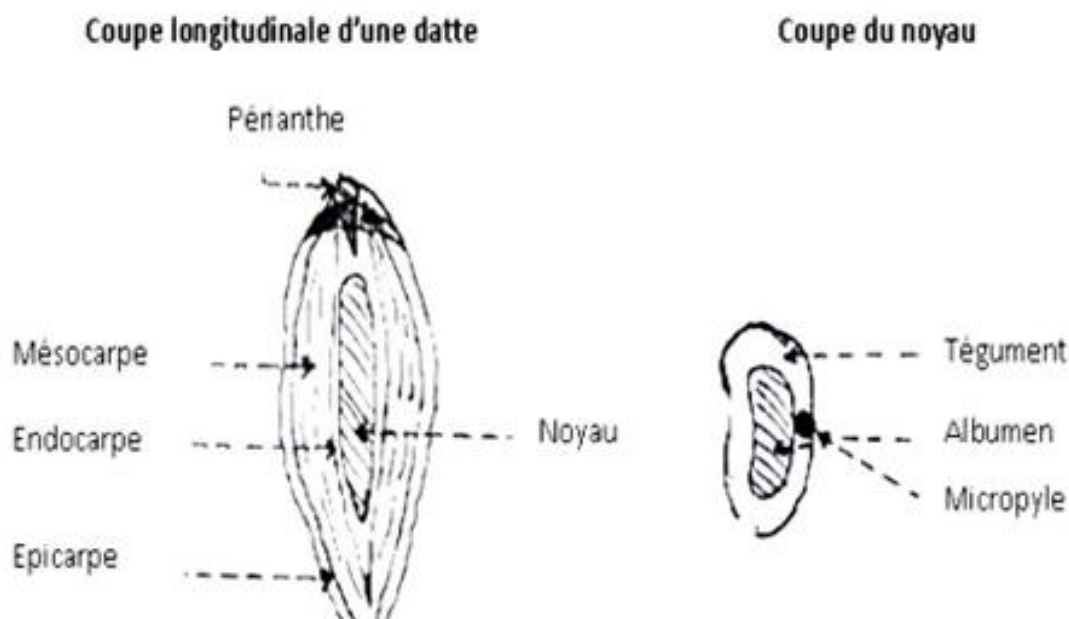


FIG1.2: Schéma de datte et son noyau (Benzouche et Foued, 2012).

1.2.2 Classification de la datte

Les dattes sont regroupées en trois catégories suivant leur consistance à maturité et la texture des fruits :

- **Les dattes molles** : taux d'humidité supérieur ou égal à 30 % ; elles sont à base de sucres (fructose, glucose), telles que *Ghars*, *Bayd r bent qbala*, etc.
- **Les dattes demi-molles** : de 20 à 30 % d'humidité ; elles occupent une position intermédiaire. Il s'agit des dattes à base de saccharose par excellence (*Deglet Nour*).
- **Les dattes sèches** : dures, avec moins de 20 % d'humidité, riches en saccharose, telles que *Mech-Degla*, *Degla Beida*, etc. (Amirat & Bensaci, 2017).

1.2.3 Composition biochimique des dattes

La datte est constituée de la majorité des composés essentiels et nécessaires à l'organisme (sucres, protéines, éléments minéraux, fibres, vitamines, polyphénols). Cependant, la teneur en ces composés est variable selon les cultivars (Sayah, 2018).

TAB 1.1: Composition chimique des dattes (Al-farsi et Lee, 2008).

Composition	Teneur (g/100g)
Eau	7,2-50,4
Sucres totaux	52,6-88,6
Glucose	17,6-41,4

Fructose	13,6-36,8
Saccharose	0,5-33,9
Lipides	0,1-1,4
Protéines	1,1-2,6
Fibres	3,53-10,9

1.2.4 Valorisation et transformation des dattes

Les dattes constituent une matière première importante pouvant être valorisée dans la production de nombreux produits alimentaires. Parmi ces produits, on peut citer : le jus de dattes, la farine de dattes, le vinaigre de dattes, l'exsudat de dattes, la confiture de dattes, la pâte de dattes et le sirop de dattes (Belguedj *et al.*, 2015).



1.3 . Le sirop de dattes

1.3.1. Présentation du sirop de dattes

Les sirops sont des solutions aqueuses concentrées en sucres, caractérisées par leur texture visqueuse. Ils sont habituellement élaborés à base de saccharose et, lorsque sa concentration atteint environ 65 %, il confère au produit une protection antimicrobienne, même avec des précautions de conservation minimales (**Mamadou, 2009**). La dénomination ainsi que les procédés de fabrication varient selon les régions et les traditions locales. Ce produit est connu sous différentes appellations : « Miel de Bleh » en Égypte, « Dibs » en Irak et en Arabie Saoudite, « Miel Seh » au Sultanat d'Oman, « Seh » ou « Kattara » au Yémen, « Rob » en Libye, et « Chira » en Iran (**Allouache *et al.*, 2018**).

1.3.2 Définition

Le sirop de dattes est un produit naturel de texture épaisse et de couleur brun foncé. Son goût, plus doux que celui du sirop de saccharose, s'accompagne d'une excellente valeur nutritionnelle (**Mimouni *et al.*, 2011**). Ce bioproduit est préparé à partir de dattes cuites dans l'eau, puis filtré pour éliminer les noyaux. Les fruits sont ensuite pressés afin d'extraire leur jus, qui est concentré par une cuisson à feu doux jusqu'à l'obtention d'un sirop, comme illustré sur la Figure 1.3 (**Hachemi & Zouhani, 2015**).



FIG 1.3: Sirop de dattes.

1.3.3. Composition biochimique

Le sirop de dattes renferme une quantité importante de composés (Tableau 1.2) lui conférant un intérêt nutritionnel élevé, ce qui permet de le considérer comme un aliment complet (**Allouache *et al.*, 2018**).

TAB 1.2 : Les Compositions biochimiques de sirop de datte.(Benharzallah et Bouhoureira,2014)

Composition	Teneur (g/100g)
Eau	7,2-50,4
Sucres totaux	52,6-88,6
Glucose	17,6-41,4
Fructose	13,6-36,8
Saccharose	0,5-33,9
Lipides	0,1-1,4
Protéines	1,1-2,6
Fibres	3,53-10,9

1.3.4. Propriétés physico-chimiques

La densité du sirop de dattes est particulièrement élevée en raison de sa forte concentration en solides solubles, ce qui lui confère une excellente capacité de conservation sur une longue durée. Avec une humidité de 25 %, il est naturellement protégé contre les risques d'altération microbienne (Mimouni, 2015). Selon Boujnah & Harrak (2012), la viscosité du sirop de dattes est comparable à celle du miel.

1.3.5. Propriétés organoleptiques

1.3.5.1. Goût

Le sirop de dattes se caractérise par une saveur sucrée prononcée, due principalement à sa forte teneur en fructose, qui lui confère un pouvoir édulcorant élevé. Son profil gustatif reste étroitement lié à celui des dattes dont il est issu (Entezari *et al.*, 2004). Par ailleurs, contrairement à certains édulcorants, la présence éventuelle d'impuretés peut engendrer un arrière-goût qui se superpose à la douceur et rend parfois difficile son classement strict parmi les saveurs fondamentales (Multon & Lapatre, 1984).

1.3.5.2. Couleur

Parmi les propriétés du sirop de dattes élaboré par des méthodes technologiques actuelles (extraction par diffusion), on note sa couleur ambrée. Selon Munier (1973), le sirop de dattes est un produit stable d'une couleur plus ou moins brune. Dans des flacons transparents, il peut prendre une couleur noir-rougeâtre (Mimouni, 2009).

1.3.6. Valeur nutritionnelle

La composition chimique et la valeur nutritionnelle du sirop de dattes ont fait l'objet de nombreuses études (**Ben Abbes, 2011**). Ce produit constitue un aliment à forte densité énergétique, riche en glucides, et représente une source appréciable de minéraux, de fibres solubles et insolubles ainsi que d'acides aminés et d'acides organiques. Il renferme également divers composés bioactifs tels que les polysaccharides, les polyphénols et les caroténoïdes (**Mimouni, 2009**).

1.3.7. Bienfaits et intérêt thérapeutique

- Les quantités importantes de minéraux dans les dattes en font un super aliment qui renforce les os. Le calcium et le fer jouent en particulier un rôle important dans le traitement de l'anémie et l'enrichissement de l'alimentation en calcium (**Siboukeur, 1997**).
- Le sirop de dattes est riche en fibres, en composés phénoliques et en flavonoïdes. Ces antioxydants diminuent le risque des maladies dégénératives et de certains types de cancers par réduction du stress oxydatif et inhibition de l'oxydation des macromolécules (**Abbes *et al.*, 2013**).
- Il est recommandé dans le traitement des troubles hépatiques ainsi que chez la femme durant la grossesse, en phase prénatale comme postnatale (**Husseini *et al.*, 2011**). Il est également utilisé comme édulcorant et comme agent liant dans la fabrication des comprimés pharmaceutiques (**Alanazi, 2010**).

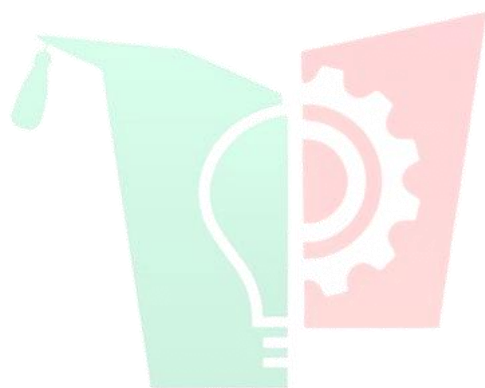
1.3.8. Utilisations du sirop de dattes

- Le sirop de dattes possède plusieurs applications technologiques. Il est utilisé comme agent masquant pour améliorer le goût de certains médicaments, en particulier ceux destinés aux enfants (**Alanazi, 2010**).
- En raison de sa forte teneur en sucres et en minéraux, il peut servir de milieu de culture pour la production de microorganismes d'intérêt industriel, permettant ainsi de réduire les coûts de fabrication (**Jemni *et al.*, 2010**).
- Son usage principal reste son incorporation dans l'industrie agroalimentaire, notamment dans les boissons, les crèmes glacées, les confiseries et les produits de boulangerie, où il peut remplacer le sucre ou les sirops de maïs à haute teneur en fructose (HFCS) (**Tufail**

et al., 2002 ; Habibi-Najafi & Alaei, 2006 ; El-Sharnouby *et al.*, 2009 ; Ganbi, 2012 ; Raiesi Ardali *et al.*, 2014).



Chapitre 2. Le pollen du palmier dattier



اللجنة الوطنية للتنسيقية لمتابعة

تطوير صناعة التمريض في تونس

NCCFIUE

www.nccfiue.tn

2.1 Pollen de palmier dattier

2.1.1 Définition du pollen

Le mot « pollen » dérive du grec « pâle » qui désignait à la fois la farine et la poussière pollinique (**Donadieu, 1983**). Le pollen est l'élément reproducteur (gamétophyte) mâle qui assure la transmission génétique mâle dans la reproduction sexuée vers la partie femelle chez les végétaux supérieurs ou spermaphytes (**Cerceau-Larrival, 1993**). En d'autres termes, selon **Boughediri (1994)**, le grain de pollen assure chez les végétaux supérieurs la reproduction et la transmission du matériel génétique mâle jusqu'au sac embryonnaire, où a lieu la double fécondation.

2.1.2 Origine et structure

Les grains de pollen se forment dans les étamines, au niveau des anthères (**Halimi, 2004**). Chaque grain de pollen comprend une ou deux petites cellules génératrices incluses dans une cellule végétative plus grande, entourée d'une enveloppe. Le sporoderme se différencie en deux couches : l'exine et l'intine (**Gharbi, 2011**) (Figure 2.1).

- **L'exine** : couche externe, imperméable et peu flexible, constituée de sporopollénine (substance hydrophobe et très résistante à la dégradation) (**Meyer, 2004**). Grâce à cette structure, les grains de pollen sont efficacement protégés lors de leur dissémination en milieu aérien et peuvent rester intacts pendant des millions d'années (**Sannier, 2006**).
- **L'intine** : couche interne, perméable et souple, d'épaisseur variable, présente sur toute la surface du grain de pollen. Elle est composée principalement de cellulose et de pectines (**Faegri, 1964**).

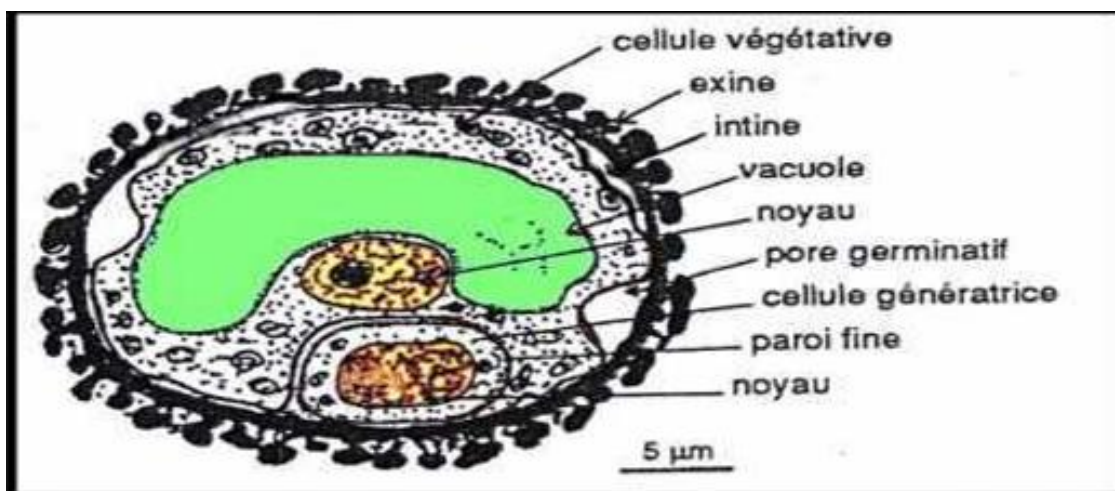


FIG 2.1 : Structure du grain du pollen (Caulten, 2009).

2.1.3 Caractéristiques du pollen du palmier dattier

Le pollen du palmier dattier, selon les travaux de **Boughediri (1994)**, se caractérise par des particularités morphologiques et structurales. Les principales caractéristiques sont les suivantes :

- Sa forme est ellipsoïdale ;
- Il est de nature bicellulaire ;
- Il est de type hétéropolaire monocolpé ;
- Il possède une aperture sous forme de sillon longitudinal ;
- L'exine présente un tectum de type perforé ;
- Au niveau du sillon apertural, l'exine est réduite à un tectum aminci, dépourvu de columelles ;
- La stratification du sporoderme constitue un caractère stable chez tous les pollens, bien que son épaisseur varie entre 0,51 et 0,69 m.

