

République Algérienne Démocratique et Populaire
Université Abdelhamid Ibn Badis Mostaganem
Faculté Des Sciences de La Nature et de La Vie
Département de Biologie



Mémoire
 Présenté pour l'obtention du diplôme de
MASTER EN SCIENCE BIOLOGIQUE
Spécialité : PHARMACOTOXICOLOGIE

Par
ABBASSA BATOUL
 &
CHACHOU SOFIANE

Thème :

Etude de l'activité anti bactérienne du miel de Ziziphys lotus.
Sur les infections intestinales

Soutenue le ...25 JUNI 2023... devant le jury composé de :

Président	Benhmimed Attafia	MCA	Université de Mostaganem
Encadreur	Douichène Salima	MCA	Université de Mostaganem
Examineur	Bahloul Halima	MCB	Université de Mostaganem

Année Universitaire : 2022/2023

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

((وَأَوْحَىٰ رَبُّكَ إِلَى النَّحْلِ أَنِ اتَّخِذِي مِنَ الْجِبَالِ بُيُوتًا وَمِنَ الشَّجَرِ وَمِمَّا يَعْرِشُونَ (68)

ثُمَّ كُلِي مِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ فَاسْلُكِي سُبُلَ رَبِّكِ ذُلًّا يَخْرُجُ مِنْ بُطُونِهَا شَرَابٌ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ

فِيهِ شِفَاءٌ لِلنَّاسِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ((69)) آية 68-69 من سورة النحل

Dédicace

À ma mère

<<Tu m'as donné la vie ,la tendresse et le courage pour réussir .Tout ce que je peux t'offrir ne pourra pas exprimer l'amour et la reconnaissance que je te porte. En témoignage , je t'offre ce modeste travail pour te remercier pour tes sacrifices et pour l'affection dont tu m'as toujours entouré >>

À mon père

<<L'épaule solide , l'œil attentif compréhensif et la personne la plus digne de mon estime et mon respect . Aucune dédicace ne saurait exprimer mes sentiments , que dieu te préserve et te procure santé et longue vie >>

À mes frères ABDELKADER, MOHAMED ABDELWAHAB, ABDELLAH , YACINE et IBRAHIM la source de la force et les épaules solides.

À mes sœurs Amel et NESRINE la source de bonheur et de joie.

À mes amis KHEIRA , HASSIBA , NOURHANE et ASMAA

À tous les membres de ma Famille et tout personne qui porte le nom ABBASSA

À tous les patients atteints de cancer, ce travail est de moi à vous pour votre courage et votre conviction que tout est possible

À mon binôme Sofiane, merci du fond du cœur car vous avez été patient et réceptif à toutes mes idées. Que Dieu vous protège

À tous mes amis de Master en Pharmacotoxicologie tout personne qui occupe une place dans mon cœur.

Dédicaces

Je dédie ce travail à mon cher père, à ma chère mère qui n'ont jamais cessé, de formuler des prières à mon égard , de me soutenir et de m'épouler pour que je puisse atteindre mes objectifs , que dieu leur procure bonne santé et longue vie .

A mes frères : Hamza, Moustapha, Makhlouf, Mohammed, Lakhale, Mokhtar, Nasreddine et a mes sœurs pour ses soutiens moral et leurs conseils précieux tout au long de ma vie.

A ma plus belle petite filles : Alia, khaoula, Romaiissa que dieu les protège.

A mon collègue Battoul que Dieu la bénisse et la comble de sa grâce.

A la joie de la famille : Adnan , Ali, Abdelkader que dieu les protège et leurs offre la chance et le bonheur.

Et a tous ceux qui ont contribué de prés ou de loin pour ce travail soit possible.

Sofiane

Remerciements

Nous tenons tout d'abord à remercier dieu qui m'a donné la santé ,la force et la patience d'accomplir ce travail.

Nous tenons à remercier notre directrice de recherche M.Douichene.S pour le confiance qu'il nos accordée en acceptant de nos accompagner dans la réalisation de ce travail de recherche .

Nous remercions le jury qui nous a fait l'honneur de participer .

Nous remercions également les membres de l'hôpital d'Ain Tedles ,Mr Nekah , Mr Rzika , Mr Amine , Mm bakhateb et Mm Hwache pour aider à la réalisation de ce travail de recherche.

Nous remercions l'apiculteur Mr Bendhiba d'avoir fourni aimablement les échantillons de miel de la région de la wilaya de Djelfa.

Nos remerciements sont également adressés à tous personnes qui de loin ou de près ont contribué à la réalisation de ce travail de recherche.

Résumé

Le miel est l'ingrédient miraculeux qui a dérouté les scientifiques en raison de sa composition et de la façon dont il est produit par les abeilles. Le miel possède de nombreuses propriétés thérapeutiques, dont l'élimination des bactéries et des infections qui en découlent. Cette étude a été menée pour connaître l'effet du miel de *Ziziphus lotus* .L sur l'infection intestinale causée par *Escherichia coli*, nous avons obtenu des zones d'inhibition de 8 à 43 mm en suivant la Méthode de Puits et avec différentes concentrations de miel (100%, 50%, 25%, 12, 5%, 6, 25%). Nous avons obtenu des zones d'inhibition de 10 à 45 mm en suivant la méthode de disques et avec un pourcentage d'inhibition de 35% à 98% grâce à la méthode de spectrophotométrie. Nous notons que la méthode de spectrophotométrie est la plus précise. L'étude menée a prouvé que le miel de *Zuziphus lotus* est efficace pour éliminer les infections intestinales causées par la bactérie *Escherichia coli*.

Les mots clés :

Miel de *Ziziphus lotus*.L ,*Escherichia coli*, Infections intestinales, zone d'inhibition

Abstract

Honey is the miraculous ingredient that has baffled scientists due to its composition and how it is produced by bees. Honey has many therapeutic properties, including eliminating bacteria and resulting infections. This study was conducted to know the effect of *Ziziphus lotus* honey on the intestinal infection caused by *Escherichia coli*, we obtained zones of inhibition from 8 to 43 mm by following the Well Method and with different concentrations of honey (100%, 50%, 25%, 12.5%, 6.25%). We obtained zones of inhibition from 10 to 45 mm by following the disc method. And we obtained a pourcentage of inhibition from 35% to 98% in the method of spectrophotometry. We note that the spectrophotometric method is the most accurate. The study conducted proved that *Ziziphus lotus* honey is effective in eliminating intestinal infections caused by *Escherichia coli* bacteria.

Keywords : Honey *Ziziphus lotus* *Escherichia coli* Intestinal infections

الملخص

العسل هو المكون المعجزة الذي حير العلماء بسبب تركيبته وكيفية إنتاجه من قبل النحل. للعسل العديد من الخصائص العلاجية ، بما في ذلك القضاء على البكتيريا والالتهابات الناتجة. أجريت هذه الدراسة لمعرفة تأثير عسل السدر على العدوى المعوية التي تسببها بكتيريا *Escherichia coli* . حصلنا على مناطق تثبيط من 8 إلى 43 مم باتباع طريقة الأبار وبتراكيز مختلفة من العسل (100% ، 50% ، 25% ، 12.5% ، 6.25%). لقد حصلنا على مناطق تثبيط من 10 إلى 45 ملم باتباع طريقة القرص. وحصلنا على نسبة تثبيط من 35% إلى 98% بفضل طريقة القياس الطيفي. نلاحظ أن الطريقة الطيفية هي الأكثر دقة. أثبتت الدراسة التي أجريت أن عسل السدر فعال في القضاء على الالتهابات المعوية التي تسببها في اغلب الاحيان بكتيريا (*Escherichia coli*)

الكلمات المفتاحية : العسل ، عسل السدر ، الالتهابات المعوية ، *Escherichia coli*

Table des matières

Dédicace.....	
Remerciements.....	
Résumé.....	
Table des matières.....	
Abréviations.....	I
Liste des figures	II
Liste des tableaux.....	III
Introduction :.....	1

Partie BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I: Le miel.....	(3-26)
I -1. Définition du miel :.....	4
I - 2 . Histoire du miel :.....	4
I-3-1. La production mondiale :.....	6
I-3-2. La production en Algérie :.....	7
I -4. Le miel un produit sacré :.....	7
I -5. Origine du miel.....	8
I -5-1. Nectar :.....	8
I-5-2. Miellat :.....	8
I-6.Récolte des matières premières :.....	9
I-6-1.Récolte du nectar :.....	9
I-7.Une multitude de miels :.....	9
I -8. Les différents types de la ruche :.....	9
I -9. Les produits de la ruche :.....	10
I-10. La compositions chimique du miel :.....	11
I-11. Propriété physique du miel :.....	13
I-12. Conservation et vieillissement du miel :.....	14
I-12-1.La cristallisation :.....	14
I-12-2.Fermentation :.....	15
I-13-3. Microbisme du miel :.....	15
I-13-4. Décontamination du miel :	16
I-14. Propriétés biologiques du miel :.....	16
I-15. Les propriétés organoleptiques du miel :.....	18
I-16.Analyse du miel :.....	19
I-17.Définition de L'apithérapie :.....	19
I-18. Utilisation du miel en médecine :.....	19
I-19.Précautions à connaître :.....	20
I-20.Effets indésirables du miel :.....	21
I-21.La récolte du miel par l'apiculteur :.....	21
I-22.Traitement du miel :.....	24
I-23.La conservation du miel :.....	25
I-24-.Principales transformations physiques et chimiques du miel :.....	25
I-25. Différentes variétés de miel :.....	25
I-26. Le miel de <i>Ziziphus lotus</i> :	26
I-27. <i>Ziziphus lotus</i> .L.....	26

Chapitre II : Activité antibactérienne du miel.....	(27-31)
II-1.Historique des découvertes sur l'activité antibactérienne du miel :.....	28
II-2. Propriétés du miel qui limitent la croissance bactérienne :.....	28
II-3. Processus de l'activité antibactérienne :.....	29
II-4.Système non peroxyde :.....	29
II-5.Altération du miel et les conditions de sa conservation :.....	30
II-6. Spectre antibactérien des miels :.....	30
Chapitre III Les infections intestinales.....	(32-38)
III.1.L'appareil digestif :.....	33
III.1.1 Définition de l'appareil digestif :.....	33
III.1.2. Anatomie :.....	33
III.1.3. Physiologie :.....	34
III.2.Les infections intestinales :.....	35-38
Partie EXPERIMENTALE	
Chapitre IV Matériels et méthodes.....	(40-45)
IV.1. Lieu et objectif de l'étude :.....	41
IV.1.1. Lieu de l'étude :.....	41
IV.1.2. Objectif de travail :.....	41
IV.2 . Matériel expérimental.....	41
IV.2.1. Matière première :.....	41
IV.2.1.1. Le miel.....	41
IV.2.1.2. Souche bactérienne.....	41
IV.3. matériels utilisés:.....	42
IV.4. Méthodes:.....	42
IV.4.1. Préparation des solutions du miel :.....	42
IV.4.2. Étude de l'activité antibactérienne du miel de Ziziphus lotus (sidr):.....	42
IV.4.3.Test d'inhibition par la méthode de diffusion sur gélose par disques	43
IV.4.4.Technique de spectrophotométrie :.....	44
IV.4.4.1.Préparation de l'inoculum :.....	44
IV.4.5.Application des disques d'antibiotiques :.....	44
IV.4.6. le traitement anti infectieux (Métronidazole 250MG):	45
Chapitre V Résultats et discussion.....	(46-53)
V.1.Résultat :.....	47
V.1.1 Variations du diamètre de la zone d'inhibition en fonction de la concentration du miel (méthode de puits) :.....	47
V.1.2. Variation du diamètre de la zone d'inhibition en fonction de la concentration du miel (méthode de disques) :	48
V.1.3. Méthode de spectrophotométrie :.....	49
V.1.3.1. Détermination du pourcentage d'inhibition :.....	49
V.1.4. Profil de sensibilité aux antibiotiques et anti infectieux :.....	50
V. 2. Discussion :.....	52
Conclusion.....	54
Référence bibliographique.....	55-60
Liste des annexes.....	61-65

Abréviation

Aw : Activity of water

Av.j-c : Avant Jésus-Christ

BN : Bouillon nutritif

Cm³ : Centimètres cubes

°C : Degré celsius

D : Diamètre

DLUO : Date limite d'utilisation optimale

DO : Densité optique

E.coli : *Escherichia coli*

Ex : Exemple

Etc : Et cetera

FAOSTAT : Food and agriculture organisation statistiques

g : Grammes

G- : Gram négatif

h : Heures

HMF : Hydroxyméthylfurfural

H₂O : Eau

H₂O₂ : Le peroxyde d'hydrogène

I : Intermédiaire

Il : Interleukine

INAR : Institut national de la recherche agronomique

Kcal : kilocalories

Kg : kilogrammes K_{Gy} : kilogray

L : Litre

n° : Numéro

nm : Nanomètre

m : Mètres

Mc : Micro colonies

méq : Milliéquivalent

mg : Milligrammes

MH : Miller Hinton

min : Minutes

ml : Millilitres

O₂ : Oxygène

PBUH : Peace be open him

PH : Potentiel de hydrogène

R : Résistante

S : Sensible

SB : Suspension bactérienne

T : Tonnes

TNF : Facteur de nécrose tumorale

t₀ : Temps 0

t₂₄ : Temps 24 heures

Vit : Vitamine

< : Inférieur

> : Supérieur

% : Pourcentage

Liste des figures

Figure 01: Peinture néolithique rupestre de la Cueva de la Araña (Valence) Représentant la “cueillette” du miel par une silhouette féminine.....	04
Figure 02: Scène de récolte de miel dans l’Egypte antique.....	05
Figure 03 : Les principaux pays producteurs de miel	06
Figure 04 : Carte représentant la répartition de la production de miel en Algérie, en tonnes par wilaya.....	07
Figure 05: Les différentes variétés de miel.....	09
Figure 06: Ruche de type Dadant Dadant-Blatt.....	10
Figure 07: Schéma de coupe d’une ruche type <i>Langstroth</i>	10
Figure 08: Un miel fermenté.....	15
Figure 09 : La récolte des hausses.....	22
Figure 10: La désoperculation de miel.....	22
Figure 11: L’extraction du miel	23
Figure 12 : La filtration et maturation du miel.....	23
Figure 13: Conditionnement du miel.....	24
Figure 14: Schéma de l’appareil digestif	41
Figure 15 : Hôpital de Latrache Adjel Ain Tedles	41
Figure 16 : Echantillon du miel de <i>Ziziphus lotus</i> .L.....	41
Figure 17 : Effet inhibiteur des 5 concentrations de miel sur <i>Escherichia coli</i> par méthode des puits).....	47
Figure 18 : Effet inhibiteur des 5 concentrations de miel sur <i>Escherichia coli</i> par méthode de disques	48
Figure 19 : Résultats d’antibiogramme sur <i>E.coli</i>	50
Figure 20 : Effet anti infectieux du miel sur <i>E.coli</i>	51

Liste des tableaux

Tableau 01 : La différence entre le miel de miellat et le miel de nectar.....	08
Tableau 02 : Composition moyenne des miels	11
Tableau 03: Spectre antibactérien des miels	31
Tableau 04 : Définition des infections intestinales.....	36
Tableau 05 : Verreries et consommables utiliser dans la préparation des solutions et analyse bactérienne de miel de <i>Ziziphus lotus</i> .L.....	42
Tableau 06 : Appareillage et milieu utilisé dans la préparation des solutions et analyse bactérienne de miel de <i>Ziziphus lotus</i> .L.....	42
Tableau 07 : Instruments utilisés lors de l'analyse bactériologique.....	42
Tableau 08 : Variation du diamètre de la zone d'inhibition en fonction de la concentration du miel (méthode de puits).....	47
Tableau 09 : Variation du diamètre de la zone d'inhibition en fonction de la concentration du miel (méthode de disques).....	48
Tableau 10 : Variation du pourcentage d'inhibition en fonction de la concentration de miel (méthode de spectrophotométrie).....	49
Tableau 11 : Les diamètres de zone d'inhibition de l'antibiogramme sur <i>E.coli</i>	50
Tableau 12: Les diamètres d'inhibition de anti infectieux standard (flagyl) comparé avec les concentration de miel.....	51



Introduction

Introduction:

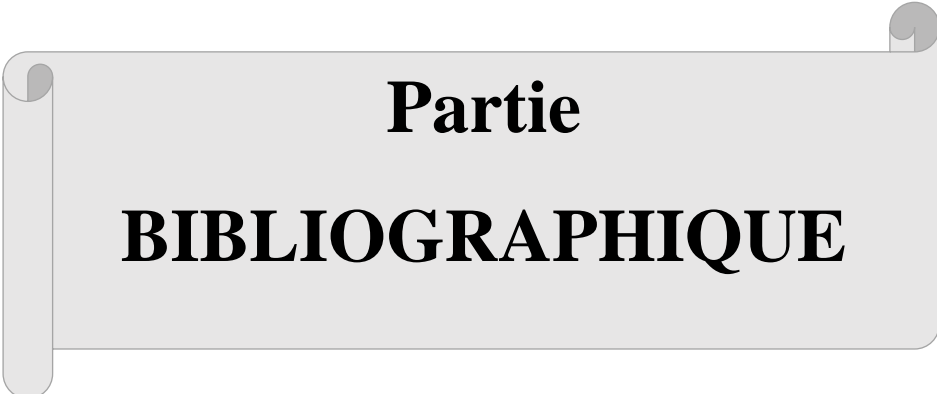
Introduction :

Le miel est l'un des plus anciens produits connus de l'homme à travers les âges. C'est un composé complexe de sucre produit par les abeilles. Le miel contient jusqu'à 200 substances, il est considéré comme une partie importante de la médecine Traditionnelle car il a été utilisé dans plusieurs domaines à travers les civilisations et est une source d'énergie importante (**Yaiche Achour et Khali, 2014**). Le miel est composé de 75 à 80% de sucres (Donadieu, 1984). En plus d'une large gamme de composants mineurs tels que : minéraux, vitamines, acides organiques, protéines, flavonoïdes etc... En fait, la qualité du miel est déterminée par les types de plantes dont il se nourrit Abeilles, conditions environnementales et méthode d'extraction du miel par l'apiculteur et enfin les conditions de stockage. (**Bertoncelj et al., 2007**).

