



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des sciences exactes et sciences de la nature et de
la vie
Département des sciences de la nature et de la vie

MÉMOIRE DE MASTER

Domaine : Sciences de la nature et de la vie
Filière : Sciences agronomiques
Spécialité : Qualité et métrologie appliquée à
l'agronomie
Réf. :

Présenté par :
CHKOUNDA MERIEM

Le : 28 JUIN 2022

Thème

**Etude comparative de la qualité des miels
produits au centre et l' est algérien cas de la
Metidja et la région méridionale d' Aures**

Jury :

M. TARAI.NACER Pr université de Biskra
M.ACHOURA .A Pr université de Biskra
M.BENAZIZA .A pr université de Biskra

Année universitaire : 2021 - 2022

Remerciements

Tout d'abord, louange à Dieu Tout-Puissant, Il m'a donné la force, le courage, la volonté et la patience pour commencer et terminer ce travail.

Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements et notre gratitude à nos promoteurs Tarai Nacer pour son encadrement, sa présence, ses encouragements, ses conseils, ses précieuses suggestions, ses critiques constructives, sa générosité scientifique et sa patience sans faille. de ce travail.

Nous adressons également nos sincères remerciements aux membres du jury pour avoir accepté d'étudier notre thèse.

Nous remercions sincèrement tous les membres du laboratoire de notre département pour leur aide.

Je tiens également à remercier les membres du Département du Laboratoire des Sciences Agronomiques.

Enfin, nous remercions tous ceux qui ont contribué à la réalisation de ce travail

Dédicaces

Je voudrais dédier cet humble et humble travail à :

Mes chers parents, dont l'amour, le soutien et les prières m'ont été témoignés tout au long des années d'études et à toutes les étapes de ce travail, que Dieu leur accorde bien-être et longue vie.

Mes sœurs et frères et toute ma famille pour leur amour et leurs encouragements.

Mes amis pour leur soutien.

A tous ceux qui, de près ou de loin, ont conservé dans l'accomplissement de ce souvenir

Liste des tableaux

- Tab 1 : Normes européennes de la qualité relative au miel
((Codex alimentaire , 2001 et Projet UF 96/0114 2001).
- Tab 2 : Calcul de la teneur à travers le degré brix (
Anonyme ,2010)
- Tab 3 : Abondance des espèces végétales , région
Djebel Ahmar Khadou
- Tab 4 : Espèces végétales signalées a travers le
pollen dans le miel d'Aurès
- Tab 5 : Caractéristiques physico-chimiques des miels d'Aurès et
littoral algérois

Liste des figures

Liste des figures

Figures 1 : Récolte de miel par l'apiculteur (Apiculture.net, 2022)

Figures 2 : Caractéristiques morphologiques des grains de pollen

Figures 3 Structure de Hydroxyméthylfurfural (HMF) (Atsomi ,2008)

Figures 4 : Structure d' anthranilate(Anonyme, 2017)

Figure 5 : Structure de isobutyraldéhyde(sciencedirect /isobutyraldehyde

Figures 6: Echantillon de miel naturel

Figures 7 :Etapas de préparation des échantillons pour une étude physicochimique

Figure 8 : : Mesure de pH du miel (originale)

Figures 9 : pollen Sous le microscope de (chrysanthème des mycnos)

Figure 10 : préparation de réactives solutions Fehling (A et B) (originale)

Figure11 : Mesure de pH du miel (originale)

Figures12: préparation de réactives solutions Fehling (A et B) (originale

Figures 13 : : préparation de la solution mère (sugar standard 10 mg/ml) (originale)

Figures 14 : préparation de la solution de travail (sugar warking standard 2,5 mg/ ml)
(originale)

Figures 15: préparation des solutions d'échantillons (sample solution) (originale) Titrage à blanc

Figures16 : l'opération de Titrage à blanc (blank titration) (originale)

Figures 17 : l'opération de Titrage de l'échantillons (sample titration) (originale)

Figures18 :Abondance de pollen par familles végétales trouvées dans le miel d'Aurès

Figures 19: Pourcentage des familles végétales trouvées dans le miel de littorale algérois..

Sommaire

Remerciements

Dédicaces

Liste des tableaux

Liste des figures

Introduction générale

Chapitre 1 Aperçu général sur le miel nature

1 Le Miel

1.1 Définition

1.2 Classification

1.2.1 Source naturelle

1.2.1.1 Miel de nectar

1.2.1.2 Miel de miellat

1.2.2 Selon l'origine botanique

1.2.2.1 Miels monofloraux

1.2.2.2 Miels multifloraux

1.3 Récolte et transformation du miel

1.3.1 Récolte par les abeilles

1.3.2 Récolte par l'apiculteur

2. Le pollen

2.3 Composition chimique

. 2.3.1 Eau

2.3.2 Hydrates de carbone

2.3.3 Fibres

2.3.4 Protéines et acides aminés

2.3.5 Lipides

2.3.6 Sels minéraux et traces d'éléments

2.3.7 Vitamines

2.3.8 Composés phénoliques

2.3.9 Contaminants

Chapitre II : Qualité du miel naturel

1. Propriétés physico-chimiques

1.1 Caractéristiques organoleptiques

- 1.1.1 Couleur
- 1.1.2 Texture
- 1.1.3 Goût et arômes
- 1.2 Propriétés Physiques
 - 1.2.1 Densité
 - 1.2.2 Viscosité
 - 1.2.3 Potentiel d'hydrogène « pH »
 - 1.2.4 Acidité
 - 1.2.5 Conductivité électrique
 - 1.2.6 Conductivité thermique
 - 1.2.7 Pouvoir rotatoire
 - 1.2.8 Turbidité
 - 1.2.9 Chaleur spécifique
- 1.3. Composés phénoliques et caroténoïdes
- 1.4 Hydroxyméthylfurfural (HMF)
- 1.5 Colloïdes
- 1.6 Substances aromatiques
- 2. Paramètres de contrôle qualité et normes internationales
 - 2.1 Qualité d'un miel
 - 2.2 Normes internationales

Chapitre III : Matériel et méthodes

- 1-objectifs
- 2-Présentation de la région d'étude
 - 2-1-Sud Aurès , djebel Ahmar khadou
 - 2-2- Littoral algérois, Metidja
- 2. Methodologie
 - 2.1 Sur terrain
 - 2.1.1 Collection des plantes et pollen
 - 2.2 - Au laboratoire
 - 2.2.1- Analyses polliniques
 - a- Echantillonnage
 - b- Méliissopalynologie
 - 2.2.2 Etude des caractéristiques physicochimiques et biochimiques

A-Conductivité électrique

B. PH

C. Détermination des sucres totaux (méthode de Lane-Eynon)

D. Préparation de l'étalon de sucre

E. Titration de l'échantillon

i. Calcul :

Chapitre III . RESULTATS ET DISCUSSIONS

Introduction générale

Introduction :

Le miel, cette substance précieuse, offerte par la nature est connue et utilisée par l'homme depuis les temps les plus reculés. Ce produit noble de la ruche représente l'une des denrées alimentaires les plus appréciées par l'homme et ceci grâce à ses propriétés nutritives et thérapeutiques.

Actuellement, le miel en Algérie fait l'objet de nombreuses spéculations. Son origine et ses propriétés physiques et chimiques. De plus, le consommateur algérien est confronté au prix élevé de ce produit noble. Ne pas faire la différence entre un produit original et un produit contrefait à cause de l'absence de structures formelles qui contrôlent la qualité des produits locaux.

Pour cela, nous nous sommes principalement intéressés aux données bibliographiques ayant un lien direct avec ce sujet. Dans un second temps, un travail expérimental a été réalisé pour les analyses polliniques de notre miel après mise en place du protocole et confirmation de la méthode utilisée pour l'analyse pollinique, nous avons également expliqué et discuté les résultats des analyses.

-Chapitre 1-

Aperçu général sur le miel naturel

1 Le Miel

1.1 Définition

Le miel est une substance naturelle produite par l'abeille *Apis mellifera* à partir du nectar de plantes, sécrétions provenant de parties vivantes de plantes ou d'excrétions d'insectes butineurs laissées sur les parties vivantes de plantes

(FAO, OMS. Codex Alimentarius.2019.)

1.2 Classification

La classification du miel est effectuée selon la source naturelle et origine botanique.

1.2.1 Source naturelle

1.2.1.1 Miel de nectar

C'est un miel originaire de nectar de plantes. Ce dernier est recueilli de fleurs au niveau des petites glandes végétales nommées nectarifères. La production de ce dernier dépend de l'âge, taille, position de la fleur, humidité relative de l'air, durée de floraison, sexe des fleurs, espèce végétale et milieu environnant. (Sanz et al , 2005) .