L'ensemble de ces caractères a été utilisé dans la distinction systématique et l'estimation de la qualité des pollens des palmiers mâles (**Boughediri, 1994**).

2.1.4 Conservation du pollen

Dans les techniques modernes, le pollen du palmier dattier est récolté manuellement par agitation des épillets sur une feuille de papier ou à l'aide d'un extracteur de pollen facilitant sa collecte et son stockage sous forme de poudre. Afin de maintenir sa viabilité et son pouvoir

germinatif, le pollen est conservé dans des conditions sèches (5 à 10 % d'humidité) et à basse température, comprise entre -13°C et $+5^{\circ}\text{C}$ (Babahani & Bouguedoura, 2009).

2.1.5 Composition chimique du pollen

TAB 2.1: principaux composés organiques présents dans le pollen de palmier dattier.

Elément	Composants et pourcentage
Cendre	Les cendres représentent environ 6 % du poids du pollen. (Saoud et al, 2012) .
Fibres	1.37% , (Mohamed et al., 2015)
Lipides	20.74% ,(Mohamed et al., 2015)
Protéines	31.11% , (Mohamed et al., 2015)
Glucides	1.25% et inclut les sucres, (Hazem., 2011)
Sucres	Les plus abondants : glucose , saccharose et fructose.
Pigment	Elle se présente sous forme de carotène à hauteur de 3942 mg /100 g , (Tatar et al., 2017)
Hormones sexuelles	Les oestrogènes sous leurs trois formes : estrone, estradiol et estriol ,(Tahvilzadeh et al., 2015)
Vitamines	-Vitamines (A) ou'elle se trouve en quantité de 77808.33 IU/100 g . -on trouve également la vitamine E et vitamine (C), qui sont des vitamines antioxydantes . -Le bêta-carotène est la principale source de provitamine A et est d'une importance vitale pour la vision, la croissance osseuse et la reproduction. -La teneur en carotène dans le pollen varie entre 10 et 200 mg/kg. Les vitamines (B1 et B2 ,B12)ont été découvertes dans 4 types de pollen de palmier dattier égyptien.) Mokhtar B et al.,

T_{AB} 2.2 : principaux éléments minéraux présents dans le pollen du palmier dattier.

Elément minéral	Teneur (mg/100 g de pollen de palmier dattier)
Eau	Teneur est estimée à environ 11% dans le pollen frais et à 5% dans le pollen sec .(Saoud et ,2012)
Cuivre	319 .6
Boron	309 .4
Cobalt	305 .4
Seleninm	305
Nickel	302 .4
Molybdenum	302.2
Manganèse	284
Zink	281
Fer	241

2.1.6 Propriétés biologiques du pollen de palmier dattier

2.1.6.1. Activité antioxydante

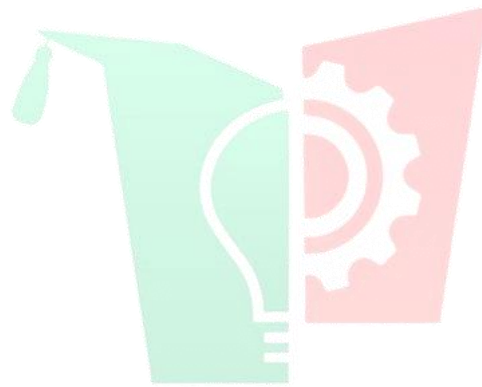
Le pollen de palmier dattier constitue une source importante de composés phénoliques, qui contribuent principalement à son activité antioxydante. Ces composés agissent en neutralisant les radicaux libres et en réduisant le stress oxydatif, conférant ainsi au pollen une valeur nutritionnelle et fonctionnelle élevée. Cette activité est également liée à la présence de plusieurs composés bioactifs, tels que les flavonoïdes et les anthocyanines, reconnus pour leurs propriétés protectrices et leur rôle bénéfique pour la santé. Des études ont montré que l'activité antioxydante du pollen peut être influencée par les méthodes de traitement et de conservation, le séchage pouvant entraîner une diminution de cette activité par rapport au pollen frais ou congelé (Saric et al., 2009 ; Stintzing & Carle, 2004).

2.1.6.2. Activité antibactérienne et antifongique

De nombreuses études ont montré que le pollen possède une activité antibactérienne et antifongique grâce à sa richesse en composés bioactifs, notamment les flavonoïdes et les composés phénoliques. (**Tichy et Novak ,2000**) ont démontré que certains flavonoïdes extraits du pollen étaient capables d'inhiber la croissance de la bactérie *Pseudomonas aeruginosa*. D'autres études ont également révélé que certains composés hydrophobes présents dans le pollen exercent une activité antibactérienne contre les streptocoques du groupe Viridans, tandis que le pain d'abeille a montré une efficacité contre *Staphylococcus aureus* et *Staphylococcus epidermidis* (**Bee-hexagon, 2011**).

Par ailleurs, l'étude de (**Fatrcova-Sramkova et al ,2013**) a montré que les extraits aqueux et alcooliques des pollens de colza, de pavot et de tournesol possèdent une activité inhibitrice contre plusieurs bactéries pathogènes, notamment *Listeria monocytogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella enterica* et *Escherichia coli*. De même, les extraits de pollens d'origine portugaise ont présenté une activité antimicrobienne et antifongique significative, les bactéries à Gram positif étant plus sensibles que les bactéries à Gram négatif (**Morais et al., 2011**). En outre, plusieurs bactéries lactiques dotées d'une activité antagoniste contre les microorganismes pathogènes et les champignons ont été identifiées dans le pollen frais, ce qui renforce son intérêt biologique et nutritionnel (**Belhadj et al., 2014**).

Partie II — Matériel et Méthodes



اللجنة الوطنية للتسويقية لمتابعة

اللجنة الوطنية للتسويقية لمتابعة

NCCFIUE

www.nccfiue.gov.lb

Matériel et méthodes

3.1 Description de la région d'étude (wilaya d'El-Oued)

La wilaya d'El Oued est l'une des wilayas du sud-est de l'Algérie. Surnommée la « ville aux mille coupoles » en raison de l'architecture unique de ses bâtiments, elle constitue le cœur de la région du Oued Souf. Bénéficiant d'une situation géographique stratégique, la wilaya est traversée par un réseau routier national important, notamment les routes nationales n° 16 et n° 48 (Direction du Tourisme et de l'Artisanat de la wilaya d'El Oued, s.d.).

Géographiquement, la wilaya d'El Oued s'étend sur une vaste superficie d'environ 44 575 Km². Elle est délimitée par les wilayas de Tébessa, Khenchela et Biskra au Nord, par la frontière tunisienne à l'Est, par les wilayas d'El M'Ghaier et de Touggourt à l'Ouest, et par la wilaya d'El Oued compte actuellement 10 daïras (districts) et 22 communes (journal officiel de la République algérienne, 2019).

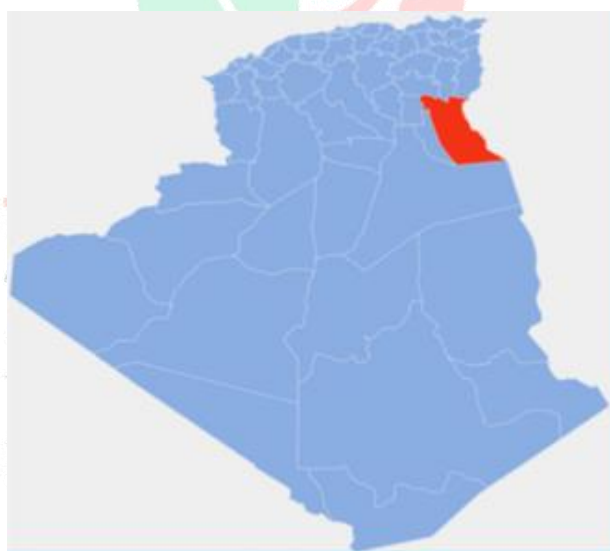


Figure 3.1 : Carte indiquant la situation géographique d'El Oued en Algérie (Direction des Travaux Publics de la Wilaya d'El Oued, s.d.).

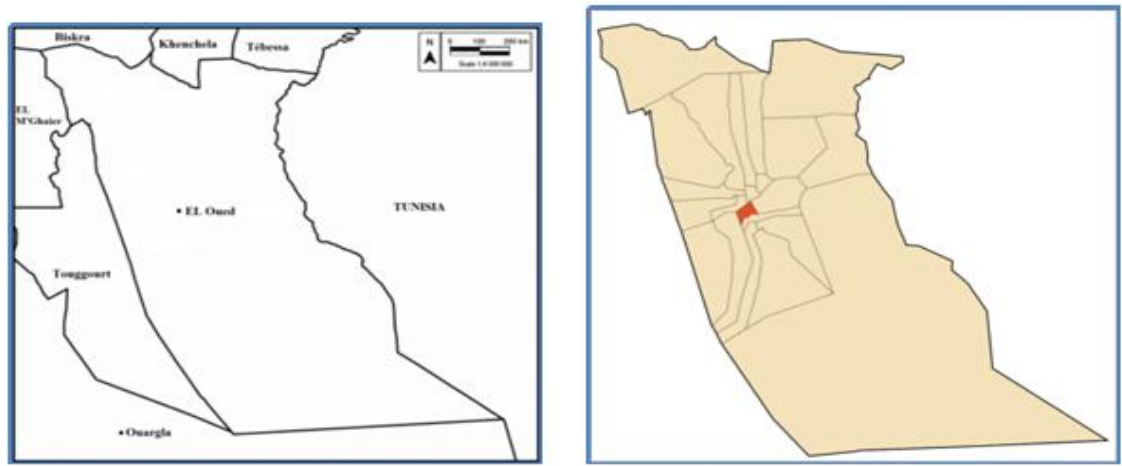


Figure 3.2 : Carte indiquant les limites de la région et ses communes (D-maps, 2026).

3.2 Choix de la variété

Les dattes sont des produits quantitativement et qualitativement très répandus sur le marché algérien, ce qui facilite l'obtention de la matière première. La matière première utilisée dans cette étude est constituée de dattes de la variété *Ghars*, choisie pour sa consistance molle et son aptitude à la production du sirop de dattes. Cette variété est largement répandue dans plusieurs régions du sud algérien. Les dattes ont été achetées au marché de Touggourt.

3.3 Préparation du sirop de datte :

Tout d'abord on a lavé et dénoyauté les dattes, puis nous avons placé 2 kg de dattes dans un récipient avec 5 litres d'eau et mis sur feu moyen durant 1 heure. Ensuite, les dattes ont été pressées pour en extraire le jus. Ce dernier a été filtré et on a laissé mijoter environ 1 heure jusqu'à obtenir d'un liquide sirupeux coloré. Le sirop a été immédiatement placé dans un bocal stérilisé et couverte immédiatement tant qu'elle était encore chaude. On les a laissé ensuite refroidir complètement (Chibane, 2008).

3.3.1 Pesée des dattes

Une quantité de 2150 g de dattes dénoyautées a été pesée à l'aide d'une balance.(figure3.3)



FIG 3.3:Quantification des dattes avant préparation (originale,2026)

3.3.2Extraction du jus de dattes

Les dattes dénoyautées ont été ajoutées à l'eau chaude , puis le mélange a été maintenu à 100 °C pendant 20 min, avec agitation régulière à l'aide d'une spatule en bois(**figure3.4**) afin de favoriser la diffusion des sucres et des autres composés solubles.



FIG 3.4 :Agitation pendant la cuisson (**originale,2026**)

3.3.3Filtration

Après cuisson, le mélange a été filtré à travers un tamis afin d'éliminer les noyaux résiduels éventuels, les peaux et les particules grossières. Le jus obtenu a ensuite été filtré une seconde fois à travers un tissu propre de type gaze ou toile en coton, afin d'obtenir un extrait plus homogène et plus limpide. Une légère pression manuelle a été appliquée sur le tissu pour récupérer le maximum de jus.(**figure3.5**)



FIG. 3.5 : Filtration des résidus (**originale, 2026**).

4.4Méthodes d'analyse physico-chimique

4.4.1 Rendement

Le rendement est la production évaluée par rapport à une norme ou à une unité de mesure (**Belyagoubi, 2012**). Il est déterminé par la relation suivante :

$$\text{Rendement \%} = (M_2 \times 100) / M_1$$

Où M_1 est la masse initiale de dattes et M_2 la masse finale de sirop.

4.4.2 pH (potentiel hydrogène)

Le pH du sirop de dattes est déterminé à l'aide d'un pH-mètre. Une électrode de verre, dont le potentiel dépend de la concentration en H_3O^+ de la solution, est plongée dans l'échantillon. Une fois le pH-mètre étalonné, on relève la valeur du pH (**Lawn & Prichard, 2003**) (Figure 3.6).



FIG 3.6 :Le PH mètre (originale,2026)

4.4.3 Taux de solides solubles (TSS)

Exprimé en degré Brix, il est déterminé à l'aide d'un réfractomètre. Une goutte de sirop de dattes a été déposée sur la plaque du réfractomètre préalablement nettoyée à l'eau distillée. Le degré Brix a été lu directement sur l'échelle, à l'intersection de la limite entre la frange claire et la frange foncée (**Doukani & Tabak, 2014**) (Figure 3.7).



FIG 3.7:Réfractomètre (originale,2026)

4.4.4 Taux d'humidité

Principe : la teneur en matière sèche de l'échantillon a été déterminée par dessiccation de 5 g de prise d'essai dans une capsule en porcelaine, dans une étuve à 105 C pendant 24 h. Les résultats sont exprimés en pourcentage de matière sèche par rapport à la matière fraîche.

Mode opératoire :

- Des capsules vides ont d'abord été séchées dans une étuve à 65 C pendant 30 min ;
- après refroidissement dans un dessiccateur pendant 15 min, elles ont été pesées à vide ;
- une prise d'essai de 5 g de sirop a été introduite dans chaque capsule (précision 0,001 g) ;

- les capsules ont été placées dans une étuve à 105 C pendant 24 h ;
- après étuvage, elles ont été refroidies dans un dessiccateur puis repesées ;
- l'opération a été répétée jusqu'à obtention d'une masse constante.

Expression des résultats :

$$H\% = (M_1 - M_0) / P \times 100$$

Où $H\%$ est l'humidité, M_0 Masse de la capsule vide (g), M_1 Masse de la capsule + Masse sèche après étuvage (g), P masse de la prise d'essai (g) et MS le pourcentage de matière sèche.