L'impact des maladies infectieuses est en augmentation partout dans le monde. Et c'est parce que Le phénomène de résistance aux antibiotiques des bactéries. Pour cette raison, les chercheurs ont pensé de trouver des alternatives thérapeutiques naturelles, Cela n'a pas d'effets secondaires. Le miel est l'un des produits plus convoité. En raison de ses nombreuses propriétés inhibitrices et thérapeutiques. (**JEAN-MARIE, 1999**).

Dans le présent travail, nous nous intéresserons à l'activité antibactérienne d'un échantillon de miel de Sidr (*Ziziphus lotus.L.* Récolté dans la région d'Idrissia, état de Djelfa. Notre étude a été divisée en deux parties : - Une partie théorique composée de trois chapitres, dans les quels nous présenterons des informations générales sur le miel, son activité antibactérienne et les infections intestinales causées par des bactéries. Une partie expérimentale qui comprend la préparation des différentes doses de miel utilisées dans les expériences ainsi que les méthodes utilisées dans l'évaluation De l'activité antibactérienne des échantillons de miel, Les résultats obtenus sont discutés.

Enfin, une conclusion générale ponctue ce travail de recherche qui est présenté dans le cadre d'un mémoire de master.



Partie
BIBLIOGRAPHIQUE



Chapitre I:
Le miel

Chapitre I : le miel

I -1. Définition du miel :

Le miel est une substance sucrée naturelle produite par les abeilles.(**Décret n°2003-587,2003**).Il est produit à partir de nectar et de miellat .Les abeilles collecte le nectar et le miellat , et vont les transformer en miel, en les mélangeant avec des matières spécifiques. enfin, le miel est déshydraté et stocké dans les rayons de cire pour l’affinage et la maturation.(**Codex Alimentarius, 1981 ; pharmacopée européenne,2008**).

I - 2 . Histoire du miel :

Les abeilles sont des créatures divines miracles et complexes car elles sont capables de synthétiser plusieurs composés autres que le miel. (**Draiaia,2016**).

Le miel était connu dans l’antiquité .La période du Néolithique, les chercheurs ont trouvé une peinture (**Fig 01**) rupestre datant de 7000ans av. J-C sur les parois d’une grotte espagnole (Valence). Elle montre une silhouette humaine pratiquant la récolte du miel à l'aide d'un panier. (**Ballot,2013**).



Figure 1: Peinture néolithique rupestre de la Cueva de la Araña (Valence) Représentant la “cueillette” du miel par une silhouette féminine (**Michez, 2007**).

Une tablette sumérienne datant de 2100-2000 av. J-C mentionnant le miel comme médicament (**Hoyet,2005**).

Chapitre I : le miel

En Égypte, les abeilles étaient utilisées à une époque remontant à 2400 av. J.-C., comme en témoigne le papyrus égyptien du XVI^e siècle av. J.-C (**Fig 02**), qui comprend des préparations thérapeutiques de miel pour le traitement des maladies des reins et du système digestif .(**Bogdanov et al,2008**).Les anciens Égyptiens utilisaient du miel pour embaumer les morts.(**Draiaia ,2016**). Et également utilisé par les Égyptiens dans la préparation des gâteaux à offrir à Dieu .(**Claude et Jean ,2003**) . Et plus encore. plus de 500 préparations contenant du miel .(**Bogdanov et al,2008**).



Figure 02: Scène de récolte de miel dans l'Égypte antique.

(<https://www.alchimiedesbougies.fr> , consulté le 10/3/2023).

Le miel était appliqué sur la peau des Grecs et des Romains pour ses propriétés adoucissantes, rajeunissantes et hydratantes Hippocrate 460-377 av. J.-C. A confirmé que le miel est prescrit pour le traitement des plaies, plaies purulentes, pour combattre la fièvre et les hémorroïdes.(**Domerego,2002**).

Au Moyen Âge, le miel servait à faire du pain et pour panser les plaies (**Lefief,2010**). Les médecins de moyen âge comme Avicenne et Galien ont laissé des écrits et utilisaient le miel à des fins thérapeutiques et comme ingrédient sucré dans les thériaque .(**Claude et Jean ,2003**).

Le miel a une place particulière parmi les musulmans car il a été mentionné à deux endroits dans le Coran, dans la sourate Al-Nahl, où Dieu a expliqué les bienfaits thérapeutiques du miel et ses différents types et couleurs dans les versets 68-69 : « Et voilà ce que ton Seigneur révéla aux abeilles: Prenez des demeures dans les montagnes, les arbres, et les treillages que les hommes font.» (sourate el Nahl ,68).«Puis mangez de toute espèce de fruits, et suivez les sentiers de votre Seigneur, rendus faciles pour vous. De leur ventre, sort

Chapitre I : le miel

une liqueur, aux couleurs variées, dans laquelle il y a une guérison pour les gens. Il y a vraiment là une preuve pour des gens qui réfléchissent.» (sourate el Nahl ,69).Ibn Abbas nous annonce que le prophète Mohamed (PBUH), a dit «Conservez avec vous les deux remèdes, le miel et le Coran» [rapporté par Ibn Majah].

La Bible fait largement référence au miel et Palestine est considéré comme la terre du lait et du miel. (Claude et Jean ,2003).

Au XXe siècle, les Russes utilisaient le miel pendant la Première Guerre mondiale pour prévenir les infections et les blessures. (Bansal et al ,2005).

I-3-1. La production mondiale :

En 2017, environ 1,9 million de tonnes de miel dans le monde. la Chine est le premier producteur de miel (543.000 t) suivi de l'Union Européenne (230.000 t). D'autres pays producteurs sont la Turquie, l'Argentine, l'Ukraine, la Russie, l'Inde, le Mexique, l'Iran et



l'Ethiopie.(FAOSTAT, 2018).

Figure 03 : Les principaux pays producteurs de miel . (FAOSTAT, 2018).

Chapitre I : le miel

I-3-2. La production en Algérie :

L'Algérie possède une variété écologique permettant aux abeilles de trouver des conditions optimales pour travailler et produire du miel .la production nationale du miel qui est passé de 4.770 en 2010 à 7.000 tonnes en 2018 (**PAP-ENPARD-Algérie, 2019**).

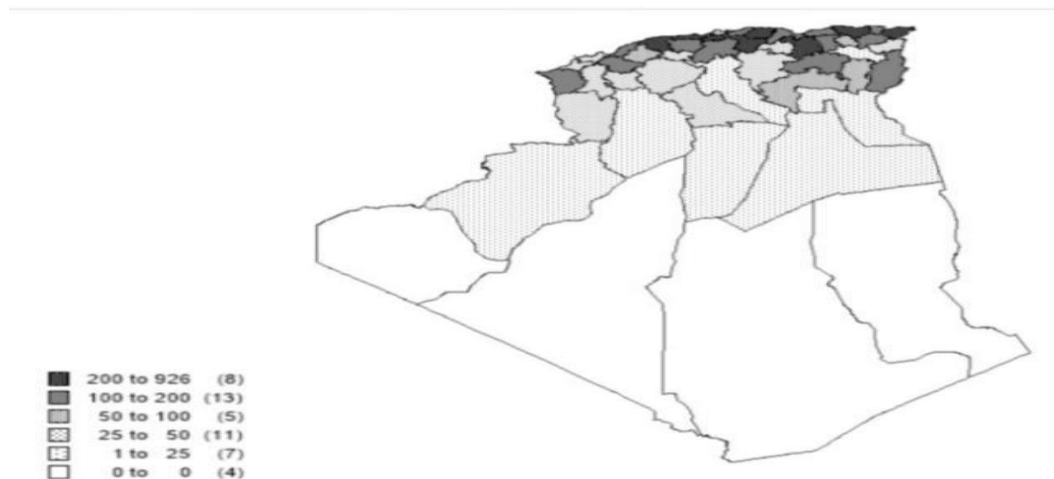


Figure 04:Carte représentant la répartition de la production de miel en Algérie, en tonnes par wilaya. (**Pap Enpard Algérie, 2019**)

I -4. Le miel un produit sacré :

Le miel est considéré comme un produit sacré dans toutes les civilisations en raison de ses bienfaits thérapeutiques, de son goût et de ses différentes couleurs. Le miel était un produit spécial pour les rois de la civilisation égyptienne et était présenté sous forme des gâteaux sucrés pour les pharons. Les Grecs et les Romains ont présenté le miel comme cadeau Dieu. (**Claude et Jean,2003**). Les Indiens considéraient le miel comme un symbole de la vie et de la nature. L'Islam a donné une place spéciale au miel car Dieu a mentionné le miel dans le Coran comme une guérison, et dieu a décrit la méthode de fabrication du miel et ses différents types dans la sourate An-Nahl dans les versets 68 et 69, Le premier verset est comme suit: « Et voilà ce que ton Seigneur révéla aux abeilles: Prenez des demeures dans les montagnes, les arbres, et les treillages que les hommes font.» Et aussi le prophète Mohammed explique les effets thérapeutiques de miel sur une maladie physique, «La guérison réside dans 3: une gorgée de miel, une scarification, ou une cautérisation avec du

Chapitre I : le miel

feu; et j'interdis le feu à ma communauté.» [Rapporté par Al-Bokhari]. Le Bible, il est mentionné que le miel coule dans les fleuves du Paradis. (Draiaia, 2016).

I -5. Origine du miel

Il existe deux types de miel .le miel de miellat et nectar.

I -5-1. Nectar :

Le nectar est une sécrétion sucrée plus ou moins visqueuse dont le but est d'attirer les insectes Pollinisateurs tels que le nectar des abeilles contient environ 80% de sucres Acides organiques, protéines, enzymes, acides aminés libres et composés inorganique. (Desmoulière, 2013).Les abeilles récoltent le nectar des fleurs et transforment les sucres du nectar en miel.(Eyer et al,2016).Le nectar est recueilli dans les fleurs au niveau des petites glandes nommées Nectarifère. Sa production dépend de l'âge, de la taille, de la position de la fleur, de l'humidité, de la période de la floraison, du sexe des fleurs, de l'espèce et du milieu environnemental. (Sana,2017).

I-5-2.miellat :

Miellat est un produit sucré, riche en azote, acides organiques, minéraux et sucres Complexes élaborés par des cigales, des psylles, des cochenilles et surtout des pucerons à partir de la sève des végétaux et dont se nourrissent certaines Abeilles et fourmis. (Clémence, 2005).

I -5-3. Différences entre miel de nectar et de miellat :

Le miel de miellat est de couleur plus sombre et possède un goût plus prononcé que le miel de nectar. Il possède des sucres complexes. Il est riche en azote, en acides organiques et en minéraux (Tab 01). (Rossant, 2011).

Tableau 01 : la différence entre le miel de miellat et le miel de nectar. (Rossant, 2011).

Composants	Miel de miellat	Miel de nectar
Acidité	33,5 méq/ Kg	22,4 méq/ Kg
Ph	4,5	3,9
Minéraux (cendres)	0,58%	0,26%
Mélézitose	8,6%	0,2%
Raffinose	0,84%	0,03%
Maltose + isomaltose	9,6%	7,8%
Fructose + glucose	61,6%	74%

I-6.Récolte des matières premières :

I-6-1.Récolte du nectar :

Le nectar est une sécrétion sucrée plus ou moins visqueuse. Le nectar est recueilli dans les fleurs au niveau des petites glandes nommées Nectarifère. La sécrétion de nectar varie est contrôlée par plusieurs facteurs, notamment : la nutrition des plantes, les facteurs climatiques, la position géographique et la fécondation florale. Le nectar a attiré les insectes pour la pollinisation. Tous ces facteurs donnent une différence de rendement en miel.(**Jean-prost,2005**).

I-6-2. Récolte du miellat :

Le miellat est un produit sucré, riche en azote, acides organiques, minéraux et sucres. Complexe élaboré par des cigales, des psylles, des cochenilles . (**Clémence, 2005**). Le miellat formé tombe sur les feuilles, les aiguilles ou même sur le sol avant d'être récolté par les butineuses. (**Marchenay et Berard,2007**).

I-7.Une multitude de miels :

Le miel se distingue par ses différentes couleurs et ses nombreuses variétés. Le miel est jaune pâle et brun foncé. (**Menad,2014**).



Figure 05: les différents variétés de miel. (**Von Frisch, 2011**).

I -8. Les différents types de la ruche :

Les abeilles sont considérées comme le premier insecte élevé par l'homme, car il leur a fourni une caisse en bois adaptée aux conditions de vie des abeilles. L'homme a utilisé d'abord les ruches à rayons fixes formées d'une seule pièce, puis de plusieurs pièces (ruches à calottes ou à hausses). La ruche contient des cadres de bois sur lesquels l'apiculteur a fixé des feuilles de cire (**Rossant, 2011**). Aujourd'hui, les apiculteurs utilisent généralement des ruches Dadant.(**Pham-Délègue, 1999**).

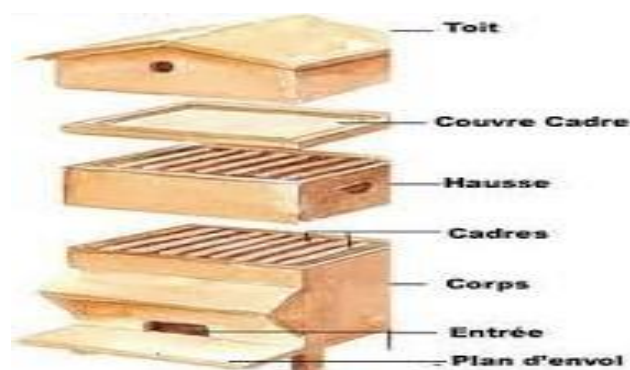


Figure 06: Ruche de type Dadant Dadant-Blatt. (Croustilles, 2014).

I -9. Les produits de la ruche :

La ruche procure plusieurs types de produits qui ont des effets thérapeutiques.(Fig 06).

I -9-1.Pollen :

Le pollen est la seule source naturelle en matière azotée de la ruche. C'est le gamète mâle des plantes à fleurs.(Chefrour, 2007; Saury, 1981).

I-9-2.La gelée royale :

La gelée royale a un aspect gélatineux, de couleur blanchâtre, fortement acide (Fronty, 1997),secrétée par les jeunes abeilles nourricières.(annexe 01).

I-9-3.Propolis :

La propolis est une substance résineuse collectée par les abeilles mellifères (annexe 02).À partir Des bourgeons et des exsudats des arbres et des plantes.(Lu et al,2005).

I-9-4. La cire :

La cire est la substance grasse secrétée par les glandes cirières des jeunes ouvrières.(Kameda et Tamada, 2009).

I-9-5.Le venin :

Le venin est un mélange de plusieurs composés, produits de deux glandes, la glande Venimeuse et la glande lubrifiante, stockés dans un réservoir .(Annexe 03).(Gharbi,2011).

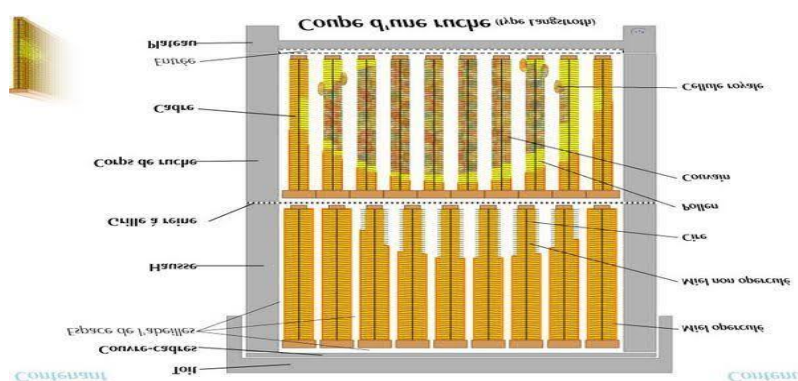


Figure 07: Schéma de coupe d'une ruche type Langstroth.(<https://bi-ne-drehu.over-blog.com>, consulté le 11/3/2023)

Chapitre I : le miel

I-10. La compositions chimique du miel :

Le miel est un produit complexe et naturel aux composants et propriétés variés. Cela est dû à l'origine géographique et à l'origine botanique et à l'origine du nectar. (Kebede et al, 2012 ; Saxena et al, 2010). Les types de miel se distinguent par la couleur, la saveur, l'arôme et la viscosité. Le miel diffère également par sa composition chimique en raison de l'acidité, de la teneur en sucre, des minéraux et des composés azotés. (Ramirez et al, 2000).

I-10-1. Les compositions moyennes du miel :

Le miel est un produit sacré qui comprend plusieurs composés (Tab 02), et on peut dire que les compositions moyenne du miel sont diverses substances 1 à 5%, eau 15 à 20% et sucres 75 à 85%. (White, 1962).

