الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

The people's Democeratic of Algeria

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministry of Higher Education and scientifie Research

جامعة قاصدي مرباح -ورقلة-

University Kasdi Merbah –Ouargla-

كلية الرياضيات وعلوم المادة

Faculty of Mathematics and sciences of matter

قسم الكيمياء

Department of chemistry

مذكرة مقدمة لنيل شهادة ماستر أكاديمي في الكيمياء

الميدان: علوم المادة

التخصص: كيمياء تحليلية

من اعداد الطالبتين: - رباب جعفري – إكرام كودية

بعنـــــــــــــــوان:

دراسة فاعلية التآزر للعكبر (*Propolis*) وحبوب الطلع لنخيل التمر(*Phoenix dactylifera pollen*) لتنشيط الخصائص الفعالة بالطرق الكهروكيميائية وتثمين استعمالها

نوقشت علناً يوم:

أمام لجنة المناقشة المكونة من:

حياة زروقي	أستاذ محاضر أ جامعة قاصدي مرباح ورقلة	رئيسا
هادف الدراجي	أستاذ تعليم عالي جامعة قاصدي مرباح ورقلة	مناقشا
بالفار محمد الأخضر	أستاذ تعليم عالي جامعة قاصدي مرباح ورقلة	مشرفا
جاري لبنة	دكتورة مؤسسة ترانس كو	مساعد مشرف

الموسم الجامعي:2026/2025

الشكر والعرفات

الحمد الله الذي بنعمته تتم الصلحات ،والصلاة والسلام على من معلم البشرية الخير .

نتقدم بخالص عبارات الشكر والتقدير والامتنان الى الأستاد المشرف الدكتور بلفار محمد الأخضر على ماقدمه لنا من توجيهات علمية قيمة ،ونصائح سديدة ومتابعة مستمرة طيلة مرحلة انجازهذه المذكرة ،وعلى دعمه وتشجيعه الذي كان له بالغ الأثرفي إتمام هذا العمل .

كما نتقدم بجزيل الشكر والتقديم الى أستاذ هادف الدراجي واستاذة زروقي حياة لنصائحهما القيمة ودعمهما الذي أثر إيجابي في مسيرتي الدراسية، فلهما منى كل الاحترام والتقدير.

كما أتقدم ببالغ التقدير الى الطاقم " حنان بالضياف وانيسة غنيمي ومحمد" المخابر البيداغوجية لقسم الكيمياء الى الطاقم "فلة " التقني بمخبر تثمين وترقية الصحراوية (VPRS)

وإلى المدير واستاد محمد بوريشة والطاقم لارضية التقنية للتحاليل الفيزيوكيميائية (CRAPC) نظير تسهيلاتهم ومساعدتهم القيمة في الجانب التطبيقي لهذا البحث ، والشكر موصول إلى اساتذتي الكرام في القسم الذين نهلت من علمهم طيلة مشواري الدراسي ، وإلى جميع موظفي وعمال القسم والإدراة الذين ذللوا لنا الصعاب برقي تعاملهم وإخلاصهم إلى هؤلاء،

(وآخِرُ دَعْوَاهُمْ أَنِ الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ)

الاهداء

بسم الله الرحمان الرحيم

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات ، والحمد لله على توفيقه وفضله

وكرمه، والصلاة والسلام على سيدنا محمد صلي الله عليه وسلم

أهدي ثمرة جهدي وتخرجي إلى أعزالناس على قلبي والى امي وابي الكريمين ، عرفانا بما قدماه لى من دعم وصبر وتضحيات طوال مسيرتي الدراسية ، حفظهما الله وأدامهما سندا وفخرا لى .

الى اخواتي (عبد الصمد رياض ياسر وريمة) الذين كانو مصدر تشجيع وقوة في كل

المرحلة .

الى أساتذتى الأفاضل ، الذين أناروا انا طريق العلم والمعرفة ، الى كل من ساندني بكلمة طيبة أو دعاء صادق او نصيحة نافعة

والى نفسي ... التي اجتهدت وصبرت حتى وصلت إلى هذه اللحظة اهدي هذا العمل المتواضع، راجية أن يكون خطوة نحوة مستقبل ملئ بالنجاح والعطاء

الطالبة كودية اكرام

(وآخِرُ دَعْوَاهُمْ أَنِ الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ)

الاهداء

بسم الله الرحمان الرحيم

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات ، والحمد لله على توفيقه وفضله وكرمه، والصلاة والسلام على سيدنا محمد صلي الله عليه وسلم

الى نفسي ....

الى تلك الروح التي صبرت واجتهدت ،وتجاوزت كل الصعاب بإيمان وعزيمة، أهدي هذا الإنجاز ، فهو ثمرة تعب طويل وحلم لم أتخل عنه.

الى ابي ....

الذي علمني معنى الثباب ، والغرس الطيب ، والسير في الطريق الصحيح إلى من كان دعمه عزا لى ،ورضاء طريقي نحو الفلاح ، له كان الامثنان والتقدير والفخر.

الى امي الغالية (مبروكة مزابية)

نبع الحنان والعطاء ، وصاحبة الدعواة الصادقة التي كانت ترافقني في كل خطوة، وحنانها قنديلي في كل يا أمان أيامي ويا هدايا الله في عمري، نحاجي هذا امتداد لدعائك ، وقطف لثمار حبك وهدية متواضعة لقلبك الكبير ، لها اهدي نجاحي وفخري.

الى اخواتي (عبد الباسط بشرى عبد الرحمان توفيق)

رفقاء الطريق ، ومصدر الفرح والدعم في كل خطوة ، شكرا لوجودكم الى جانبي ولأنكم كنتم دائما سببا في استمرار عزيمتي .

ولكل من وقف الى جانبي وترك اثرا طيبا في قلبي اودعم خطوة من خطواتي، او قال كلمة

صنعت فرقا.....

طالبة جعفري رباب

الملخص

قمنا في هذه الدراسة باستخلاص مادة بروبوليس بين دائرتي عرض 31°–32° N وخطي طول 5°–6° E وحبوب طلع نخيل التمر باحداثيات بين دائرتي عرض 32°–33° N وخطي طول 3°–4° E ، متحصل عليه من جنوب الشرق الجزائري باحداثيات ...، بعد عملية استخلاص بمذيب .(EOH/H2O (70% 30%أظهرت نتائج مردود جيد ومشجع حيث وصل إلى ... كما أظهرت دراسة لبكتيريا النوعينEscherichia coli/ Staphylococcus aureusنتائج إيجابية جدًأفي فتك بهذا النوع البكتيري، هذه الدراسات أعطت فرصة للقيام بتحضير مركب صيدلاني موجه لاستعمال البشري وقاتل للبكتيرياEscherichia coli

Abstract

In this study, propolis was collected from southeastern Algeria within the geographic coordinates of **31°–32° N latitude** and **5°–6° E longitude**, while date palm pollen was collected from the same region within **32°–33° N latitude** and **3°–4° E longitude.** The raw materials were extracted using a hydroethanolic solvent system **EtOH/H_2O (70:30, v/v)**. The extraction process yielded a satisfactory and promising extraction yield, reaching. Furthermore, the antimicrobial activity of the extracts was evaluated against both ***Escherichia coli*** and ***Staphylococcus aureus***, demonstrating highly positive antibacterial effects against these pathogenic strains. These encouraging findings provide a solid scientific basis for the development of a pharmaceutical formulation intended for human use, particularly as an antibacterial agent targeting ***Escherichia coli***.