1.2.1.2 Miel de miellat

C'est un miel provenant d'excrétions d'insectes butineurs trouvées sur la plante ou de sécrétions de la partie vivante de plantes appelée miellat. En effet, le miellat est un liquide épais et visqueux, plus dense que le nectar, riche en azote, acides organiques, minéraux et sucres complexes. Il est récolté par les abeilles en complément ou en remplacement du nectar et produit un miel sombre, d'humidité faible que celui de nectar (Bonté et al . 2013)

1.2.2 Selon l'origine botanique

1.2.2.1 Miels monofloraux

Le miel monofloral est élaboré à partir d'une seule espèce végétale. Ils sont difficiles à obtenir. Ce dernier est lié à l'abondance des fleurs de cette espèce . Le miel monofloral est composé de 80 % d'une même espèce végétale. Il faut que les ruches doivent être placées près de l'espèce végétale considérée durant la floraison. . (Anonyme , 2019).

1.2.2.2 Miels multifloraux

Les miels multifloraux ou polyfloraux, sont issus de plusieurs espèces végétales différentes. Ils sont désignés par l'origine géographique et le type de paysage floral. Appelés généralement, miel toutes fleurs ou miel de printemps. En effet, il est composé essentiellement de colza mélangé avec d'autres espèces (Anonyme ,2019).

1.3 Récolte et transformation du miel

1.3.1 Récolte par les abeilles

La récolte est un travail en commun entre Les abeilles butineuses et receveuses. Les abeilles butineuses aspirent le nectar de fleurs ou miellat qu'elles stockent dans leurs jabots. Alors que, les abeilles receveuses régurgiteront et réingurgiteront ce nectar avec de la salive et sucs digestifs, ce qui complètera le processus de digestion de sucres (trophallaxie). D'individu en individu, la teneur en eau s'abaisse et s'enrichit de sécrétions salivaires riches en enzymes (Hoyet, 2005)

1.3.2 Récolte par l'apiculteur

La récolte du miel est effectuée quand les cadres des hausses sont remplis de miel operculé. La période idéale est le mois d'août qui correspond à la fin de la saison de culture (Hoyet , 2005)



Fig. Récolte de miel par l'apiculteur (Apiculture.net, 2022)

2. Le pollen

Le pollen est la base de l'alimentation des abeilles. Il est considéré comme étant le seul apport protéinique et permet la pérennité de la ruche. Les ouvrières nourrissent le couvain avec le pollen récolté et les larves sont nourries à partir d'un mélange de miel et de pollen plusieurs fois par jour . (Aici etTahar , 2017). Alor que , Le grain de pollen est le gamète mâle des végétaux supérieurs. Il est produit au niveau des anthères à l'extrémité des étamines. (Komosinska et al. , 2015). (Fig.)



Fig. Caractéristiques morphologiques des grains de pollen

2.3 Composition chimique

Le pollen est composé de protéines, acides aminés, lipides, sucres, fibres alimentaires, sels minéraux, composés phénoliques et vitamines. Sa concentration élevée en sucres réducteurs, acides aminés essentiels, acides gras et la présence d'oligoéléments (Zinc, Cuivre, ...) (**Komosinska et al. , 2015**)

. 2.3.1 Eau

La teneur en eau du pollen frais est de 30%. La teneur de l'eau du pollen sec est de 8% . En effet certains pays exigent une teneur faible pour assurer une bonne conservation , 4% au Brésil, 6% en Pologne et en Suisse . La teneur en eau est déterminée par la méthode de Karl Fisher (**Roubik , 2017**).

2.3.2 Hydrates de carbone

Les hydrates de carbone sont les principaux composants du pollen. Parmi eux, les polysaccharides, comme l'amidon, et éléments de parois cellulaires

La teneur en hydrates de carbone est calculée selon la formule suivante : Teneur en hydrates de carbone = 100 - (teneur en eau + teneur en lipides + teneur en protéines + teneur en cendres) en exprimant toutes les valeurs en gramme par 100 grammes de pollen. Elle peut varier entre 13 et 55% (**Komosinska et al., 2015**)

2.3.3 Fibres

La teneur du miel en fibres, varie de 0,3 à 20% (**Bogdanov , 2004**)

2.3.4 Protéines et acides aminés

La teneur en protéines du pollen varie de 10 à 40% selon le type de plantes butinées . Environ 1/10 sont des acides aminés libres. La détermination des protéines est effectuée par dosage de l'azote, selon la méthode de Kjeldahl, et en multipliant le résultat obtenu par le facteur 6,25. La proline, les acides glutamique et aspartique, la lysine et la leucine constituent 55% de la quantité totale en acides aminés mais le pollen peut en contenir jusqu'à 17 types différents dont le tryptophane qui est considéré comme très important pour la réduction du stress et de l'anxiété (**Bogdanov , 2004**)

2.3.5 Lipides

Le taux en lipides varie en fonction de l'origine botanique du pollen. Il est de 1 et 13% avec matières grasses polaires et neutres , monoglycéride, diglycéride et triglycéride et acides gras, stérols et hydrocarbures (**Denisow et al. , 2016**).

2.3.6 Sels minéraux et traces d'éléments

Le potassium est l'un des composants principaux (4000-20000 mg/kg de pollen), phosphore (800-6000 mg/kg de pollen), magnésium (200-3000 mg/kg de pollen) et calcium (200-3000 mg/kg de pollen). D'autres éléments tels que le fer, zinc, cuivre et manganèse avec faibles quantités (**Denisow et al. , 2016**)

2.3.7 Vitamines

Les vitamines présentes dans le pollen sont B (B1, B2, B3, B5, B6, B8, B9), vitamines C, D, E et provitamine A (bêta-carotène) (**Denisow, 2016**)

2.3.8 Composés phénoliques

Les composés phénoliques sont, les flavonoïdes, leucotriènes, catéchines et acides phénoliques. Parmi les flavonoïdes présents dans le pollen, le kaempférol, quercétine et isorhamnetine, tandis que dans le groupe d'acides phénoliques, il existe principalement l'acide chlorogénique (**Bogdanov et al. , 2004**).

2.3.9 Contaminants

Les impuretés suivantes peuvent être préjudiciables en grande quantité :

- Métaux lourds
- Acaricides et produits de traitement employés en apiculture
- Pesticides
- Mycotoxines
- Produits vétérinaires. (**Dibos , 2010**) .

-Chapitre II-

Qualité du miel naturel

1. Propriétés physico-chimiques

Les propriétés physico-chimiques du miel naturel sont présentées

1.1 Caractéristiques organoleptiques

En fonction de la région et période de récolte, la couleur, arôme et consistance sont totalement différents.

1.1.1 Couleur

La couleur est en liaison étroite avec la richesse florale d'une région donnée, le miel d'origine forestière est de couleur sombre par rapport au miel des régions cultivées qui est généralement claire.

1.1.2 Texture

La texture du miel est en relation avec plusieurs facteurs. Parmi eux, l'origine botanique, proportion de l'eau, glucose, fructose température de conservation (**Tappi. et al.**)

Par ailleurs, le sucre du nectar influe sur la teneur en glucose du miel. Le sucre simple constitué la base cristalline. Le miel riche en glucose favorise la cristallisation (**Bruneau , 1968**)

1.1.3 Goût et arômes

Le miel présente une grande variété de saveurs et arômes différents. Le centre apicole de recherche et d'information (CARI) a réalisé une roue des odeurs et des arômes qui permet de décrire les différentes sensations perçues lors de la dégustation d'un miel (**Anonyme , 2020**)

. 1. 2 Propriétés Physiques

1.2.1 Densité

La densité d'un miel est le rapport, exprimé en décimal, de la masse volumique du miel à la masse volumique de l'eau pure à 4°C (exprimée en Kg/dm³). Elle varie en fonction de la température, de la teneur en eau et de la composition chimique du miel. A 35°C, tous les miels sont fluides. La densité du miel varie entre 1,14 et 1,435 g/cm³, ce qui fait de lui un produit relativement dense (**Sana, 2017**)

1.2.2 Viscosité

La viscosité est la résistance à l'écoulement uniforme et sans turbulence produit dans la masse d'une matière. La majorité des miels ont une viscosité normale, suivent la lois de Newton sur l'écoulement des fluides. La viscosité du miel dépend de trois facteurs qui sont, la teneur en eau, composition chimique et la température. Elle est élevée à une température inférieure et faible à haute température (**Younes-Chaouch et Bounsiar , 2018**)

1.2.3 Potentiel d'hydrogène « pH »

Le pH ou « potentiel hydrogène », encore appelé indice de « Sorensen », est la mesure du coefficient caractérisant l'acidité ou la basicité d'un milieu. (**Anonyme, 2001**) .