Tableau 02 : Composition moyenne des miels (White, 1962)

SUCRES	ACIDES (0,1 à 0,5%) PROTEINE et	PROTEINE et ACIDES AMINES (0,2 à 2%)	Eau	ENZYMES	MINERAUX (0,1 à 1,5%)
Monosaccharides 70 à 75% Glucose Fructose Disaccharides Maltose Iso Maltose Saccharose Tri et Polysaccharides Erllose Raffinose Mélézitose Mélibios	Acide gluconique 70 à 80 % de l'acidité totale Acide Malique Acide Succinique Acide Oxalique Acide Glutamique Acide Pyroglutamique Acide Citrique Acide Glucuronique Acide Formique 10% de l'acidité totale Acide Butirique Acide Caprique Acide Caproïque Acide Valérique	Matières Albuminoïdes Matières azotées Traces: Proline Trypsine Leucine Histidine Alanine Glycine Méthionine Acide Aspartique	15 à 20 % d'eau	Amylases Invertase Glucose- oxydase Traces: Catalase Phosphatase Enzymes Acidifiantes	potassium Calcium Sodium Magnésium Manganèse Fer Cuivre Cobalt Bore Phosphore Silicium Chrome Nikel Baryum Césium Or Argent

I-10-2. Composants majeurs :

I-10-2-1. Eau :

La teneur en eau a un pourcentage optimum de 17 à 18% qui garantira une bonne conservation du miel, plus cette teneur est élevée plus y a risque de fermentation. Elle conditionne son poids spécifique et sa cristallisation. Elle dépend de plusieurs facteurs tels

Chapitre I : le miel

que : les conditions météorologiques lors de la production, de l'humidité dans la ruche, ainsi que des conditions de récolte (**Delphine, 2010**)

I-10-2-2.Glucides :

Les hydrates de carbone sont les constituants les plus importants du miel, de 78 à 80 % en moyenne :

- ❖ Monosaccharides : 31 % et 38 % en moyenne pour le glucose et le fructose respectivement.
- ❖ Disaccharides tels que le maltose (7,3 %) et le saccharose (1,3 %).
- ❖ Tris et polysaccharides (1,5-8%), dont erlose, raffinose, meleziotoze, kojibiose et dextrantriose. (**Pham- Délègue, 1999**).

I-10-3. Composants mineurs :

I-10-3-1.Acides aminés et protéines :

Les acides aminés et les protéines sont présents en faible quantité dans le miel (0,26 %) et la teneur en azote est négligeable, de l'ordre de 0,041 %. Il s'agit essentiellement de peptones, d'albumines, de globulines et de nucléoprotéines qui proviennent soit de la plante (nectars, grains de pollen), soit des sécrétions de l'abeille. Il y a également des traces d'acides aminés comme la proline, l'histidine, l'alanine, la glycine et la méthionine (**Rossant, 2011**). La proline est le plus abondant des acides aminés du miel. Sa quantité donne une indication sur la qualité du miel et elle ne doit pas être inférieure à 180 mg/kg . (**Rossant, 2011**).

I-10-3-2. Sels minéraux :

Les minéraux ne sont présents qu'à raison d'environ 0,05% dans le miel, mais ils sont là Plus abondant en miel foncé (0,17%). Les sels de potassium représentent près de la moitié minéraux mais le miel contient également du calcium, du sodium, du magnésium et du cuivre, Manganèse, chlore, soufre, silicium et fer. (**Clément, 2005**).

I-10-3-3.Composés phénoliques :

Les composés phénoliques (flavonoïdes, flavonols,...) proviennent de la propolis, du nectar ou du pollen et sont responsables de la coloration du miel.. Parmi les flavonoïdes retrouvés dans le miel, il y a la pinocembrine, la pinobanskine, la chryisine, la galangine, la quercetine, la lutéoline et le kaempférol .(**Lachman et al., 2010**)

Chapitre I : le miel

I-10-3-4. Acides organiques :

La plupart des acides organiques du miel proviennent des nectars des fleurs ou des transformations opérées par l'abeille (0,57 à 1,5 %). C'est l'acide gluconique, dérivé du glucose, qui prédomine (70 à 80 %). (Rossant, 2011). Il existe également une vingtaine d'acides organiques comme les acides acétique, citrique, lactique, malique, oxalique, butyrique, pyroglutamique et succinique. (Hoyet, 2005).

I-10-3-5. Enzymes :

Les principales enzymes du miel sont : les amylases α et β et le saccharose. Ils facilitent la digestion de la nourriture. Ils sont à la fois d'origine végétale et animale. (Rossant, 2011).

I-10-3-6. Pollen :

Les abeilles récoltent du pollen pour nourrir les larves. L'introduction de grains de pollen dans le miel se fait involontairement car les abeilles transportent les grains de pollen sur leur fourrure, leurs pièces buccales et leurs pattes. (Nair, 2014). Autres éléments présents

- ❖ Les vitamines à très faible quantité Vit C, Vit A, D, K et Vit B que renferme le pollen (thiamine, biotine, acide folique,...) (Clément, 2005).
- ❖ De très faible quantité de lipides ont été isolés à partir du miel, principalement l'acide palmitique et oléique et très peu d'acide laurique, myristoléique, stéarique et linoléique (Nair, 2014).
- ❖ Le miel renferme des substances aromatiques qui sont à l'origine de l'arôme. Ce sont des mélanges de plusieurs dizaines de composés, alcools, cétones, acides et aldéhydes (Lachman et al., 2010).

I-11. Propriété physique du miel :

I-11-1. La densité

La densité du miel varie approximativement de 1,39 à 1,44 g/cm³ à 20°C. Le miel est donc un produit relativement dense. (Draiaia, 2016).

I-11-2. La viscosité

Elle varie en fonction de la température, de la teneur en eau et de la composition chimique du miel. (Draiaia, 2016).

I-11-3. La thixotropie :

les thixotropes : c'est à-dire que ces miels lorsqu'on les agite deviennent liquides mais reprennent leur viscosité première après repos. entraînant alors une modification complète de son aspect mais sans rien changer à sa composition. (Draiaia, 2016).

I-11-4 Les propriétés optiques, calorifique, électriques :

I-11-4-1. Chaleur spécifique :

Un miel a 17 % d'eau, sa chaleur spécifique est de 0.54Kcal/Kg. °C à 20°C. Cela veut dire qu'il faut approximativement deux fois moins d'énergie (de joules). pour réchauffer du miel que pour réchauffer la même masse d'eau (**Von Frisch, 2011**).

I-11-4-2. Coloration :

Les responsables de la différentes couleurs de miel sont les flavonoïdes et aussi l'origine florale .(**Menad ,2014**).

I-11-4-3. pH :

Le miel est acide : son pH varie de 3,2 à 5,5. Il est généralement inférieur à 4 dans le cas des miels de nectar, et supérieur à 5 pour ceux de miellats.(**Bogdanov et al ·1999**)

I-11-4-d.Solubilité :

Le miel est soluble dans l'eau et l'alcool dilué. (**Rossant, 2011**).

I-11-4-5 L'indice de réfraction :

L'indice de réfraction est une propriété optique qui caractérise toute substance transparente. L'indice de réfraction du miel est d'autant plus élevé que sa teneur en eau est basse (**Ravazzi, 2007**). Il oscille entre 1,47 et 1,50 suivant sa teneur en eau à la température de 20°C. Il est souvent utilisé pour déterminer la teneur en eau. (**Rossant, 2011**).

I-11-4-6.La conductivité électrique :

La conductivité électrique est la capacité d'un matériel à transporter la circulation d'un courant électrique. Dans le miel, la conductivité électrique dépend principalement de la teneur en minéraux du miel. (**Boukraa, 2010**).

I-11-4-7.Turbidité :

Le miel est plus ou moins trouble à cause de. Pollen, propolis et la cire .

I-11-4-8.La fluorescence :

Sous l'influence des rayons ultraviolets, une grande partie du miel présente une fluorescence et des couleurs très contrastées.(**Donadieu,1984**).

I-11-4-9. La conductibilité thermique :

Le miel possède une faible conductivité de chaleur.(**Gonnet,1985**).

I-12. Conservation et vieillissement du miel :

I-12-1.La cristallisation :

Le glucose est le composant le moins soluble de tous les sucres présents dans le miel et cristallise sous forme de glucose monohydraté dans certaines conditions. La cristallisation du miel est un phénomène complexe qui modifie l'état du miel et la cristallisation incontrôlée

Chapitre I : le miel

qui se produit pendant le stockage . De plus, la cristallisation du miel affecte la qualité de conservation car la partie non cristallisée du miel contiendra une teneur en humidité plus élevée .

La vitesse de cristallisation des miels est très variable. Elle est fonction de :

- La composition en sucres : une teneur supérieur à 35% accélère la cristallisation.
- La teneur en eau : une teneur en eau inférieure à 18% favorise la cristallisation.
- La température de conservation : la température optimale à la cristallisation est de 14°C.
- La présence des germes de cristallisation : qui peuvent être des cristaux de glucose microscopique, des poussières ou des grains de pollen. **(Emmanuelle et al., 1996).**

I-12-2.Fermentation :

Tous les miels naturels contiennent des levures, responsables des fermentations alcooliques .Une teneur en eau trop importante (à partir de 18%) et une température excessive leur permettent de se développer, ce qui provoque la fermentation du miel. D'autres micro-organismes présents dans le miel peuvent engendrer différentes fermentations (lactique, butyrique, acétique, etc.). Toutes ces fermentations altèrent fortement les miels qui possèdent alors une acidité supérieure à la normale. Un miel fermenté présente généralement des bulles d'air dans sa masse et devient impropre à la consommation **(Pham-Délègue, 1999).**



Figure 08: un miel fermenté. **(Bruneau, 2002).**

I-13-3. Microbisme du miel :

Le miel possède deux types de microbisme

I-13-3-1. Le microbisme spécifique :

Il est représenté par la flore mésophile totale.elle comprends les levures banales, les levures osmophiles et les bactéries qui multiplie entre 30 et 38°C. **(Menad,2014)**

Chapitre I : le miel

I-13-3-2. Microbisme accidentel :

L'homme est le responsable de contamination au cours des manipulation .il est constitué par les Salmonelles ,les anaérobies sulfito- réducteurs, Streptocoque et Coliformes. (Butler ,1980)

I-13-4. Décontamination du miel :

Dans l'élaboration on peut observer la possibilité de contamination (spores de *Clostridium*) de miel .on peut éliminer par irradiation gamma à 25 kGy.(Allen et Molan,1997).

I-14. Propriétés biologiques du miel :

I-14-1.Propriétés énergétiques :

Le miel est un produit glucidique à haute valeur énergétique (320 calories par 100 g ou 13400 joules / kg) il est composé essentiellement d'un couple d'hexoses :

- ❖ le glucose, qui est assimilé directement.
- ❖ le fructose, qui est assimilé après une légère transformation.(Prost, 2005).

I-14-2. Propriétés médicinales :

Le miel est considéré comme le produit le plus important de la médecine traditionnelle en raison de ses constituants mineurs et de son efficacité thérapeutique.

Administré par la voie buccale :

- Le miel peut guérir ou soulager les troubles intestinaux, les ulcères d'estomac, l'insomnie, les maux de gorge, certaines affections cardiaques, etc.
- Il augmente la teneur du sang en hémoglobine et la vigueur musculaire.
- Le miel facilite la rétention du calcium, il active l'ossification et la sortie des dents et il est légèrement laxatif.

Le miel utilisé pour la guérison des brûleurs, des plaies et les cicatrices. (Prost,2005).

I-14-3.Stimulation du système immunitaire et de la croissance cellulaire :

le miel permet de combattre l'infection en stimulant le système immunitaire. Il a été rapporté que le miel stimule la multiplication des lymphocytes T et des lymphocytes B en culture, il active aussi les polynucléaires neutrophiles. Il a également été rapporté que la stimulation des monocytes en culture libèrent les cytokines TNF- α , interleukine IL-1et IL-6 impliquées comme messagers cellulaires activant la réponse immunitaire face à l'infection.(Bergaman et al,1983).En plus de la stimulation de ces leucocytes, le miel fournit un apport en sucre aux macrophages leur permettant la production de peroxyde d'hydrogène, principale composante de leur activité antibactérienne. Le miel est un substrat pour la glycolyse qui est la principale réaction productrice d'énergie dans le macrophage et permet

Chapitre I : le miel

ainsi son fonctionnement dans les tissus lésés et les exsudats. (**Boukaâ et Sulaiman,2010**).L'acidité du miel favorise l'action antibactérienne des macrophages comme les vacuoles de phagocytose impliquées dans la destruction des bactéries ingérées car elles ont un pH acide. (**Boukaâ et Sulaiman,2010**).Ces propriétés de stimulation de la croissance cellulaire sont confirmées histologiquement dans de nombreuses études de blessures animales. Il est également observé histologiquement une stimulation du développement d'un lit capillaire de néo-vaisseaux qui est habituellement le facteur limitant de la formation du tissu de granulation.(**Al-waili et al,2011**).

I-14-4. Action antioxydante :

Le stress oxydant est le déséquilibre entre la production de radicaux libres et le système de défense antioxydant, il peut causer plusieurs maladies comme le cancer . (**Benbareka et Hafsaoui ,2019**).

Il a été prouvé que le miel possède une activité anti-oxydante, à cause des éléments qu'il contient : la glucose oxydase, la catalase, l'acide ascorbique, les flavonoïdes, les acides phénoliques, les acides organiques, les acides aminés, les protéines, et les carotènes. (**Benbareka et Hafsaoui ,2019**).

I-14-5.Activité anti-tumorale :

Plusieurs études ont confirmé que l'application de miel sur les cellules tumorales inhibait de manière largement la croissance tumorale chez la souris et certaines lignées cellulaires cancéreuses in vitro. Aucun essai clinique n'a encore été conduit afin de confirmer ce potentiel d'action.(**Bagdanov et al ,2008**).

I-14-6.Activité anti inflammatoire :

On observe cliniquement que lors de l'application du miel sur les plaies, il se produit une diminution visible de l'inflammation avec réduction de l'oedème et des exsudats. La douleur, une autre composante de l'inflammation peut aussi être atténuée par le miel.Une étude histologique sur des biopsies de blessures d'animaux sans infection impliquée montre qu'il y a moins de leucocytes associés à l'inflammation du tissu lors de l'application de miel : ce n'est donc pas une résultante secondaire de l'action antibactérienne (qui élimine l'inflammation générée par les bactéries), mais bien un effet anti-inflammatoire direct du miel.(**Molan,2001**).

Chapitre I : le miel

I-14-7. Action cicatrisante :

De nombreux travaux expérimentaux ont confirmé que le miel possède une propriété cicatrisante .

L'application de miel permet notamment une cicatrisation plus rapide car les tissus épithéliaux nouvellement formés ne sont pas lésés, rajouté à cela son hyper-osmolarité ce qui absorbe les exsudats et favorise la diminution de l'œdème lésionnel améliorant ainsi, indirectement la microcirculation local. Le miel présente des propriétés analgésiques.(Benhanifia et al, 2011).

I-14-8. Innocuité du miel

Des études de recherche ont prouvés que le miel ne possède pas des effets secondaires et aussi les allergies au miel sont rares.(Subrahmanyam,1993).

I-15. Les propriétés organoleptiques du miel :

I-15-1. La couleur :

À cause de l'origine florale et géographique, le miel peut présenter différents coloration. Il y a des miels qui vont du jaune très pâle au brun très foncé et parfois vert. Les caroténoïdes, les xanthophylles et les flavonoïdes sont les responsables de la coloration du miel.(Clemence, 2005).

I-15-2. L'odeur :

Les essences aromatiques responsables à l'odeur de miel communiqués aux nectars initiaux par les fleurs butinées.

Et en général, le miel a une odeur forte . La plante millifère domine au miel une odeur qui lui est spécifique. (BLANC , 2010).

I-15-3. Gout :

Le goût et l'arôme naissent et dépendent de l'origine florale et géographique . (BOURBIA et al , 2020).

I-15-4. La texture :

Le miel peut se présenter sous de nombreux aspects (finement ou grossièrement, dur ou souple, pâteux ou liquide et fluide). La vitesse de cristallisation varie avec la composition en sucres, la teneur en eau, la température de conservation . (BOURBIA et al , 2020).

Chapitre I : le miel

I-16. Analyse du miel :

I-16-1 Analyse sensorielle :

Les Sens sont utilisés lors de la dégustation :

I-16-1-1. L'observation :

Il s'agira de décrire la couleur,, la fluidité, la limpidité l'homogénéité, la cristallisation. (www.produire-bio.fr, consulter le 2/3/2023).

I-16-1-2. L'odorat :

Le miel peut comporter plus de 100 molécules mais seules les principales seront perçues et identifiées. (www.produire-bio.fr, consulter le 2/3/2023).

I-16-1-3. Le goût :

Concernant la sensation sucrée, En bouche, il est possible de percevoir si le miel est fluide (www.produire-bio.fr, consulter le 2/3/2023).

I-16-2. La granulations :

Le taux de cristallisation du miel allant de 0 à 9. Cristallisé finement ou grossièrement, dur ou souple, pâteux ou liquide, le miel peut se présenter sous de nombreux aspects. (**White et al,1962**).

I-17. Définition de L'apithérapie :

L'apithérapie est une discipline qui consiste à utiliser les produits récoltés, transformés ou sécrétés par l'abeille - le miel, la propolis, le pollen, la gelée royale et le venin - à des fins diététiques et thérapeutiques .(**Claire,2018**)

I-18. Utilisation du miel en médecine :

I-18-1. Usages externes :

De nombreux rapports médicaux dans le monde confirment l'efficacité du miel sur la guérison des plaies. des escarres et des brûlures, etc.....

I-18-1-1. Escarres :

Van der Weyden (2003) a démontré l'efficacité du miel sur les escarres . Il y a une guérison rapide et complète des plaies. (**Polus,2007**).

I-18-1-2. Ulcères veineux :

Le miel a un grand effet sur les ulcères veineux, car le miel réduit la douleur et la taille de l'ulcère, et élimine également les odeurs désagréables. (**Dunford et Hanano,2004**).