التشكرات

الإهداء

قائمة الاشكال

قائمة الجداول

الملخص

المقدمة 1

الجزء النظري

الفصل الأول : المركبات الفينولية الطبيعية

I . المركبات الفينولية الطبيعية (*natural phenolic compounds*):

I. 1 تعريف المركبات الفينولية الطبيعية 5

I . 2 تصنيف المركبات الفينولية الطبيعية 5

I. 3 عديدات الفينول وفعاليتها الحيوية (مصدرها) 8

I. 4 الاصطناع الحيوي الأولى لمركبات الفينولية (مصدر المركبات الفينولية) 8

I. 4. 1 الاصطناع انطلاقا من عديد الأستات 8

I. 4. 2 الاصطناع انطلاقا من حمض شكيميك 8

I. 5 دراسة تصنيف المركبات الفينولية الطبيعية (أقسامها) 9

I . 5. 1 عائلة المركبات الفينولية قليلة الانتشار

I. 5. 1. 1 المركبات الفينولية من الشكل C_6 ، $C_6 - C_1$ ، $C_6 - C_2$

I. 5. 1. 2 المركبات الفينولية من الشكل $C_6 - C_3$ ، $C_6 - C_4$

I. 5. 1. 3 المركبات الفينولية من الشكل : $C_6 - C_1 - C_6$ ، $C_6 - C_2 - C_6$

I. 5. 2 عائلة المركبات الفينولية الواسعة الانتشار (الفينولات المونوميرية) 10

I. 5. 2 . 1 الاحماض الفينولية

I. 5. 2. 1. 1 الأحماض الفينولية البسيطة 11

I. 5 . 2. 1. 2 الأحماض الفينولية المشتقة من حمض البنزويك 11

I. 5. 2. 1. 3 الأحماض الفينولية المشتقة من حمض السينامیك: 12

I. 5. 2. 1. 4 الخصائص الفيزيائية والكيميائية للأحماض الفينولية الطبيعية 13

I. 5. 2. 2 الكومارينات 13

I. 5. 2. 2. 1 بنية وتصنيف الكومارينات 13

I. 5. 2 . 2 . 2 الخصائص الفيزيائية والكيميائية للكومارينات 14

I. 5. 2. 3 الفلافوديدات 14

I. 5. 2. 3. 1 تعريف

I. 5. 2. 3. 2 الخصائص الفيزيائية والكيميائية للفلافونويدات 15

I. 5 . 2 . 3 . 3 تصنيف الفلافونويدات 15

I . 5 . 3 عائلة المركبات الفينولية المتواجدة على صورة بوليميرات 18

I . 5. 3. 1 التانينات 18

I. 5. 3 . 1 . 1 التانيتات المنحللة 18

I. 5 . 3 . 2.1 لتانينات المتراكمة 18

I. 5 . 3 . 2 ليقنين 19

I. 6 أهمية الفينولات والفلافونويدات 19

I. 6 . 1 الفينولات 19

I. 6 . 1 . 1 في المجال الاقتصادي 19

I. 6 . 1 . 2 في المجال الطبي 19

I. 6 . 2 الفلافانويدات 20

I. 7 العلاقات بين البنى الالكترونية والخواص الكيميائية للفينولات 21

I. 7. 1 البنية الالكترونية والخاصية الحامضية للفينولات : 21

I. 7 . 2 الخواص الذاتية لمجموعة هيدروكسيل الفينولات : 21

I. 7. 2. 1 تشكيل الرابطة الهيدروجينية 21

I. 7. 2 . 2 تشكيل معقدات مع المعادن 21

I. 8 استخلاص المركبات الفينولية 21

I . 8. 1 تعريف الاستخلاص 21

I. 8. 2 لاستخلاص صلب – سائل 22

I. 8. 2. 1 الاستخلاص على البارد 22

I. 3. 2. 2 الاستخلاص على الساخن 22

الفصل الثاني : عموميات حول حبوب الطلع والبروبوليس

II .1عموميات حول حبوب الطلع:(*General information about pollen*)

II. 1.1 أصل شجر النخيل 24

II. 2.1 التصنيف النباتي لنخيل التمر 24

II. 1. 3 التوزيع الجغرافي للنخيل : 25

II. 1 .3. 1 انتشار النخيل في العالم 25

II.1 .3. 2 انتشار النخيل في الجزائر 25

II. 1. 4 الوصف المورفولوجي لنخيل التمر 26

II. 1. 4 . 1 المجموعة الجذري 26

II. 1. 4 .2 المجموعة الخضري 26

II . 1. 4 .1.2 الجذر أو الساق (*stipe*) 26

II. 1. 4 .2.2 الجريد (*Palmes*) 27

II. 1. 4 . 2. 1.2 ورقة فتية 27

II. 1. 4 .2. 2. 2 ورقة نصف فتى 27

II. 1. 4 .2. 2. 3 جريد كامل النمو 27

II. 1. 4 .3 البرعم 27

II .4.4.1 الفسيلة 28

II. 1. 4 .5 المجموع الزهري 28

II . 1. 4. 5. 1 الأزهار المؤنثة 28
II. 1. 4. 5. 2 الأزهار المذكرة 28
II. 1. 4. 6 العرجون 30
II. 1 .5 تعريف حبوب الطلع 30
II. 1 .6 خصائص بنية وتركيب حبوب نخيل التمر 30
II. 1 .6. 1 من الناحية التشريحية 30
II. 1 .6. 2 من الناحية الفيزيائية 30
II. 1 .6. 3 من الناحية الكيميائية 30
II. 1 .7 الخصائص العلاجية لحبوب طلع النخيل 34
II) : عموميات حول البروبوليس 2 .*General Information on Propolis*(
II. 2. 1 المقدمة 34
II . 2 . 2 تعريف البروبوليس 34
II.3.2 نبذة تاريخية حول البروبوليس 35
II. 2. 4 جنى البروبوليس 35
II . 2 . 1.4 جني الربوبوليس من طرف النحل 35
II. 2. 5 التخزين 36
II . 2 . 6 الخواص الطبيعية للبروبوليس 36
II . 2 . 6 . 1 اللون
II . 2 . 6 .2 الرائحة
II. 2 .6. 3 الطعم
II . 2. 6. 4 القوام
II . 2. 6. 5 الذوبانية
II . 2 . 6 . 6 . المصادر