Les miels de fleurs possèdent un pH faibles de 3,3 à 4,6. Exception, les miels de fleurs de châtaignier ont une valeur pH allant de 5 à 6. Alors que, Le miel de miellat à une teneur élevée en sel à effet tampon. Le pH en moyenne est plus élevé , 4, 2 à 5, 5. Le miel s'acidifie en vieillissant (**Bogdanov et al., 2004**) .

1.2.4 Acidité

L'acidité du miel est en liaison avec les acides organiques, lactones et minéraux.

L'acidité est un critère de qualité important qui sert à détecter les fermentations indésirables. Cette dernière, influe sur la texture et la stabilité du miel. D'après le Codex Alimentarius, l'acidité libre du miel ne doit pas dépasser 50meq d'acide par 1000g (FAO, 2019)

1.2.5 Conductivité électrique

La conductibilité électrique est la propriété d'un corps de permettre le passage du courant électrique. C'est l'inverse de la résistivité (Gonnet , 1982)

La conductivité électrique est exprimée en Siemens par centimètre (S/cm) . La valeur maximale approuvée pour le miel comestible est de 0,8mS/cm (Anonyme , 2001)

1.2.6 Conductivité thermique

La conductivité thermique est relativement faible dans le miel, elle s'élève à $12 \cdot 10^{-4}$ cal/cm pour un miel liquide et à $12,9 \cdot 10^5$ cal/cm pour un miel cristallisé (Bogdanov et al.2004)

1.2.7 Pouvoir rotatoire

Le pouvoir rotatoire des miels concerne leur action sur la lumière polarisée. La majorité des miels sont lévogyres, qui tourne à gauche la lumière polarisée. En effet, il existe des miels dextrogyres, qui tourne le plan de polarisation à droite, cette différence est liée aux divers sucres d'un pouvoir rotatoire différent (Gomes et al. , 2010)

Cette propriété est utilisée pour distinguer la différence entre miel de nectar et miels de miellat et aussi la détermination de l'origine botanique (Ratiu et al., 2020)

1.2.8 Turbidité

Le miel liquide est généralement transparent. Il est riche en éléments en suspension qui leur confèrent une certaine turbidité (levures, poussières, grains de pollen, colloïdes, particules de cire et de propolis etc.)

Les mesures de la turbidité sont effectuées par néphélométrie. Elle consiste à mesurer la lumière diffusée à 90° d'angle par rapport à la lumière incidente. Il est généralement constitué d'une source de lumière blanche ou de lumière infrarouge (**Lequet et al. 2010**)

1.2.9 Chaleur spécifique

La mesure de l'indice de réfraction permet de connaître la teneur en eau du miel. L'indice de réfraction donne la correspondance directe et teneur en eau grâce aux tables de Chataway. Il est inversement proportionnel à l'humidité du miel (**Louveaux , 1959**) (**Tab. 01**)

Tableau 01 Calcul de la teneur à travers le degré brix (Anonyme ,2010)

nd ²⁰	Degré brix		Teneur en eau (%)
	Brix (%)	100 – brix (%)	
1,48295	77,0	23,0	21,4
1,48552	78,0	22,0	20,4
1,48811	79,0	21,0	19,3
1,49071	80,0	20,0	18,3
1,49333	81,0	19,0	17,3
1,49597	82,0	18,0	16,3
1,49862	83,0	17,0	15,2
1,50129	84,0	16,0	14,2

1.3. Composés phénoliques et caroténoïdes

Les composés phénoliques sont retrouvés dans la propolis, ils proviennent des sécrétions des bourgeons et des exsudats des plantes. On distingue trois familles : les acides benzoïques, les acides cinnamiques et les flavonoïdes.

Les polyphénols principaux contenus dans le miel sont les flavonoïdes, les acides phénoliques et leurs dérivés. La concentration et le type de substances phénoliques du miel dépendent de l'origine florale. (Küçük , 2007)

1.4 Hydroxyméthylfurfural (HMF)

L'HMF est un aldéhyde acyclique formé à partir de la déshydratation des hexoses sous l'action de l'acidité libre du miel et de la chaleur.

Cette molécule représente un facteur relatif à la qualité du miel influencée par le pH et la température de stockage. Les miels de nectar atteignent entre 5 et 15 mg/kg de HMF au bout de deux ans, alors que les miels de miellats (souvent plus riches en fructose et plus acides), peuvent atteindre 25 mg/kg de HMF.(Viel et Doré 2003) (Fig. 03)

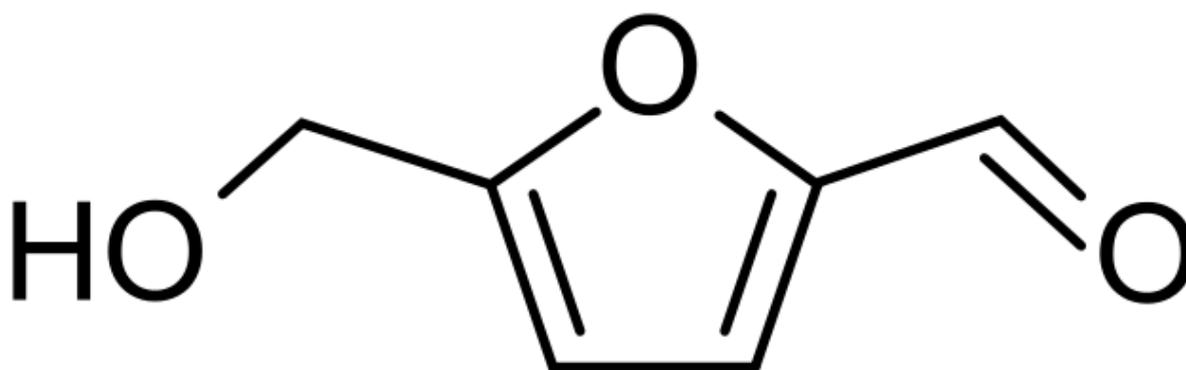


Fig. 03 Structure de Hydroxyméthylfurfural (HMF) (Atsomi ,2008)

1.5 Colloïdes

Les colloïdes sont responsables de la turbidité lorsque le miel est dans l'eau. La teneur en colloïdes varie entre 0,1 et 1%. Ils sont constitués principalement par des protéines, substances cireuses, pigments, pentosanes et diverses substances (Lequet, 2010).

1.6 Substances aromatiques

Les substances aromatiques sont à l'origine de l'arôme du miel. Il existe l'anthranilate de méthyle, le diacétyle, le formaldéhyde, l'acétaldéhyde, l'acétone et l'isobutyraldéhyde. (Lequet, 2010) (Fig.03, 05)

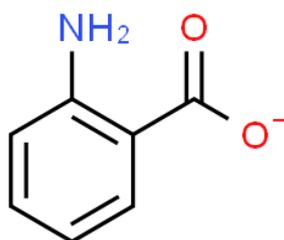


Fig. 04 Structure d' anthranilate (Anonyme, 2017)

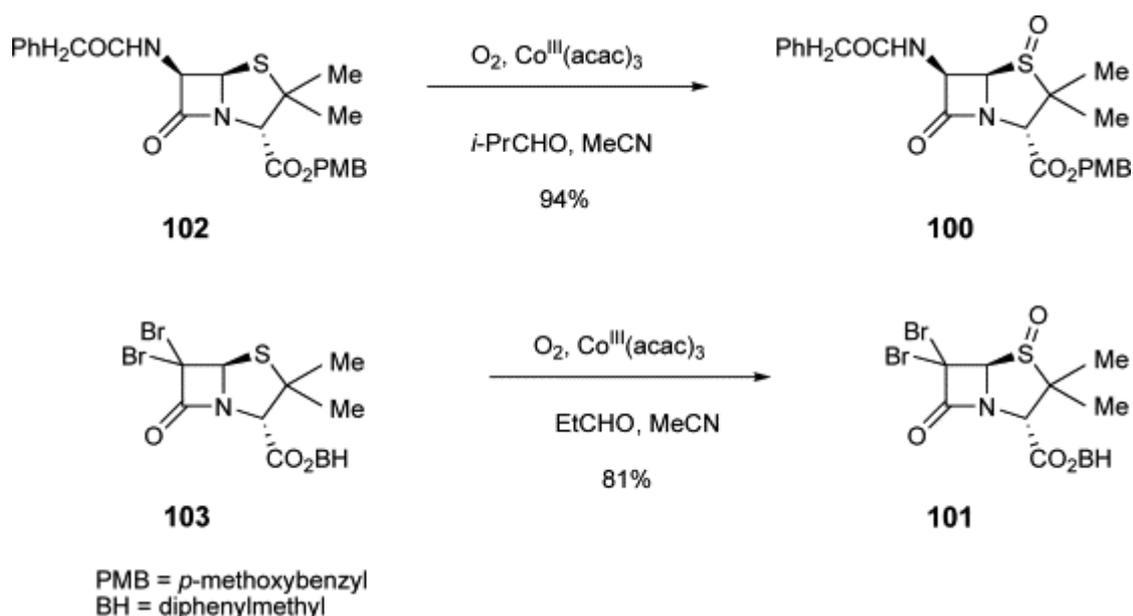


Fig. 05 Structure de isobutyraldéhyde (sciencedirect /isobutyraldehyde)

2. Paramètres de contrôle qualité et normes internationales

2.1 Qualité d'un miel

Un miel de qualité doit être un produit sain, extrait dans de bonnes conditions d'hygiène, conditionné correctement, qui a conservé toutes ses propriétés d'origine et qui les conservera le plus longtemps possible. (Younes-Chaouch et Bounsiar, 2018).