Chapitre I : le miel

I-18-1-3.Dermatite atopique et Psoriasis :

Le miel accélère la récupération et réduit les symptômes de dermatite atopique et psoriasis .(**Al- waili, 2004**).

I-18-1-4. Brûlures :

Les pansements au miel traite les brûlures plus rapidement et désinfecte et réduit la douleur et l'inflammation . Le miel favorise la formation du tissu de granulation . En outre, Lorsque l'épiderme est brûlé, la peau perd sa barrière défensive naturelle ; à cause de La consistance du miel qui est collante, le miel travaille à recréer cette barrière empêchant ainsi toute infection secondaire. Le miel est un traitement approprié pour les brûlures légères à modérées.(**Subrahmanyam,1996**).

I-18-1-5. En ophtalmologie :

Le miel est utilisé dans le traitement des maladies oculaires telles que comme la kératite, la conjonctivite et la blépharite. (**Emarah, 1982**).

I-18-6.En art dentaire :

Le miel a un effet sur certaines bactéries de la plaque dentaire (infection streptococcique, Streptococcus sobrinus, Lactobacillus cosi). Le miel arrête la croissance de ces bactéries et arrête leur croissance et la sécrétion de composés acides. (**Molan,2001**).

I-18-2.Usages internes :

I-18-2-1. Maladies du système respiratoire :

Le miel a des effets antitussifs, expectorants et laxatifs qui aident à combattre Contre la rhinite, la sinusite et le rhume des foins.(**Molan,2001**).

I-19.Précautions à connaître :

I-119-1.Allergies aux produits de la ruche :

L'allergie au miel reste relativement rare par rapport à sa consommation. Cette allergie regroupe à la fois l'allergie au miel proprement dite, mais aussi l'allergie aux produits dérivés du miel : gelée royale propolis et pollens. (<https://allergies.ooreka.fr>, consulté le 4/3/2023).

Chapitre I : le miel

I-19-2. Contre indications

I-19-2-1. Le sujet diabétique :

Le miel est un produit sucré ne serait pas conseillé chez les diabétiques. (Apimondia,2001).

I-19-2-2. Le sujet insuffisant rénal :

Le miel n'est pas conseillé chez les malades de l'insuffisance rénale.(Donadieu,1982).

I-20.Effets indésirables du miel :

I-20-1.Miel toxique :

Le miel est un produit sacré aux nombreux bienfaits, mais il peut être contaminé par des métaux lourds, des pesticides et des antibiotiques, il est donc toxique.

Les plantes nectarifères contiennent des composés toxiques tels que :Diterpénoïdes et les alcaloïdes pyrazolidine .par ex : Le rhododendron ponticum contient des cycliques polyhydroxylés toxiques hydrocarbures ou diterpénoïdes. L'ingestion de ce type de miel n'est pas mortelle, elle provoque des vertiges, vomissements, transpiration, trouble de vision, convulsions et perte de conscience. (Bagdanov,2012).Le miel peut également contenir des spores de Clostridium botulinum Sa source de contamination : l'environnement, la terre, la poussière, le pollen et le nectar.Les abeilles les transportent dans leurs tubes digestifs, le miel est donc toxique.(Salomon et al., 2010).

I-21.La récolte du miel par l'apiculteur :

Le miel est récolté quand les cadres des hausses sont remplis de miel. (PEACOCK,2008).

I-21-1. La récolte des hausses :

L'apiculteur retire les cadres de miel, mais en laissant aux abeilles les provisions nécessaires pour qu'elles puissent nourrir les jeunes larves et éventuellement passer l'hiver, si la saison est avancée. C'est pourquoi la ruche est divisée en deux parties : une partie inférieure, le corps, qui contient de hauts rayons garnis non seulement de miel, mais aussi de pollen et de couvain (l'ensemble des œufs, larves et nymphes) : il ne faut pas y toucher. Au-dessus est placée la hausse garnie de cadres moitié moins hauts, qui ne contient en général que du miel : c'est d'elle que l'apiculteur va obtenir sa récolte. Les abeilles de la ruche sont neutralisées par l'enfumage .quand les cadres sont remplis l'apiculteur récolte le miel (Huchet et al., 1996).



Figure 09 : la récolte des hausses. .(<https://www.blog.mamiellerie.com> , consulté le 14/3/2023).

I-21-2.Désoperculation :

Les cadres retirés sont ramenés à la miellerie pour être désoperculer : la fine pellicule de cire qui obstrue les alvéoles est retirée manuellement à l'aide d'un couteau . (BOURBIA et al ,2020).



Figure 10: la désoperculation de miel . .(<https://www.blog.mamiellerie.com> ,14/3/2023)

I-21-3.L'extraction du miel :

Les cadres désoperculés sont ensuite placés dans un extracteur pour être centrifugés , le miel s'écoule le long des parois et est alors récupéré par l'apiculteur au niveau d'une vanne d'ouverture située au bas de l'extracteur. (BOURBIA et al ,2020).



Figure 11: l'extraction du miel . (<https://www.blog.mamiellerie.com> ,14/3/2023)

I-21-4.Filtration :

Le miel ainsi récupéré doit ensuite être filtré pour le débarrasser de ses impuretés (cire, pollen, abeilles). Il y a plusieurs méthodes de filtration qui sont des grilles ou filtres rotatifs pour les grosses exploitations. (Benbareka et Hafsaoui, 2019).



Figure 12 : la filtration et maturation du miel. (<https://www.blog.mamiellerie.com> ,14/3/2023)

I-21-5.Maturation :

Maturation du miel Une fois filtré, le miel doit reposer pendant 1 à 5 jours à une température d'au moins 20°C. Pour remonter dernière impureté à la surface. (Rossant,2011)

Chapitre I : le miel

I-21-6. Le conditionnement du miel :

pour l'emballage du miel, Le miel est conservé à température constante, dans un récipient hermétique, placé dans un endroit sec et sombre. Grâce à sa forte teneur en sucre, il se conserve très longtemps. A consommer idéalement dans les 2 ans (**Rosant, 2011**). Le pot doit avoir une étiquette avec toutes Mentions légales (dénomination commerciale, date de durabilité...)



Figure 13: conditionnement du miel. (<https://www.blog.mamiellerie.com> ,14/3/2023).

I-22. Traitement du miel :

I-22-1. La pasteurisation :

Pasteurisation du miel Cette technique et ses conséquences sur la qualité du miel peuvent être décrites par une partie Chercheurs de l'INRA en 1964. A condition que la température ne dépasse pas 78 °C et 6min. (**BOURBIA et al ,2020**).

I-23. La conservation du miel :

I-23-1 .L' eau :

Le miel est une solution aqueuse. Une teneur trop importante d'eau dans le miel constitue un environnement favorable pour la prolifération des microorganismes. Selon le codex alimentarius (ensemble de normes alimentaires internationales sur la qualité et l'innocuité des aliments élaborées par la Commission mixte Food and Agriculture Organization -Organisation mondiale de la santé) limite à 21% la teneur en eau des miels. (**BOURBIA et al ,2020**).

I-23-2. Le rôle de l'enzyme :

Le miel contient des enzymes qui viennent des abeilles ou des insectes qui ont rejeté les miellats. La mesure de l'activité des enzymes va indiquer si le miel a subi ou non une dégradation. Deux enzymes peuvent être analysées dans le miel : l'amylase et l'invertase. La mesure de leurs activités permet de savoir si un miel a été chauffé ou conservé à une température trop élevée. (**BOURBIA et al,2020**).

Chapitre I : le miel

I-23-3 .L'hydroxyméthylfurfural :

Les monosaccharides, et le fructose sont dégradés en milieu acide par déshydratation moléculaire avec formation d'hydroxyméthylfurfural (HMF). Le taux d'HMF est pour déterminer l'âge du miemel. La forte teneur de fructose et l'acidité du milieu sont des conditions favorables pour la formation de HMF. (**BOURBIA et Al,2020**).

I-23-4. Date Limite D'utilisation Optimale :

Selon la Date Limite D'utilisation Optimale (DLUO) le miel doit conserver ses propriétés sensorielles et physico-chimiques. la DLUO est de deux ans . (**BOURBIA et Al,2020**).

I-24-.Principales transformations physiques et chimiques du miel :

I-24-1. La cristallisation :

La cristallisation est un phénomène complexe .Il est considéré comme un critère de détermination de la qualité du miel et est contrôlé par les facteurs suivants :

I-24-1-1.La teneur en sucres :

Le miel se cristallisent rapidement à une teneur en glucose élevée (plus de 28% de glucose).(Bagdanov,1999).

I-24-1-2.la teneur en eau :

Le miel se cristallise rapide et est en bonne état à une teneur en eau de 15 à 18%. (Bagdanov,1999).

I-24-1-3.Température :

Le miel se cristallise à une température optimale de 10 à 18°C.(Huchet et Al,1996). Tous les miels contiennent des levures, responsables des fermentations alcooliques . Une teneur en eau trop importante (à partir de 18%) et une température optimale leur permettent de se développer. (Pham-Délègue, 1999)

I-25.différentes variétés de miel :

Il existe plusieurs types de miel avec une couleur et un goût différents, et cela est dû aux composants et aux caractéristiques de chaque miel (**annexe 04**).

I-25-1.Le miel de tournesol :

Il se distingue par sa couleur jaune vif et son arôme rafraîchissant au goût un peu acide. Riche en Vitamine F.(Chouaihet Hanouz ,2018).

I-25-2.Miel de sapin :

Il se caractérise par une couleur foncée proche du noir, avec un fort goût balsamique.Ce miel est connu comme tonique .(Chouaihet Hanouz ,2018).

Chapitre I : le miel

I-25-3. Le miel de thym :

Le miel de thym est riche en composés phénoliques et est connu pour avoir une activité antibactérienne. (Tomczak, 2010).

I-26. Le miel de *Ziziphus lotus*:

Le miel de sidr est l'un des types de miel les plus chers au monde en raison de ses multiples propriétés thérapeutiques. Le miel de *Ziziphus lotus* est produit par les abeilles qui récoltent le nectar des fleurs de *Ziziphus*. Il se distingue par son goût sucré et son arôme désirable. De couleur ambrée ou plus ambrée moins sombre. Le miel de Sidr ne se cristallise pas facilement. Le miel de *Ziziphus* contient de fortes teneur de flavonoïdes qui lui confèrent plusieurs propriétés thérapeutiques (Haderbache et Bousdira, 2013).

I-26-1. Avantages médicaux du miel de *Ziziphus lotus*

Le miel de *Ziziphus* possède plusieurs propriétés thérapeutiques qui lui permettent de lutter contre plusieurs symptômes et maladies, dont

- Maladies du foie et du système digestif
- Diabète
- toux
- Maladies infectieuses des yeux
- Plaies, brûlures, cicatrices et acné
- Eczéma et psoriasis
- Infections respiratoires (Belaya, 2017).

I-27. *Ziziphus lotus*.L

Ziziphus lotus (L.), est un arbuste à feuilles caduques appartenant à la famille des Rhamnaceae. Il atteint 2 à 6 m, avec des tiges aux ramifications complexes et des fleurs et fruits plus petits qui sont connus sous le nom de "N'beg". Cette espèce est indigène en Algérie et appelée "Sedra". a une large distribution écologique et géographique dans les différents stades climatiques de l'Algérie et pousse dans une variété de conditions environnementales. *Ziziphus lotus* est très riche au métabolisme secondaire qui ont des effets pharmacologiques. (Dahlia et al ,2020).



Chapitre II :
Activité antibactérienne du miel

Chapitre II : Activité antibactérienne du miel

II-1. Historique des découvertes sur l'activité antibactérienne du miel :

II-1-1. Historique :

Le scientifique hollandais Van Ketel a été le premier à savoir que le miel est un antibactérien. En 1882, des études ont montré que les sucres présents dans le miel ne sont pas les seuls responsables de l'activité antimicrobienne. Sackett (1919) a également confirmé que cette activité augmente lors de la dilution. En 1937, Dold a suggéré que la substance antimicrobienne soit appelée l'inhibine, mais n'a pas identifié le composé. En 1963, (White et al, 1963) ont découvert que l'enzyme peroxyde d'hydrogène est responsable de l'activité antimicrobienne. (Feddaoui et Kerdouci, 2013).

II-2. Propriétés du miel qui limitent la croissance bactérienne :

Tous les micro-organismes ont besoin de nutriments contenant du carbone, de l'azote, des minéraux et de l'eau qui sont importants dans le métabolisme bactérien. Le miel contient 80% de sucre, composé de quatre molécules de sucre (glucose, fructose, maltose et saccharose). Les acides aminés présents dans le miel permettent de limiter la croissance des bactéries. L'acide gluconique contribue à abaisser le pH, toutes ces propriétés aident à limiter la croissance des bactéries. (White, 1979).

II-2-1. Activité antibactérienne du miel :

Le miel contient un faible pourcentage d'eau et contient 80% de sucre, où les molécules de sucre sont associées à l'eau et forment une structure qui ne peut pas être désassemblée par les micro-organismes. La disponibilité de l'eau libre est exprimée en activité de (A_w) ; l'eau pure a un A_w 1

La plupart des miels possèdent une A_w entre 0.94 et 0.99 pour croître (Chirife et al, 1982)

II-2-2. Influence du facteur de dilution ;

Voit qu'il y a une fluctuation dans les résultats des études. Des études ont été menées sur du miel non dilué. Le miel Olmo du Chili a montré que 6,3 % est la concentration appropriée pour inhiber l'activité bactérienne. D'autres types de miel trouvés dans les pays européens ont montré que 15,5 % est la concentration appropriée pour inhiber l'activité bactérienne par rapport au miel de pin. 25% pour le miel d'oranger, 20% pour le miel de thym, et ces études ont été menées sur la souche *Streptococcus*. Des études ont également montré que les chercheurs n'ont pas atteint 100% d'inhibition à des concentrations élevées, mais plutôt une inhibition a été obtenue entre 76% à 100% à de faibles concentrations de 10% à 20% sur la souche *Streptococcus* et *Escherichia coli*. Cependant, malgré ces résultats, on ne peut nier l'efficacité du miel contre les bactéries. (Menad, 2014).

Chapitre II : Activité antibactérienne du miel

II-3. Processus de l'activité antibactérienne :

Theunissen et al., (2001), exprime que les mécanismes de l'activité antimicrobienne est lié par des facteurs bien connus: l'osmolarité, PH, le peroxyde d'hydrogène (Adcock, 1962). et non peroxydiques. (Allen et al, 1991) (Molan, 1992)

II -3-1.pH:

Selon Mandal MD et Mandal, (2011), le pH du miel est entre 3,2 et 4,5, donc le miel ralentit et inhibe de l'activité bactérienne (Balas, 2015).

II-3-2 Osmolarité :

La forte concentration en sucres et la faible teneur en eau sont considérées comme des facteurs influents Sur la haute osmolarité du miel (Molan, 1992). forte interaction entre les molécules Le sucre et l'eau laissent peu de molécules d'eau libres disponibles pour le développement des Microorganismes. La quantité d'eau libre pour le miel varie entre 0,562 et 0,62 (Molan, 2001) ; (Olaitan et al., 2007).

II-3-3.Méthylglyoxal (MGO) :

est un agent de protéine-glycating, elle est trouvée dans les miels . il est responsable de l'activité non - peroxyde. (Badet et Quero, 2011) ; (Majtan, 2011)

II-3-4. Le peroxyde d'hydrogène H₂O₂ :

Selon Molan, (1992) L'eau oxygénée et l'acide gluconique sont la résultats de l'oxydation de l'eau et du glucose par le glucose oxydase. cette enzyme sécrétée par les glandes nourricières . L'eau oxygénée est réduite par la catalase et qui représente l'antagoniste de la glucose-oxydase . Donc la concentration en peroxyde dépend de l'activité de ces deux enzymes (Bogdanov et Pascale, 2001).

glucose-oxydase + glucose + H₂O = H₂O₂ + acide gluconique
2H₂O₂ + catalase = 2H₂O + O₂

II-3-5. défensines-1 :

Est une protéine fabriquée par les abeilles qui ont été identifiées comme des agents antibactériens importants dans le miel (Kwakman et al., 2010) .

II-4. Système non peroxyde :

Comme les acides aromatiques, composés volatiles, les flavonoïdes et des acides phénoliques transmis par la plante (Blanc, 2010)

. En effet, les principaux composants ayant une activité non peroxyde sont :

- La Pinocembrine (un flavonoïde présent dans le miel et produit par les abeilles).
- Les lysozymes (enzyme bactériostatique présente dans le miel).

D'autres nombreux composants chimiques comme les terpènes, l'alcool benzénique, l'acide syringique.

Chapitre II : Activité antibactérienne du miel

les factures non peroxydiques sont sensibles à la chaleur, la lumière et la durée du stockage (Bogdanov, 1997) ; (Bogdanov et Pascale, 2001)

II-5. Altération du miel et les conditions de sa conservation :

La qualité du miel est déterminée par plusieurs facteurs, notamment : les méthodes de production du miel, les facteurs climatiques et la source du nectar. Le miel subit plusieurs modifications qui sont contrôlées par ses composants et ses conditions de conservation. Le miel est conservé dans un endroit frais, sa température ne dépasse pas 20 °C et la fermentation est l'un des dangers les plus importants auxquels le miel est exposé. (CHEFROUR, 2008).