II . 2 . 7 المكونات الأساسية للبروبوليس 37

II . 2. 8 . دور البروبوليس في خلية النحل 38

II . 2 . 9 الأشكال الصيدلانية للبروبوليس 39

II . 2 . 1.9 الشكل السائل للبروبوليس

II . 2 . 2.9 الشكل الطري للبروبوليس

II . 2 . 3.9 استعمالات أخرى للبروبوليس 39

II . 2 . 3.9 .1التغذية

II . 2 . 3.9 .2الصناعية

II . 2 . 10 بعض الخصائص العلاجية للبروبوليس 40

II . 2 . 10 .1 البروبوليس كمضاد للأكسدة

II . 2 . 10 . 2 البروبوليس كمعالج للجروح

II . 2 . 10 . 3 البروبوليس كمضاد ميكروبي

II . 2 . 10 .4 البروبوليس كمضاد للسرطان

II . 2 . 11 الدراسات السابقة 41

الجزء التجريبي

الفصل الثالث : مواد وطرق الدراسة

III. 1 طرق العمل والمواد المستعملة 46

III.2.1 الأجهزة والأدوات المستعملة 46

III. 1. 2. 1 الأجهزة المستعملة 46

III. 1. 2. 2 الأدوات المستعملة 46

III. 1. 2. 3 المواد المستعملة 47

III. 1. 2 التقديم منطقة المدروسة 47

III. 1. 2. 1 التعريف المنطقة مأخود منها العينة حبوب الطلع 48

III .1 .2 . 2 التعريف المنطقة مأخود منها العينة البروبوليس 48

III .1 .2 . 1 الموقع الجغرافي: 48

III. 1 . 3 طرق العمل 50

III . 1 . 3 . 1 التحضير البروبوليس 50

III . 1 . 3 . 2 التحضير حبوب الطلع 50

III . 1 . 3 . 3 تقييم النشاط المضاد للبكتيريا بطريقة التخفيف الكبير في الوسط 50

III . 1 . 3 . 4 تقييم السمية الحادة وتحديد الجرعة المميتة الوسطية (LD_{50}) لمستخلص البروبوليس وحبوب الطلع باستعمال الفئران البيضاء 51

III . 1 . 4 نتائج ومناقشة 52

III . 1 . 4 .1 نتائج تقييم النشاط المضاد للبكتيريا بطريقة التخفيف الكبير في الوسط **52**

III . 1 . 4 .2 مناقشة نتائج تقييم النشاط المضاد للبكتيريا بطريقة التخفيف الكبير في الوسط 53

III . 1 . 4 .3 نتائج اختبار السمية الحادة لمستخلص البروبوليس وحبوب الطلع

III . 1 . 4 .4 مناقشة نتائج اختبار السمية الحادة لمستخلص البروبوليس 54

الخلاصة 56

المراجع

الفصل الأول

الشكل (1.I): نموذجين لمركبين غير فينوليين

الشكل (2.I): تصنيع الفينولات انطلاقا من عديد الأسينات.

الشكل (3.I): تصنيع الفينولات انطلاقا من حمض شيكيميك.

الشكل (4.I) : نماذج للمركبات الفينولية من الشكل C_6 ، $C_6 - C_1$ ، $C_6 - C_2$

الشكل (5.I) : نماذج المركبات الفينولية من الشكل $C_6 - C_3$ ، $C_6 - C_4$

الشكل (6.I) : نماذج المركبات الفينولية من الشكل : $C_6 - C_1 - C_6$ ، $C_6 - C_2 - C_6$

الشكل (7.I): بنية الفينولية البسيطة.

الشكل (8.I): بعض النماذج لإحماض البنزويك.

الشكل (9.I): بعض النماذج لأحماض السينناميك .

الشكل (10.I): يوضح تشكل الكومارينات

الشكل (11.I): بعض نماذج الكومارينات

الشكل (12.I) : صيغ بعض الكورمارينات

الشكل(13.I) : الهيكل الأساسي للفلافونويدات

الشكل(14.I) : A : حمض الغاليك ، B : حمض الايلاجيك

الشكل (15.I): وحدة التانينات المتحللة.

الشكل(16.I): وحدة التانينات المتراكمة.

الفصل الثاني

الشكل (1.II) : التوزيع الجغرافي الزراعة النخيل في العالم

الشكل (2.II) : تمثل التوزيع الجغرافي لأصناف نخيل التمر في الجزائر.

الشكل (3.II) مكونات الجريدة

الشكل (4.II) الأزهار الذكرية والانثوية لنخيل التمر
الشكل (5.II) مقطع عرضي لأزهار نخيل التمر
الشكل (6.II) الأجزاء الخضرية لنخيل التمر
الشكل (7.II) : اصورة توضح مقطع عرضي لحبوب طلع نخيل التمر بمجهر ضوئي(X400)
الشكل (8.II)صورة بالمجهر الإكتروني لسطح حبة طلع نخيل التمر
الشكل (9.II) صورة الاستخدامات البروبوليس في تحنيط الجثث داخل الخلية
الشكل (10.II) صورة الاستخدامات البروبوليس في تقوية أماكن ترابط
الشكل (11.II): الشكل السائل والشكل الطري للبروبوليس.

الفصل الثالث

الشكل (1.III) يمثل الموقع الذي أخذت منه العينة البروبوليس
الشكل (2.III) يمثل الموقع الذي أخذت منه العينة للحبوب الطلع

المحتوى	الصفحة
الفصل الأول	
الجدول(1.I): الهيكل الكربوني لبعض أصناف المركبات الفينولية	
الجدول(2.I): الأحماض الفينولية المشتقة من حامض السينامیك.	
الجدول(4.I): تصنيف الفلافونويدات	
الجدول (I .5): بعض المركبات الفينولية المستعملة في الطب و الصيدلة.	
الجدول (6.I): بعض المركبات الفينولية المستعملة في الطب والصيدلة	
الفصل الثاني	
الجدول(1.II) : التصنيف النباتي لنخيل التمر (*Phoenix dactylefria L.*)	
الجدول (2.II): والذي يمثل توزيع نخيل التمر في الجزائر	
الجدول (3.II) وضح المكونات الغذائية لحبوب لقاح النخل	
الجدول (4.II)الذي يوضح الأحماض الأمينية في حبوب لقاح نخيل التمر	
الجدول (5.II): يمثل المكونات الأساسية للبروبوليس.	

الملخص

قمنا في هذه الدراسة باستخلاص مادة بروبوليس بين دائرتي عرض 31°–32° N وخطي طول 5°–6° E وحبوب طلع نخيل التمر باحداثيات بين دائرتي عرض 32°–33° N وخطي طول 3°–4° E ، متحصل عليه من جنوب الشرق الجزائري باحداثيات ...، بعد عملية استخلاص بمذيب .(EOH/H2O (70% 30%أظهرت نتائج مردود جيد ومشجع حيث وصل إلى ... كما أظهرت دراسة لبكتيريا النوعينEscherichia coli/ Staphylococcus aureusنتائج إيجابية جدًأفي فتك بهذا النوع البكتيري، هذه الدراسات أعطت فرصة للقيام بتحضير مركب صيدلاني موجه لاستعمال البشري وقاتل للبكتيرياEscherichia coli

Abstract

In this study, propolis was collected from southeastern Algeria within the geographic coordinates of **31°–32° N latitude** and **5°–6° E longitude**, while date palm pollen was collected from the same region within **32°–33° N latitude** and **3°–4° E longitude.** The raw materials were extracted using a hydroethanolic solvent system **EtOH/H_2O (70:30, v/v)**. The extraction process yielded a satisfactory and promising extraction yield, reaching. Furthermore, the antimicrobial activity of the extracts was evaluated against both ***Escherichia coli*** and ***Staphylococcus aureus***, demonstrating highly positive antibacterial effects against these pathogenic strains. These encouraging findings provide a solid scientific basis for the development of a pharmaceutical formulation intended for human use, particularly as an antibacterial agent targeting ***Escherichia coli***.

مقدمة عامة

بدأت الدراســات الحديثة تركز على فوائد كل ماهو طبيعي بجدية لتخلص في الأخير بضــرورة التداوي من الطبيعة، ومن بين المخلوقات التي حضــت باهتمام كبير لدى الباحثين هو النحل وما ينتجه حيث بدأت الدراســات القديمة لاســتعمالات منتجاته من بين هذه المنتجات البروبوليس [1].