4.4.5 Conductivité électrique

La conductivité électrique des extraits de dattes exprime la teneur du produit en matières minérales. Elle est exprimée en S/cm et varie en fonction de la température (Mimouni, 2015). Elle est déterminée à l'aide d'un conductimètre. Après rinçage de l'électrode à l'eau distillée, on relève la température de la solution à analyser, puis on mesure la conductivité (Mimouni, 2015) selon l'équation :

$$C.E (\mu S/cm) = C.E_m \times F$$

Où $C.E$ est conductivité électrique, $C.E_m$ la conductivité électrique mesurée et F le facteur de correction en fonction de la température.



FIG 3.8: Conductimètre(original2026)

4.4.6 Acidité titrable

L'acidité titrable représente la somme des acides minéraux et organiques présents dans le produit. Elle est exprimée en fonction de l'acide dominant. Le sirop de dattes est titré avec une solution de soude (NaOH) à 0,1 N, en présence d'un indicateur coloré (phénolphthaléine),

$$MS\% = 100\% - H\%$$

jusqu'à l'obtention d'un pH de 8,4 (Bhat *et al.*, 2011). Les résultats sont calculés selon la formule :

Où L' acidité titrable est exprimé en équivalent g d'acide citrique par 100g, C_{NaOH} est concentration de la solution de soude (0,1mol/l), V_{NaOH} : volume (ml) de soude ajoutée, P poids de l'échantillon utilisé pour le test 0,064 : facteur conventionnel établi pour l'acide citrique.

4.5 Analyses microbiologiques

Les analyses microbiologiques ont été réalisées afin d'évaluer la qualité hygiénique des échantillons de sirop de dattes et de vérifier l'éventuelle présence de microorganismes indicateurs de contamination.

4.5.1 Préparation des dilutions

Des dilutions décimales successives des échantillons ont été préparées de manière aseptique.

4.5.2 Dénombrement des coliformes totaux et fécaux

Le dénombrement des coliformes totaux et fécaux a été effectué sur le milieu sélectif VRBL (*Violet Red Bile Lactose Agar*). Un volume de 1 mL de chaque dilution décimale (10^{-1} , 10^{-2} et 10^{-3}) a été ensemencé, puis incubé à 30 C pour les coliformes totaux et à 44 C pour les coliformes fécaux. La durée d'incubation a été de 72 h.

4.5.3 Dénombrement de la flore mésophile aérobie totale

La flore mésophile aérobie totale a été déterminée par ensemencement en surface. Un volume de 0,1 mL de chaque dilution décimale a été déposé à la surface d'une gélose nutritive coulée en boîtes de Petri, puis étalé uniformément à l'aide d'un râteau stérile. Les boîtes ont été incubées à 30 C pendant 72 h, avant dénombrement des colonies.

4.5.4 Dénombrement des levures et moisissures

Le dénombrement des levures et moisissures a été réalisé sur gélose Sabouraud. Un volume de 0,1 mL de chaque dilution décimale a été ensemencé à la surface du milieu puis étalé uniformément. Les boîtes ont été incubées à 28 C pendant 5 jours, avant dénombrement des colonies.

4.6 Préparation des formulations et choix des concentrations de pollen de palmier dattier

Afin de préparer les différentes formulations du complément alimentaire étudié, trois échantillons ont été élaborés à base de 1000 mL de rob de dattes enrichi par des quantités croissantes de pollen de palmier dattier.

Échantillon	Pollen de palmier (%)	Sirop de dattes(mL)
A	0.625	1000
B	1 .25	1000
C	1 .875	1000

Tableau3.1 : Composition des échantillons expérimentaux en pollen de palmier et en sirop de dattes

Le choix de ces proportions a été réalisé selon une progression graduelle et régulière de la quantité de pollen incorporée(**figure 3.9**), afin d'évaluer l'effet de l'enrichissement progressif sur les caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques du produit final. Cette approche expérimentale permet de comparer les différentes formulations et d'identifier l'influence de la concentration du pollen sur la qualité du complément alimentaire.

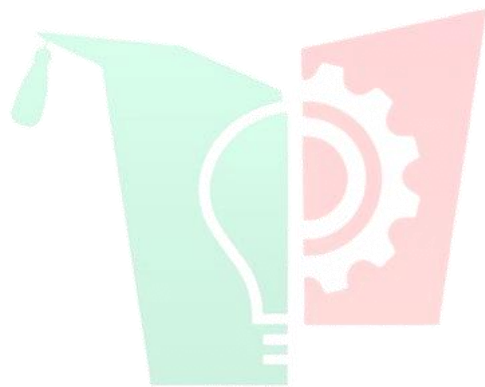


Figure 3.9 : Préparation des formulations des échantillons (originale, 2026).

4.7 Analyse sensorielle

Le test sensoriel du produit a été réalisé à l'aide d'une fiche d'évaluation spécialement conçue, avec la participation de 32 personnes (enseignants et étudiants) appartenant à différentes tranches d'âge (18 à 60 ans), afin d'obtenir des avis variés et complémentaires sur les caractéristiques du produit et son degré d'acceptabilité. Ce test visait à évaluer les propriétés sensorielles du produit, notamment l'aspect, la couleur, l'odeur, le goût et la texture, ainsi qu'à mesurer le niveau d'acceptation du consommateur

Partie 3— Résultats et Discussion



اللجنة الوطنية للتسويقية لمتابعة

اللجنة الوطنية للتسويقية لمتابعة

NCCFIUE

اللجنة الوطنية للتسويقية لمتابعة

اللجنة الوطنية للتسويقية لمتابعة

Résultats et discussion

5.1 Résultats des analyses physico-chimiques

5.1.1 Rendement

Le rendement obtenu pour la variété étudiée est de 66,74 %. Cette valeur est légèrement supérieure à la borne supérieure rapportée par **Madani & Seddiki (2019)**, qui ont observé des rendements compris entre 46,008 % et 66,5 %, avec des rendements plus élevés chez les variétés molles par rapport aux variétés demi-molles. Ainsi, le rendement de l'échantillon analysé se situe à la limite supérieure, voire légèrement au-dessus de l'intervalle bibliographique. Cela peut s'expliquer par la qualité de la matière première utilisée, les conditions d'extraction optimisées ou encore la teneur élevée en constituants solubles de la variété étudiée.

5.1.2 pH

Le pH est un facteur déterminant des caractères organoleptiques du produit. Dans notre étude, le sirop de dattes présente un pH de 6,92, indiquant un milieu faiblement acide, proche de la neutralité. Cette valeur est supérieure à celle rapportée par **Boukhalfa & Sahraoui (2021)** (5,61), ainsi qu'à celles obtenues par **Abbes *et al.* (2011)** sur des sirops issus de variétés tunisiennes (respectivement 4,82 et 4,87). Cette différence pourrait être expliquée par le fait que l'échantillon analysé était dilué, ce qui aurait contribué à augmenter la valeur du pH mesurée.

5.1.3 Taux de solides solubles (TSS)

La valeur du TSS obtenue dans notre étude pour le miel de dattes (70,1 %) indique une teneur élevée en matières solubles totales, principalement des sucres. Cette richesse en composés dissous reflète la nature concentrée du produit et favorise sa stabilité microbiologique en limitant le développement des microorganismes (**Ahmed *et al.*, 2014**).

En comparant notre résultat avec les études antérieures réalisées sur les miels algériens, nous constatons que notre valeur reste inférieure à celles rapportées dans plusieurs travaux. En effet, une étude réalisée sur le miel de thym de la région de Tlemcen a enregistré une valeur de 80,5 Brix (**Boussaid *et al.*, 2018**). De même, une étude comparative sur des miels algériens doux et amers a montré des valeurs de TSS de 80,5 et 77,7 Brix respectivement (**Ouchemoukh *et al.*, 2007**). D'autres recherches sur les miels monofloraux algériens ont

confirmé que les miels naturels présentent généralement des degrés Brix élevés en raison de leur forte concentration en sucres (**Chefrour et al., 2009**).

Cette différence pourrait s'expliquer par la nature spécifique du produit étudié, puisqu'il s'agit d'un miel de dattes et non d'un miel d'abeille classique. La variété des dattes, les conditions de transformation, la teneur en eau ainsi que les conditions de stockage peuvent influencer directement la valeur du TSS (**Benamara et al., 2009**). Une étude portant sur un sirop de dattes algérien a d'ailleurs rapporté une valeur de 73 Brix, proche de celle obtenue dans notre étude (**Benamara et al., 2009**). Par ailleurs, une étude algérienne récente a rapporté que les valeurs conformes aux normes du Codex variaient entre 77 et 80,2 %, avec une moyenne de 79,5 % (**M. PNA, 2025**).

5.1.4 Taux d'humidité

L'humidité permet de rapporter les résultats des constituants biochimiques à la matière sèche. La teneur en eau du sirop de dattes étudié est de 33,26 %. Cette valeur est supérieure à celle rapportée par **Noui (2017)** (24,72 %). Par ailleurs, **El-Naga & Abdel-Tawab (2012)** indiquent que la teneur en eau du sirop de dattes varie entre 19,66 % et 24,35 %. Ainsi, la valeur obtenue dans notre étude apparaît plus élevée que celles mentionnées dans la littérature. Cette différence pourrait être attribuée à plusieurs facteurs, notamment la variété des dattes utilisées, leur degré de maturité, les conditions de préparation du sirop, la méthode de concentration appliquée ainsi que les conditions de conservation (**Mahtout & Saidani, 2017**). Une teneur élevée en humidité peut affecter la stabilité du produit et favoriser son altération au cours du stockage.

5.1.5 Conductivité électrique

La conductivité électrique obtenue dans notre étude pour le sirop de dattes est de 1429 S/cm (soit 1,429 mS/cm). Cette valeur traduit une richesse relativement importante en composés minéraux et en substances ionisables, notamment le potassium, le calcium, le magnésium ainsi que les acides organiques présents naturellement dans les dattes. Notre résultat est proche de celui rapporté dans une étude de développement d'un ketchup à base de miel de dattes réalisée à l'Université Kasdi Merbah Ouargla, où la conductivité du miel de dattes était de 1,356 mS/cm (**Chouana et al., 2022**).

Par ailleurs, notre valeur reste inférieure à celles observées dans certaines études portant sur les sirops de dattes (*Rob*) ; une étude a rapporté une conductivité d'environ 3 mS/cm pour des sirops de dattes algériens (**Seddiki & Seddik, 2024**). En comparaison avec les miels floraux classiques, la conductivité obtenue est nettement plus élevée : des travaux réalisés sur

des miels algériens ont montré des valeurs comprises entre 0,13 et 0,76 mS/cm selon l'origine botanique (Mimouni *et al.*, 2022). Ces résultats montrent que le miel de dattes analysé présente une richesse minérale intéressante pouvant contribuer à sa valeur nutritionnelle et technologique.

5.1.6 Acidité titrable

La valeur de l'acidité titrable du sirop analysé est de 3,4 g/100 g, comparable à celles rapportées dans la littérature pour différents sirops de dattes. En effet, Djermoune *et al.* (2015) ont enregistré des valeurs comprises entre 1,55 et 3,51 g/100 g pour des sirops produits à Biskra, tandis que Belguedj *et al.* (2015) ont rapporté une valeur de 3,2 g/100 g pour le sirop de la variété *Ghars*. En revanche, Boukhalfa & Sahraoui (2021) ont rapporté une valeur plus faible de 0,411 g/100 g pour un sirop élaboré à partir de la variété *Mech-Degla*. Cette différence peut être attribuée à la variété des dattes utilisées, à leur degré de maturité, aux conditions de stockage ainsi qu'à la méthode d'extraction du sirop.

5.2 Résultats des analyses microbiologiques

Les analyses microbiologiques réalisées sur le sirop de dattes avaient pour objectif d'évaluer la qualité hygiénique et la sécurité sanitaire du produit, à travers la recherche des coliformes totaux et fécaux, de la flore aérobie mésophile ainsi que des levures et moisissures.

Les résultats obtenus dans cette étude sont également conformes aux critères microbiologiques appliqués aux denrées alimentaires en Algérie. Le Journal Officiel Algérien fixe pour le miel des limites microbiologiques très strictes concernant notamment les levures et moisissures.

5.2.1 Comparaison avec les normes microbiologiques algériennes

Le Tableau 4.1 présente une comparaison entre les résultats obtenus dans notre étude et les normes recommandées par le Journal Officiel Algérien.

T_{AB.} 4.1 : Comparaison des résultats microbiologiques avec les normes algériennes.

Paramètre microbiologique	Résultats	Norme algérienne	Interprétation
Coliformes totaux	Absence	Absence exigée	Conforme
Coliformes fécaux	Absence	Absence exigée	Conforme
Flore aérobie mésophile totale	Absence	Faible charge acceptable	Conforme
Levures et moisissures	Absence	$\leq 10^2$ UFC/g (miel)	Conforme

Les critères microbiologiques appliqués au miel dans le Journal Officiel Algérien précisent que la présence des levures et moisissures doit rester inférieure aux limites fixées afin d'éviter les phénomènes de fermentation et d'altération du produit.

5.2.2 Comparaison avec les études précédentes

Le Tableau 4.2 présente une comparaison entre les résultats de certaines études et ceux de notre étude.

TAB. 4.2 : Comparaison des résultats de notre étude avec d'autres études.

Étude	Produit	Colif.	Flore aérobie	Lev./mois.	Conclusion
Notre étude	Miel de dattes	Absence	Absence Faible charge	Absence Très faible présence	Excellente qualité microbiologique Bonne qualité hygiénique
J.O. Algérien Bentrad et al. (2017) El-Kholy et al. (2019)	Miel Dérivés des dattes Yaourt enrichi au pollen	Absence exigée Faible/absence Faible	Valeurs limitées Bonne stabilité Bonne stabilité	$\leq 10^2 - 10^3$ UFC/g Activité antifongique Faible contamination	Produit conforme Effet antimicrobien des composés bioactifs Effet antimicrobien des composés bioactifs

5.2.3 Discussion

Les résultats microbiologiques obtenus dans notre étude ont révélé une absence totale des coliformes totaux et fécaux, des microflores aérobies mésophiles ainsi que des levures et moisissures dans les échantillons de miel de dattes analysés. Ces résultats traduisent une excellente qualité hygiénique et une bonne sécurité sanitaire du produit.

L'absence des coliformes totaux et fécaux indique notamment l'absence de contamination d'origine fécale et témoigne du respect des conditions d'hygiène lors des étapes de préparation, de manipulation et de conservation. Ces résultats peuvent être expliqués par la forte teneur en sucres du miel de dattes, sa faible activité de l'eau ainsi que son pH relativement acide, qui constituent des conditions défavorables au développement des bactéries contaminantes.