2.2 Normes internationales

Les normes internationales sont bien spécifiées suivent la loi européenne relative au miel, Codex Alimentarius, (Tab. 02).

Tableau 02 Normes européennes de la qualité relative au miel ((Codex alimentaire , 2001 et Projet UF 96/0114 , 2001).

Critères de qualité du miel	Codex Alimentarius [5	UE [20
Teneur en eau		
Général	≤ 20 % (g/100g)	≤ 20 %
Miels de bruyère (Calluna)	≤ 23 %	≤ 23 %
Miels destinés à l'industrie en général		≤ 23 %
Teneur en sucres		
Teneur en sucres réducteurs		
Miels non mentionnés ci dessous	≥ 60 g/100 g	≥ 60 g/100 g
Miel de miellat ou mélanges de miel de miellat et de nectar	≥ 45 g/100 g	≥ 45 g/100 g
Teneur en saccharose		
Miels non mentionnés ci dessous	≤ 5 g/100 g	≤ 5 g/100 g
Miels de luzerne, d'agrumes, de robinier, de sainfoin d'Espagne, d'Eucalyptus et d'Eucryphia	≤ 15 g/100 g	≤ 15 g/100 g
Miels de lavande (espèces Lavandula), de bourrache (Borago officinalis)	≤ 10 g/100 g	≤ 10 g/100 g
Teneur en matières insolubles dans l'eau		
Miels en général	≤ 0.1 g/100 g	≤ 0.1 g/100 g

Miels pressés	$\leq 0.5 \text{ g/100 g}$	$\leq 0.5 \text{ g/100 g}$
Teneur en matières minérales (cendres)		
Miels non mentionnés cidessous	$\leq 0.6 \text{ g/100 g}$	$\leq 0.6 \text{ g/100 g}$
Miel de miellat ou mélange de miel de miellat et de miel de nectar ou miel de châtaignier	$\leq 1.2 \text{ g/100 g}$	$\leq 1.2 \text{ g/100 g}$
Acidité libre	$\leq 50 \text{ meq/kg}$	$\leq 50 \text{ meq/kg}$
Activité diastasique (indice diastasique en unités de Schade)		
Miel après traitement et mise en pot	≥ 8	≥ 8
Miels avec une teneur enzymatique naturellement faible	≥ 3	≥ 3
Teneur en hydroxyméthylfurfural		
Miel après traitement et mise en pot	$\leq 40 \text{ mg/kg}$	$\leq 40 \text{ mg/kg}$
Miel d'origine déclarée en provenance de régions ayant un climat tropical et mélanges de ces miels	$\leq 80 \text{ mg/kg}$	$\leq 80 \text{ mg/kg}$
Conductivité électrique		
Miel de nectar, miel non énuméré ci-dessous et mélanges de ces miels	$\leq 0,8 \text{ mS/cm}$	$\leq 0,8 \text{ mS/cm}$

Miel de miellat et de châtaignier, à l'exception des miels énumérés ci-dessous et des mélanges de ceux-ci.	> 0,8 mS/cm	> 0,8 mS/cm
------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------	-------------

-Chapitre III-

Matériel et méthodes

1-objectifs

L'objectif principal de cette étude est la détermination de la qualité du miel naturel de deux régions, Aurès sud et le littoral algérois.

2-Présentation de la région d'étude

2-1-Sud Aurès , djebel Ahmar khadou

La région sud des Aurès est riche en espèces végétales forestières, Cèdre de l'Atlas, *Cedrus atlantica*, Pin noir , *Pinus nigras*, Pin d'Alep , *Pinus alepensis* , , Chêne sapin, *Quercus ilex*, Acacia, Acacia sial, palmier, Phénix, genévrier, genévrier sp, jujube, *Zizyphus vulgaris*, tamarin, arbres fruitiers (Figuier, Olivier , pommier, grenadier, abricotier, poirier..(Deridge, 2011).

2-2- Littoral algérois, Metidja

La Metidja est considérée comme la plus grande plaine côtière d'Algérie et se situe aux confins de la capitale, Blida, Boumerdes et Tipasa.(Mutin, 1977).

Les espèces spontanées présent de la Mitidja sont : le chardon, , la lavande l'oxalis, le lierre thym la moutarde des champs, l'inule visqueuse, la bourache, , la bruyère, , le pissenlit, le chardon jaune...etc. Ce qui concerne le romarin l'arboriculture fruitière, elle est constituée principalement de la famille des rosacées, sans oublier les espèces forestières comme l'eucalyptus ..(Zitouni, 2014).

Il est connu de la Mitidja, sa richesse en vergers d'agrumes, ces derniers offrent la miellé principale du printemps qui survient généralement le mois d'Avril, et s'étend jusqu'au mois de Mai avec les variétés tardives (Zitouni, 2014).

Comme c'est une région littorale, la Mitidja est considéré comme une zone hautement mellifère. Toute la richesse floristique de cette région côtière, permet aux apiculteurs d'obtenir toute une gamme variée de miels(Zekri-Benlameur, 2013).

2. Methodologie

2.1 Sur terrain

Pour faciliter l'identification du pollen contenu dans le miel et faciliter l'identification de l'origine végétale, une base de données a été créée

2.1.1 Collection des plantes et pollen

La collection des plantes de différentes strates, herbacée, arbustive et arborescente est réalisée durant la période automnale, hivernale et printanière

2.2 - Au laboratoire

2.2.1- Analyses polliniques

Les analyses sont réalisées au laboratoire du département de sciences agronomiques de l'université Mohamed Khider Biskra .

a- Echantillonnage

Durant la période d'échantillonnage, 6 échantillons de chaque zone provenant d'apiculteurs différents sont analysés. (Fig. 06)



Fig. 06 Echantillon de miel naturel

b- Méliissopalynologie

C'est une science qui permet de décrypter cette "empreinte" (Sawyer, 1988). Elle repose sur l'identification et la quantification des éléments figurés présents dans le culot de centrifugation après examen au microscope photonique (Ouchemoukh, 2012).

L'analyse pollinique a été réalisée au moyen d'un microscope optique, selon la méthode de, (LOUVEAUX et MAURIZIO, 1963).

La méthode utilisée est comme suit :

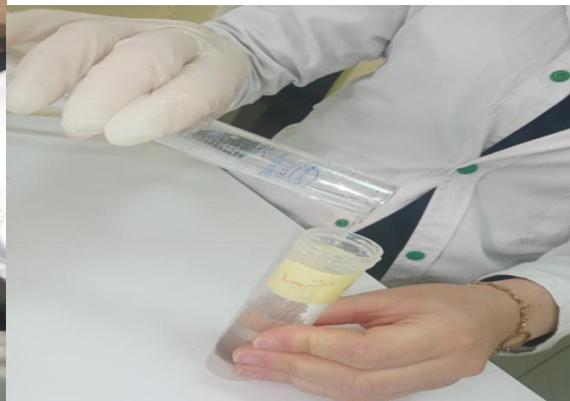
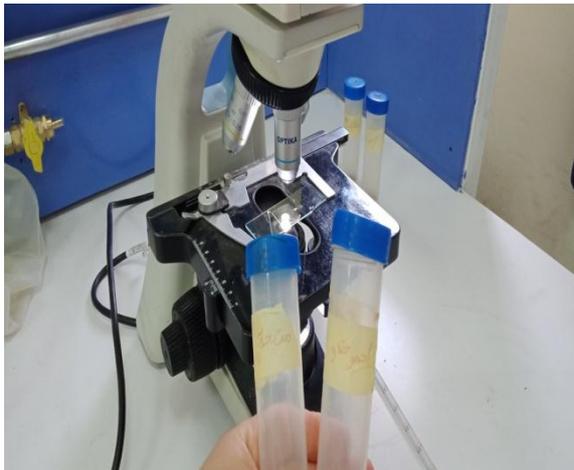
- 10 g du miel bien homogénéisé sont verser dans un tube à essai placé au bain marie à 45°C et diluer dans 20 ml d'eau distillée froide.
- La solution est centrifugée à 3000 trm pendant 3-5 minutes.
- Le liquide superflu est jeté et ne conserver que le culot.
- Le culot est remué avec une pipette pasteur, une goutte de l'échantillon est étalée sur une lame.
- Le frottis est séché à l'étuve à 35°C, puis il est inclus dans une goutte de glycérine gélatine déposée préalablement sur une lamelle

-La solution est centrifugée à 3000 trm pendant 5 minutes.