حيث نجد هنالك العديد من النباتات تنتج صموغ ومواد راتنجية في أماكن الجروح وحول البراعم والأوراق الجديدة .

هذه المواد تقي من الابتلال بالماء كما أنها تحمي من المهاجمة بواسطة البكتريا والعفن والخميرة والفطريات والحشرات والأعداء الأخرى وغالبا ما يجمع نحل العســل هذه المواد ويســتخدمها بعد معالجتها بإفرازاته داخل الخلية حيث تكســب الخلية حماية مثل التي تحمي بها النباتات]2[.

وحديثا تم تشــجيع المنتجات الطبيعية المســتخلصــة من النباتات كبدائل للمضــادات الحيوية لتحســين الجهاز المناعي أو كإضــافات غذائية، لزيادة نشاط ونمو الجسم كما أنها تستخدم في علاج العديد من الأمراض ، حيث تحتوي النباتات والإعشاب الطبية على مركبات كيميائية لها تأثير فعال على جسم الإنسان والحيوان مثل (الصابونيين والفلافونويد و الزيوت الطيارة) [3].

حيث أشارت العديد من الدراسات للدور الفسيولوجي لحبوب الطلع وتم استخدام حبوب طلع النخيل من قبل المصريين والصينيين الأوائل إلى أهميته في العلاجات الطبية التقليدية ، يستخدم كذلك في جميع أنحاء العالم كمكمل غذائي حيث أنها تساعد على الوقاية من مرض السكر لذا أطلق عليه المصريين بالغبار النابض للحياة[3].

وقد تناولنا في هذه الدراسة فصلين رئيسية وهي كالتالي:

الفصل الأول: يتضمن التعريف للمواد الفعالة وخصائصها الفيزيائية والكيميائية.

الفصل الثاني: عموميات حول البر وبوليس وحبوب طلع نخيل تمر وفيه تطرقنا لتعريفها ومختلف استعمالاتها وطرق جنيها وحفظها.

وخلاصة تبرز أهمية النتائج فعالة متحصل عليها مع التوصيات

الباب الأول

الجزء النظري

الفصـــــل الأول

المركبات الفعالة للبروبوليس

الباب الأول

الجزء النظري

الفصـــــل الأول

المركبات الفينولية الطبيعية

I . المركبات الفينولية الطبيعية (*natural phenolic compounds*):

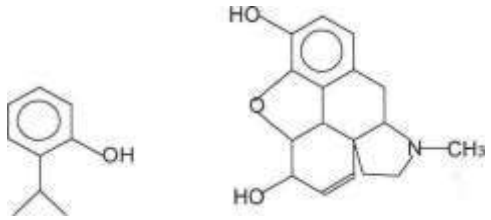
I . 1 تعريف المركبات الفينولية الطبيعية:

تشكل المركبات الفينولية المستخلصة من النباتات حيزا كبيرا في حقل المنتجات الطبيعية نظرا لكثرة عددها ولتباين هياكلها، الامر الذي يستدعي دراستها في مراجع متخصصة على هيئة مجموعات وفقا لهذه الهياكل [4].

وتشارك المركبات الفينولية في الدفاع ضد أي اعتداء خارجي [5]، من أجل هذا نسبة 80% من هذه المركبات توجد على مستوى أنسجة قشرة الفواكه، وعموما يرجع لون النباتات والتمار إلى صباغات هذه المركبات وهي المسؤولة عن ظهور الألوان (اصفر، أخضر، برتقالي، أحمر...) في النبات [6].

العنصر الأساسي المميز لها هو وجود حلقة بنزينية واحدة على الأقل حاملة لمجموعة هيدروكسيلية حرة او مرتبطة بوظيفة أخرى(إيثر ، أستر ، سكر ...) غير أن تعريفا كيميائيا صرفا للفينولات بهذه الطريقة يعد غير كاف لتشخيص المركبات الفينولية النباتية [4]، إذ أن هناك منتجات أيضية ثانوية أخرى تشمل هذا التعريف أيضا ولكنها تنتمي إلى مجموعة كيميائية نباتية مختلفة مثل بعض القلويدات (كالمورفين *Morphin*) وبعض التربينات (كالتيمول *Thymol*) الشكل رقم (1.**I**) التي تضم في بنائها حلقة بنزينية ومجموعة هدروكسل فينولية مما يستوجب إدخال شرط الاصطناع الحيوي لحصر حدود هذه المجموعة [7]، وعليه ليكون تعريف المركبات الفينولية أكثر ضبطا ، يستوجب أن يكون على النحو التالي :

مشتق غير ازوتي حاوي على حلقة بنزين أو أكثر تحمل مجموعة هدروكسيل حرة أو مرتبطة بوظيفة أخرى تكونت حلقاتها العطرية إما من حمض شيكيميك *acide shikimique* أو عديد الأستات *polyacetates* [8][9] .



Thymol *Morphie*

الشكل (1.I): نموذجين لمركبين غير فينوليين

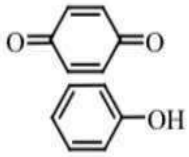
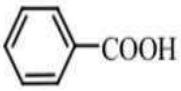
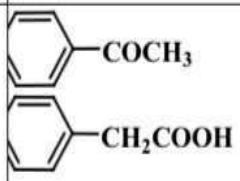
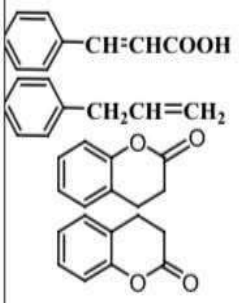
I. 2 تصنيف المركبات الفينولية الطبيعية:

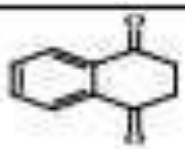
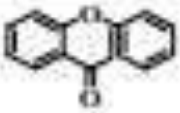
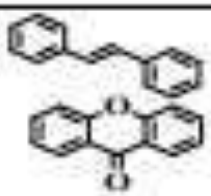
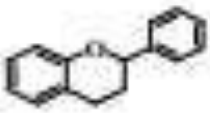
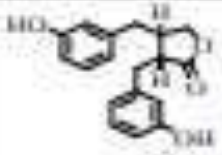
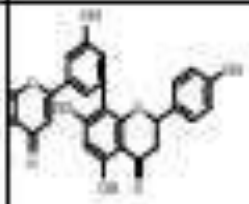
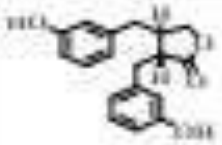
إن تصنيف المركبات الفينولية الطبيعية مقترحة من طرف العالم *HARBORNE* (1989م) والعالم *Macheix*(1990م)حيث وجدوا أن قسم المركبات الفينولية تضم حوالي 8000 مركب مقسمة إلى عدة أصناف وأهم المركبات هي:

- الاحماض الفينولية: الأحماض الهيدروبنرويك، الأحماض الهيدروسينناميك.
- الفلافانويدات.
- التانينات، اللقنينات ، بالإضافة إلى المركبات الأقل كثافة : الكومارينات ، الستلبينات [10] .

لن يتم وصفها بالتفصيل هنا، والجدول التالي يوضح البنى لأهم المركبات الفينولية الطبيعية.[10]

الجدول(1.I): الهيكل الكربوني لبعض أصناف المركبات الفينولية.