Les résultats obtenus sont en accord avec plusieurs études antérieures portant sur les produits dérivés des dattes et les produits enrichis au pollen de palmier dattier. En effet, **Bentrad et al. (2017)** ont montré que les extraits de pollen et de graines de dattes possèdent une importante activité antibactérienne contre plusieurs bactéries pathogènes telles que *Escherichia coli* et *Staphylococcus aureus*, grâce à leur richesse en composés phénoliques et

bioactifs à effet antimicrobien. Cette activité antimicrobienne pourrait expliquer l'absence des coliformes observée dans notre étude.

De même, **El-Kholy et al. (2019)** ont rapporté que l'incorporation du pollen de palmier dattier dans les produits alimentaires améliore leur stabilité microbiologique et limite le développement des microorganismes grâce à la présence de polyphénols et d'antioxydants naturels. Ces observations soutiennent les résultats négatifs obtenus dans notre travail concernant la flore aérobie mésophile totale.

Concernant les levures et moisissures, leur absence dans les échantillons étudiés pourrait être liée à la faible humidité du miel de dattes ainsi qu'à la présence de substances antifongiques naturelles. **Bentrad et al. (2017)** ont montré que les extraits de pollen et de graines de dattes présentent une forte activité antifongique avec un taux d'inhibition pouvant atteindre 100 % contre certaines espèces fongiques et levuriennes. Ces propriétés antifongiques pourraient contribuer à empêcher le développement des levures et moisissures dans le miel de dattes étudié.

Par ailleurs, les résultats obtenus sont comparables à ceux rapportés dans plusieurs travaux réalisés sur le miel et les produits dérivés des dattes, où les analyses microbiologiques ont révélé soit une absence totale soit des charges très faibles en microorganismes, particulièrement dans les produits riches en sucres et à faible activité hydrique

5. 3 Discussion des formulations et des concentrations de pollen

Les quantités retenues ont également été choisies de manière à assurer une bonne homogénéité du mélange avec le miel de dattes, tout en restant dans des proportions compatibles avec une utilisation alimentaire et nutritionnelle. Le pollen de palmier dattier étant reconnu pour sa richesse en protéines, minéraux, vitamines et composés bioactifs, son incorporation à différentes concentrations avait pour objectif d'améliorer la valeur nutritionnelle et fonctionnelle du produit étudié. Ainsi, l'utilisation de plusieurs concentrations croissantes permet d'étudier l'impact du pollen sur les paramètres analysés et de déterminer la formulation présentant les caractéristiques les plus favorables.

Les différences observées entre les échantillons A, B, C peuvent être expliquées par l'augmentation progressive des concentrations de pollen de palmier dattier incorporées dans 1000 mL de miel de dattes. Les formulations étudiées contenaient respectivement 6,25 g, 12,5 g, 18,75 g de pollen de palmier dattier.

L'échantillon A, contenant la plus faible concentration en pollen (6,25 g/L), présente une formulation légèrement enrichie. Cette faible teneur pourrait favoriser une meilleure acceptabilité sensorielle tout en apportant un complément énergétique naturel grâce aux sucres du miel de dattes et aux composés nutritifs du pollen. Des résultats similaires ont été rapportés par El-Kholy et al. (2019), qui ont montré que l'ajout de faibles concentrations de pollen dans le yaourt permet d'améliorer les propriétés nutritionnelles sans altérer significativement les caractéristiques organoleptiques du produit.

L'échantillon B (12,5 g/L) montre un enrichissement nutritionnel plus important lié à l'augmentation de la teneur en pollen. Cette concentration peut améliorer l'apport en protéines, minéraux et composés antioxydants. Selon Bishr & Desoukey (2012), le pollen de palmier dattier possède une forte teneur en protéines, acides aminés et substances bioactives, ce qui explique l'intérêt de son incorporation progressive dans les produits alimentaires fonctionnels.

L'échantillon C (18,75 g/L) présente une concentration élevée en pollen susceptible d'augmenter davantage les propriétés fonctionnelles du complément alimentaire. Ces résultats sont en accord avec l'étude de Kroyer & Hegedus (2001), qui ont montré que l'augmentation des concentrations de pollen dans les compléments alimentaires améliore l'activité antioxydante et la richesse en composés bioactifs. Tahvilza deh et al. (2016) ont rapporté que le pollen de palmier dattier est traditionnellement utilisé pour ses effets bénéfiques potentiels sur la vitalité et la fertilité grâce à sa richesse en stérols, flavonoïdes, vitamines et minéraux essentiels.

Par ailleurs, l'augmentation progressive des concentrations de pollen dans nos formulations pourrait également influencer certaines caractéristiques physico-chimiques et organoleptiques du produit final, notamment la viscosité, la couleur et le goût. Des observations similaires ont été signalées par El-Kholy et al. (2019) lors de l'enrichissement du yaourt par différentes concentrations de pollen de palmier dattier.

Ces pourcentages représentent des niveaux progressifs d'enrichissement nutritionnel permettant d'évaluer l'effet de la dose de pollen incorporée tout en maintenant une bonne acceptabilité sensorielle du produit, ce qui a été confirmé par un taux d'acceptation supérieur à 95 % lors du test de dégustation.

5.3.1 Population cible des différentes formulations

- **Échantillon A (0,625 % de pollen)** : destiné aux enfants, adolescents et consommateurs recherchant un apport énergétique naturel léger tout en conservant les caractéristiques gustatives du miel de dattes.

- **Échantillon B (1,25 % de pollen)** : destiné aux étudiants, travailleurs et personnes ayant une activité physique ou intellectuelle modérée nécessitant un complément nutritionnel enrichi.

- **Échantillon C (1,875 % de pollen)** : destiné aux adultes souhaitant bénéficier d'un apport plus élevé en protéines, minéraux, composés bioactifs et antioxydants.

Le pollen de palmier dattier est traditionnellement associé à des effets bénéfiques potentiels sur la fertilité; plusieurs études ont montré qu'il possède des propriétés susceptibles d'améliorer la fertilité chez les hommes et les femmes. Ces études ont indiqué que le pollen de palmier dattier contient divers composés bioactifs, notamment des flavonoïdes, des acides aminés, des acides gras et des antioxydants, qui peuvent contribuer à l'amélioration de la qualité des spermatozoïdes, de l'équilibre hormonal et des fonctions reproductrices

(Tahvil zadeh et al., 2016; Shehzad et al., 2021; Salhi et al., 2024). Par ailleurs, certaines études expérimentales ont également rapporté une augmentation du nombre et de la mobilité des spermatozoïdes après l'utilisation du pollen de palmier dattier.

Cependant, la présente étude n'a pas évalué directement cet effet. Par conséquent, les formulations élaborées sont considérées comme des compléments alimentaires à intérêt nutritionnel et fonctionnel, sans pouvoir attribuer un effet spécifique sur la fertilité

5.4 Résultats de l'analyse sensorielle

Les résultats de l'analyse sensorielle sont exprimés sous forme de graphes et de pourcentages selon la nature de chaque question.

5.4.1 Répartition selon le sexe

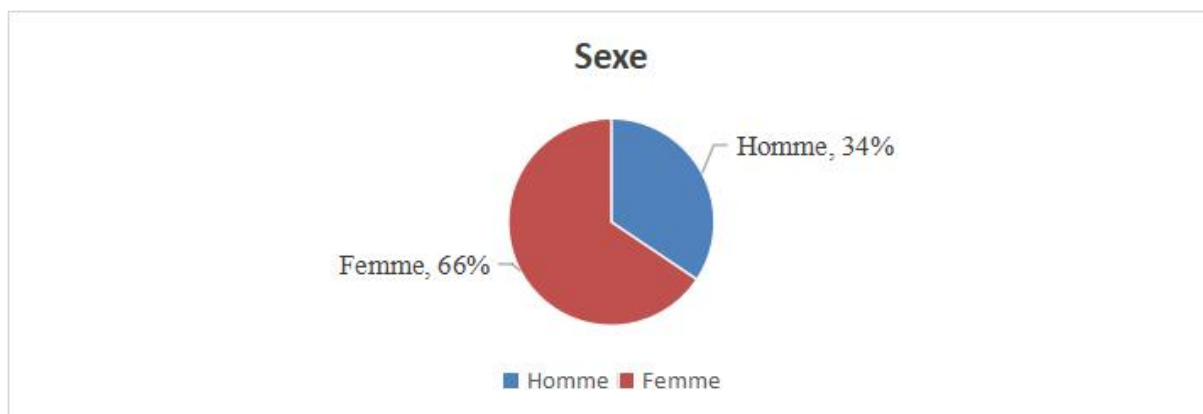


FIG. 5.1 : Répartition de la population selon le sexe.

Notre étude comprend 21 femmes (66 %) et 11 hommes (34 %), ce qui montre une prédominance du sexe féminin (Figure 5.1).

5.4.2 Répartition selon l'âge

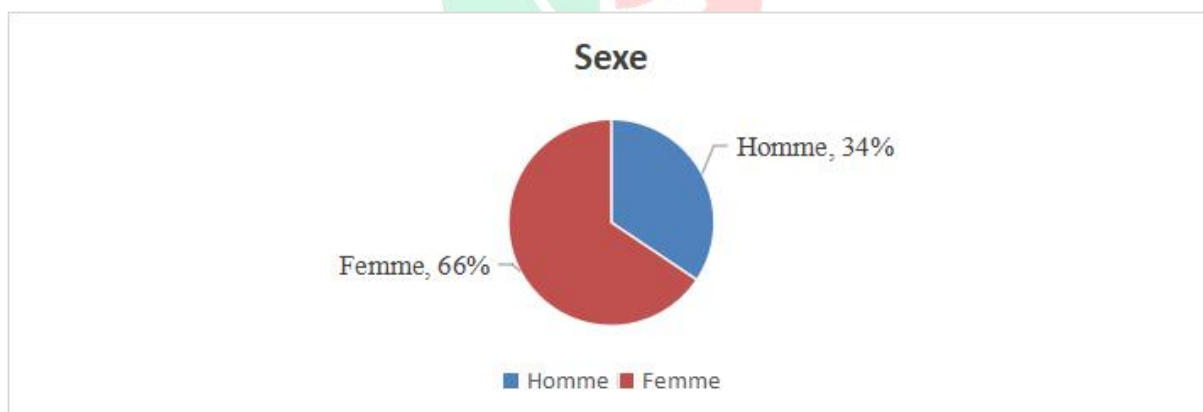


FIG. 5.2: Répartition de la population selon l'âge.

Les résultats montrent que la majorité des dégustateurs appartenaient à la tranche d'âge supérieure à 40 ans (13 participants), suivie de la tranche 20–30 ans (10 participants). La tranche 30–40 ans représentait 7 participants, tandis que les personnes âgées de moins de 20 ans étaient les moins représentées (2 participants).

Cette répartition montre que le produit a été évalué par différentes catégories d'âge, avec une participation plus importante des adultes (Figure 2.2).

5.4.3 Évaluation sensorielle détaillée

L'analyse sensorielle réalisée sur les différents échantillons (A, B et C) a permis d'évaluer plusieurs attributs organoleptiques, notamment la couleur, l'odeur, le goût, la

texture et l'acceptabilité globale du complément alimentaire à base de miel de dattes enrichi en pollen de palmier.

Couleur

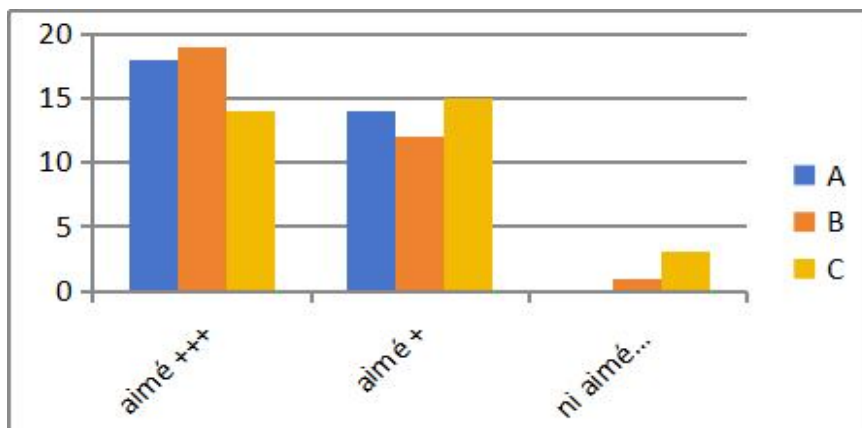


FIG5.3: évaluation sensorielle de la couleur des échantillons

Les résultats du graphique montrent que les trois échantillons ont été globalement appréciés concernant la couleur. L'échantillon B présente le nombre le plus élevé de réponses « aimé +++ » avec 19 dégustateurs, suivi de l'échantillon A avec 18 réponses, tandis que l'échantillon C obtient 14 réponses positives.

Cette différence peut être liée à l'effet de la proportion du pollen de palmier sur l'aspect visuel du produit. Une concentration modérée semble donner une couleur plus attractive et plus homogène. En revanche, une augmentation de la teneur en pollen pourrait modifier légèrement la couleur naturelle du miel de dattes.

L'échantillon B apparaît comme le plus apprécié pour la couleur. L'échantillon A montre également une bonne acceptabilité visuelle. L'échantillon C présente davantage de réponses neutres (« ni aimé ni détesté »), ce qui indique une appréciation plus faible.

La couleur de l'échantillon B est la plus appréciée par les dégustateurs, suggérant une meilleure harmonie visuelle entre le miel de dattes et le pollen de palmier.

Odeur

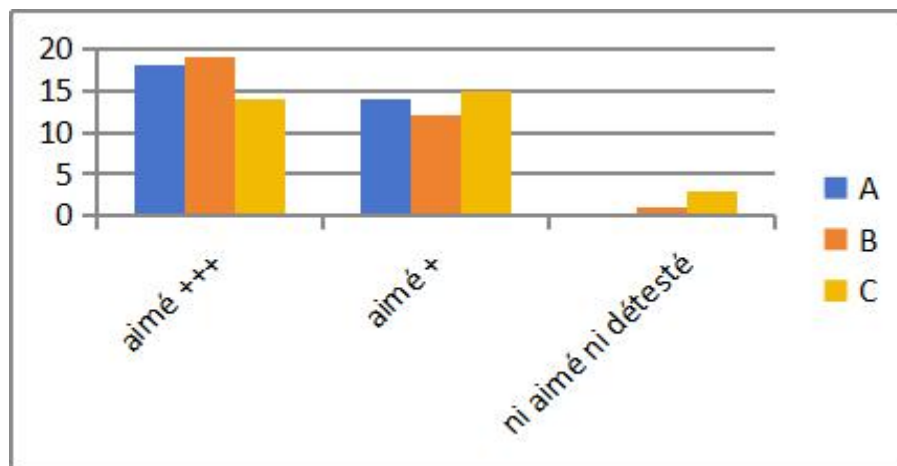


Fig5.4: évaluation sensorielle de l'odeur des échantillons.