-Le liquide superflu est jeté et ne conserver que le culot

. -Le culot est remué avec une pipette pasteur, une goutte de l'échantillon est étalée sur une lame. (LOUVEAUX et MAURIZIO, 1963).





B

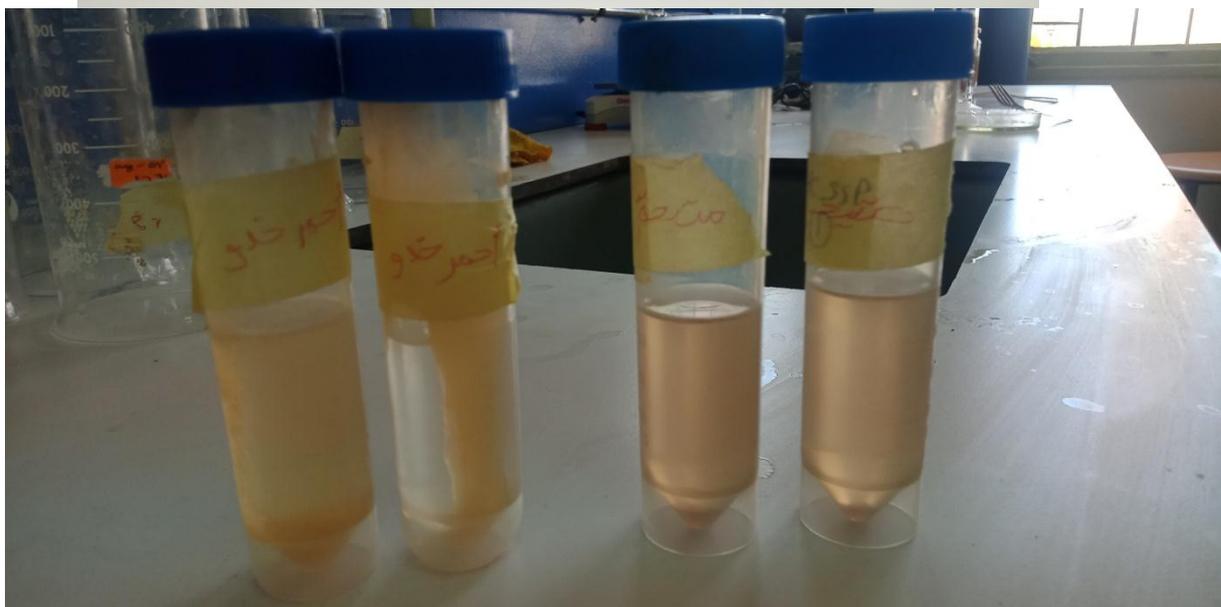
Fig. 07 Etapes de préparations des échantillons de miel

2-2-2 Etude des caractéristiques physicochimiques et biochimiques

A- Conductivité électrique

La conductivité électrique est un bon indicateur de l'origine botanique du miel, très souvent utilisé dans le contrôle de routine du miel. Cette mesure nécessitant seulement instrumentation peu coûteux, c'est une méthode très facile et rapide (I.H.C, 2002). Elle est déterminée par une

conductivité mètre à 20°C d'une solution du miel à 20%)1V/5V(, la lecture est faite directement après l'immersion de la cellule dans la solution. Les résultats sont exprimés en millésimes/Cm (BENAZIZA et SCHWEITZER, 2010).(ben chouia Amel, 2013) (Fig ,08)



A



B

Fig. 08 Etapes de préparation des échantillons pour une étude physicochimique

B. PH

Le pH des échantillons est déterminé potentiométriquement à 20 °C en utilisant un pH-mètre. L'électrode a été calibrée par des solutions tampon de pH 7 et 4.

Le pH est mesuré sur une solution de miel de 10 %. Une quantité de 5 g de miel est dissoute dans 50 ml d'eau distillée suivie par une lecture direct sur le pH mètre.



Fig. 09 : Mesure de pH du miel (originale)

C. Détermination des sucres totaux (méthode de Lane-Eynon)

Les étapes de la méthode :

Préparation du réactif

Préparation de l'étalon de sucre

Préparation de l'échantillon

Titrage à blanc

Titrage de l'échantillon

Calcul

Préparation du réactif

Préparation de la solution Fehling A :

- dissoudre de 34g de sulfate de cuivre ($\text{Cu}_2\text{SO}_4, 5\text{H}_2\text{O}$) dans 200 ml d'eau distillée.
- diluer à 500 ml et filtrer sur papier filtre
- conserver dans un endroit sombre et frais

Préparation de la solution Fehling B :

- dissoudre 173 g de tartrate de potassium et de sodium ($4\text{H}_2\text{O}$) et 50 g de NaOH dans 200 ml d'eau distillée et diluer à 500 ml
- laisser reposer pendant 2 jours et filtrer sur papier filtre
- conserver dans un endroit sombre et froid



Fig. 10 : préparation de réactives solutions Fehling (A et B) (originale)

D. Préparation de l'étalon de sucre

Solution mère (10mg/ml) :

- prendre le poids de 5 g de sucrose (précédemment séché)
- transférer le sucrose dans une fiole jaugée de 500 ml
- ajouter 2,5 ml de HCL concentré

Ajouter 100 ml d'eau distillé

- dissoudre complètement le sucrose dans l'eau en faisant tourner le flacon
- laisser reposer le flacon 3 jours à température ambiante
- après 3 jours, ajouter suffisamment d'eau et faire le volume final de 500 ml
- agiter le flacon pour mélanger le contenu

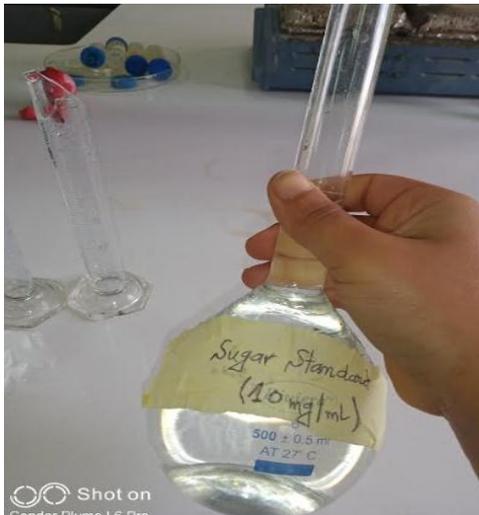


Fig11 : préparation de la solution mère (sugar standard 10 mg/ml) (originale)

Solution de travail (2,5 mg/ml) :

- mesurer 62,2 ml de solution mère de sucre
- transférer la solution mère de sucre dans 250 ml – fiole jaugée
- ajouter quelques gouttes de solution d'indicateur de phénolphtaléine
- neutraliser la solution de sucre à l'aide d'une solution de NAOH à 20 % jusqu'à ce que la solution de couleur rose pale soit obtenu
- utilisez 1N HCL pour ajuster la couleur avec un rose pale si une couleur rose foncé se forme
- ajouter suffisamment d'eau et faire le volume final de 250 ml et agiter le flacon

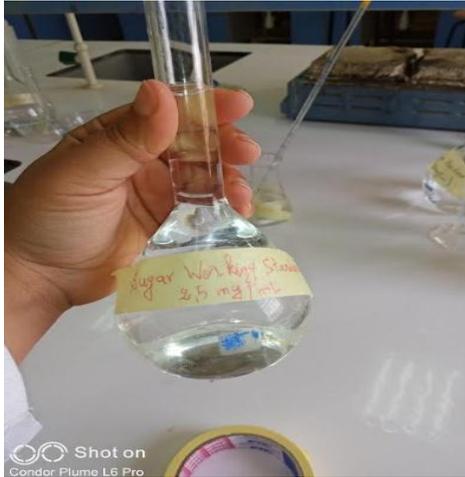


Fig 12 : préparation de la solution de travail (sugar working standard 2,5 mg/ ml) (originale)