Conservez le miel à 4 à 5 °C à l'abri de l'air. L'absorption d'eau par le miel est dangereuse car elle entraîne des modifications physico-chimiques qui provoquent la fermentation du miel. Un autre facteur qui nuit à la qualité du miel est l'oxygène dans l'air. L'oxygène provoque l'oxydation des sucres, ce qui conduit à la formation d'une couleur brune, ce qui accélère la détérioration de la qualité au niveau aromatique du miel. (GONNET, 1982)

II-5-1. Effet de température :

Quelques études ont montré que la température est le principal élément qui doit être contrôlé pour avoir un miel de bonne qualité (RAMIREZ et AL, 2000). Mais les compositions des miels durant l'entreposage diffèrent selon le type de miel (RAMIREZ et al., 2000). Il est connu que la chaleur et la lumière altèrent le glucose oxydase et diminuent ainsi la production d'eau oxygénée (BOGDANOV et BLUMER, 2001). Et il ajoute que la température au cours de l'entreposage a une influence sur l'activité enzymatique.

II-5-2 effet lumineux :

La lumière réduit les propriétés antibiotiques du miel et les indicateurs du peroxyde de miel des fleurs en particulier est fortement réduite lorsqu'elles sont stockées à la lumière. Les inhibiteurs non peroxydes ne sont que légèrement modifiés en raison de Stockage léger et long (BOGDANOV et BLUMER, 2001).

II-6. Spectre antibactérien des miels :

Avec la résistance des souches bactériennes aux antibiotiques, les chercheurs ont cherché des alternatives qui auraient le même effet. Le miel est l'une des alternatives qui inhibe la croissance de certains types de bactéries, y compris *Streptococcus* et *Escherichia coli*. et cela est indiqué dans le tableau suivant :

Chapitre II : Activité antibactérienne du miel

Tableau 03: Spectre antibactérien des miels (Udoh et Iwara , 1992).

Bactérie	Miel	Sirop de sucre
<i>Streptococcus pyogenes</i>	Très Sensible	Modérément sensible
<i>Staphylococcus aureus</i>	Sensible	Résistant
<i>Enterococcus faecalis</i>	Sensible	Résistant
<i>Escherichia coli</i>	Sensible	Résistant
<i>Proteus mirabilis</i>	Sensible	Résistant
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Sensible	Résistant
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Résistant	Résistant
<i>Bacteroides fragilis</i>	Sensible	Non testé



Chapitre III
Les infections intestinales

III.1.L'appareil digestif :

III.1.1 Définition de l'appareil digestif :

Le tube digestif, également appelé tube digestif, désigne tous les organes dont les fonctions sont la transformation des aliments (**Fig14**), l'assimilation et l'absorption des aliments. Le tube digestif humain est le système qui permet de digérer les aliments afin de fournir à l'organisme les nutriments dont il a besoin pour fonctionner. Les déchets sont expulsés par l'anus, sous forme de matières fécales, le tube digestif mesure environ neuf mètres de long, mais chez les personnes vivantes il devient plus court en raison d'un tonus musculaire relativement constant. (**Oullai L, 2018**).

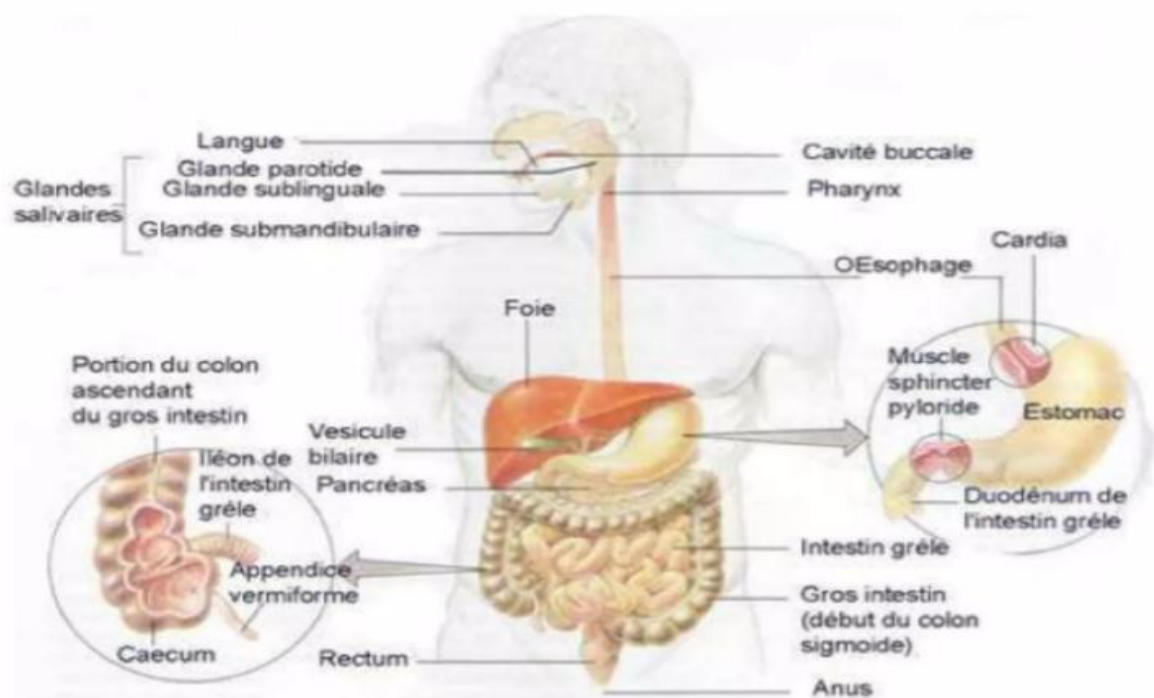


Figure 14: Schéma de l'appareil digestif (**Oullai L, 2018**)

III.1.2. Anatomie :

III.1.2-1 La cavité buccale :

C'est le point de départ de la digestion, avec les lèvres devant et la gorge derrière, y compris les dents pour assurer la mastication, la langue et les glandes salivaires pour assurer la sécrétion de salive. (**Bekhouche,2020**).

III.1.2-2 Le pharynx :

À partir de la bouche, la nourriture passe à l'arrière dans l'oropharynx puis dans le la ryingopharynx, deux passages communs pour la nourriture, les liquides et l'air (le nasopharynx ne joue aucun rôle dans la digestion). **(Bekhouche,2020)**

III.1.2-3 L'œsophage :

C'est un tube musculo-membraneux ; il permet au bol alimentaire de se déplacer de la bouche vers l'estomac (sens aboral) **(Oullai L, 2018)** .

III.1.2-4 L'estomac :

L'estomac se situe entre l'œsophage et le duodénum Cet organe, qui peut se dilater pour contenir environ 4,5 L de nourriture ou de liquide, a deux fonctions principales : continuer à transformer les aliments en les réduisant et stocker les aliments. **(Bekhouche,2020)**

III.1.2-5 L'intestin grêle :

L'intestin grêle est le principal site de la digestion puisque c'est là que la nourriture ingérée est rendue utilisable pour les cellules. C'est la partie la plus longue du tube digestif (de 5 à 8 m) **(Nguyen S et Bourouina R, 2008)**.

III.1.2-6 Le gros intestin :

Le gros intestin, également appelé côlon du gros intestin, est la partie terminale du tube digestif. Sa fonction principale est d'absorber l'eau des résidus alimentaires non digérés et d'excréter ces aliments non digérés sous forme de matières fécales. **(Bekhouche,2020)**

III.1.3. Physiologie :

Les principales fonctions du système digestif se résument en deux mots : digestion et absorption termes, les cinq activités essentielles de tube digestif sont énumérées . **(Elaine N. Marieb , 2008)**.

III.1.3.1. L'ingestion :

La nourriture doit être introduite dans la bouche avant d'être transformée. Ce processus actif et volontaire constitue l'ingestion.

III.1.3.2. La propulsion :

Ce mécanisme de propulsion a pour effet de pousser la nourriture d'un organe à l'autre.

III.1.3.3. La dégradation de la nourriture :

par digestion mécanique suivi par une digestion chimique.

III.1.3.4. L'absorption :

Les produits de la digestion et les nutriments passe dans le sang au niveau de l'intestin grêle.

III.1.3.5. La défécation :

La défécation est l'évacuation par l'anus des substances non digestibles ou non digérées, sous forme des fèces).

III.2. Les infections intestinales :**III.2.1. Définition :**

Le système digestif humain est un paradis microbien, représentant un environnement composé de micro-organismes extrêmement divers et complexes, tant dans un contexte pathologique que physiologique. **(Philippon A, 2001).**

Parmi les infections affectant le tube digestif, les infections intestinales constituent un problème de santé publique important du fait de leur fréquence élevée ; elles sont responsables d'une mortalité et d'une morbidité importantes dans les pays en , et elles restent une cause fréquente de consultation dans les pays développés. Dans la plupart des cas, ils sont d'origine bactérienne et parasitaire, les infections entériques d'origine bactérienne sont très répandues, c'est-à-dire qu'avec un taux de mortalité supérieur à 100 pour 1000 naissances vivantes, les entérobactéries sont les principaux contributeurs à l'infection. **(Philippon A, 2001).** Leur abondance dans l'intestin, leur mobilité, leur rapidité de multiplication, et leur résistance aux antibiotiques expliquent qu'elles soient les bactéries les plus impliquées en pathologie infectieuse humaine, on les rencontre dans des prélèvements très divers, mais particulièrement dans les selles qui constituent une partie importante de l'activité du laboratoire de bactériologie. **(Meriem M, 2012).**

III.2.2 Les infections intestinales d'origine bactériennes :**III.2.2.1. La flore intestinale :**

La flore intestinale humaine est composée approximativement de 10¹⁴ bactéries **(Piche T, 2002).** Elle est considérée comme un environnement privilégié en termes de compartiment de sélection et d'amplification des bactéries résistantes et des gènes de résistance. **(Sullivan A , 2001).** Les espèces *Escherichia coli*, *Proteus*, *Klebsiella* et *Enterobacter* représente 1% de cette microflore. L'intestin de nouveau-né est rapidement colonisé par des bactéries. **(Perry J et al ., 2004) .**

III.2.2.2. les symptômes de l'infection intestinale bactérienne :

La diarrhée est le symptôme habituel des infections intestinales et peut être accompagnée de douleurs abdominales sévères. **(Napoca C, 2012).**

Le tableau suivant (**tab 04**) résume les différents types de diarrhée avec leur définition :

Tableau 04 : Définition des infections intestinales (Schachter et al., 1999)

Infections intestinales	Définition
Diarrhées sécrétoires ou aqueuses	Selles : abondantes, aqueuses, absence de sang et de pus Invasion des tissus : absente Site : intestin grêle. Exemple : souches d' <i>E. coli</i>
Dysenterie	Selles : volume peu abondant, présence de pus et sang Invasion des tissus : présente Site : gros intestin. Exemples : <i>Shigelles</i>
Diarrhées aqueuses hémorragiques	Selles : abondantes, aqueuses, hémorragiques, présence de pus (quelques fois). Invasion des tissus présentes . Site : intestin grêle Exemple : <i>Salmonelles, Campylobacter, Yersinia</i>
Colite hémorragique	Selles : abondantes, aqueuses, hémorragiques, absence de pus .Invasion des tissus : absente. Site : gros intestin Exemples : souches d' <i>E. coli</i>

III.2.2.3. Les agents responsables de l'infection intestinale :

Les agents responsables de l'infection intestinale sont divisés en deux groupes :

III.2.2.3.1. Les bactéries entéro-invasives :

Dans les maladies diarrhéiques plus agressives, les micro-organismes envahissent la paroi de l'intestin grêle ou du gros intestin et atteignent la muqueuse et les couches tissulaires sous-jacentes. Les signes et symptômes comprennent des douleurs rectales, du sang dans les selles et une ulcération de la muqueuse. La perte de liquide corporel qu'accompagne la diarrhée peut entraîner une déshydratation sévère et parfois la mort. Les bébés sont particulièrement vulnérables aux maladies diarrhéiques en raison de leurs petites réserves de liquide et de leur immunité en développement. (Napoca C, 2012).

Salmonella, d'autres souches de *Shigella*, *E. coli* et *Yersinia* sont responsables de ce type de maladie intestinale, les espèces les plus pathogènes de *Yersinia* sont : *Y. enterocolitica*, *Y. pestis*, *Y. pseudo tuberculosis*. (Eyquem A et al., 2000) .

III.2.2.3.2. Les bactéries entéro-toxinogène :

Dans les types de maladies toxigènes, les bactéries libèrent des entérotoxines qui se lient aux récepteurs à la surface de l'intestin grêle. Ces toxines perturbent la physiologie des cellules épithéliales, entraînant une augmentation de la sécrétion d'électrolytes et d'eau, entraînant une diarrhée sécrétoire. La diarrhée sécrétoire se caractérise par des selles volumineuses et sanglantes, généralement elle est causée par certains types d'*Escherichia coli* et *Shigella* . (Bekhouche, 2020)

III.2.2.4. Le pouvoir pathogène :**III.2.2.4.1. Les bactéries pathogènes :**

Les espèces pathogènes pour l'intestin, dont l'ingestion provoque une infection intestinale sont : *Salmonella enteritidis*, *Yersinia*, *Shigella* et certaines souches d'*E.coli* dites « pathogènes », ou un syndrome septicémique : *Salmonella typhi*.

III.2.2.4.2. Les bactéries opportunistes :

Les bactéries opportunistes ne causent habituellement pas de maladie chez les sujets sains. En revanche, elles peuvent devenir pathogènes chez un sujet immunodéprimé. Les entérobactéries habituelles des flores fécales commensales de l'homme : *E.coli*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Proteus*, *Morganella*, *Providencia*, *Serratia*, *Citrobacter*. (Bekhouche, 2020)

III.2.2.5. Le diagnostic biologique de l'infection intestinale :

Pratiquement, On peut classer schématiquement les principales bactéries pathogènes pour l'intestin de l'homme en fonction du mécanisme de leur pathogénicité.

- Les atteintes non inflammatoires de l'intestin touchent principalement l'intestin grêle proximal. Elles sont causées par des entérotoxines produites par des bactéries. Le principal symptôme est une diarrhée aqueuse, qui peut entraîner une déshydratation.

Un exemple typique est le choléra, *Vibrio cholerae*.

- Atteinte inflammatoire du tractus intestinal, affectant principalement le côlon, se manifestant par une dysenterie. Présence de leucocytes polymorphonucléaires entérocytes, d'hématies dans les selles reflète la nature invasive du processus.

L'exemple type est représenté par les *Shigelles*. (Tancredi, 1989).

III.2.2.6. Les bacilles à Gram négatif :**III.2.2.6.1 *Escherichia coli* :**

Le genre *Escherichia* fait parti de la famille des Enterobacteriaceae, qui appartient à la classe des *Proteobacteria*. *Escherichia coli* est une bactérie Gram négatif, aérobie, anaérobie facultative. *Escherichia coli* est une bactérie mobile, parfois inactive, dotée d'une structure de flagelles périgénétiques non sporulés. *Escherichia coli* est une bactérie non difficile avec une température de croissance optimale de 37°C. Il est capable de se développer sur milieu ordinaire pour former des colonies lisses, brillantes et uniformes. (Lobry, 1991). Cette espèce bactérienne possède l'enzyme de catalase mais est dépourvu d'oxydase (Gueye, 2007). Elle fermente le glucose et le lactose avec la production de gaz. Elle est dépourvue d'uréase, produite de l'indole, n'utilise pas le citrate de Simmons comme source de carbone, et ne produit pas d'hydrogène sulfuré. (King et al., 2014).

Escherichia coli est une espèce sous-dominante du microbiote facultatif aérobie-anaérobie dans le tractus intestinal de l'homme et des animaux. Cette bactérie est connue pour

représenter 80 à 90 % des coliformes thermotolérants ou fécaux (capables de fermenter le lactose à 44,5°C), qui constituent un sous-groupe des coliformes totaux.

L'espèce *E. coli* est une bactérie versatile qui comprend, à la fois, des bactéries commensales du tube digestif, des bactéries pathogènes et des bactéries adaptées à l'environnement. **(Tenailon et al., 2010).**

Les souches d'*E. coli* responsables de cette infection sont :

- *E. coli* entéro-pathogènes : responsable de la gastro-entérite du nourrisson.
- *E. coli* entéro-toxinogène : responsable de la diarrhée de l'enfant dans les régions chaudes et de la diarrhée du voyageur.
- *E. coli* entéro-hémorragiques : responsable de la diarrhée hémorragique.
- *E. coli* entéro-invasifs : responsable de dysentérieforme chez l'enfant et l'adulte.
- *E. coli* entéro-agrégatifs : responsable de diarrhées. **(Cattoir V, 2009).**



Partie

EXPERIMENTALE



Chapitre IV
Matériels et méthodes

IV.1. Lieu et objectif de l'étude :

IV.1.1. Lieu de l'étude :

Notre étude expérimentale a été réalisée au niveau du laboratoire de bactériologie à l'hôpital Latrache Adjel (Ain Tedles). Du (27 février au 27 mars).



Figure 15 : hôpital de Latrache Adjel Ain Tedles . (

<https://www.facebook.com/profile.php?id=100069364472821>. Consulté le 1/5/2023).

IV.1.2. Objectif de travail :

Le but de ce travail est la recherche de l'activité antibactérienne du miel de *ZIZIPHYS LOTUS* .L

IV.2 . Matériel expérimental

IV.2.1. Matière première :

IV.2.1.1. Le miel

Pour réaliser ce travail, nous avons testé l'activité antibactérienne de miel de *Ziziphus lotus* (sidr) .les échantillons de miel ont été prélevés en 2021 (El Idrissia) à El Djelfa ,chez un apiculteur dans des pots en verre hermétiquement fermés d'une contenance de 100 g.



Figure 16 : échantillon du miel de *Ziziphus lotus.L* .

IV.2.1.2. Souche bactérienne

Une souche bactérienne d'origine intestinale a été utilisée dans notre étude . La bactérie de Gram - négatif (G-) : *E. coli*

Cette souche a été isolée dans un laboratoire d'analyses médicales privé et identifiée par le médecin Chaibdraa.