رقم C	الهيكل الأساسي	الصنف	البنية الأساسية	المصدر
6	C_6	الفينولات البسيطة البنزوكينونات		العديد من أنواع النباتات
7	$C_6 - C_1$	الأحماض الفينولية الهيدروكسيبنزويك		التوابل-الفراولة-الفجل-البصل
8	$C_6 - C_2$	اسيتوفينون-أحماض الفينيلاسيتيك		/
9	$C_6 - C_3$	أحماض السيناميك فينيلروبان, الكومارينات ازوكومارينات		أشجار الحمضيات البطاطا, التفاح,العنب,الكيوي, الخوخ, الكرز,التفاح

الجوز		النفتوكينون	$C_6 - C_4$	10
/		الكسانثون	$C_6 - C_1 - C_6$	13
الكرمة		الستلبينات الايزوفلافون	$C_6 - C_3 - C_6$	14
الفواكه-الخضر- الزهور- الروائح- الفواكه الحمراء-		الفلافونويدات الايزوفلافونويدا ت	$C_6 - C_3 - C_6$	15
الصنوبر		اللقنين	$(C_6 - C_3)_3$	18
/		بي فلافونويدات	$(C_6 - C_3 - C_6)_2$	30
الخشب, نوى الفاكهة		اللقنين الفانيشولملقنين	$(C_6 - C_3)n$ $(C_6)n$	n
العنب الأحمر- المانغو- الفواكهة الحمراء-	/	الفانيشولات	$(C15)n$ $(C_6 - C_3 - C_6)n$	n

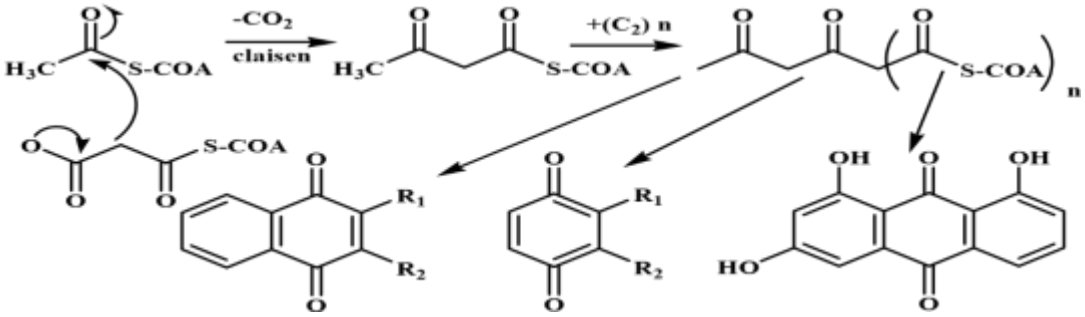
I. 3 عديدات الفينول وفعاليتها الحيوية (مصدرها):

توجد عديدات الفينول في العديد من الأطعمة ذات المصدر النباتي وتحديدا: الفواكه، حيث يمكن أن تصل إلى 100-500 mg في بعض الفواكه مثل: (العنب، الكرز) والمشروبات مثل :(القهوة، الشاي) والشوكولاتة، بينما توجد بصورة اقل في الخضر والحبوب حيث تحتوي الخضر على ما يقارب 25-100 mg\g كما توجد أيضا في التوت البري والكاكاو، نجد أيضا أن الباقوليات والمكسرات تحتوي على عديدات الفينول [11].

بالإضافة إلى أن المركبات الفينولية الطبيعية متواجدة في جذور وسيقان الأزهار وأوراق النباتات كما تعد الفواكه الغير الناضجة غنية جدا بالأحماض الفينولية مثل (*les flavanols*) يمكن الحصول عليها من البصل والتفاح، نجد كذلك (*les flavanones*) في الحمضيات و(*isoflavanes*) في الشاي [11].

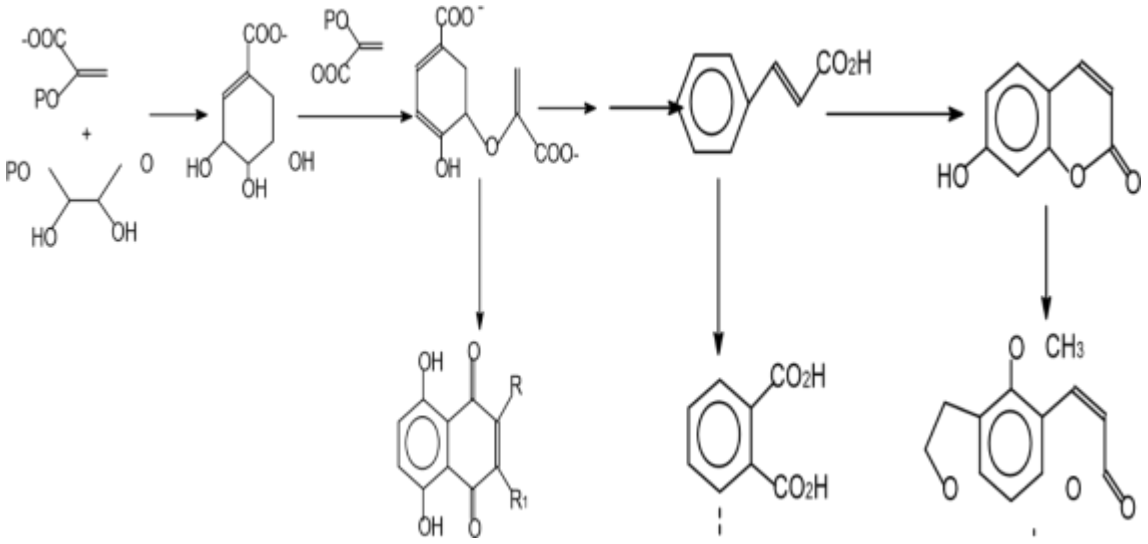
I. 4 الاصطناع الحيوي الأولى لمركبات الفينولية (مصدر المركبات الفينولية):

I. 4. 1 الاصطناع انطلاقا من عديد الأستات [11]:



الشكل (2.I): تصنيع الفينولات انطلاقا من عديد الأسينات.

I . 4. 2 الاصطناع انطلاقا من حمض شكيميك: كما هو موضح في الشكل (3.I) [11]:



الشكل (3.I): تصنيع الفينولات انطلاقا من حمض شيكيميك.

I. 5 دراسة تصنيف المركبات الفينولية الطبيعية (أقسامها):

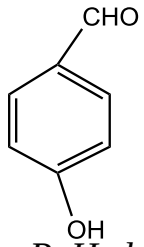
تعتبر المكونات الكيميائية الفعالة الناتجة من الأيض الثانوية ذات فاعلية علاجية لكثير من الأمراض وسرعة وإزالة أعراضها لذلك تسمى هذه المنتجات بالمواد الفعالة كما ذكرنا سابقا أن أهم هذه المواد هي الأحماض الفينولية، الفلافونويدات والتانينات، ويمكن تفسيم المركبات الفينولية تبعا لتواجدها وتعقيدات حسب *Harbome* (1964م) [10] .

- عائلة المركبات الفينولية النباتية قليلة الانتشار.
- عائلة المركبات الفينولية النباتية كثيرة الانتشار.
- المركبات الفينولية النباتية المتواجدة في الطبيعية على صورة بوليمرات.