Préparation de l'échantillon

- prenez 5g de portion homogénéisée d'échantillon de flacon et notez le poids
- ajouter 150 ml d'eau préchauffée à 60 °C
- laisser reposer dans un bain-marie pendant 30 min
- après 30 min, transférer le contenu du flacon dans le 250 ml –fiolle jaugée
- ajouter suffisamment d'eau et faire le volume final de 250 ml
- filtrer la solution d'échantillon
- pipeter 50 ml de filtrat dans une fiolle jaugée (100 ml)
- ajouter 2,5 ml de HCL concentré dans le flacon
- après 24 heures, ajouter quelques gouttes de solution d'indicateur de phénolphtaléine
- neutraliser la solution sucrée avec une solution de NAOH à 20 % jusqu'à ce que la solution de couleur rose pale soit obtenu
- utilisez 1N HCL pour ajuster la couleur avec une rose pale si une couleur rose foncé se forme
- ajouter suffisamment d'eau et faire le volume final de 100 ml et agiter le flacon

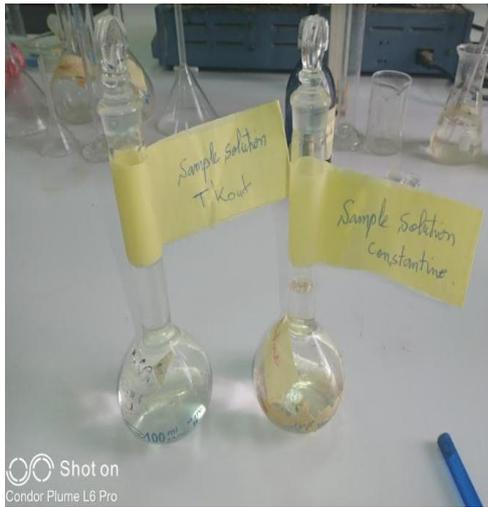


Fig 13 : préparation des solutions d'échantillons (sample solution) (originale)

Titration à blanc

- Prenez 5ml de solution de Fehling A et 5 ml de solution Fehling B dans le flacon
- Ajouter 30 ml d'eau distillée
- Placer le flacon sur une plaque chauffante préchauffée
- Remplir la burette avec la solution étalon de travail de sucre et noter la lecture initiale de la burette du titrage à blanc
- Ajouter environ 17 ml de solution standard de travail de la burette
- Réglez la chaleur pour que l'ébullition commence dans 3min
- Après 2 min d'ébullition, ajouter 4 gouttes de bleu de méthylène 1%
- Allumer l'agitateur magnétique, nous devons terminer le titrage en 3 min
- Commence le titrage en ajoutant une goutte d'étalon de travail de sucre (2,5 mg) et continuer l'ajout pendant 3à5 seconde
- Titration complet en 3 min jusqu'à ce qu'une couleur orange vif apparaisse



Fig 14: l'opération de Titrage à blanc (blank titration) (originale)

E. Titration de l'échantillon

Dans cette expérience, nous effectuons les mêmes étapes de titrage à blanc sauf :

Nous ajoutons 5 ml de solution d'échantillon et ajouter un peu d'eau distillée pour diluer le contenu à environ 50 ml



Fig 15 : l'opération de Titration de l'échantillons (sample titration) (originale)

i. Calcul :

Détermination du sucre total :

- Volume de l'étalon de travail pour le titrage à blanc
B = Lecture finale de la burette – lecture initiale de la burette
- Volume de l'étalon de travail pour le titrage de l'échantillon
S = Lecture finale de la burette – lecture initiale de la burette
- Concentration de l'étalon de travail de sucre $C = 2,5 \text{ mg/ml} = 0,0025 \text{ g/ml}$
- Poids de l'échantillon $W = 5 \text{ g}$
- Volume de la solution d'échantillon finale utilisée pendant le titrage $V = 5 \text{ ml}$
- L'équation est :

$$(B-S) \times C \times 250 \times 100 \times 100 / W \times V \times 50$$

-Chapitre IV-
Résultats et discussions

1. Etude pollinique

1.1. Familles mellifères

1.1.1 Région montagneuse Djebel Ahmar khadou

De l'analyse des résultats obtenus, le miel naturel de Djebel ahmar khadou et de type poly floraux (Tableau 03) . En effet , ce dernier est coposé de différentes familles avec un taux d'abondance similaire.

Les familles végétales mellifères sont : *Asteraceae* (40 %.), *Fabaceae* (20%). Autres familles végétales sont, *Apiaceae*, *Brassicaceae*, *Renonculaceae*, *Primulaceae*, *Lythraceae*. Le pourcentage est identique 20 %.

Les familles végétales faiblement représentées sont, *Malvaceae*, *Iridaceae*, *Zygophyllaceae*, *Cactaceae*, *Solanaceae*, *Myrtaceae*, *Palmaceae*, *Lamiaceae*, *Rutaceae*, *Amaranthaceae*, *Euphorbiaceae*, *Rosaceae*

Le miel de la région d'Aurès est caractérisé par une dominance de la famille *Asteraceae*

Tableau 03 Abondance des espèces végétales , région Djebel Ahmar Khadou

Familles végétales mellifères	Especes
<i>Fabaceae</i>)	<i>Acacia Cynaphylla</i> <i>Melilotus Albus –L</i>
<i>Apiaceae</i>)	<i>Daucus Carota –L</i>
<i>Malvaceae</i>	<i>Malva Parviflora</i>
<i>Iridaceae</i>	<i>Iris Mesopotamica-L</i>

<i>Asteraceae</i>	<i>Cota Tinctoria –L</i> <i>Calendula Ararvensis –L</i> <i>Anthemis Austriaca Jacquin –L</i> <i>Centaurea Cyanus –L</i>
<i>Rosaceae</i>	<i>Prunus Armeniaca –L</i>
<i>Brassicaceae</i>	<i>Diplotaxis Erucoides –L</i> <i>Dentiria Bulbifera –L</i>
<i>Renonculaceae</i>	<i>Anemone Coronaria-L</i> <i>Myosurus –L</i>
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Ricinus Communis –L</i>
<i>Amaranthaceae</i>	<i>Chenopodium Quinoa</i>
<i>Primulaceae</i>	<i>Primula Elatior –L</i> <i>Anagallis Foemina Mill –L</i>
<i>Rutaceae</i>	<i>Citrus Singensis –L</i>
<i>Lamiaceae</i>	<i>Teucrium Polium-L</i>
<i>Palmaceae</i>	<i>Phoenix Dactylifera –L</i>
<i>Myrtaceae</i>	<i>Eucalyptus Camaldulensis –L</i>
<i>Solanaceae</i>	<i>Solanum Lycopersicum-L</i>

<i>Lythraceae</i>	<i>Punica Granatum –L</i> <i>Lonicera Periclymenum –L</i>
<i>Cactaceae</i>	<i>Cactus Raquettes –L</i>
<i>Zygophyllaceae</i>	<i>Peganum Harmala-L</i>

Tab. : Espèces végétales signalées a travers le pollen dans le miel d'Aurès

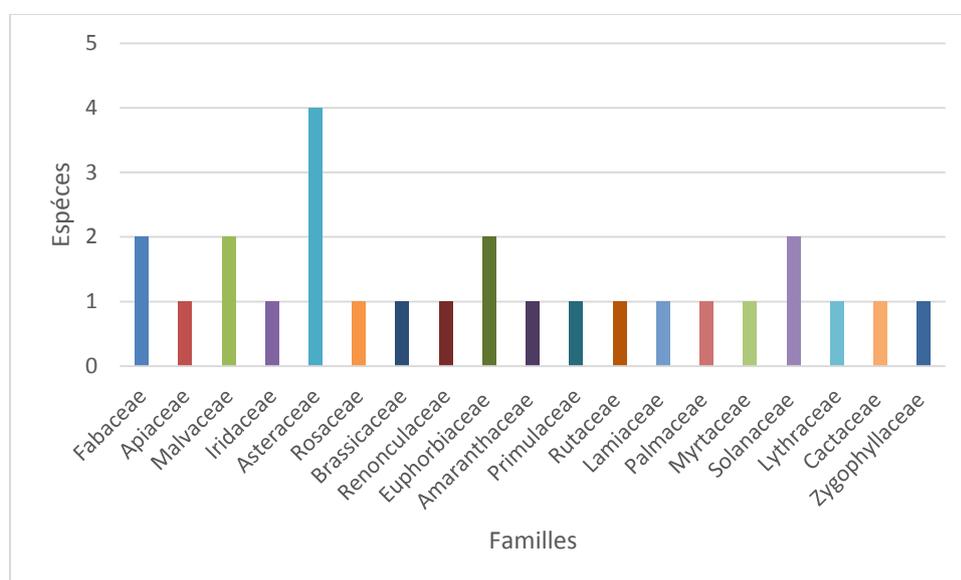


Fig. 16 : Abondance de pollen par familles végétales trouvées dans le miel d'Aurès

1.1.2. Région de littoral Algérois

De l'analyse des résultats obtenus, le miel naturel de littoral Algérois est de type poly floraux (Fig. 17). En effet, ce dernier est composé de différentes familles avec un taux d'abondance différents.