IV.3. matériels utilisés:

Tableau 05 : verreries et consommables utilisés dans la préparation des solutions et analyse bactérienne de miel de *Ziziphus lotus.L.*

Verreries	Consommables
Bécher Flacon Verre de montre Éprouvette	Gants Masque Pissette d'eau distillée Flacon d'eau physiologie Barreaux magnétique

Tableau 06 : appareillage et milieu utilisés dans la préparation des solutions et analyse bactérienne de miel de *Ziziphus lotus.L.*

Appareillage	Milieu
Bain marie Étuve Bec Bunsen Densitomètre Agitateur magnétique avec plaque chauffante Spectrophotomètre	GN MH

Tableau 07 : Instruments utilisés lors de l'analyse bactériologique

Anse de Platine Ecouvillon Micropipette (5-50µl) Tube en verre à fermeture à vis Pied à coulisse	Pipette pasteur Tube à Essais Spatules Disques stérilisés de papier buvard (6mm) Disque d'antibiotique Boîte de pétri Disque d'antibiotiques
--	--

IV.4. Méthodes:

IV.4.1. Préparation des solutions du miel :

Pour chaque échantillon du miel nous préparons les dilutions qui sont respectivement (25%,12.5%,6.25%,50%,100%) à l'aide d'eau distillée .Tous les échantillons ont été incubés 30 min à 37°C.(**Annexe 05**).

IV.4.2. Étude de l'activité antibactérienne du miel de *Ziziphus lotus* (sidr):

IV.4.2.1 Test d'inhibition par la technique de diffusion en milieu solide (méthode de puits):

IV.4.2.1.1. Préparation de l'inoculum :

A partir d'une culture pure des bactéries à tester sur milieu d'isolement (ayant au maximum 24h), des colonies bien isolées, ont été prélevées à l'aide d'une anse ou pipette pasteur ; puis déchargées dans 5ml d'eau physiologique stérile à 0,9% la suspension a été homogénéisée, afin d'avoir une opacité équivalente à 0.5 Mc Farland ou à une DO de 0,08 à 0,10 lue à 625 nm. A l'aide d'un densitomètre. **(Annexe 06).**

L'ensemencement doit se faire dans les 15 minutes qui suivent la préparation d'inoculum **.(Rahal et al., 2011).**

IV.4.2.1.2. Ensemencement :

- Tremper un écouvillon stérile dans la suspension bactérienne
- L'essorer en le pressant fermement (et en le tournant) contre la paroi interne du tube, afin de décharger au maximum.
- Frotter l'écouvillon sur la totalité de la surface gélosée, sèche, de haut en bas, en stries serrées. Répéter l'opération 2 fois, en tournant la boîte de 60° à chaque fois, sans oublier de faire pivoter l'écouvillon sur lui-même.
- Finir l'ensemencement en passant l'écouvillon sur la périphérie de la gélose. **(François et al., 2011) ; (Rahal et al., 2011).**

IV.4.2.1.3. Mode opératoire :

Le milieu MH **(annexe 07)** coulé sur boîte de pétri à une épaisseur de 4 mm et 90 mm de diamètre.

Après inoculation par écouvillonnage avec une suspension de 0,5 Mac Farland, les boîtes sont laissées pendant 15 min à température ambiante. À l'aide d'une pipette on fait un puits dans la surface de gélose .Le miel est déposé avec les mêmes quantités correspondant 0.5 ml à l'aide d'une micropipette (des puits d'un diamètre de 6 mm et une hauteur de 4 mm). **(Vlietinck et Berghe ,1991).**

IV.4.2.1.4. incubation :

Les boîtes sont incubées à 37°C pendant 24h à l'étuve.

IV.4.2.1.5. lecture :

Elle consiste à mesurer avec précision les diamètres des zones d'inhibition qui apparaissent Autour des puits à l'aide d'un pied à coulisse ou d'une règle Décimale.**(Merah et al,2010).**

IV.4.3. Test d'inhibition par la méthode de diffusion sur gélose par disques (méthode de disques) :**IV.4.3.1. Activation des souches :**

Les souches ont été repiquées par la méthode des stries. Puis a été incubés à l'étuve à 37°C pendant 24 h. On obtient des colonies jeunes pour préparer l'inoculum.

IV.4.3.2.Préparation de l'inoculum :

On prélève des colonies jeunes à l'aide d'une anse de platine et puis homogénéisée dans 5 ml de BN puis incubé pendant 24 h à 37°C

IV.4.3.3.Préparation des disques :

Les disques sont fabriqués à partir de papier Buvard, avec un diamètre de 6 mm. Ils sont ensuite mis dans un tube à essai et stérilisés à l'autoclave à 120°C pendant 15 minutes. Puis les disques ont été émergés pendant 15 min dans les différents solutions de miel.(**Merah et al,2010**).

IV.4.3.4. Mode opératoire :

Le milieu MH est coulé sur boîte de pétri à une épaisseur de 4 mm et 90 mm de diamètre.

Les boîtes sontensemencées en nappe avec l'inoculum de 0.5 MC Farland .les disques de papier buvard stériles de 6 mm de diamètre ont été placés dans la surface de gélose les disques sont espacées de 24 mm . Ensuite les boîtes sont incubées à 37°C pendant 24h à l'étuve (**Vlietinck et Berghe,1991**)

IV.4.3.5.Lecture

Elle consiste à mesurer avec précision les diamètres des zones d'inhibition qui apparaissent autour des disques à l'aide d'un pied à coulisse ou d'une règle décimale.(**Merah et al,2010**)

IV.4.4.Technique de spectrophotométrie :**IV.4.4.1.Préparation de l'inoculum :**

On prélève des colonies jeunes à l'aide d'une anse de platine et puis homogénéisées dans 5 ml de BN puis incubé pendant 24 h à 37°C

IV.4.4.2.Mode opératoire :

Une éprouvette contient 0.2 ml de suspension bactérienne à été inoculé dans 4 ml de miel pur. 4 ml de BN est inoculé dans 0.2 de SB (témoin de contrôle). On mesure la DO par un spectrophotomètre à 620 nm avant incubation (t0) et après incubation de 24 h (t24) à 37°C.

On calcule le pourcentage d'inhibition de la croissance pour chaque concentration de miel par la formule suivante :

Pourcentage d'inhibition = (DO témoin -DO test)/DO témoin

DO test : DO (t24- t0) de miel

DO témoin : DO (t24-t0) du bouillon nutritif

IV.4.5.Application des disques d'antibiotiques :

Le milieu MH est coulé sur boîte de pétri à une épaisseur de 4 mm et 90 mm de diamètre.

Les boîtes sontensemencées par écouvillonnage avec l'inoculum de 0.5 MC Farland .les disques d'antibiotiques ont été placés dans la surface de gélose à l'aide de pince

bactériologique stérile. Ensuite les boîtes sont incubées à 35°C pendant 20h à l'étuve. (Vlietinck et Berghe, 1991).

IV.4.6. le traitement anti infectieux (*Métronidazole 250MG*):

Le milieu MH (**annexe 07**) coulé sur boîte de pétri à une épaisseur de 4 mm et 90 mm de diamètre.

Après inoculation par écouvillonnage avec une suspension de 0,5 Mac Farland, les boîtes sont laissées pendant 15 min à température ambiante. À l'aide d'une pipette on fait deux puits dans la surface de gélose. Le miel est déposé avec les mêmes quantités correspondant 0.5 ml dans le premier puits à l'aide d'une micropipette et dans le deuxième puits on remplit par l'anti infectieux (des puits d'un diamètre de 6 mm et une hauteur de 4 mm). (Vlietinck et Berghe, 1991).



Chapitre V
Résultats et discussion

V.1.Résultat :

Les résultats obtenus correspondent à l'évaluation l'effet antibactérien de différentes concentrations de miel de *Ziziphus lotus.L* récolté de la région El Idrissia wilaya d' El Djelfa. Les échantillons sont testés sur *E.coli* responsable de l'infection intestinale

V.1.1 Variations du diamètre de la zone d'inhibition en fonction de la concentration du miel (méthode de puits) :

Dans cette étude cinq concentrations de miel ont été testés pour les activités antibactériennes de *E.coli* . Le tableau et les figures suivantes représentent la variation de la zone d'inhibition en fonction de concentration de miel.

Tableau 08 : variation du diamètre de la zone d'inhibition en fonction de la concentration du miel (méthode de puits)

Concentration	100%	50%	25%	12.5%	6.25%
Zone d'inhibition	43	30	19	10	08



Miel pur



Miel dilué à 50%.



Miel dilué à 25%



Miel dilué à 12.5%.



Miel dilué à 6.25%

Figure 17 : cinq concentration de miel a un effet inhibitrice sur *Escherichia coli* (méthode des puits).

Les diamètres des zones d'inhibition sont situés entre **11 mm** et **35mm**.

On obtient des diamètres de zone d'inhibition supérieurs pour le miel 100% (pur) par rapport au miel dilué.

V.1.2. Variation du diamètre de la zone d'inhibition en fonction de la concentration du miel (méthode de disques) :

Dans cette étude cinq concentrations de miel ont été testés pour les activités antibactériennes de *E.coli* . Le tableau et les figures suivantes représentent la variation de la zone d'inhibition en fonction de concentration de miel .

Tableau 09 : Variation du diamètre de la zone d'inhibition en fonction de la concentration du miel (méthode de disques)

Concentration	100%	50%	25%	12.5%	6.25%
Zone d'inhibition	45	32	22	11	10



Miel 100%.



Miel dilué à 50%



Miel dilué à 25%.



Miel dilué à 12.5%



Miel dilué à 6.25%

Figure 18 : Effet inhibiteur des différentes concentrations de miel sur Escherichia coli par méthode de disques.

Les diamètres des zones d'inhibition sont situés entre 10 mm et 45mm.

On obtient des diamètres de zone d'inhibitions supérieurs pour le miel 100% (pur) par rapport au miel dilué.

les résultats obtenus dans la méthode des disques montrent que le diamètre d'inhibition est supérieur pour toutes les concentration de miel par rapport aux résultats obtenus dans la méthode des puits.

V.1.3. Méthode de spectrophotométrie :

V.1.3.1. Détermination du pourcentage d'inhibition :

Les résultats de l'effet antibactérien de miel de *Ziziphus lotus .L* sur *E.coli* testées par la méthode du spectrophotométrie sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 10 : variation du pourcentage d'inhibition en fonction de la concentration de miel (méthode de spectrophotométrie) :

Échantillon	Miel 100%	Miel 50%	Miel 25%	Miel 12.5%	Miel 6.25%	Témoin
DO à t0	0.397	0.300	0.400	0.400	0.100	0.052
DO à t24	0.406	0.500	0.700	0.800	0.600	0.830
Pourcentage d'inhibition	98.8%	74%	61%	48.5%	35%	/

D'après les résultats obtenus le miel pur a un pourcentage d'inhibition supérieur par rapport aux autres concentration (50% / 25% / 12.5% / 6.25%). On peut dire que la méthode de spectrophotométrie est le plus précise que les précédentes.

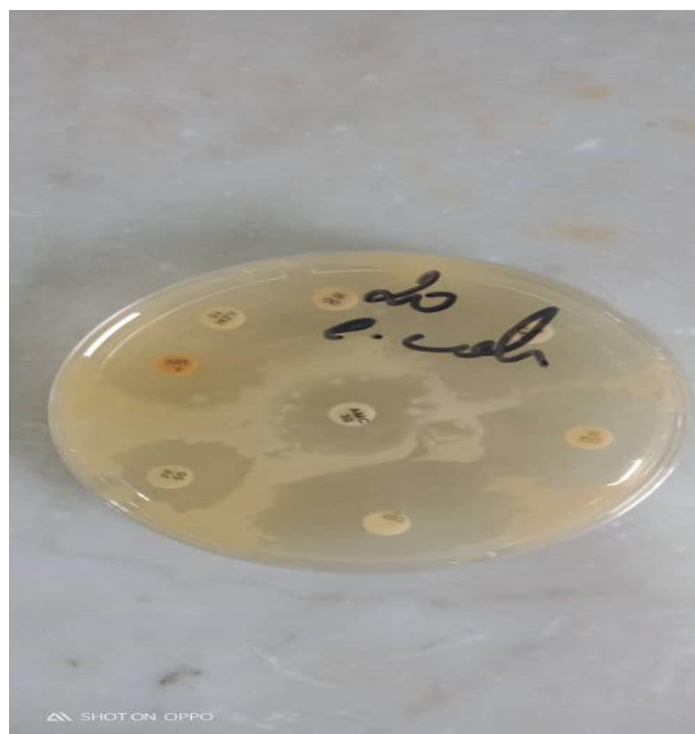
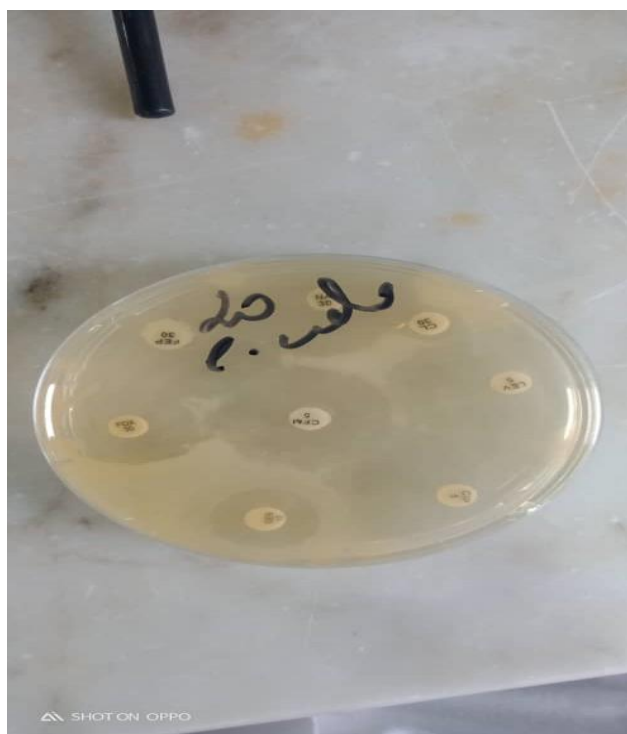
V.1.4. Profil de sensibilité aux antibiotiques et anti infectieux :

Tableau 11 : les diamètres de zone d'inhibition de l'antibiogramme sur *E.coli*

Antibiotiques	Sigles	Chargé de disques	Zone d'inhibition	Sensibilité aux antibiotiques
Gentamicine	GEN	10 µg	12	S
Céfoxitine	Fox	30 µg	18	S
Péfloxacine	FEP	5 µg	26	S
Acide nalidixique	Na	30 µg	26	S
Chloramphénicol	CL	30 µg	6	I
Lévofoxacine	Lev	5 µg	32	S
Céfexime	CFM	10 µg	22	S
Ciprofloxacine	CIP	5 µg	28	S
Céfotétan	CT	30 µg	25	S
Forfoycin	FF	50 µg	17	S
Nitrofurantoin	F	300 µg	19	S
Céfotaxime	CTX	30 µg	21	S
Doxycycline	DO	30 UL	11	I
Amoxicilline	AMC	26 µg	7	I
Azithromycine	AZM	15 µg	8	I

S : sensible , I : intermédiaire (6mm < D > 13mm) , R : résistance (D < 6mm)

D : diamètre d'inhibition

Figure 19 : résultats d'antibiogramme sur *E.coli* .

D'après les résultats du tableau, on constate que la bactérie *E.coli* a une sensibilité aux antibiotiques.

Les diamètres d'inhibition varient de 7mm à 28mm. Les diamètres d'inhibition trouvés pour les cinq concentrations sont supérieures que les diamètres d'inhibition de l'antibiogramme.

Tableau 12: les diamètres d'inhibition de l'anti infectieux comparé avec les concentrations de miel

Concentration	Métronidazole 250 mg	Miel 100%	Miel 50%	Miel 25%	Miel 12.5%
Diamètre d'inhibition	14	43	30	19	10

D'après les résultats du tableau, on remarque que la bactérie *E.coli* a une sensibilité au l'anti infectieux.

Les diamètres d'inhibition trouvés pour les quatre concentration est supérieure que les diamètres d'inhibition de l'anti infectieux. *Métronidazole 250MG*) et miel pur.