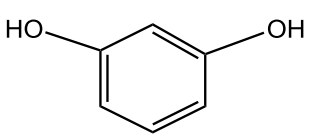
I. 5. 1 عائلة المركبات الفينولية قليلة الانتشار:

I. 5. 1. 1 المركبات الفينولية من الشكل C_6 ، $C_6 - C_1$ ، $C_6 - C_2$:

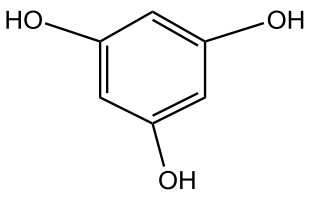
وهي مركبات ذات هياكل بسيطة قليلة الانتشار في الطبيعة الشكل (**I**. 4)، وتعد في معظم الأحيان مكونات للزيوت الطيارة وهي في الغالب كحولات، الدهيدات، كيتونات [12].



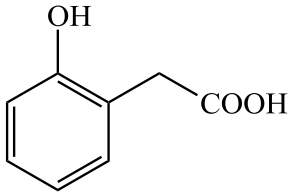
P. Hydroxy Benaldehyde



Résorcinol



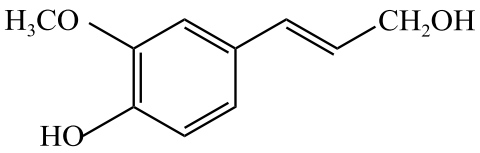
Phloroglucinol



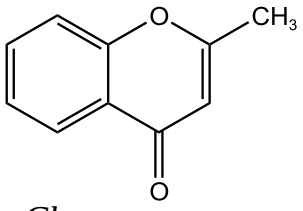
Ac.o-hydroxy phénylacétique

الشكل (I.4) : نماذج للمركبات الفينولية من الشكل C_6 ، $C_6 - C_1$ ، $C_6 - C_2$

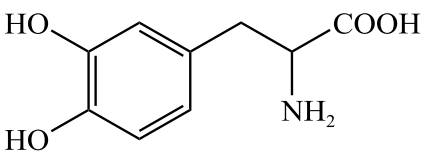
I. 5. 1. 2 المركبات الفينولية من الشكل $C_6 - C_3$ ، $C_6 - C_4$: موضحة في الشكل (5.I) [13] .



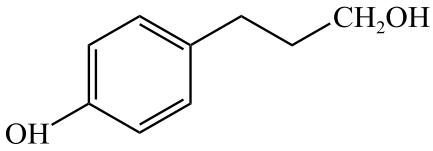
Alcool conifférique



Chomone



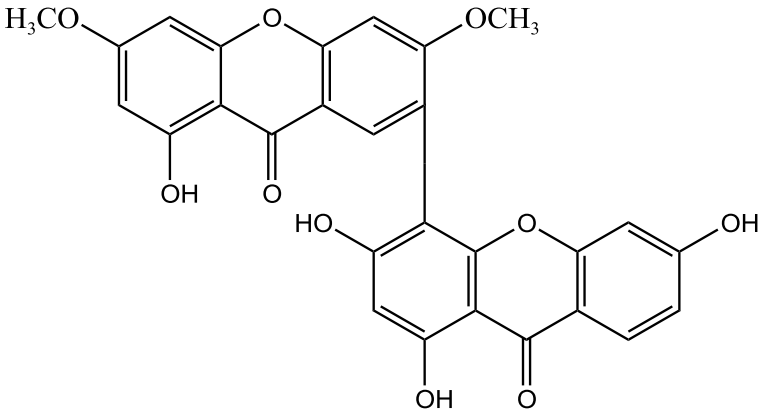
3.4-dihdroxphénylalamone



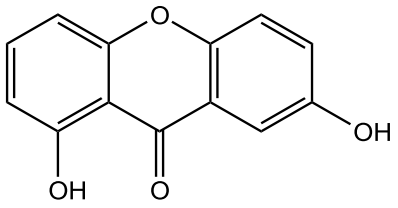
Tyroseol

الشكل (5.I) : نماذج المركبات الفينولية من الشكل $C_6 - C_3$ ، $C_6 - C_4$

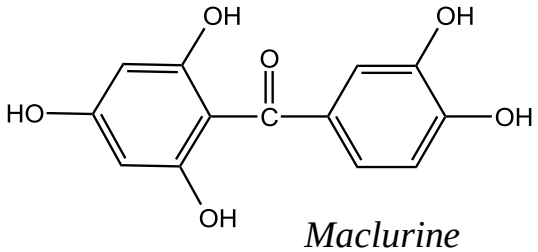
I. 5. 1. 3 المركبات الفينولية من الشكل : $C_6 - C_1 - C_6$ ، $C_6 - C_2 - C_6$: كما في الشكل (6.I)[14] .



Genkétine



Euxanthono



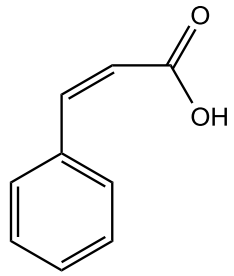
Maclurine

الشكل (6.I) : نماذج المركبات الفينولية من الشكل : $C_6 - C_1 - C_6$ ، $C_6 - C_2 - C_6$

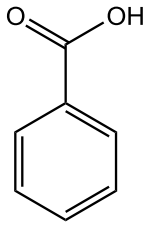
I. 5. 2 عائلة المركبات الفينولية الواسعة الانتشار (الفينولات المونوميرية) :

I. 5. 2 . 1 الاحماض الفينولية:

إن كلمة حمض فينولي توافق المركبات العضوية التي تحتوي على وظيفة كربوكسيلية ووظيفة هيدروكسية في الكيمياء النباتية [15]، حيث هذه التسمية تخصص فقط أحماض فينولية بسيطة وأحماض مشتقة من حمض البنزويك وأحماض فينولية مشتقة من حمض السينامك [10]، حيث الأحماض الفينولية هي مركبات قابلة للذوبان في المذيبات العضوية القطبية [16]، مع أن المركبات تملك الخاصية الفاعلية المضادة للأكسدة [17].



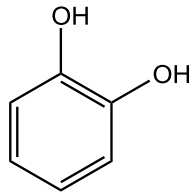
Acide cinnamiqye



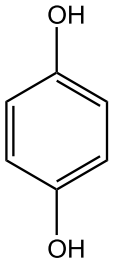
Acide benzoiqye

I. 5. 2. 1. 1 الأحماض الفينولية البسيطة:

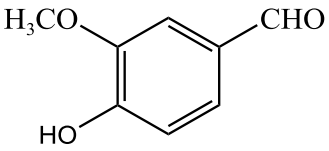
يعتبر هذا القسم نادرا ما عدا مركبات *Hydroquinone* التي توجد في العديد من العائلات النباتية، حيث المركبات ذات الهيكل (C_6) والتي تحوي حلقة بنزين مرتبطة بواحدة أو أكثر من مجموعات الهيدروكسيل ومن ضمنها الفينول نفسه، ومركبات أخرى قليلة الانتشار في الطبيعة منها مايلى [18] :



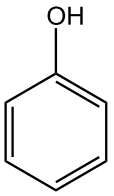
Catéchol



Hydroquinone



Vanillin

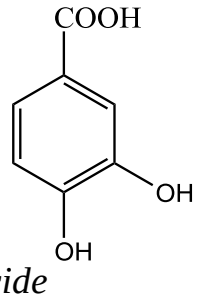


Phénol

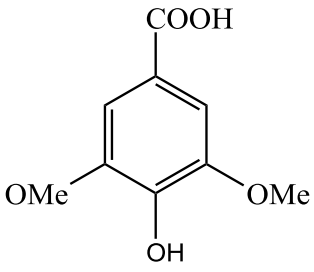
الشكل (I.7): بنية الفينولية البسيطة.