Les résultats montrent des notes relativement proches entre les trois échantillons. Les réponses

« aimé +++ » sont de 17 pour l'échantillon A et de 16 pour les échantillons B et C.

Ces résultats indiquent que l'ajout du pollen de palmier n'a pas entraîné de modification importante de l'odeur du produit. Les propriétés aromatiques du miel de dattes restent dominantes et agréables.

Les différences observées entre les échantillons restent faibles. L'échantillon A présente une légère préférence par rapport aux autres formulations.

L'odeur des trois échantillons est jugée acceptable, ce qui montre que l'incorporation du pollen n'altère pas significativement les caractéristiques aromatiques du produit.

Goût

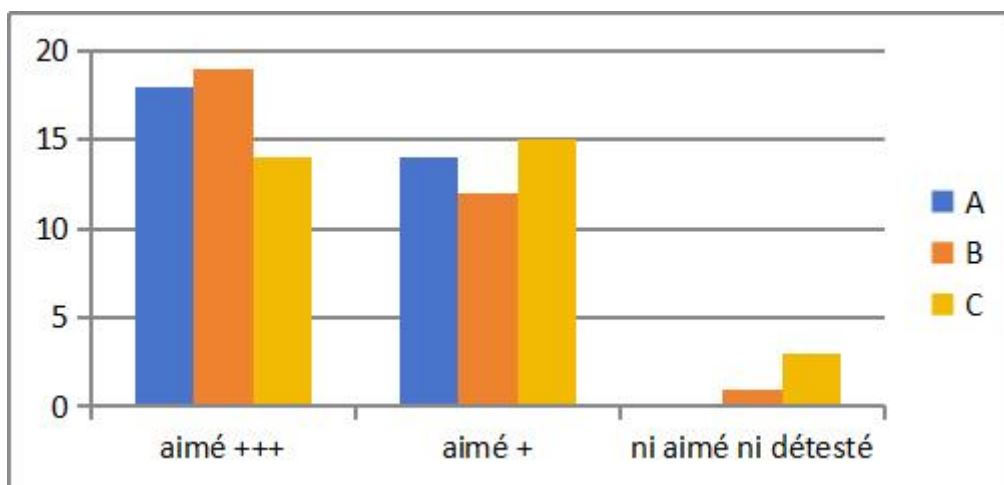


FIG5.5: évaluation sensorielle du goût des échantillons.

Le goût représente le critère sensoriel le plus important dans l'évaluation du produit. Les résultats montrent que l'échantillon B possède le nombre le plus élevé de réponses

« aimé +++ » avec 19 dégustateurs. Les échantillons A et C présentent chacun 16 réponses positives.

Ces résultats montrent que le goût est influencé par la proportion de pollen incorporée dans la formulation. Une quantité équilibrée semble améliorer l'acceptabilité gustative du produit sans masquer le goût caractéristique du miel de dattes.

L'échantillon B est le plus apprécié au niveau gustatif. Les échantillons A et C présentent des résultats proches, mais l'échantillon C obtient davantage de réponses neutres.

L'échantillon B présente les meilleures caractéristiques gustatives, traduisant un bon équilibre entre les ingrédients utilisés.

Texture

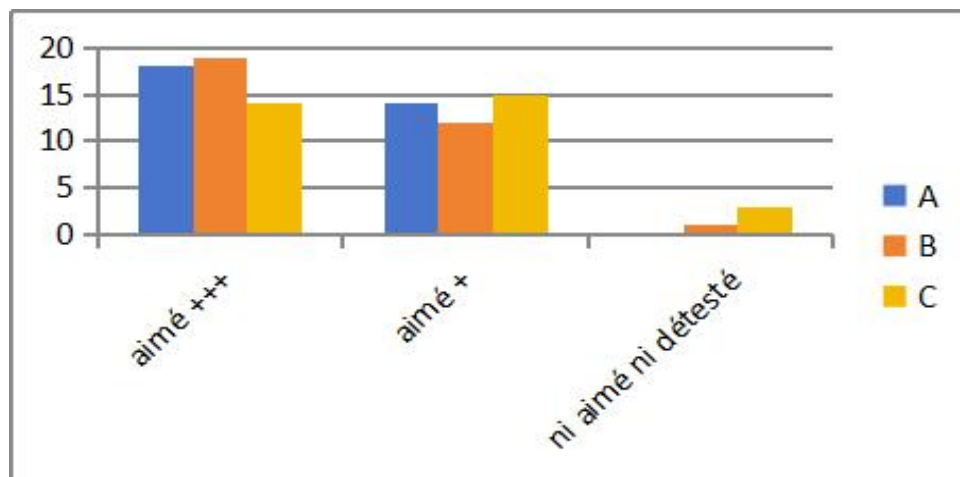


FIG5.6: évaluation sensorielle de la texture des échantillons.

Les résultats montrent une diminution des réponses positives pour la texture, particulièrement pour l'échantillon C qui obtient le nombre le plus élevé de réponses neutres (8).

L'augmentation de la proportion de pollen pourrait rendre le produit plus dense ou moins homogène, ce qui influence négativement la sensation en bouche.

Comparaison entre les échantillons A,B et C

L'échantillon B présente la texture la plus appréciée avec 16 réponses « aimé +++ ». L'échantillon A obtient une appréciation moyenne, tandis que l'échantillon C est le moins apprécié.

La texture de l'échantillon B semble la plus acceptable sensoriellement, alors que l'échantillon C présente une texture moins appréciée par les dégustateurs.

Acceptabilité globale

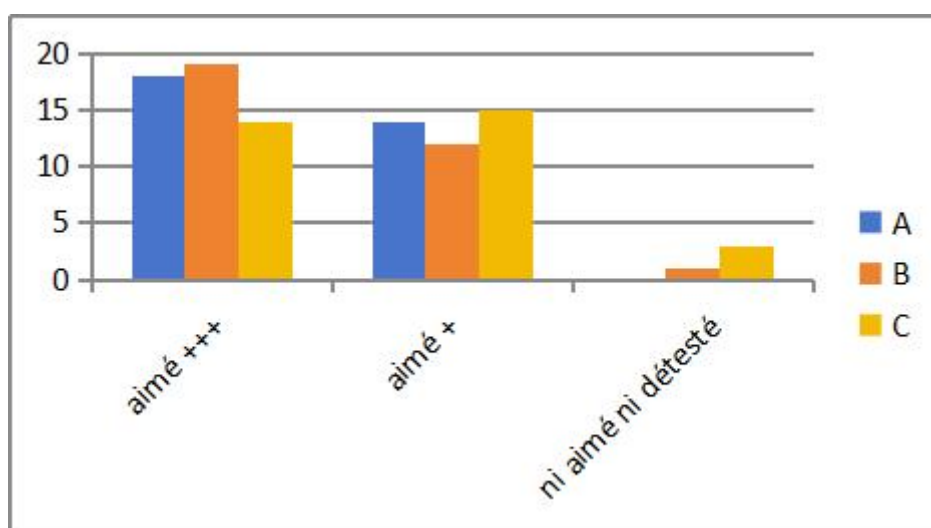


FIG 5.7 : évaluation sensorielle de l'acceptabilité globale des échantillons.

L'acceptabilité globale montre que les échantillons A et B présentent les meilleurs résultats avec respectivement 18 et 19 réponses « aimé +++ ». L'échantillon C obtient des résultats légèrement inférieurs.

Cette acceptabilité globale dépend de l'ensemble des paramètres sensoriels étudiés : couleur, goût, odeur et texture. Les formulations A et B semblent offrir un meilleur équilibre organoleptique.

L'échantillon B est globalement le plus apprécié, suivi de très près par l'échantillon A. L'échantillon C présente une acceptabilité plus faible à cause de certaines caractéristiques sensorielles moins appréciées.

Donc, l'échantillon B représente la formulation la plus acceptable du point de vue sensoriel et pourrait être considéré comme la formulation optimale du complément alimentaire étudié.

5.4.4 Équilibre sirop de dattes / pollen

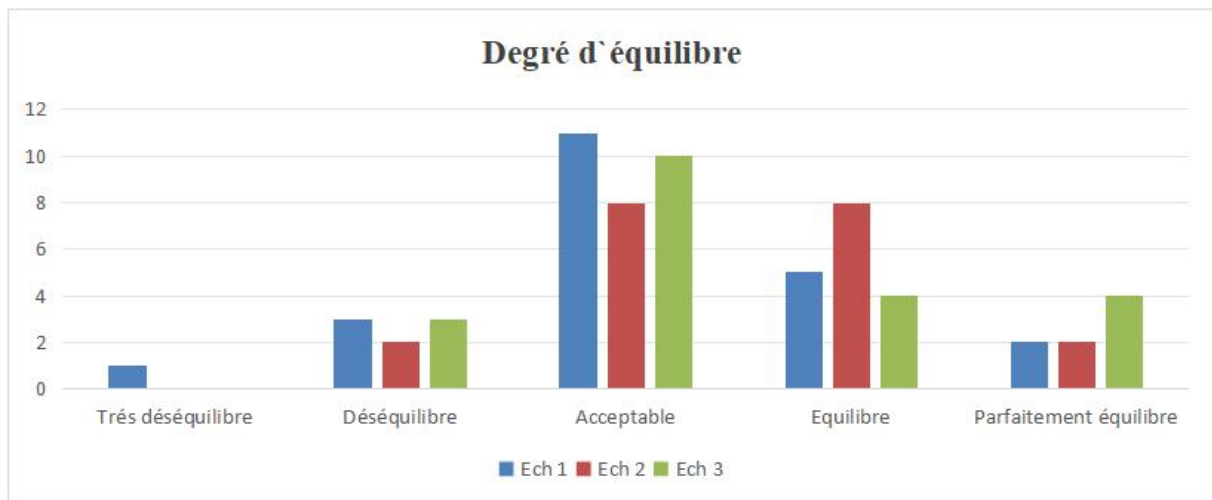


FIG 5.8 : Degré d'équilibre entre le sirop de dattes et le pollen

Les résultats montrent que la majorité des dégustateurs ont classé les trois échantillons dans la catégorie « acceptable ». Cela indique que l'équilibre entre le sirop de dattes et le pollen de palmier était globalement acceptable. Cependant, certains échantillons ont obtenu des évaluations « équilibré » et « parfaitement équilibré », ce qui suggère une meilleure harmonie des saveurs dans certaines proportions (Figure (5.6)).

5.4.5 Intention d'achat

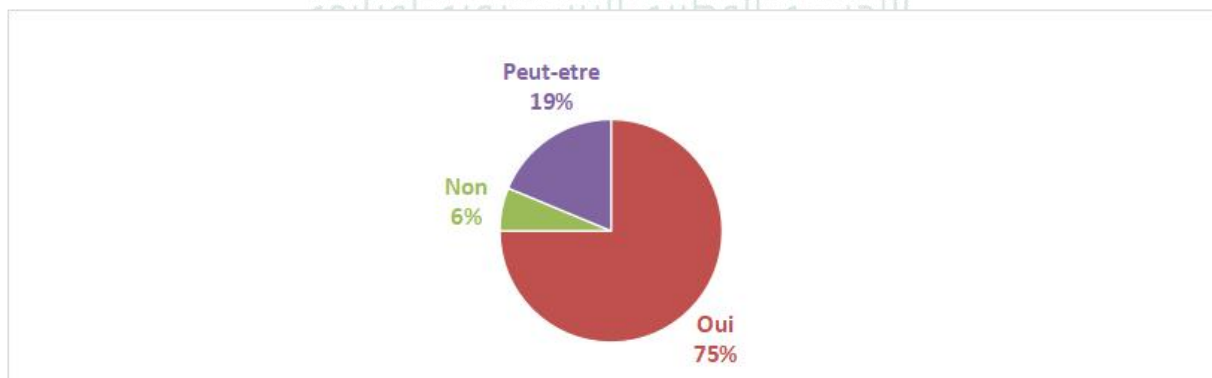


FIG 5.7 : Répartition des réponses concernant l'intention d'achat du produit.

Les résultats montrent qu'une majorité des dégustateurs seraient prêts à acheter le produit (75 %), ce qui reflète une bonne acceptabilité du produit proposé (Figure 5.7).

5.4.6 Détermination de la meilleure proportion

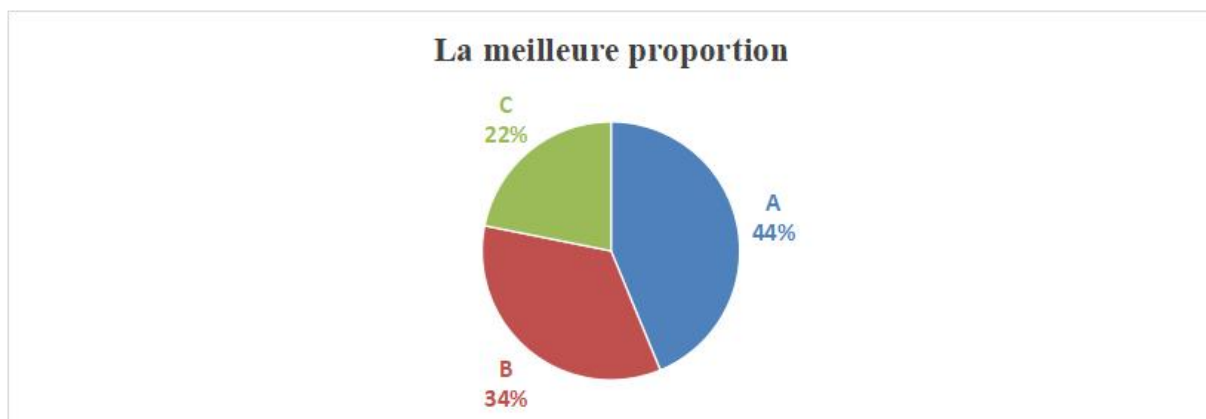


FIG 5.8: Détermination de la meilleure proportion.

L'échantillon A a été le plus apprécié par les dégustateurs, avec le nombre de réponses le plus élevé, ce qui indique une meilleure acceptabilité sensorielle (Figure 5.8).