Les familles végétales mellifères les plus abondantes : *Asteraceae*, *Fabaceae*, *Euphorbiaceae*, *Amaranthaceae*, *Solanaceae*.

Les familles végétales faiblement représentées sont, *Malvaceae*, *Iridaceae*, *Zygophyllaceae*, *Cactaceae*, *Myrtaceae*, *Palmaceae*, *Lamiaceae*, *Rutaceae*, *Rosaceae*.

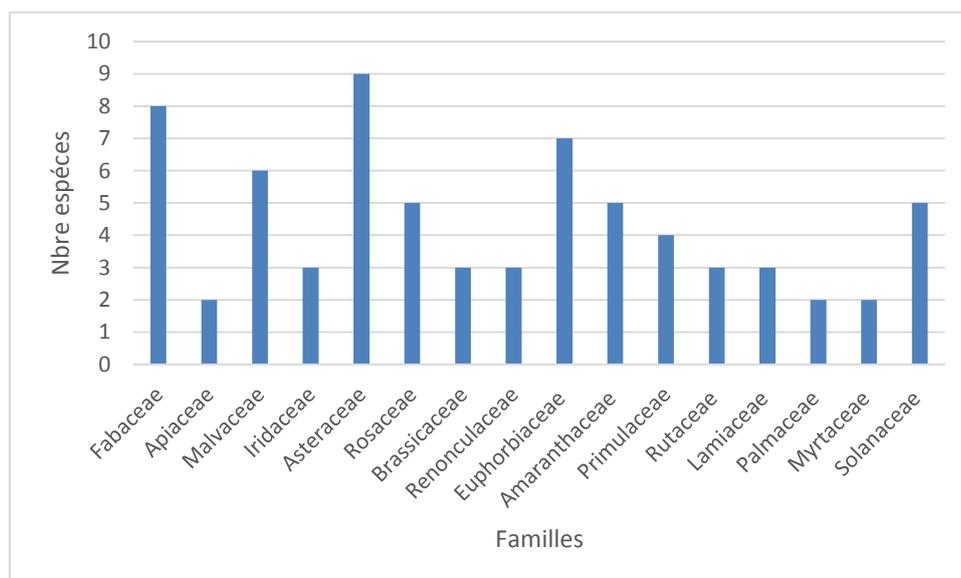


Fig.17 : Pourcentage des familles végétales trouvées dans le miel de littorale algérois.

4. Caractéristiques physico-chimiques

Tableau 04 : Caractéristiques physico-chimiques des miels d'Aurès et littoral algérois

Echantillon du miel	pH	Conductivité électrique (ms/cm)
A1	3,12	0,5
A2	3,33	0,6
A3	3,66	0,4
A4	3,72	0,3
Moyenne	3,4575	0,5
L1	3,92	0,5
L2	4,12	0,6
L3	4,1	0,4
L4	4,01	0,3
Moyenne	4,07666667	0,45

A = Ahmar khadou / L = Littoral algérois

4.1. PH :

Le pH des miels analysés

Ahmar khadou : oscille entre 3,12 à 3,72 avec une moyenne de 3,45, Littoral algérois : entre 3,92 à 4,01 avec une moyenne de 4,07.

Les résultats obtenus dans cette présente étude montre que les miels analysés sont acides D'après MALIKA *et al* (2005) et BADAWY *et al* (2004), les valeurs de pH du miel analysé au Maroc et Egypte indiquent que le miel est naturellement acide indépendamment de son origine géographique. Cette variation du pH reliée à la flore butinée, la sécrétion salivaire de l'abeille et processus enzymatiques .

4.2. Conductivité électrique

La valeur de la conductivité électrique des miels analysé est de 0,40 mS/Cm de Ahmar khadou et 0,6 mS/Cm Littoral algérois. Cette teneur est semblable à certains miels marocains et Croatie multi qui est de 0,4/ 0,5 mS/Cm mais elle est déférente de d'autres miels qui sont respectivement, 0,2, 0,6 et 0,7 mS/Cm (MALIKA *et al.*, 2005) . Les valeurs de la conductivité électrique sont inférieurs à 0,8 mS/Cm cela veut dire que ce sont des miels à nectars. ZERROUK *et al* (2011) (profile) , signalent que la conductivité électrique du miel est étroitement liée à la concentration des sels minéraux, d'acides organiques et de protéines, elle est considérée comme étant un paramètre de grande variabilité selon l'origine florale et l'un des meilleurs paramètres de différenciation entre miels à fleurs et miellats.. MALIKA *et al* (2005),), la conductivité électrique est influencée par le pH de la solution et les substances ionisables présents le miel. C'est un bon critère lié à l'origine botanique du miel, et très souvent utilisé dans les routines de contrôle du miel au lieu de la teneur en cendres (Terrab *et al.* 2003) .

7.3. Détermination des sucres totaux (méthode de Lane-Eynon)

7.3.1. Calcul :

Détermination du sucre total :

$$(B-S) \times C \times 250 \times 100 \times 100 / W \times V \times 50$$

- B = Volume de l'étalon de travail pour le titrage à blanc
- S = Volume de l'étalon de travail pour le titrage de l'échantillon
- C = Concentration de l'étalon de travail de sucre
- W = Poids de l'échantillon
- V = Volume de la solution d'échantillon finale utilisée pendant le titrage

On a :

- Lecture finale de la burette = **36,7 ml**
- Lecture initiale de la burette = **5ml**
- Concentration de l'étalon de travail de sucre **C = 2,5 mg/ml = 0,0025 g/ml**
- Poids de l'échantillon **W = 5 g**
- Volume de la solution d'échantillon finale utilisée pendant le titrage **V = 5 ml**
- Lecture initiale de la burette (titrage de l'échantillon)

Djebel Ahmar khadou : 20,2 ml / Littoral algérois : 23, 3 ml

Calcul :

B = Lecture finale de la burette – lecture initiale de la burette

$$B = 36,7 - 5 = 31,7 \text{ ml}$$

S = Lecture finale de la burette – lecture initiale de la burette

Résultats et Discussions

$$S1 = 21,6 - 5 = 16,6 \text{ ml}$$

$$S2 = 25,2 - 5 = 20,2 \text{ ml}$$

Djebel Ahmar khadou:

$$\frac{(B-S) \times C \times 250 \times 100 \times 100}{W \times V \times 50} :$$

$$(31,7 - 16,6) \times 0,0025 \times 250 \times 100 \times 100 / 5 \times 5 \times 50$$

$$= 75,5 \%$$

Littoral algérois:

$$\frac{(B-S) \times C \times 250 \times 100 \times 100}{W \times V \times 50} :$$

$$(31,7 - 20,2) \times 0,0025 \times 250 \times 100 \times 100 / 5 \times 5 \times 50$$

$$= 57,5 \%$$

Interprétation :

Le dosage de sucre des miels étudiés varie de 57,5 à 75,5 pour les miels de nectar et de miellat, respectivement. Ces résultats justifient la dominance de ces constituants parmi les sucres (éléments majeurs du miel). toutes les valeurs obtenues sont en accord avec les normes établies par les norme de *codex alimentarius* codex pour le miel (codex Stan 12-1981) préconisant une valeur seuil fixée à >60% pour le miel de nectar et >45 g/100 g pour les miels de miellat. Il est possible que cette particularité soit un mélange de miellat et de nectar

Conclusion générale

A travers cette étude, nous pouvons conclure que, le miel naturel de Djebel Ahmar khadou est de type poly floraux. En effet, ce dernier est composé de différentes familles avec un taux d'abondance similaire.

Par ailleurs, Les familles végétales mellifères abondantes dans le miel de Djebel Ahmar khadou sont *Asteraceae*, *Fabaceae*. Autres familles végétales sont, *Apiaceae*, *Brassicaceae*, *Renonculaceae*, *Primulaceae*, *Lythraceae*.

Alors que, dans le littoral algérois, les familles végétales faiblement représentées sont, *Malvaceae*, *Iridaceae*, *Zygophyllaceae*, *Cactaceae*, *Solanaceae*, *Myrtaceae*, *Palmaceae*, *Lamiaceae*, *Rutaceae*, *Amaranthaceae*, *Euphorbiaceae*, *Rosaceae*

Le miel de la région d'Aurès est caractérisé par une dominance de la famille *Asteraceae*.