Miel 100%Et flagyl



Miel 50 %Et flagyl



Miel 25% et 12,5% et flagyl

Figure 20 : Effet de l'anti infectieux et le miel de sidr sur *E.coli*

V. 2. Discussion :

Des études de nombreux chercheurs ont prouvé l'efficacité du miel dans l'inhibition de la croissance et de la reproduction des bactéries, ce qui rapporte la présence d'effet antibactérien de miel. (Badawy et al., 2004). Pour l'étude de l'activité antibactérienne de miel de sidr et en ce qui concerne la méthode de puits, nous avons trouvé une nette divergence dans les résultats où le rapport de la zone d'inhibition est directement proportionnel à la concentration de miel, car plus la concentration de miel est élevée, plus la surface de la zone d'inhibition est grande, (le miel pur, diamètre de 43 mm), contrairement (au miel dilué 6,25%, diamètre de 8 mm, et ces résultats correspondent à ce que (Djaafri F, Rezzoug S, Ounis K, 2014) a trouvé dans les mêmes termes et conditions de travail de sorte que le miel pur a donné une valeur de 9,18 mm dans la zone d'inhibition, soit dilué de 6.25%, soit une valeur de 5 mm. Quant à la méthode de disques, nous avons trouvés des résultats similaires dans la proportion directe entre la zone d'inhibition et les concentrations de miel, car c'est du miel pur qui a donné un résultat de 45 mm, tandis que le dilué (6,25%) a donné une valeur de 10mm, et ces résultats sont similaires aux résultats obtenus par (Hocine A, 2019) dans les mêmes termes et conditions de travail, de sorte que le miel pur a donné une valeur de 13,5mm, tandis que le dilué de 6,25%, la valeur de la zone d'inhibition est de 3mm. En ce qui concerne la méthode de spectrophotomètre, nous avons constaté une variation notable dans les résultats, car le miel pur a un taux d'inhibition plus élevé que le reste de la concentration d'environ 98,8%, tandis que le reste des concentrations (50% / 25% / 12,5% / 6,25%) a donné de bons résultats respectivement (74% / 61% / 48,5% / 35%). À l'étude de l'efficacité du miel de Sidr par rapport à l'anti infectieux à titre d'exemple (Métronidazole 250mg), on note que les bactéries sont affectées par ce dernier, puisque la valeur de zone d'inhibition était de 14mm, mais le pourcentage de concentrations De miel était supérieur à cette valeur, car le miel pur donnait un résultat de 43 mm et le dilué De 50% donnait 30mm. En ce qui concerne le test de la sensibilité des bactéries *Escherichia coli* aux Antibiotiques, nous avons constaté qu'elles sont affectées par ces derniers dans des proportions variables, car elles sont sensibles à des types d'entre elles telles que (LEV/FEP/CIP) avec une zone d'inhibition comprise entre 28 et 32 mm, il a une sensibilité modérée avec le reste des antibiotiques utilisés comme (FF / F / CTX / FOX) à des taux d'environ 18mm. Cela prouve que la résistance des bactéries aux antibiotiques varie selon Ces derniers, dont certains les affectent et d'autres auxquels elles sont résistantes. Grâce à notre expérience, nous avons constaté que le miel de Sidr a un effet significatif et notable sur les bactéries *Escherichia coli*, ainsi que son efficacité prouvée par rapport aux

Antibiotiques et aux anti-infectieux, et c'est ce qui lui permet d'avoir un rôle dans le traitement des maladies bactériennes causées par *E. coli* telles que les infections intestinales bactériennes dans un proche avenir.

Conclusion :

Conclusion

Le miel était utilisé dans les temps anciens par diverses civilisations dans de nombreux domaines, et le miel a une valeur sacrée dans de nombreux domaines Le Coran, la Sunna et la médecine traditionnelle. L'effet inhibiteur du miel a été observé dans la plupart des échantillons testés Où il a été observé que l'activité inhibitrice est plus grande Avec des échantillons non dilués, et diminue respectivement (100 %, 50 %, 25 %, 12,5 % et 6,25 %). Ces résultats montrent clairement que le miel a un effet inhibiteur contre les souches bactériennes d'Escherichia coli. Ainsi, la valeur du miel apparaît comme un puissant antibiotique naturel Il peut être utilisé en médecine et en Secteur de l'industrie pharmaceutique et cosmétique.

Référence bibliographique

. A .

1. ALLEN, K.L., MOLAN, P.C., REID, G.M. (1991). «A SURVEY OF ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF SOME NEW ZEALAND HONEYS». J PHARM. PHARMACOL, VOL.43, P.817-822.
2. ALLEN K.L , MOLAN P. C.THE SENSITIVITY OF MASTITIS - CAUSING BACTERIA TO THE ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF HONEY. NEW ZEALAND JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH,1997,(40),537-540
3. AL- WAILI N.S. AN ALTERNATIVE TREATMENT FOR PYTIRIASIS VERSICOLOR, TINEA CRU RIS, TINEA CORPORIS AND TINEA FACIEI WITH TOPICAL APPLICATION OF HONEY, OLIVE OIL AND BEESWAX MIXTURE: AN OPEN PILOT STUDY. COMPLEMENTAIRE THERAPIES MEDICINE, 2004 ET AL WAILI N.S. TOPICAL HONEY APPLICATION VS. ACYCLOVIR FOR THE TREATMENT OF RECURRENT HERPES SIMPLEX LESIONS. MEDICAL SCIENCE MONITOR, 2004.
4. AL-WAILI N, SALOM K, AL-GHAMDI AA. HONEY FOR WOUND HEALING, ULCERS, AND BURNS; DATA SUPPORTING ITS USE IN CLINICAL PRACTICE. SCIENTIFIC WORLD JOURNAL. 2011; 11:766-87

. B .

5. BADET, C AND QUERO, F. (2011). « IN VITRO THE EFFECT OF MANUKA HONEYS ON GROWTH AND ADHERENCE OF ORAL BACTERIA». ANAEROBE, VO.17, P. 19-22.
6. BADAUWY O., SHASHI S., THARWAT E. ET KAMAL M.(2004). ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF BEE HONEY AND ITS THERAPEUTIC USEFULNESS AGAINST ESCHERICHIA COLI O157:H7 AND SALMONELLA TYPHIMURIUM INFECTION. REV.SCI.TECH.OFF.INT.EPIZ; 23 (3), 1011-1022 P1018.
7. BALAS, F. (2015). «LES PROPRIETES THERAPEUTIQUES DU MIEL ET LEURS DOMAINES D'APPLICATION EN MEDICINE GENERALE REVUE DE LA LITTERATURE». THESE POUR L'OBTENTION DU DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE. UNIVERSITE NICE. VOL :86 ;:27.
8. BALLOT-FLURIN C. L'APITHERAPIE. BIENFAITS DES PRODUITS DE LA RUCHE. 2013, ED. EYROLLES. 152P.

Référence bibliographique

9. BANSAL V, MEDHI B, PANDHI P. HONEY-A REMEDY DISCOVERED AND ITS THERAPEUTIC UTILITY. KATHMANDU .UNIV MED J 2005; 3(3):305-9.
10. BEKHOUCHE D,2020 .LES INFECTIONS INTESTINALES DIAGNOSTIC ET ETUDE STATISTIQUE A LA REGION DE N'GAOUS,THESE DE DOCTORAT, UNIVERSITE MOHAMED KHIDER DE BISKRA,58P.
11. BELAYA, A., GULELAT, D.H., BIRTINGERD, M., BORCKD, H., ADDIE, A., BAYEA, K., MELAKUF, S. RHEOLOGY AND BOTANICAL ORIGIN OF ETHIOPIAN MONOFLORAL HONEY. FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY, 2017, 75: 393-401.
12. BENBAREKA ET HAFSAOUI (2019).ETUDE DE L'ACTIVITE ANTIBACTERIENNE DE MIEL RECOLTE DU TERRITOIRE DOCTORAT EN PHARMACIE , UNIVERSITE DE SAAD DAHLEB BLIDA
13. BENHANIFIA MB, BOUKRAA L, HAMMOUDI SM, SULAIMAN SA, MANIVANNAN L. RECENT PATENTS ON TOPICAL APPLICATION OF HONEY IN WOUND AND BURN MANAGEMENT. RECENT PAT INFLAMM ALLERGY DRUG DISCOV. 2011; 5(1):81-6.
14. BERGMAN A, YANAI J, WEISS J, BELL D, DAVID MP. ACCELERATION OF WOUND HEALING BY TOPICAL APPLICATION OF HONEY. AN ANIMAL MODEL. AMERICAN JOURNAL OF SURGERY. 1983; 145:374-6.
15. BERTONCEL, J., DOBERSEK, U., JAMMIK, M., GOLOB,T. (2007) . EVALUATION OF THE PHENOLIC CONTENT, ANTIOXIDANT ACTIVITY AND COLOUR OF SLOVENIAN HONEY. FOOD CHEMISTRY.105: 822–828.
16. BLANC, M. (2010). PROPRIETES ET USAGE MEDICAL DES PRODUITS DE LA RUCHE. THESE DE DOCTORAT, UNIVERSITE, LIMOGES, 142P.
17. BOGDANOV, S. (1997). «NATURE AND ORIGIN OF THE ANTIBACTERIAL SUBSTANCES IN HONEY». LEBENSMITTEL WISSEN HARD UND TECHNOLOGY, VOL.30, P. 748- 753.
18. BOGDANOV. (1999). STOCKAGE, CRISTALLISATION, ET LIQUEFACTION DU MIEL. CENTRE SUISSE DE RECHERCHE APICOLES, 05P.
19. BOGDANOV S. ET BLUMER. (2001): PROPRIETES ANTIBIOTIQUES NATURELLES DU MIEL : CENTRE SUISSE DE RECHERCHE APICOLES. STATION FEDERALE DE RECHERCHES LAITIERS, LIEBEFELD. CH-3003 BERNE.
20. BOGDANOV, S., PASCALE, B. (2001). « PROPRIETES ANTIBIOTIQUES NATURELLES DU MIEL». CENTRE SUISSE DE RECHERCHE: APICOLE, P. 1-8.

Référence bibliographique

21. BOGDANOV S, JURENDIC T, SIEBER R, GALLMANN P. HONEY FOR NUTRITION AND HEALTH: A REVIEW. J AM COLL NUTR 2008; 27(6):677-89.
22. BOUKRAA L, SULAIMAN SA. HONEY USE IN BURN MANAGEMENT: POTENTIALS AND LIMITATIONS. FORSCH KOMPLEMENT MED. 2010; 17(2):74-80.
23. BOURBIA MOHAMED, HAMITOU CHE LINA & LITAMINE LYND (2020). ÉTUDE DE L'ACTIVITÉ ANTIBACTÉRIENNE DU MIEL . DOCTORAT EN PHARMACIE, UNIVERSITE MOULOUD MAMMERI TIZI -OUZOU
24. BRUNEAU, E. (2002). LES PRODUITS DE LA RUCHE. IN LE TRAITE RUSTICA DE L'APICULTURE. PARIS, RUSTICA ; PP : 354-384.
25. BUTLER J (1980). HONEY FOR NECROTIC MALIGNANT BREAST ULCERS. LANCET ,N°11,P809

. C .

26. CATTOIR V., NORDMANN P. 2009. PLASMID-MEDIATED QUINOLONE RESISTANCE IN GRAM NEGATIVE BACTERIA SPECIES .AN UPDATE. CURR MED CHEM 16: 1028-1046.
27. CHEFROUR, A. (2007A) : MIEL ALGERIEN : CARACTERISTIQUE PHYSICO-CHIMIQUE ET MELISSOPALYNOLOGIQUE (CAS DES MIELS DE L'EST ALGERIE). THESE POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE DOCTORAT D'ETAT DES SCIENCES, UNIVERSITE BADJI MOKHTAR ANNABA.103
28. CHEFROUR A. (2008). "MIELS ALGERIENS : CARACTERISATION PHYSICOCHIMIQUE ET MELISSOPALYNOLOGIQUE. (CAS DES MIELS DE L'EST DE L'ALGERIE) ".MEMOIRE DE DOCTORAT. UNIVERSITE BADJI MOKHRA, ANNABA.
29. CHIRIFE J , SCARMATO G HERSZAGE L (1982). SCIENTIFIC BASIS FOR USE OF GRANULATED SUGAR IN TRAITEMENT OF INFECTED WOUNDS . LANCET,1,8271,PP 560-561
30. CHOUAÏH HAYET ET HANOUIZ R K (2018). L'EFFET ANTIDIABETIQUE DU MIEL DE JUJUBIER (EL SIDR) «ETUDE IN VIVO CHEZ LES RATS WISTAR ». MEMOIRE DE MASTER . UNIVERSITE DE ABDELHAMID IBN BADIS. MOSTAGANEM
31. CLEMENCE, H. (2005). « LE MIEL: DE LA SOURCE A LA THERAPEUTIQUE». THESE POUR L'OBTENTION DE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE. UNIVERSITE HENRI-POINCARÉ-NANCY.
32. CODEX ALIMENTARIUS. (2001). REVISED CODEX STANDARD FOR HONEY. CODEX STANDARD 12-1981, REVUE, 1(1987) .12, 1-10.

Référence bibliographique

33. CROUSILLES, A. (2014). USAGES, PROPRIETES ANTIBACTERIENNES ET PHYSICO-CHIMIE DE MIELS MAROCAINS. THESE PRESENTEE A LA FACULTE DE PHARMACIE DE MONTPELLIER I EN VUE D'OBTENIR LE DIPLOME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE.,121P

. D.

34. DAHLIAA FATIMA , SORIA BAROUAGUIA,HOUARI HEMIDA, DJAMEL BOUSAADIA, BILAL RAHMOUNE (2020).INFLUENCE OF ENVIRONMENT VARIATIONS ON ANTI-GLYCAEMIC,ANTI-CHOLESTEROLEMIC, ANTIOXIDANT AND ANTIMICROBIAL ACTIVITIES OFNATURAL WILD FRUITS OF ZIZIPHUS LOTUS (L.).SOUTH AFRICAN JOURNAL OF BOTANY.132 (2020) 215225

35. DELPHINE, I. (2010). « LE MIEL ET SES PROPRIETES THERAPEUTIQUES». THESE DU DOCTORAT.

36. DESMOULIERE A (2003). LE MIEL DE REMARQUABLES PROPRIETES CICATRISANTES . ACTUALITES PHARMACEUTIQUES , 52(531),17-17

37. DJAAFRI F., REZZOUG S., OUNIS K.(2014). CARACTERISATION PHYSICO-CHIMIQUES ET EFFET ANTIBACTERIEN DE QUELQUES TYPES DE MIEL, THESE DE MASTER, UNIVERSITE KASDI MERBAH DE OUARGLA,P63.

38. DONADIEU, Y. (1984). LE MIEL, THERAPEUTIQUE NATURELLE. 3EED. LIB. MALOINE, PARIS, PP 21–33.

39. DOMEREGO, R.(2002) . SANTE, BIEN-ETRE, APITHERAPIE. IN LE TRAITE RUSTICA DE L'APICULTURE. PARIS, RUSTICA, PP. 390-416.

40. DRAIAIA,R (2016). CARACTERISATION PHYSICO-CHIMIQUE ET APPELLATION BOTANIQUE DES MIELS ALGERIENS (CAS DES RUCHES LANGSTROTH) . THESE DE DOCTORAT, UNIVERSITE BADJI MOKHTAR, ANNABA

41. DUNFORD C.E., HANANO R. ACCEPTABILITY TO PATIENTS OF A HONEY DRESSING FOR NON-HEALING VENOUS LEG ULCERS. JOURNAL OF WOUND CARE, 2004 MAY.

. E .

42. ELAINE N., MARIEB . 2008 .BIOLOGIE HUMAINE , PRINCIPE D'ANATOMIE ET DE PHYSIOLOGIE .PEARSON EDUCATION , FRANCE.

43. EMARAH M.H. A CLINICAL STUDY OF THE TOPICAL USE OF BEE HONEY IN THE TREATMENT OF SORNE OCULAR DISEASES. BULL. ISLAMIC MED, 1982.

Référence bibliographique

44. EMMANUELLE H., JULIE C .ET LAURENT G. 1996. LES CONSTITUANTS CHIMIQUES DU MIEL. ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DES INDUSTRIES AGRICOLES ET ALIMENTAIRE. APISERVICES, GALERIE VIRTUELLE APICOLE.
45. EYER M, NEUMANN P, DEITEMAN V(2016). DES SECRETS REVELE DE LA PRODUCTION DE MIEL PAR LES ABEILLES. INSTITUT POUR LA SANTE DE L'ABEILLE.CONSULTE LE 18/2/2023 SUR WWW.NEWSADMIN.CH
46. EYQUEM A., ALOUF J., MONTAGNIL . 2000. TRAITE DE MICROBIOLOGIE CLINIQUE . ITALIE : PP . 22-23.

. F .

47. FAOSTAT. (2018). PRODUCTION QUANTITY OF HONEY (NATURAL) IN 2017, LIVESTOCKPRIMARY/WORLD REGIONS/PRODUCTION QUANTITYFROMPICKLISTS". UNITED NATIONS, FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION, STATISTICS DIVISION (FAOSTAT). 2018. RETRIEVED 1 MARCH 2023
48. FEDDAOUI CHAFIA ET KERDOUCI SANA (2013). EFFET ANTIBACTERIEN DU MIEL . MEMOIRE DE MASTER. UNIVERSITE DE 8 MAI 1945. GUELMA.
49. FRANÇOIS, D., MARIE-CECILE, P., CHRISTIAN, M., EDOUARD, B., ROLAND, Q. (2011).BACTERIOLOGIE MEDICALE. TECHNIQUE USUELLES. PARIS : ELSEVIER MASSON SAS. 879 P.
50. FRONTY, 1997. L'APICULTURE AUJOURD'HUI. NOUVELLE EDITION RUSTICA, PP : 100-101.

. G .

51. GHARBI, M. (2011). LES PRODUITS DE LA RUCHE : ORIGINES - FONCTIONS NATURELLES COMPOSITION PROPRIETES THERAPEUTIQUES APITHERAPIE ET PERSPECTIVES D'EMPLOI EN MEDECINE VETERINAIRE; THESE DE DOCTORAT VETERINAIRE, UNIVERSITE CLAUDE BERNARD, LYON. 247 PAS
52. GONNET ET VACHE, G. (1985). «LE GOUT DE MIEL». ED. UNAF, PARIS. P : 150.
53. GUEYE O. (2007). UTILISATION DES METHODES BIOMETRIQUES DANS L'IDENTIFICATION DE QUELQUES BACILLES A GRAM NEGATIF. 22.

. H .

54. HADERBACHE, L., BOUSDIRA, M., AREZKI, M. ZIZIPHUS LOTUS AND EUPHORBIA BUPLEUROIDES ALGERIAN HONEYS. WORLD APPLIED SCIENCES JOURNAL, 2013, 24(11): 1536-154.

Référence bibliographique

55. HOCINE A.(2019).EFFET ANTIBACTERIEN DU MIEL ET DU PROPOLIS SUR ESCHERICHIA COLI AVIAIRE, THESE DE DOCTORA, UNIVERSITE IBN KHALDOUN DE TIARET,93P.