Conclusion générale et perspectives

Au terme de cette étude ,qui avait pour objectif de développer un complément alimentaire naturel à base de sirop de dattes enrichie en pollen de palmier dattier , les résultats obtenus ont montré que le produit présente de bonnes caractéristiques physico-chimiques, avec un pH de 6.92, un rendement de 66.74% ,une acidité titrable de 3.4g /100g et une teneur en solides solubles totaux (TSS) de 70.1 .les analyses microbiologiques ont confirmé l'absence de tous les micro-organismes recherchés, attestant ainsi de l'innocuité du produit .Par ailleurs , l'évaluation sensorielle a révélé que la formulation B, enrichie avec 12.5g de pollen de palmier dattier , a obtenu le meilleur niveau d'acceptabilité.

Ces résultats confirment la possibilité de valoriser le sirop de datte et le pollen de palmier dattier dans développement d'un complément alimentaire naturel de bonne qualité ,tout en montrant que les objectifs de l'étude ont été atteints. Néanmoins ,certaines contraintes ,notamment les moyens limités ,le temps restreint et le faible nombre d'échantillons, peuvent limiter la généralisation des résultats.

Perspectives. À l'issue de ce travail, plusieurs perspectives peuvent être envisagées :

- approfondir la caractérisation biochimique du produit enrichi (dosage des polyphénols, des flavonoïdes et de l'activité antioxydante) ;
- étudier la stabilité du produit au cours du stockage et optimiser les conditions de conservation ;
- élargir le panel sensoriel et réaliser une analyse statistique plus poussée des préférences ;
- évaluer les effets physiologiques du produit par des études *in vivo*.



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الشهيد حمه لخضر - الوادي



مركز تطوير المقاولاتية لجامعة الشهيد حمه لخضر - الوادي

الكلية/ المعهد: كلية علوم الطبيعة و الحياة

القسم: بيوكيمياء تطبيقية

المستوى و التخصص: سنة ثانية ماستر بيوكيمياء تطبيقية

مذكرة التخرج لنيل شهادة جامعية - مشروع مؤسسة اقتصادية

عنوان المشروع:

تحضير منتج طبيعي لتقوية جهاز المناعة من حبوب لقاح النخيل

اللجنة الوطنية للتسويق التابعة

مقدمة في اطار الحصول على شهادة مؤسسة اقتصادية (مصغرة) في
اطار القرار الوزاري 1275 المعدل و المتمم بالقرار الوزاري 008 المؤرخ في

طاقة الطبيعة في كل قطرة



الفهرس

أولاً: فريق العمل والإشراف

- 1- فريق العمل
- 2- فريق الإشراف

ثانياً: تعريف المشروع

1. تحديد النشاط
2. قطاع النشاط
3. رمز النشاط

ثالثاً: وصف فكرة المشروع

1. ما هي منتجاتنا / خدماتنا
2. من سيشتري منتجاتنا / خدماتنا
3. أين سيقام مشروعنا وكيف ستصل منتجاتنا/خدماتنا للزبائن
4. كيف سيتشغل مشروعنا
5. مبررات اختيار فكرة مشروعنا

رابعاً: دراسة السوق

1. طبيعة وحجم المنافسة: من هم المنافسون المباشرون وغير المباشرون؟
2. حجم السوق المستهدف والمحتمل
3. تحليل SWOT: نقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات لمشروعنا
4. نموذج العمل التجاري BMC لمشروعنا

خامساً: الدراسة التقنية

1. احتياجات المشروع من الموارد البشرية: (ما هي الاحتياجات من الموظفين؟)
2. موقع إقامة مشروعنا ومبررات اختياره: أين سيكون موقع مشروعنا؟

سادساً: تقدير تكاليف وإيرادات مشروعنا

1- تقدير تكاليف مشروعنا

- 1.1 تقدير المبلغ الإجمالي للاستثمار في مشروعنا
- 2.1 تقدير مشتريات مشروعنا من المواد الأولية في مشروعنا
- 3.1 تقدير تكاليف اليد العاملة في مشروعنا
- 4.1 تقدير التكاليف المشتركة لمشروعنا
- 5.1 تقدير تكاليف اهتلاك الاستثمارات لمشروعنا

2- تقدير إيرادات مشروعنا

- 1.2 تقدير حجم المبيعات السنوية لمشروعنا
- 2.2 حساب النتيجة السنوية لمشروعنا

عنوان المشروع: تحضير منتج طبيعي لتقوية جهاز المناعة من حبوب لقاح النخيل

أولاً: فريق العمل والإشراف

1-فريق العمل

فريق المشروع	التخصص	الكلية/المعهد	الخبرة/الكفاءة في مجال المشروع
الطالب: منال يمبي	بيوكيمياء تطبيقية	البيولوجيا	
الطالب: عتيقة بن شاي	بيوكيمياء تطبيقية	البيولوجيا	

2-فريق الإشراف

المشرف	التخصص	الكلية
المشرف الرئيسي: يومبي اسماء	بيوكيمياء تطبيقية	علوم الطبيعة و الحياة
المشرف المساعد: /	/	/

ثانياً: تعريف المشروع: يكون النشاط وفقاً للمدونات التي تحدد قائمة الأنشطة لكل هيئة تسجيل (المركز الوطني للسجل التجاري، الفلاحة، الصناعة التقليدية والحرف)؛

تحديد النشاط	قطاع النشاط	رمز النشاط (وفق مدونة الأنشطة للمركز الوطني للسجل التجاري cnrc)
يتمثل نشاط المشروع في إنتاج وتسويق مكمل غذائي طبيعي مصنوع من حبوب لقاح النخيل ودبس التمر، فيشكل منتج غذائي موجه للاستهلاك المباشر	الصناعات الغذائية / المكملات الغذائية الطبيعية	104224

❖ في حالة نشاط مقنن، أو نشاط يحتاج إلى اعتمادات أو تراخيص خاصة، يجب ذكرها وذكر الجهة المانحة لها

استخراج السجل التجاري (القيد في السجل التجاري CNRC)

اجراء التحاليل و مراقبة النوعية عبر المخبر الوطني للتجارب او المخبر الجهوي المعتمد

الحصول على مطابقة معايير الوسم و التعليب من طرف مديرية التجارة

ثالثاً: وصف فكرة المشروع:

ينبغي ان يكون صاحب / أصحاب المشروع على دراية بكل تفاصيل المشروع وقادرين على تقديم وصف ملخص ودقيق عنه ، من خلال الإجابة بدقة على العناصر التالية :

منتجاتنا أو خدماتنا: منتجنا يتمثل في مكمل غذائي طبيعي مصنوع من حبوب لقاح النخيل ودبس التمر، وهو موجه للأشخاص المهتمين بالصحة والتغذية الطبيعية والباحثين عن بدائل صحية مستخلصة من مكونات طبيعية ذات قيمة غذائية عالية. يهدف هذا المنتج إلى تزويد المستهلك بعناصر غذائية مفيدة وطاقة طبيعية ضمن صيغة سهلة الاستهلاك، مع التركيز على الجودة والسلامة وتقديم منتج يجمع بين الفائدة الصحية والطابع المحلي الأصيل. كما يمكن أن تشمل خدماتنا المرافقة التعريف بفوائد المنتج، توعية الزبائن بطرق استعماله، وتقديم معلومات غذائية تساعد على اختيار منتج طبيعي يناسب نمط حياتهم الصحي..

من سيشتري منتجاتنا / خدماتنا (تحديد زبائننا بدقة):

- الأسر المهتمون بالصحة والتغذية الطبيعية
- كبار السن
- الرياضيون و متبنوا نمط الحياة الصحي

أين سيقام مشروع و كيف تصل منتجاتي / خدماتي للزبائن: (بين مكان إقامة مشروعك و طرق التواصل مع زبائنك)

سيقام المشروع في (الوادي) في موقع مناسب يسمح بسهولة الإنتاج والتخزين والتوزيع. أما وصولاً لمنتج إلى الزبائن فسيكون عبر:

- البيع المباشر من مقر المشروع
- صفحات التواصل الاجتماعي
- التوصيل المحلي
- محلات المواد الطبيعية
- المعارض و الاسواق المحلية

1. كيف سيشغل مشروع (بين من سيقوم بتشغيل المشروع ومن سيساهم في ذلك): .
2. صاحبة المشروع و فريق العمل
3. مورّدوا المواد الأولية
4. مورّدوا مواد التغليف
5. المحلات المتخصصة في تسويق المنتجات الطبيعية
6. الخبراء و المختصون في التغذية و السلامة الغذائية

مبررات اختيار فكرة مشروع (اشرح لماذا تم اختيار هذه الفكرة بالذات):

توفر التمر و لقاح النخيل كمادة طبيعية معروفة محليا

تزايد الطلب على المنتجات الطبيعية الداعمة للصحة

امكانية تحويل مورد طبيعي الى منتج ذو قيمة مضافة

انسجام المشروع مع التخصص الأكاديمي

قابلية المشروع للتوسع مستقبلا نحو منتجات صحية أخرى

رابعا: دراسة السوق

1. طبيعة وشدة المنافسة: من هم المنافسون المباشرون وغير المباشرون؟

شدة المنافسة			طبيعة المنافسة		المنافسون
ضعيفة	متوسطة	قوية	غير مباشرة	مباشرة	
		✓		✓	منتجو المكملات الطبيعية المعتمدة على لقاح النخيل و دبس التمر
	✓			✓	منتجو الخلطات الطبيعية الموجهة لتقوية المناعة
		✓	✓		المكملات الغذائية الصيدلانية

استراتيجيات مؤسستنا في التعامل مع منافسيها:

- الاعتماد على الجودة من خلال اختيار مواد أولية طبيعية جيدة
- اعتماد سعر مناسب يضمن التوازن بين القدرة الشرائية للزبون و تحقيق ربح معقول للمؤسسة
- كسب ثقة الزبون عبر الصدق في عرض خصائص المنتج
- استراتيجية التميز عبر تقديم منتج طبيعي يجمع بين مكونين محليين في شكل مبتكر يلبي حاجات الفئة المهتمة بالصحة و التغذية الطبيعية

2. حجم السوق المستهدف والمحتمل:

- حجم السوق المستهدف: يمثل مجموعة الافراد أو المؤسسات والتي تقدم لها او تعرض عليها - منتجاتك/خدماتك. (يطلب تحديد الشريحة المستهدفة، تعدادها، مكان تواجدها،
- يتمثل السوق المستهدف للمؤسسة في فئة المستهلكين المهتمين بالصحة والتغذية السليمة، خاصة الأشخاص الذين يفضلون الأغذية الطبيعية ويبحثون عن بدائل صحية للمنتجات الصناعية. كما يشمل هذا السوق سكان المدن والولايات التي تعرف إقبالا متزايدا على المنتجات التقليدية والطبيعية، وهو ما يجعل المنتج موجهاً إلى شريحة واسعة من الزبائن الذين يهتمون بجودة الغذاء وفوائده الصحية.
- حجم السوق المحتمل: السوق المحتمل هو مجموعة الافراد او المؤسسات التي تطلب أو يحتمل ان تطلب منتجاتك او خدماتك لإشباع حاجاتهم ورغباتهم. (من يشتري منتجاتنا/ خدماتنا؟ من وما الذي يحفزها على ذلك؟ أين يتواجدون؟ كم أعدادهم؟).

أما السوق المحتمل فيتسم بإمكانية التوسع والنمو مستقبلاً، ليشمل متاجر التغذية الصحية ومحلات بيع المنتجات الطبيعية، بالإضافة إلى توسيع نطاقا لبيع الإلكتروني للوصول إلى عدد أكبر من المستهلكين. كما يمكن للمؤسسة تعزيز انتشارها من خلال التعاون مع قاعات الرياضة وبعض الفضاءات المهتمة بالصحة والعناية بالجسم، مع إمكانية التوسع إلى ولايات أخرى مستقبلاً، مما يزيد من فرص النمو ورفع حجم المبيعات.

3. تحليل SWOT: نقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات لمشروعنا:

- نقاط القوة: كل العناصر (داخل المؤسسة) التي تشكل مصدر قوة لمشروعنا (قد تكون: مهارات خاصة، موارد بشرية، موارد مادية،)
- نقاط الضعف: كل العناصر (داخل المؤسسة) التي تشكل نقطة ضعف أو تقف عائقا امام مشروعنا حاليا أو مستقبليا
- الفرص: كل العناصر الخارجية التي لها أثر إيجابي على تنفيذ مشروعنا أو تطوره في المستقبل
- التهديدات: كل العناصر الخارجية التي لها أثر سلبي على تنفيذ مشروعنا أو تطوره في المستقبل

جدول تحليل SWOT

عوامل تعطل تحقيق الأهداف	عوامل تساعد في تحقيق الأهداف	SWOT
نقاط الضعف Weaknesses 1 حاجة المشروع الى اعتماد صحي 2 الحاجة الى بناء ثقة الزبون بالعلامة التجارية 3 ضرورة التوعية بالمنتج و فوائده الغذائية	نقاط القوة Strengths • 1 توفر المادة الاولية محليا • 2 امكانية تطوير المنتج الى عدة صيغ • 3 توافق المنتج مع توجه المستهلك نحو البدا ئل الطبيعية	عوامل داخلية
التهديدات Threats 1 المنافسة مع منتجات معروفة في السوق 2 اشتراطات تنظيمية و صحية 3 ضعف القدرة الشرائية لبعض الفئات	الفرص Opportunities 1 نمو الطلب على المنتجات الصحية و الطبيعية 2 قابلية التوسع الى اسواق جديدة 3 امكانية التعامل مع محلات و صيدليات	عوامل خارجية

4. نموذج العمل التجاري BMC لمشروع:

الشركاء الرئيسيون	الأنشطة الرئيسية اقتناء المواد الاولية مراقبة الجودة تحضير المنتج التعبئة و التغليف التخزين التسويق التوزيع و البيع	القيمة المقترحة توفير مكمل غذائي طبيعي محلي داعم للمناعة	العلاقة مع العملاء التواصل المباشر الترويج عبر المحتوى التوعوي الاستجابة السريعة	العملاء المهتمون بالصحة المهتمون بالمنتجات الطبيعية الرياضيون
	الموارد الرئيسية المواد الاولية معدات الخلط و التعبئة التغليف فريق العمل صفحات التسويق مكان النشاط		قنوات توزيع البيع المباشر مواقع التواصل الاجتماعي محلات المنتجات الطبيعية التسويق	
التكاليف الاجور , الايجار , المعدات, اليد عاملة, التسويق, النقل, التغليف, المواد اولية		الإيرادات بيع المباشر الطلبات المحددة البيع بالتجزئة و الجملة مستقبلا		

خامسا: الدراسة التقنية

1. احتياجات المشروع من الموارد البشرية: حدد بدقة احتياجات مشروعك من الموارد البشرية

طبيعة المستخدمين	العدد	الكفاءات / الشهادات
المسير	1	شهادة جامعية في البيوكيمياء التطبيقية او علوم التغذية شهادة في ادارة الاعمال /التسيير
الإطارات (مهندسين، رؤساء المصالح، المكلفين بالتسويق ، رؤساء الورشات...إلخ).	1	شهادة جامعية في إدارة الأعمال أو المقاولاتية ، شهادة جامعية في التسويق أو التجارة أو الإعلام والاتصال، أو خبرة في التسويق الرقمي شهادة في الصناعات الغذائية أو التغذية أو البيولوجيا أو خبرة في تحضير المنتجات الغذائية
عمال التحكم (المكلفين بالمخزن، السكرتاريا...إلخ).	0	مستوى ثانوي او تكوين مهني في التسيير او المحاسبة او التخزين. شهادة في الامانة او الاعلام الالي او الادارة.
عمال التنفيذ (السائق، الحارس، عامل النظافة...إلخ).	1	مستوى تعليمي مناسب او تكوين مهني. رخصة سياقة و خبرة في النقل.