De l'analyse des résultats obtenus, le miel naturel de littoral Algérois est de type poly floraux. En effet, ce dernier est composé de différentes familles avec un taux d'abondance différents. Les familles végétales mellifères les plus abondantes : *Asteraceae*, *Fabaceae*, *Euphorbiaceae*, *Amaranthaceae*, *Solanaceae*.

Les familles végétales faiblement représentées sont, *Malvaceae*, *Iridaceae*, *Zygophyllaceae*, *Cactaceae*, *Myrtaceae*, *Palmaceae*, *Lamiaceae*, *Rutaceae*, *Rosaceae*.

Par ailleurs, le pH des miels analysés indique que, Ahmar khadou, oscille entre 3,12 à 3,72 avec une moyenne de 3,45, Littoral algérois : entre 3,92 à 4,01 avec une moyenne de 4,07.

La valeur de la conductivité électrique des miels analysés est de 0,40 mS/Cm de Ahmar khadou et 0,6 mS/Cm Littoral algérois. Le dosage de sucre des miels étudiés varie de 57,5 à 75,5 pour les miels de nectar et de miellat, respectivement. Ces résultats justifient la dominance de ces constituants parmi les sucres (éléments majeurs du miel). toutes les valeurs obtenues sont en accord avec les normes établies par les norme de *codex alimentarius* codex pour le miel

Références bibliographiques

- 1-Aici S, Tahar H. Etude de l'allergie due aux certains types de pollen dans la région d'AinDefla [Mémoire]. Khemis Miliana: Université Djilali BOUNAAMA de Khemis Miliana; 2017
- 2-Anonyme, 2019 -Miel. Les miels monofloraux ou miels de cru [09/12/2019]. ; . Available from: <http://www.guide-du-miel.com/Lemiel/Miels-monofloraux.html>.)
- 3-Balas F. 2015, Les propriétés thérapeutiques du miel et leurs domaines d'application en médecine générale : revue de la littérature [Thèse]. Nice: Université Nice Sophia Antipolis;
- 4-Billet P. 2018- Considérations juridiques sur le service de pollinisation et services associés. In: Mare And Martin, editor. Des petits oiseaux aux grands principes Mélanges en hommage au Professeur Jean Untermaier.
- 5-Bonté F, 2013- Desmoulière A. Le miel: origine et composition. Actualités pharmaceutiques.;52(531):18-21
- 6-Bogdanov S, Bieri K, Gremaud G, Iff D, Kanzig A, Seiler K, 2004- Produits apicoles 23B Pollen. In: Office fédéral de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires, editor. Manuel suisse des denrée alimentaires
- 7-Campos MG, Bogdanov S, de Almeida-Muradian LB, Szczesna T, Mancebo Y, Frigerio C, 2008- Pollen composition and standardisation of analytical methods. Journal of Apicultural Research.;47(2):154-61)
- 8- Dechaume-Moncharmont F-X. Butinage collectif chez l'abeille Apis mellifera L. : étude théorique et expérimentale [Thèse]. Paris: Université Paris VI; 2003
- 9-Denisow B, Denisow-Pietrzyk M. 2016- Biological and therapeutic properties of bee pollen: a review. J Sci Food Agric.;96(13):4303-9
- 10-Dibos C. 2010- Interactions plante-pollinisateur : caractérisation de la qualité du pollen de deux cucurbitacées durant son ontogénèse, sa présentation et son

Références bibliographiques

- transport sur le corps de l'abeille domestique [Thèse]. Avignon: Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse.
- 11-Eon N. 2011 - De la fleur à l'abeille, de l'abeille au miel, du miel à l'homme : Miel et autres produits de la ruche [Thèse]. Nantes: Université de Nantes
- 12- FAO, OMS. 2019- Norme pour le miel. Codex Alimentarius.
- 13-Gharbi M. 2011- Les produits de la ruche : Origines - Fonctions naturelles - Composition - Propriété thérapeutiques Apithérapie et perspectives d'emploi en médecine vétérinaire [Thèse]. Lyon: Université Claude-Bernard - Lyon
- 14-Gauthier C., 2019- La récolte du pollen : un débouché supplémentaire à la portée de tous ; . Available from: <https://www.apiservices.biz/fr/articles/303-la-recolte-dupollen-un-debouche-supplementaire-a-la-portee-de-tous>.
- 15- Hoyet C. , 2005- Miel : de la source à la thérapeutique [Thèse]. Nancy: Université Henry Poincaré Nancy I
- 16-Komosinska-Vassev K, Olczyk P, Kazmierczak J, Mencner L, Olczyk K. Bee pollen: chemical composition and therapeutic application. Evid Based Complement Alternat Med. 2015;2015:297425).
- 17-Roubik WD, 1996- Pollination of cultivated plants in the tropics. FAO, editor.
- Tremblay N., 2016- Apiculture 101 : Production de pollen. Centre de recherche en sciences animales de Deschambault (CRSAD).
- 18-Thibault M. 2017- Le pollen apicole : ses propriétés et ses utilisations thérapeutiques [Thèse]. Nancy: Université de Lorraine;
- 19-Roubik WD. 2017- The pollination of cultivated plants A compendium for practitioners Volume 1. FAO, editor.
- 20-Sanz M, Gonzalez M, De Lorenzo C, Sanz J, Martinez-Castro I. A contribution to the differentiation between nectar honey and honeydew honey. Food chemistry. 2005;91(2):313-7) .

ملخص :

يتم تصنيف العسل من مصدر رحيق الأزهار الذي تغذى عليه النحل. ويمكن أن يكون العسل من أنواع معينة من نكتار الزهور أو يمكن مزجها بعد جمعها. وحبوب اللقاح في العسل يمكن أن تدل على مصدر الأزهار وبالتالي منطقة المنشأ. العسل هو منتج غني للغاية، لديه العديد من الخصائص التجميلية والغذائية والعلاجية. تم تنفيذ دراستنا على عينات من العسل والتي تم جمعها من منطقتين عينات من وسط الجزائر بالقرب من ولاية البليدة تحديداً متيجة و ستة عينات من جنوب الأوراس تحديداً منطقة جبل احمر خدو ليتم إجراء التحاليل مما يسمح بتحديد المنشأ النباتي لهذه العينات من العسل مما يسمح بمعرفة و ضمان جودة العسل. كذلك تم تسليط الضوء على الدراسة النظرية للبحوث الجديدة علي تأثير حبوب اللقاح وعملية جمع اللقاح . حددت تحاليل حبوب اللقاح نوع عسل متعددة الازهار في جبل احمر خدو ونوع عسل لعائلة واحدة تقريبا في متيجة من عائلة ASTRACEA كنوع سائد في منطقة متيجة .

الكلمات المفتاحية: عسل . متيجة . أحمر خدو .حبوب الطلع . جودة .

Résumé :

Classification du miel de la source du nectar des fleurs dont se nourrissent les abeilles. Il est possible que le miel provienne de certains types de nectar de ser et que le pollen soit certifié dans le miel. Le miel est un produit riche de haute qualité, obtenu à partir de sources cosmétiques, nutritionnelles et nutritionnelles. Un ensemble d'études d'échantillons a été réalisé à partir d'échantillons de miel prélevés sur des échantillons du centre de l'Algérie, de l'état de Blida, en particulier, congelés, et de six échantillons du sud des Aurès, plus précisément du sud des Aurès, plus précisément du Jebel. Zone de Hammar Khado, qui permet de produire des récoltes à partir de miel, qui permet de marquer Et de garantir la qualité du miel. L'étude théorique a également été soulignée par de nouvelles recherches sur l'effet du pollen et le processus de collecte du pectoral. Les analyses de pollen ont identifié un type de miel à fleurs multiples à Jabal Ahmar Khado et un type de miel pour une famille, approximée chas

Mots clés : miel. Métiga. Djebal ahmar khadou .Pollen. Qualité

Summary :

Honey is classified from the source of the flower nectar that bees feed on. The honey can be made from certain types of flower nectar, or it can be mixed after being collected. And pollen grains in honey can indicate the source of the flowers and thus the region of origin. Honey is an extremely rich product, which has many cosmetic, nutritional and therapeutic properties. Our study was carried out on samples of honey collected from two regions, samples from central Algeria near the state of Blida, specifically Mitja, and six samples from southern Aures, specifically, the Jabal Ahmar Khado area. honey quality. The theoretical study of new research on the effect of pollen and the pollen collection process was also highlighted. Pollen analyzes identified multi-flowered honey in Jabal Ahmar Khado and honey type of almost one family in Mitiga of the ASTRACEA family as the dominant species in Mitijah area.

Keywords: honey. Mitiga. Ahmar KHadou. Pollen. Quality