I. 5 . 2. 1. 2 الأحماض الفينولية المشتقة من حمض البنزويك:

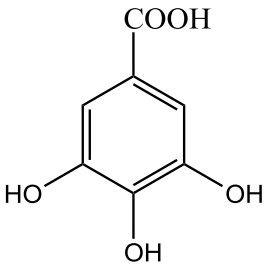
تمتلك الأحماض الفينولية الهيكل ($C_6 - C_1$) والمشتقات الهيدروكسيلية لحامض البنزويك تعد واسعة الانتشار سواء مرتبطة أو حرة أو في حالة سكريات أو أسترات (حمض الغاليك) [19] .



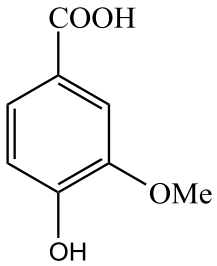
Acide Protoctéchique



Acide Vanillique



Acide gallique



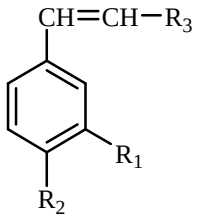
Acide Syeingique

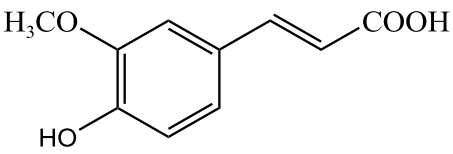
الشكل (I.8): بعض النماذج لإحماض البنزويك.

I. 5. 2. 1. 3 الأحماض الفينولية المشتقة من حمض السينامیك:

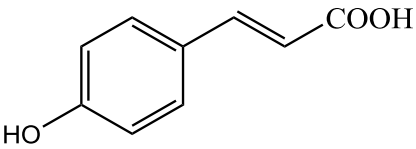
أغلبية الأحماض الفينولية من الهيكل ($C_6 - C_3$) حيث تنتشر الأحماض المشتقة من حمض السينامیك بكثرة ويعتبر حمض *ferulic* وحمض caffeic فيتواجد في الأغذية الغنية بالحبوب [20] ، أما بقية الأحماض الأخرى مثل(*acid 2- coumariaque*) تعد الأقل تكرار ونادر ما تكون حرة، وهي في أغلب الأحيان أسترات مصنعة [21] .

الجدول(2.I): الأحماض الفينولية المشتقة من حامض السينامیك.

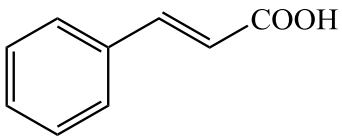
الأحماض الفينولية	R_3	R_2	R_1	الهيكلة الأساسية
Acide cinnamique	COOH	H	H	
Acide p coumarique	COOH	OH	H	
Acide caféique	COOH	OH	OH	
Acide férulique	COOH	OH	OCH_3	
Acide sinapique	COOH	OCH_3	OH	



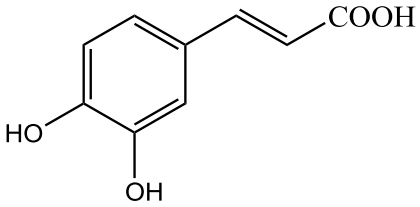
Acid ferullque



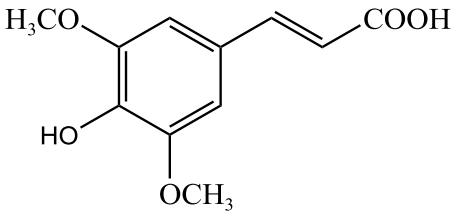
Acide p-coumqriqur



Acide cinnamique



Acide Caféique



Acide Sinapiaue

الشكل (9.I): بعض النماذج لأحماض السينامیك .

I. 5. 2. 1. 4 الخصائص الفيزيائية والكيميائية للأحماض الفينولية الطبيعية :

الفينولية تنحل أساسا في المذيبات العضوية القطبية، وتذوب كذلك في محاليل هيدروكسيد الصوديوم وكربونات الصوديوم، كما انها تذوب بواسطة كربونات الهيدروجين، وتستخلص بمذيبات عضوية في وسط حمضي مخفف، كذلك كل الصيغ المستبدلة (*hétérosidiqyes*) للمركبات الفينولية تذوب في الماء وتعد مركبات غير ثابتة[22] .

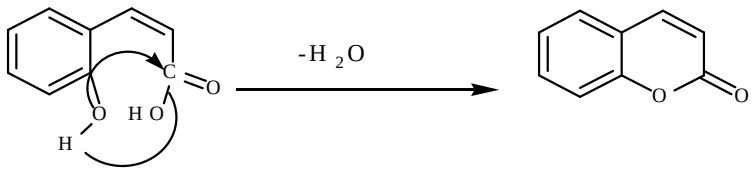
عندما يتأكسدة حمض السناميك في الوضع أورثو للسلسلة الجانبية له وتكوين حلقة الاكتون مع نزع جزئ من الماء سوف يؤدي ذلك لتكوين الكورمارين الذي يعتبر فسيولوجيا أنشط الفينولات فهو المسؤول عن تثبيط نمو الكائنات الدقيقة التي قد تهاجم النبات [21].

I. 5. 2. 2 الكومارينات

أخد إسم الكورمارينات من اللفظة (*coumarou*) حيث تم عزل الكومترينات في عام 1820 وتوصلوا سنة 1996 إلى إكتشاف حوالى 1300 كومارين، وهي عبارة عن مواد فينولية مشكلة من نواة بنزينية وحلقة سداسية بها ذرة أكسجين [23]. للكومارينات تأثيرات ونشاط بيولوجي حيث تؤدي دور مضاد للاحتراق، من أجل هذا فإن الكثير من الدراسات الأولية أجريت على الحيوانات ولم يتم تعميمها على الناس وهذا الذي حدد وحصر المنفعة للأدوية التي تحتوى على الكومارينات [24].

I. 5. 2. 2. 1 بنية وتصنيف الكومارينات :

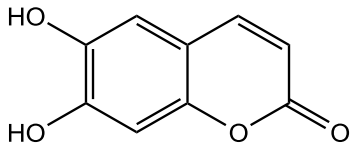
تتشكل حلقتين سداسيتين أحداهما عطرية والأخرى مغايرة ذات البنية (C_6 -C_3) حيث تشكل الكومارينات كما هو موضح بالشكل (I.1) . [23]



Ac.o-hydroxy cinnamique ***Coumarine***

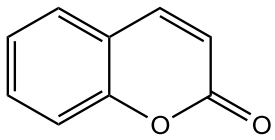
الشكل (I.10): يوضح تشكل الكومارينات

في العديد من الحالات كل الكومارينات يستبدل الموقع (7) بمجموعة هيدروكسيل، فيصبح *7-hydroxycoumarine* والذي نسمية بالامبيليفيرون (*ombelliférone*) حيث يعد هو المركب البادئ للكومارينات 6, 7-dihdroxycoumarine و *6, 7, 8-Trihydoxycoumarine* [21].