2. اختيار موقع إقامة المشروع: أين سيكون موقع المشروع ومبررات اختياره؟ (قدم المبررات اللازمة لاختيار موقع المشروع)

يقترح أن يكون موقع المشروع في (الوادي) نظراً لعدة اعتبارات مهمة تسهم في نجاحه واستمراره، حيث يوفر هذا الموقع القرب من الزبائن المستهدفين، مما يسهل عملية التسويق والتواصل معهم وفهم احتياجاتهم بشكل أفضل. كما يتميز بسهولة التزوّد بالمواد الأولية الضرورية للمشروع، وهو ما يساعد على ضمان استمرارية الإنتاج وتقليل الصعوبات المرتبطة بالتموين. إضافة إلى ذلك، يتيح الموقع إمكانية التوزيع المحلي للمنتج بصفة أكثر سرعة وفعالية، مع المساهمة في تقليل تكاليف النقل والتنقل، وهو ما ينعكس إيجاباً على التكاليف الإجمالية للمؤسسة. كما أن هذا الموقع يعد ملائماً للانطلاق في مشروع مصغر، نظراً لما يوفره من شروط مناسبة تساعد على بداية النشاط في ظروف تنظيمية واقتصادية معقولة.

سادسا: تقدير تكاليف وإيرادات المشروع

1 – تقدير تكاليف المشروع

1.1 تقدير المبلغ الإجمالي للاستثمار: (تكلفة المشروع)

المبلغ (دج)	البيان
7,000 دج	اواني تحضير صحية ستانلس ستيل (Inox 316/304)
9,000 دج	آلة خلط
1,500 دج	ميزان الكتروني

450,000,00 دج	خزانات الطبخ تعمل بالبخار Cuisiseurs
300,000 دج	جهاز التركيز تحت الفراغ Concentrateur لتبخير الماء
15,000 دج	نظام الفلتر
7,500 دج	طابعة التاريخ Inkjet printer
6,500 دج	جهاز قياس نسبة السكر Réfractomètre
250,000,00 دج	آلة نزع النوى Dénoyauteuse
60,000 دج	خزان حفظ Buffer Tank مزود بسخانات للحفاظ على سيولة الدبس قبل التعبئة
350,000,00 دج	المكبس أو المصفاة الهيدروليكية (لفصل السائل الدبس عن البقايا الصلبة)
15,000 دج	رفوف تخزين
20,000,00 دج	طاولة عمل
102,500 دج	مبرد
800,000,00 دج	آلة تعبئة و التغليف Multi lane
3,500 دج	ميزان حرارة
2397500	المبلغ الإجمالي للاستثمار (تكلفة المشروع)

2.1 تقدير مشتريات المشروع من المواد الأولية

السنة 3	السنة 2	السنة 1	قائمة المواد الأولية	
182500	109500	36500 غ	الكمية المشتريات	المادة الأولية 1:
1000,00 دج	1000,00 دج	1000,00 دج	سعر الوحدة 100 غ	طلع النخيل
1825000 دج	1095000 دج	365000,00 دج	تكلفة شراء المادة الأولية 1	
7120	4272	1424 كغ	الكمية المشتريات	المادة الأولية 2:
170,00 دج	170,00 دج	170,00 دج	سعر الوحدة	تمر
1210400 دج	726240 دج	242080 دج	مبلغ المادة الأولية 2	
16425 علبة	9855 علبة	3285 علبة	الكمية المشتريات	المادة الأولية 3:
60 دج	60 دج	60 دج	سعر الوحدة	عبواتم
985500 دج	591300 دج	197100 دج	تكلفة شراء المادة الأولية 3	
12000 علبة	7200 علبة	2400	الكمية المشتريات ل	المادة الأولية 4
1,5 دج	1,5 ج	1,5 دج	سعر الوحدة ل	
18000 دج	10800 دج	3600 دج	تكلفة شراء المادة الأولية	

إجمالي مبالغ المشتريات من المواد الأولية	807780	2423340 دج	4038900 دج
--	--------	------------	------------

3.1 – تقدير تكاليف اليد العاملة

تسمية المنصب	عدد العمال			قيمة الاجر		
	السنة 1	السنة 2	السنة 3	السنة 1	السنة 2	السنة 3
مسير المشروع	1	1	1	0 دج	0 دج	0 دج
تقني تحضير	0	1	2	0 دج	24000 دج	48000 دج

تتولى صاحبة المشروع ومهام التشغيل والإشراف خلال المرحلة الانطلاقا من تاجر، بهدف تخفيف الأعباء الأولية، على أن يعاد النظر في هذا البند بعد استقرار النشاط.

4.1 تقدير التكاليف الخارجية للمشروع

البيان	السنة 01	السنة 02	السنة 03
مصاريف الكهرباء	1000,00 دج	12000,00 دج	14000,00 دج
الغاز	500,00 دج	8000,00 دج	90000,00 دج
الماء	500,00 دج	9000,00 دج	10000,00 دج
تكاليف الايجار	5000 دج	7000,00 دج	10000,00 دج
مصاريف التسويق (الدعاية والإشهار)	12000,00 دج	10000 دج	10000 دج
تكاليف النقل	10000,00 دج	10000 دج	10000 دج
مصاريف عامة (أعباء خارجية) أخرى	10000,00 دج	10000 دج	10000 دج
المجموع	39000 دج	66000 دج	145000 دج

5.1 تقدير تكاليف اهتلاك الاستثمارات

البيان	مدة الاهتلاك (بالسنوات)	قسط الاهتلاك السنوي (دج)
اواني تحضير صحبة ستانلس ستيل 31 (Inox 31)	3	2333 دج
خزانات الطبخ تعمل بالبخار Cuisiseurs	5	90000 دج
جهاز التركيز تحت الفراغ Concentrateur	5	60000 دج
نظام الفلترة	5	3000 دج
طابعة التاريخ Inkjet printer	3	2500 دج
آلة نزع النوى (Dénoyauteuse)	5	50000 دج
خزان حفظ Buffer Tank	5	12000 دج
المكبس او المصفاة الهيدروليكي	5	70000 دج

289833,3333 دج

المبلغ الإجمالي

- يطبق الاهتلاك الخطي (تحدد مدة الاهتلاك وفقا لقرار وزارة المالية المؤرخ في 14 أبريل 2025 المعدل والمتمم للقرار الصادر بتاريخ 25 فيفري 2024 الذي يحدد مدة اهتلاك التثبيات المطبقة لتحديد النتيجة الجبائية – الجريدة الرسمية عدد 29 لسنة 2025)

3-تقدير إيرادات المشروع

1.3 تقدير حجم المبيعات السنوية

البيان	السنة 1	السنة 2	السنة 3
المنتج / الخدمة 1:	الكمية المباعة	4380	7300
مكمل غذائي طبيعي عبوة 125 مل	سعر الوحدة	288,00 دج	288,00 دج
.....	قيمة مبيعات المنتج 1	1261440 دج	2102400 دج
المنتج / الخدمة 2:	الكمية المباعة	4380	7300
مكمل غذائي طبيعي عبوة 250 مل	سعر الوحدة	518,00 دج	518,00 دج
.....	قيمة مبيعات المنتج 2	2268840 دج	3781400 دج
المنتج / الخدمة 3	الكمية المباعة	1095	1825
مكمل غذائي طبيعي عبوة 500 مل	سعر الوحدة	921,00 دج	921,00 دج
.....	قيمة مبيعات المنتج 3	1008495 دج	1680825 دج
إجمالي المبيعات	1512925,00 دج	4538775 دج	7564625 دج

2.2 حساب النتيجة السنوية

البيان	السنة 01	السنة 02	السنة 03
رقم الأعمال (المبيعات) ... (1)	1512925,00 دج	4538775 دج	7564625
المشتريات المستهلكة ... (2)	807780 دج	2423340 دج	4038900 دج
الأعباء الخارجية ... (3)	39000 دج	66000 دج	145000 دج
القيمة المضافة ... (4) = (1) - (2) - (3)	666145 دج	2049435 دج	3380725 دج
الأجور و الأعباء الاجتماعية ... (5)	0 دج	24000 دج	48000 دج
إجمالي فائض الاستغلال ... (6) = (4) - (5)	666145 دج	2025435 دج	3332725 دج
الإهلاكات و المؤونات ... (7)	289833,3333 دج	289833,3333 دج	289833,3333 دج
ناتج الاستغلال (8) = (6) - (7)	376311,6667 دج	1735601,667 دج	3042891,667 دج

الضرائب على الشركات IFU/.... (9)	0دج	0دج	0دج
صافي الدخل (8) - (9) = (10)	376311,6667دج	1735601,667دج	3042891,667دج
تطور رقم الأعمال	376311,6667دج	1735601,667دج	3042891,667دج

خاتمة:

القيمة المضافة المتوقعة للمشروع على الاقتصاد المحلي والوطني

يمثل مشروع إنتاج وتسويق مكمل غذائي طبيعي مكون من حبوب لقاح النخيل ودبس لتمر فكرة واعادة تجمع بين

البعد الصحي والبعد الاقتصادي، خاصة في ظل تزايد توجه المستهلكين نحو المنتجات الطبيعية.

ويتميز المشروع بإمكانية انطلاقه بإمكانيات متوسطة، واعتماده على مواد أولية محلية، وقدرته على التطور تدريجياً من

مشروع مصغر إلى نشاط اقتصادي منظم.

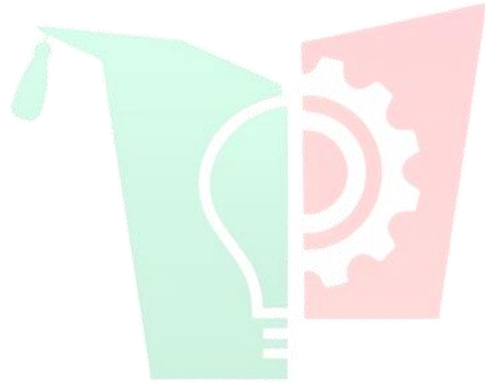
كما أن الدراسة الأولية للمشروع أظهرت وجود سوق مهتم بهذا النوع من المنتجات، مع إمكانية تحقيق مردودية

مقبولة إذا تم الاهتمام بالجودة، التغليف، التسويق، والالتزام بالمتطلبات التنظيمية والصحية..

اللجنة الوطنية للتسيقية لهتابة

NCCFIUE

www.nccfiue.org



اللجنة الوطنية للتسويقية لمتابعة

اللجنة الوطنية للتسويقية لمتابعة

NCCFIUE

اللجنة الوطنية للتسويقية لمتابعة

Références bibliographiques

1. **DADI Asma & KORICHI Mebarka, (2016).** « Étude des méthodes d'extraction de jus de dattes», Master Académique, p. 1, 12, 13.
2. **ALLOUACHE Radia & ANNOUN Imane, (2016).** « Enrichissement du sirop de dattes avec le pollen et son introduction dans un petit-suisse : étude des caractéristiques physico-chimiques, microbiologiques et sensorielles», Thèse de Master, Université A. Mira– Bejaia, p. 1, 10, 11.
3. **Mehmood S.T., Masud T., Mahmood T. & Maqsud S. (2008).** Effect of Different Additives from local source on the quality of yoghurt. Pakistan Journal of Nutrition, 7(5), 695–699. <https://doi.org/10.3923/pjn.2008.695.699>
4. **Kroyer G. & Hegedus N. (2001).** Evaluation of bioactive properties of pollen extracts as functional dietary food supplement. Innovative Food Science & Emerging Technologies, 2(3), 171–174. [https://doi.org/10.1016/S1466-8564\(01\)00039-X](https://doi.org/10.1016/S1466-8564(01)00039-X)
5. **Aljaloud, S. O., Almutairi, A. A., Alharbi, R. M., & Aljohani, A. M. (2024).** Date Palm Pollen (*Phoenix dactylifera* L.): Nutritional Composition, Bioactive Compounds and Health-Promoting Potential. *Nutrients*, 16(3), 356.
6. **Boulouis N.L. & Bouchiha N. (2018).** Élaboration d'une boisson lactée au sirop de dattes (Mémoire de Master). Université Abderrahmane Mira, Béjaïa, Algérie.
7. **Ghazi F. & Sahraoui S. (2005).** Évolution des composés phénoliques et des caroténoïdes totaux au cours de la maturation de deux variétés de dattes communes : Tantbouchet et Hamraia. Mémoire d'Ingénieur, Institut National d'Agronomie, Alger, 81 p.
8. **Ben Mbarek S. & Deboub I. (2015).** Valorisation des sous-produits du palmier dattier et leurs utilisations. Mémoire de Master, Université Echahid Hamma Lakhdar d'El-Oued.
9. **Boujnah M. & Harrak H. (2012).** Valorisation technologique des dattes au Maroc. Institut National de la Recherche Agronomique, édition INRA, 157 p.
10. **Benziouche S.E. & Foued C. (2012).** Structure et contraintes de la filière dattes en Algérie, p. 1–9.
11. **Amirat A. & Bensaci I. (2017).** Classification de quelques cultivars de dattes molles algériennes selon leurs index glycémiques. Mémoire de Master Académique, Université Kasdi Merbah, Ouargla, p. 5–6.