56. HOYET, C. (2005) : « LE MIEL : DE LA SOURCE A LA THERAPEUTIQUE». THESE DE DOCTORAT .UNIVERSITE HENRI POINCARE-NANCY 1,96P

57. HUCHET E., COUSTEL J. ET GUINOT L. 1996. LES CONSTITUANTS CHIMIQUES DU MIEL. METHODE D'ANALYSE CHIMIQUE. DEPARTEMENT DE SCIENCE ET L'ALIMENT. ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DES INDUSTRIES AGRICOLES ET ALIMENTAIRE. FRANCE. 16P.

. J .

58. JEAN-MARIE P. (1999). LE GUIDE DE L'APICULTURE. TROISIEME EDITION REVISEE. P 213, 288.

59. JEAN-PROST 2005 : CONNAITRE L'ABEILLE, CONDUIRE LE RUCHER, APICULTURE ; EDITION TEC ET DOC ; 2005 ; 180-419.

. K .

60. KAMEDA ET TAMADA (2009). VARIABLE-TEMPERATURE ¹³C SOLID-STATE NMR STUDY OF THE MOLECULAR STRUCTURE OF HONEYBEE WAX AND SILK. INTERNATIONAL JOURNAL OF BIOLOGICAL MACROMOLECULES,44(1) 1: 64-69.

61. KARL VON FRISCH. (2011). VIE ET MEURS DES ABEILLES, EDITION ALBIN MICHEL, 22 RUEHUYGHENS, 75014 PARIS. ISBN : 978-2-226-1872-7. ISSN : 0298-2447.

62. KEBEDE, N., SUBRAMANIAN, P.A. ET GEBREKIDAN M. (2012). PHYSICO-CHEMICAL ANALYSIS OF TIGRAY HONEY: AN ATTEMPT TO DETERMINE MAJOR QUALITY MARKERS OF HONEY. BULL. CHEM. SOC. ETHIOP., 26: 127-133

63. KING L. A., LOUKIADIS E., MARIANI KURKDJIAN P., HAEGHEBAERT S., WEILL F. X., BALIERE.

64. KWAKMAN, P.H.S., TEVELDE, A.A., DE BOER, L., SPEIJER, D., VANDEN BROUCKEGRAULS, C.M.J.E., SEBASTIAN, A. J. ZAAT. (2010). «HOW HONEY KILLS BACTERIA». FASEB. J, VOL. 24, P.2576-2582.

. L .

65. LACHMAN, J., ORSAK, M., HEJTMANKOVA, A., & KOVAROVA, E. (2010). EVALUATION OF ANTIOXIDANT ACTIVITY AND TOTAL PHENOLICS OF SELECTED CZECH HONEYS. FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY, 43 : 52-58

66. LEFIEF-DELCOURT, A. (2010). LE MIEL MALIN. PARIS, LE DUCS, 176 P.

Référence bibliographique

67. LOBRY J. R. (1991). RE-EVALUATION DU MODELE DE CROISSANCE DE MONOD. EFFET DES ANTIBIOTIQUES SUR L'ENERGIE DE MAINTENANCE, UNIVERSITE CLAUDE BERNARD-LYON I. FRANCE.

68. LU, L.C., CHEN, Y.W. ET CHOU, C.C. (2005): ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF PROPOLIS AGAINST STAPHYLOCOCCUS AUREUS. INTERNATIONAL JOURNAL OF FOOD MICROBIOLOGY, 102: 213-220.

. M .

69. MAJTAN, J. (2011). « METHYLGLOXAL – A POTENTIAL RISK FACTOR OF MANUKA HONEY IN HEALING OF DIABETIC ULCERS ». EVIDENCE- BASED COMPLEMENTARY AND ALTERNATIVE MEDICINE.P.1-5.

70. MARCHENAY, P., BERARD, L. (2007) L'HOMME, L'ABEILLE ET LE MIEL EDITION DE BOREE, 223P

71. MEDA, A., LAMIEN, C. E., MILLOGO, J., ROMITO, M., NACOUлма, O. G. (2005). PHYSICO-CHEMICAL ANALYSES OF BURKINA FASAN HONEY, ACTAVETERINARIA BRUNESIS,74, 147-152.

72. MENAD B (2014). EVALUATION IN VITRO DE L'ACTIVITE ANTIBACTERIENNE DU MIEL VIS A VIS DE DEUX ESPECES PATHOGENES : ESCHERICHIA COLI ET PROTEUS MIRABILIS. MEMOIRE DE MASTER, UNIVERSITE DE ABDELHAMID IBN BADIS , MOSTAGANEM

73. MERAH, M., BENSACI BACHAGHA, M., BOUDERHEM, A. (2010). ÉTUDE DE L'EFFET ANTIMICROBIEN DE TROIS ECHANTILLONS DU MIEL NATUREL RECOLTES DU TERRITOIRE ALGERIEN. ANN. SCI. TECHNOL. 2: 115-125.

74. MICHEZ, D. (2007). LA NOUVELLE CLASSIFICATION DES ABEILLES (HYMENOPTERA, APOIDEA, APIFORMES) OU LA CHUTE DE L'ABEILLE MELLIFERE (APIS MELLIFERA L.) DE SON PIEDESTAL. OSMIA N°1 : 23-26.

75. MOLAN, P.C. (1992). «THE ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF HONEY.1.THE NATURE OF THE ANTIBACTERIAL ACTIVITY». BEE WORLD, VOL.73, P.59-76.

76. MOLAN PC. POTENTIAL OF HONEY IN THE TREATMENT OF WOUNDS AND BURN. AM J CLIN DERMATOL. 2001; 2(1):13-19.

77. MOLAN, P.C. (2001). «WHY HONEY IS EFFECTIVE AS A MEDICINE: 2- THE SCIENTIFIC EXPLANATION OF ITS EFFECT». BEE WORLD, VOL.82, N°1, P.22-40.

. N .

78. NAIR, S. (2014). IDENTIFICATION DES PLANTES MELLIFERES ET ANALYSES PHYSICOCHIMIQUES DES MIELS ALGERIENS. THESE DE DOCTORAT EN BIOLOGIE, SPECIALITE BIOCHIMIE, UNIVERSITE D'ORAN.

Référence bibliographique

79. NAPOCA C .2012 . ENTEROBACTERIACEAE –CARACTERES GENERAUX , CLASSIFICATION . LE DIAGNOSTIC DE LABORATOIRE DES INFECTIONS PRODUITES PAR LES ENTEROBACTERIES PATHOGENE , TP , ROMANIA :1.

80. NGUYEN S., BOUROUINA R. (2008). MANUEL D'ANATOMIE ET DE PHYSIOLOGIE. PARIS, P259.

. O .

81. OLAITAN, P.B., ADELEKE, O.E., OLA, IO. (2007). «HONEY: A RESERVOIR FOR MICROORGANISMS AND AN INHIBITORY AGENT FOR MICROBES». AFRICAN HEALTH SCIENCES, VOL. 7, N°3, P. 159-65.

82. OULLAI L. 2018. CONTRIBUTION A L'ETUDE ETHNOPHARMACOLOGIQUE DES PLANTES MEDICINALES UTILISEES POUR LE TRAITEMENT DES AFFECTIONS DE L'APPAREIL DIGESTIF EN KABYLE. MEMOIRE DE FIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE DOCTEUR EN PHARMACIE . UNIVERSITE MOULOUD MAMMERI , TIZI-OUZOU.

. P .

83. PEACOCK, P. (2008) KEEPING BEES, A COMPLETE PRACTICAL GUIDE EDITION GAIA BOOK, A DIVISION OF OCTOPUS PUBLISHING GROUP, 148P.

84. PERRY J ., STALEY J ., LORY S .2004. MICROBIOLOGIE COURS ET QUESTIONS DE REVISION . DUNOD EDITION , PARIS.

85. PHAM-DELEGUE, M. H. (1999). LES ABEILLES. GENEVE, MINERVA, 206P.

86. PHILIPPON A, LES ENTEROBACTERIES, COURS DE BACTERIOLOGIE MEDICALE, (FACULTE DE MEDECINE COCHIN-PORT-ROYAL, UNIVERSITE PARIS, 2001 :13-14.

87. PICHET . 2002 .DIARRHEE ASSOCIEE AUX ANTIBIOTIQUES HEPATO - GASTRO , FEDERATION DES MALADIES DE L'APPAREIL DIGESTIFS , HOPITAL DE L'ARCHET , PP .6-9 .

88. POLUS P, (2007). RECOLTE ET CONDITIONNEMENT DU MIEL. L'ABEILLE DE FRANCE, 937, 255-26.

. R .

89. RAHAL, K., BENSLIMANI, A., AMMARI, H. (2011). STANDARDISATION DE L'ANTIBIOGRAMME EN MEDECINE HUMAINE A L'ECHELLE NATIONALE . SELON LES RECOMMANDATIONS DE L'OMS. 6EME EDITION. P25-P26.

90. RAMIREZ-JIMENEZ, A., GARCIA-VILLANOVA, B., GUERRA-HERNANDEZ, E. (2000). HYDROXYMETHYLFURFURAL AND METHYLFURFURAL CONTENT OF

Référence bibliographique

SELECTED BAKERY PRODUCTS. FOOD RES. INT., 33 : 833–838 (ENVOYE AVEC UN EFFET DE CELEBRATION)

91. ROSSANT, A. (2011): LE MIEL, UN COMPOSE COMPLEXE AUX PROPRIETES SURPRENANTES. THESE POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE, INA EL UNIVERSITE DE LIMOGES CEDEX FRANCE. 106P.

. S .

92. SALOMON, D., BARUTI N. ROSSET, C. WHYNDHAM-WHITE, 2010. LE MIEL : DE NOE AUX SOINS DE PLAIES CARE REV MED SUISS, 28: 871-4.

93. SANA H (2017) . ÉTUDE DES PROPRIETES PHYSICO-CHIMIQUE ET ANTIOXYDANTS DU MIEL SOUMIT AU VIEILLISSEMENT ACCELERE. MEMOIRE DE MASTER . UNIVERSITE A.MIRA BEJAÏA.P 40

94. SAURY, A. (1981). LES PLANTES MELLIFERES (L'ABEILLE ET CES PRODUITS). ED. LE CHEVALIER. 171 P

95. SAXENA, S., GAUTAM, S. ET SHARMA, A. (2010). PHYSICAL, BIOCHEMICAL AND ANTIOXIDANT PROPERTIES OF SOME INDIAN HONEYS. FOOD CHEMISTRY, 118: 391-397

96. SUBRAHMANYAM M. HONEY IMPREGNATED GAUZE VERSUS POLYURETHANE FILM (OPPOSITE) IN THE TREATMENT OF BURNS—A PROSPECTIVE RANDOMIZED STUDY. BR J PLAST SURG. 1993; 46(4):322-3

97. SUBRAHMANYAM M. HONEY DRESSING VERSUS BOILED POTATO PEEL IN THE TREATMENT OF BURNS: A PROSPECTIVE RANDOMISED STUDY. BURNS, 1996

98. SULLIVAN A ., EDLUND C ., NORD C . 2001. EFFET OF ANTIMICROBIAL AGENTS ON THE ECOLOGICAL BALANCE OF HUMAN MICROFLORA . LANCET INFECT DIS 1: 101-104.

. T .

99. TANCREDE. 1989. FLORE INTESINALE ET PATHOLOGIE INFECTIEUSE HUMAINE. REV. SCI. TECH. OFF.

100.TENAILLON O., SKURNIK D., PICARD B.,DENAMUR E. (2010). "THE POPULATION GENETICS OF COMMENSAL ESCHERICHIA COLI." NATURE REVIEWS MICROBIOLOGY 8(3): 207.

101.TOMCZAK C (2010). UTILISATION DU MIEL DANS LE TRAITEMENT DES PLAIES . REVUE BIBLIOGRAPHIQUE THESE DE DOCTORAT VETERINAIRE,, UNIVERSITE CLAUDE BERNARD ,LYON

. V .

Référence bibliographique

102.VIEL C., DORE J.C. HISTOIRE ET EMPLOIS DU MIEL, DE L'HYDROMEL ET DES PRODUITS DE LA RUCHE. DANS : REVUE D'HISTOIRE DE LA PHARMACIE,SOCIETE D'HISTOIRE DE LA PHARMACIE, 2003;337 :7-20.

103.VLIETINCK AJ ET BERGHE VA. SCREENING METHODS FOR ANTIBACTERIAL AND ANTIVIRAL AGENTS FROM HIGHER PLANTS. METHODS FOR PLANT BIOCHEMISTRY. 1991; VOL 6 : 47-68

. W .

104.WHITE, J.W., RIETHOF, M., SUBERS, M., KUSHMIR, I. (1962). COMPOSITION OF AMERICAN HONEY. USDA TECH BULL. 1261:1-124

105.WHITE, J. SPECTROPHOTOMETRIC METHOD FOR HYDROXYMETHYL FURFURAL IN HONEY. JOURNAL ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, 1979, 62: 509.

106.WHITE.J.W ET DONER .L .W, 1980. HONEY COMPOSITIONS ANY PROPERTIES, BEEKEEPING IN THE UNITED STATES AGRICULTUREHANDBOOK , VOL.335, P.82-91

Web sites

1. <https://www.alchimiedesbougies.fr> , consulté le 10/3/2023)
2. <https://allergies.ooreka.fr>, consulté le 4/3/2023).
3. www.Apicultur.net , consulté 14/3/2023)
4. www.bee-elsass.com , consulté le 12/3/2023)
5. <https://bi-ne-drehu.over-blog.com>, consulté le 11/3/2023)
6. <https://www.blog.mamiellerie.com> , consulté le 14/3/2023).
7. <https://www.facebook.com/profile.php?id=100069364472821>. Consulté le 1/5/2023).
8. PAP-ENPARD-Algérie. 2019. Rapport final : mise en valeur des produits de l'apiculture locaux dans les wilayas AïnTemouchent, Laghouat, Sétif et Tlemcen. Pp : 1-87. <http://pap-enpardalgerie.com> consulté le 27/2/2023
9. www.produire-bio.fr, consulter le 2/3/2023

Liste des annexes

Annexe 01 : La gelée royale

Annexe 02 : La propolis

Annexe 03 : Le venin d'abeille

Annexe 04 : Les différentes variétés de miel

Annexe 05 : Les solutions de miel

Annexe 06 : Le suspension bactérienne

Annexe 07 : Le gélose Muller Hinton

Annexe 08 : Les compositions de GN et BN

Liste des annexes

Annexe 01 : la gelée royale ([Bogdanov , 2006](#)).



Annexe 02 : la propolis (www.Apicultur.net , consulté 14/3/2023)



Annexe 03 : le venin d'abeille (www.bee-elsass.com , consulté le 12/3/2023)



Liste des annexes

Annexe 04 : les différents variétés de miel (DONADIEU, 1984).

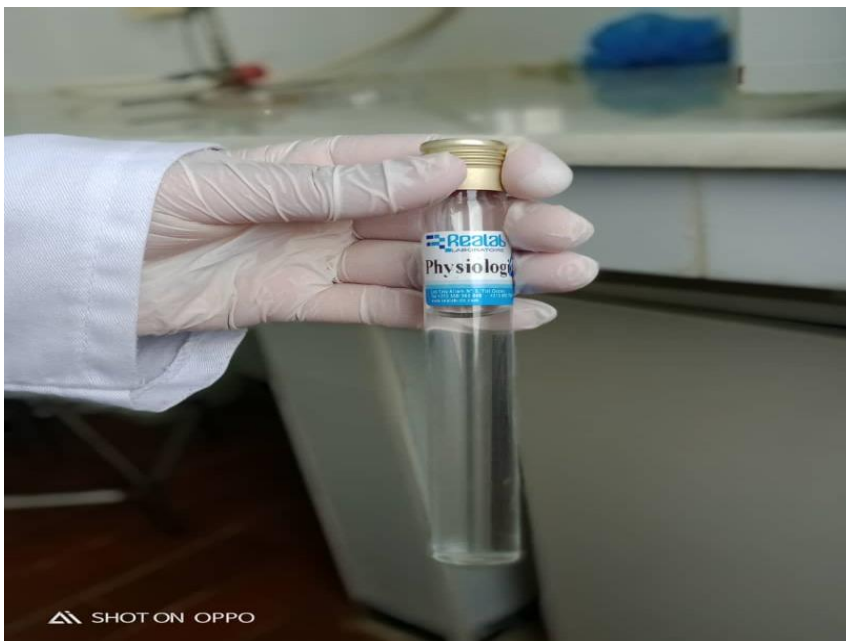
Origine florale	Couleur
Acacia	Incolore
Lavande et Tilleul	Ivoire
Tournesol, Pissenlit	Jaune
Châtaignier , Bruyère	Brun
Saule , Sapin	Très foncé avec des reflets verts

Liste des annexes

Annexe 05 : les solutions de miel (prise personnel, 2023)



Annexe 06 : le suspension bactérienne (prise personnel, 2023).



Liste des annexes

Annexe 07 : La gélose Mueller Hinton

Pour 1 litre de milieu :

- Hydrolysât acide de caséine17,5 g
- Infusion de viande.....2,0 g
- Amidon soluble1,5 g
- Agar bactériologique.....17,0 g

pH du milieu prêt-à-l 'emploi à 25°C : $7,3 \pm 0,2$

Annexe 08 : les compositions de GN et BN

Gélose nutritif :

Pour un litre de milieu :

- Extrait de levure.....2
- Extrait de viande.....1
- Peptone.....5
- NaCl.....5
- Agar.....15

pH final = 7,4

Bouillon nutritif :

Pour 1 litre de milieu :

- Tryptone.....10,0 g
- Extrait de viande5,0 g
- Chlorure de sodium.....5,0 g

pH du milieu: $7,2 \pm 0,2$