12. **Sayah Z. (2018).** Caractéristiques physico-chimiques et biochimiques et activités biologiques de quelques dattes sèches, molles et demi-molles de la cuvette de Ouargla aux stades Routab et Tmar. Thèse de Doctorat, Université Kasdi Merbah, Ouargla, p. 14–15.
13. **Al-Farsi M.A. & Lee C.Y. (2008).** Nutritional and functional properties of dates : a review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 48(10), 877–887.
14. **Belguedj N., Bassi N., Fadlaoui S. & Agli A. (2015).** Contribution à l'industrialisation par l'amélioration du processus traditionnel de fabrication de la boisson locale à base de dattes « Rob». *Journal of New Sciences, Agriculture and Biotechnology*, 20(7), 818–829.
15. **Mamadou L. (2009).** Contrôle de qualité et formulation galénique (sirop) de la pulpe de fruit de *Tamarindus indica* Linn (Caesalpinaceae). Thèse de Docteur en Pharmacie, Université de Bamako, p. 10.
16. **Allouache R., Announ I. & Boulekbache-Makhlouf L. (2018).** Enrichissement du sirop de dattes avec le pollen et son introduction dans un petit-suisse : étude des caractéristiques physico chimiques, microbiologiques et sensorielles (Mémoire de Master). Université A. Mira, Bejaia, Algérie.
17. **Mimouni Y. & Siboukeur O. (2011).** Étude des propriétés nutritives et diététiques des sirops de dattes extraits par diffusion, en comparaison avec les sirops à haute teneur en fructose (isoglu cose) issus de l'industrie de l'amidon. Mémoire de Master, Université Kasdi Merbah, Ouargla, p. 9, 110.
18. **Hachemi H. & Zouhani L. (2015).** Détermination des apports en substances bioactives et évaluation de l'activité antioxydante du miel de dattes. Thèse de Master, Université A. Mira–Bejaia, p. 6.
19. **Mimouni Y. (2015).** Développement de produits diététiques hypoglycémiant à base de dattes molles variété « Ghars», la plus répandue dans la cuvette de Ouargla. Thèse de Doctorat, Sciences biologiques, Université d'Ouargla, p. 1–113.
20. **Entezari M.H., Nazary S.H. & Khodaparast M.H.(2004).** The direct effect of ultrasound on the extraction of date syrup and its micro-organisms. *Ultrasonics Sonochemistry*, 11, 379–384.
21. **Multon J.L. & Lepatre F.(1984).** Additifs et auxiliaires de fabrication dans les industries agro alimentaires. Éd. APRIA, Paris, p. 53–276.
22. **Munier P. (1973).** The date palm. *Techniques Agricoles et Productions Tropicales*, (24).

23. **Mimouni Y. (2009).** Mise au point d'une technique d'extraction des sirops de dattes; comparaison avec les sirops à haute teneur en fructose (HFCS) issus de l'amidonnerie (Mémoire de Magister). Université Kasdi Merbah, Ouargla, Algérie.
24. **Ben Abbes F. (2011).** Étude de quelques propriétés chimiques et biologiques d'extraits de dattes (*Phoenix dactylifera* L.) (Mémoire de Magister). Université Ferhat Abbas, Setif, Algérie.
25. **Siboukeur O.K. (1997).** Qualité nutritionnelle, hygiénique et organoleptique du jus de dattes. Thèse de Magister en Sciences Alimentaires, Université Kasdi Merbah, Ouargla.
26. **Abbes F., Kchaou W., Blecker C., Ongena M., Lognay G., Attia H. & Besbes S. (2013).** Effect of processing conditions on phenolic compounds and antioxidant properties of date syrup. *Industrial Crops and Products*, 44, 634–642.
27. **Alanazi F.K. (2010).** Utilization of date syrup as a tablet binder : comparative study. *Saudi Pharmaceutical Journal*, 18, 81–89. 27..
28. **Jemni M., Maaroufi A. & Mejri S. (2010).** Optimisation d'un milieu de culture à base de sirop de dattes pour la production d'un biopesticide bactérien. *Revue des Régions Arides*, 24(2), 261–267.
29. **Tufail F., Pasha I., Butt M.S., Abbas N. & Afzaal S. (2002).** Use of date syrup in the preparation of low caloric cakes replacing sucrose. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*, 39, 149–153.
30. **Habibi-Najafi M.B. & Alaei Z. (2006).** Rheological properties of date syrup/ sesame paste blend. *World Journal of Dairy & Food Sciences*, 1(1), 1–5.
31. **El-Sharnouby G.A., Al-Eid S.M. & Al-Otaibi M.M. (2009).** Utilization of enzymes in the production of liquid sugar from dates. *African Journal of Biochemistry Research*, 3, 41–47.
32. **Ganbi H.H.A. (2012).** Production of nutritious high quality date (*Phoenix dactylifera*) fruits syrup (Dibs) by using some novel technological approaches. *Journal of Applied Sciences Research*, 8(3), 1524–1538.
33. **Raiesi-Ardali F.A., Rahimi E.A., Taherey S.A. & Shariati M.A. (2014).** Production of a new drink by using date syrup and milk. *Journal of Food Biosciences and Technology*, 4(2), 67–72.
34. **Donadieu Y. (1983).** Le pollen. *Thérapeutique naturelle* (6e éd.). Librairie Maloine S.A., Paris, p. 97.

35. **Cerceau-Larrival M.Th., Carbonnier M.C., Verhille A.M., Peltre G. & Senechal H. (1993).** Le pollen et l'allergie. Rapport de projet de recherche, Laboratoire de palynologie (M.N.H.N.) Paris et Unité d'immuno-allergie de l'Institut Pasteur, Paris, p. 35.
36. **Boughediri L. (1994).** Le pollen du palmier (*Phoenix dactylifera* L.) : approche multidisciplinaire et modélisation des différents paramètres en vue de créer une banque de pollens. Thèse de Doctorat, Université de Paris 6, 158 p.
37. **Halimi H. (2004).** La caractérisation des palmiers dattiers mâles dans la région d'Ouargla en vue d'une sélection qualitative. Thèse de Magister, Université de Ouargla, 86 p.
38. **Gharbi M. (2011).** Les produits de la ruche : origines, fonctions naturelles, composition, propriétés thérapeutiques; apithérapie et perspectives d'emploi en médecine vétérinaire. Thèse de Doctorat, p. 55.
39. **Sannier J. (2006).** Diversité et évolution de la microsporogenèse chez les palmiers (Arecaceae) en relation avec la détermination du type apertural. Thèse de Doctorat, Université Paris-Sud Paris XI
40. **Fægri K.I. (1964).** Textbook of Pollen Analysis. Hafner Publishing, New York.
41. **Babahani S. & Bouguedoura N. (2009).** Effet de quelques méthodes simples de conservation du pollen sur les caractères de la production du dattier. Sciences & Technologie, p. 1–9.
42. **Mohamed H.M.A., Amani M.D.E., Fathy A.Y. & Salam A.K. (2015).** Hydrocarbons, fatty acids and biological activity of date palm pollen (*Phoenix dactylifera* L.) growing in Egypt. IOSR, p. 46–51.
43. **Hazem M.M.H. (2011).** Chemical composition and nutritional value of palm pollen grains. Faculty of Agriculture, Cairo University, Egypt, 6(1), 1–7.
44. **Tatar T. & Akdevelioglu Y. (2017).** Effect of pollen, pit powder and gemmule extract of date palm on male infertility : a systematic review. Journal of the American College of Nutrition, Turkey.
45. **Tahvilzadeh M., Hajimahmoodi M. & Rahimi R. (2015).** The role of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) pollen in fertility : a comprehensive review of current evidence. Journal of Evidence Based Complementary & Alternative Medicine, 21(4), 320–324.
46. **Moshfegh F., Baharara J., Namvar F., Zafar Balanezhad S., Amini E. & Jafarzadeh L. (2016).** Effects of date palm pollen on fertility and development of reproductive system in female Balb/C mice. Journal of Herbmmed Pharmacology, 5(1), 23–28.

47. **Hertoghe T. (2002).** Pour une prostate en bonne santé : les déficiences hormonales liées à l'âge. Séminaires d'hormonothérapie optimale de l'adulte âgé, Nutranews.
48. **Direction du Tourisme et de l'Artisanat de la wilaya d'El Oued. (s.d.).** Présentation de la wilaya d'El Oued.
49. **Direction du Commerce de la Wilaya d'El Oued. (s.d.).** Données géographiques et administratives de la wilaya d'El Oued.
50. **Journal officiel de la République algérienne. (2019).** Découpage administratif : création de nouvelles wilayas (El Oued).
51. **Direction des Travaux Publics de la Wilaya d'El Oued (DTP). (s.d.).** Carte de situation géographique de la wilaya d'El Oued.
52. **D-maps. (2026).** Cartes des limites de la wilaya d'El Oued et de ses communes. [https:// d-maps.com](https://d-maps.com)
53. **Bouznada, T. & Gidoum, ... (2025).** Caractéristiques climatiques et ressources en eaux souterraines de la région d'El Oued. [Référence à compléter].
54. **Kebsa, ... (2009).** Composition biochimique du pollen de palmier dattier : acides nucléiques, acides aminés et enzymes. [Référence à compléter]
55. **El-Kholy W.M., et al. (2019).** Enrichment of yogurt with date palm pollen: effect on nutritional and organoleptic properties. [Référence à compléter].
56. **Bishr M. & Desoukey S. Y. (2012).** Comparative study of the nutritional value and volatile constituents of male and female date palm pollen. Bulletin of Faculty of Pharmacy, Cairo University, 50(2), 105–111.
57. **Kroyer G. & Hegedus N. (2001).** Evaluation of bioactive properties of pollen extracts as functional dietary food supplement. Innovative Food Science & Emerging Technologies, 2(3), 171–174.
58. **Tahvilzadeh M., Hajimahmoodi M., Toliyat T., Karimi M. & Rahimi R. (2016).** A evidence based approach to medicinal plants for the treatment of sperm abnormalities in traditional Persian medicine. Andrologia, 48(8), 860–879.
59. **SARIC et al., (2009)** « Antioxidant Effects of Flavonoid from Croatian Cystus Incanus L. Rich Bee Pollen », Food and Chemical Toxicology: An International Journal Published for the British Industrial Biological Research Association 47:547-54, doi:10.1016/j.fct.2008.12.007.

60. **STINTZING et CARLE,(2004):** « Functional properties of anthocyanins and betalains in plants, food, and in human nutrition », Trends in Food Science & Technology 15: 19-38, doi:10.1016/j.tifs.2003.07.004
61. **TICHY et NOVAK, (2000)** « Detection of Antimicrobials in Bee Products with Activity against Viridans Streptococci », Journal of Alternative and Complementary Medicine (New York, N.Y.) 6: 383-89
62. **BEE HEXAGON,(2016)** « Welcome, News - bee-hexagon.net », , <http://www.bee-hexagon.net>
63. **FATRCOVA-ŠRAMKOVA et al., (2013)**« Antioxidant and Antimicrobial Properties of Monofloral Bee Pollen », Journal of Environmental Science and Health. Part. B, Pesticides, FoodContaminants, and Agricultural Wastes 48: 133-38, doi:10.1080/03601234.2013.727664.
64. **MORAIS et al.,(2011)** « Honeybee-Collected Pollen from Five Portuguese Natural Parks: Palynological Origin, Phenolic Content, Antioxidant Properties and Antimicrobial Activity », Food and Chemical Toxicology: An International Journal Published for the British Industrial Biological Research Association 49: 1096-1101, doi:10.1016/j.fct.2011.01.020
65. **BELHADJ et al,(2014).**, "Phenotypic and genotypic characterization of some lactic acid bacteria isolated from Bee Pollen : A preliminary study," , vol 33, 11 23
66. **Shehzad A., et al. (2021).** Date palm pollen : bioactive composition and potential role in male and female fertility. [Référence à compléter].
67. **Salhi A., et al. (2024).** Effets du pollen de palmier dattier sur les fonctions reproductrices : revue des données récentes. [Référence à compléter] .

Les annexes :

Annexe(01) :

Tableau : Matériels, solutions/réactifs et appareils utilisés lors des analyses

(Zidi & Mtir, 2020)

Analyse / opération	Matériels	Solutions / réactifs chimiques	Appareils
Préparation du sirop naturel de dattes	Bécher, cuillère d'agitation, tamis, tissu de filtration/gaze, récipients en verre ou en ou en plastique stériles et hermétiquement fermés	Dattes de variété Ghars dénoyautées, eau d'extraction	Balance, cuve ou récipient de chauffage en acier inoxydable
Détermination du pH	Bécher, pipette, agitateur en verre	Échantillon de sirop de datte	pH-mètre
Détermination du la conductivité électrique	Bécher, pipette, agitateur en verre	Échantillon de sirop de datte	Conductimètre
Détermination de l'acidité titrable	Bécher, burette, pipette, erlenmeyer	Solution de NaOH, phénolphtaléine, eau distillée, échantillon de sirop	Dispositif de titrage

Détermination du degré Brix	Pipette, papier de nettoyage	Échantillon de sirop de datte	Réfractomètre
Détermination de la teneur en eau (humidité)	Capsule, spatule	Échantillon de sirop de datte	Étuve, balance analytique
Dénombrement des coliformes totaux et fécaux	Boîtes de Petri, pipettes, stériles, micropipette, tubes à essai	Gélose VRBL (Violet Red Bile Lactose Agar)	Un autoclave, un incubateur/étuve bactériologique
Dénombrement de la flore mésophile aérobie totale	Boîtes de Petri, pipettes, stériles, micropipette, tubes à essai	Gélose nutritive	Un autoclave, un incubateur/étuve bactériologique
Dénombrement des levures et moisissures	Boîtes de Petri, pipettes, stériles, micropipette, tubes à essai	Gélose Sabouraud	Un autoclave, un incubateur/étuve bactériologique

Annexe(02) :



Figure : Préparation des échantillons.



Figure : Analyse sensorielle du complément alimentaire

Questionnaire d'analyse sensorielle

Evaluation sensorielle et détermination de la proportion optimale de pollen dans complément alimentaire à base de miel de dattes

Informations générales :

Sexe : Homme Femme

Age : <20 20-30 30-40 >40

Consignes :

Vous allez évaluer échantillons codé (A,B ,C).Merci de rincer votre bouche entre chaque dégustation .Indiquez votre degré d'appréciation selon l'échelle suivante :

Échelle hédonique (9 points) :

Note	Appréciation
9	J'aime extrêmement

8	J'aime beaucoup
7	J'aime modérément
6	J'aime légèrement
5	Ni aimé ni détesté
4	Je n'aime pas légèrement
3	Je n'aime pas modérément
2	Je n'aime pas beaucoup
1	Je n'aime pas du tout

1. Évaluation sensorielle détaillée

Échantillon : A B C

Échelle de notation : de 1 à 9

Attribut sensoriel	Éch (A)	Éch(B)	Éch (C)
Couleur			
Odeur			

Goût			
Texture			
Acceptabilité globale			

2. Évaluation de l'équilibre miel/Pollen

Équilibre miel / pollen : Très déséquilibré Déséquilibré Acceptable Équilibré
Parfaitement équilibré

3. Intention d'achat

Seriez-vous Prêt(e) à acheter ce produit ? Oui Non Peut- être

4. Détermination de la meilleure proportion

Échantillon : A B C