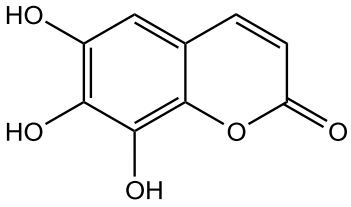


Ombelliférone

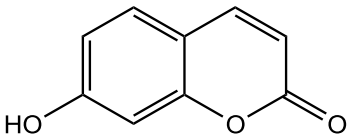
7-dihydroxucoumarine



Coumarine



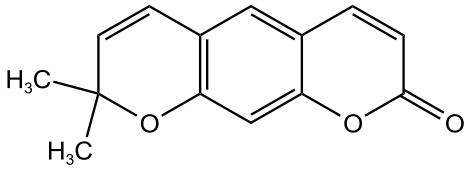
6,7-dihydroxucoumqrine



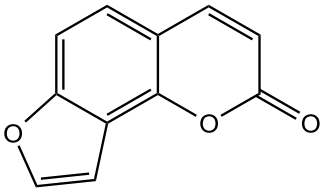
6,7,8 –Trihydroxyvoumarine

الشكل (11.I): بعض نماذج الكومارينات

فيما يلى صيغ بعض الكومارينات :



Angélocin



Xanthylétine

الشكل (12.I) : صيغ بعض الكورمارينات

I. 5. 2 . 2 . 2 الخصائص الفيزيائية والكيميائية للكومارينات :

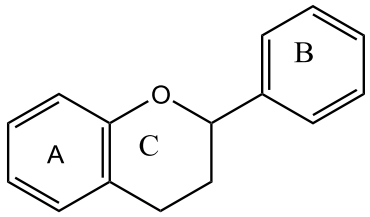
الكورمارينات الحرة تذوب في الكحولات والمذيبات العضوية، كما هو الحال في مجموعة (*dioxydes d'éthyles*) أوالمذيبات المحتوى على الكلور [21].

I. 5. 2. 3 الفلافوديدات

I. 5. 2. 3. 1 **تعريف**: كلمة الفلافونوديدات مشتقة من اللفظة اللاتيني (*Flavous*) التي تعنى اللون الأصفر وهي عبارة عن صبغات ملونة تنتشر في معظم الأصناف (إلا أن وجودها قليل في الطحالب، السرخس) خاصة عند كاسيات البذور تتمركز بصفة خاصة في الجزء الهوائي من النبات على شكل مركبات ذات أساس سكري(وجود السكر في الجزيئة يكسبها القدرة على الإذابة في الماء) أو على شكل مركبات حرة في الفجوات والسيتوبلارما والأغشية الليفية، ثم استخراج أكثر من 4000 فلافانويد [25][26][27]
.والفلافونويدات هي مركبات ملونة عموما ذات كتل جزئية منخفضة تتميز بهيكل أساسي يحتوى على 15 ذرة كربون موزعة على حلقتين

عطريتين A و B مرتبطتين بحلقة C غير متجانسة تحتوى على ذرة أكسجين من الصيغة C_6 - C_2 - C_6 كم هو موضحة فيما يلي [28][29] .

تقسم الفلافونويدات بنيويا الى 15 عائلة أهمها مايلي: الفلافون، الفلافونول، الفلافوفانول، الأيزوفلافون، الشاكلون، الأورون، الأنثوسيان، ويمكن لهذه المركبات أن توجد بصورة حرة وتعرف بالأجليكونات وبصورة جليكوزيدات [30] .



الشكل(I.13) : الهيكل الأساسي للفلافونويدات

I. 5. 2. 3. 2 الخصائص الفيزيائية والكيميائية للفلافونويدات :

الفلافويدات مركبات ملونة، وهي تتواجد في جميع أجزاء النباتات الراقية حيث تتواجد بكثرة في الجزء الهوائي وخاصة والأوراق و الأزهار إذ تسبب تلوين هذه الأخيرة [31] .

تتصف الفلافونويدات بخواص وصفات الفينولات، فهي مركبات ذات صفة حمضية صعيفة ذوابة في القواعد القوية مثل هيدروكسيد الصوديوم وتتصف الفلافونويدات التي تحمل عددا كبير من مجموعات الهيدروكسيل الحرة أو التي تحوي على وحدات سكر بالصفة القطبية، وعليه فهي ذوابة في المذيبات القطبية مثل الميثانول والإيثانول [32] .

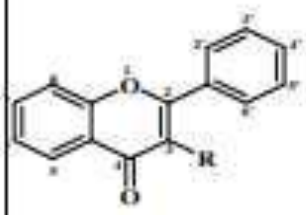
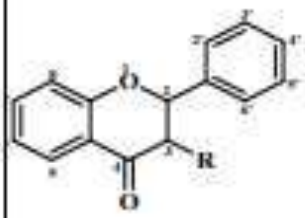
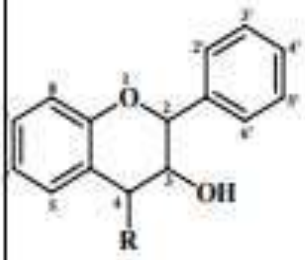
أما الفلافونويدات الأقل قطبية مثل الإيزوفلافونات وكذلك الفلافانونات، الفلافونات التي تحمل عددا من مجموعات الميثوكسيل فإنها الميثوكسيل فإنها تذوب في الكلوروفورم أو الإثير، تمتلك الفلافونويدات عدة خصائص فعالة من بينها الخصائص التالية [33] .

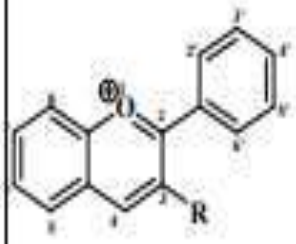
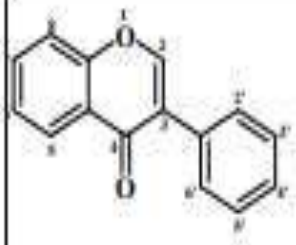
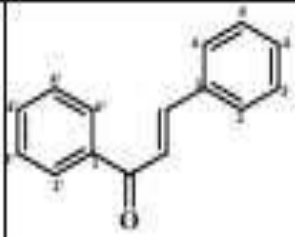
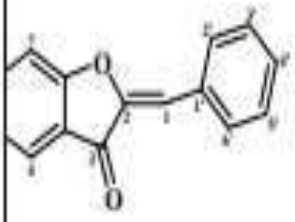
- مضادات للأكسدة
- مضادات للالتهاب
- مضادات للفيروسات
- مضادات لتسمم الكبد
- مضادات للبكتيريا
- يؤثر على قوة ونفاذية الأوعية الدموية

I. 5 . 2 . 3 . 3 تصنيف الفلافونويدات :

بنيويا تتفرغ إلى عدة أنواع تبعا لعدد، موضع وطبيعة المستبدلات والشكل (I.4) يوضح مختلفة أقسام هذه المركبات [34].

الجدول(4.I): تصنيف الفلافونويدات

المشتقات	البنية	اسم العائلة	توزيع الOH	الاسم
2-phenyl chromone		R = H Flavone	5, 7, 4' 5, 7, 3', 4'	Apigenin Luteolin
		R=OH Flavonol	5, 7, 4' 5, 7, 3', 4'	Kaempferol Quercetin
		R = H Flavanone (dihydroflavone)	5, 7, 4' 7, 3', 4'	Naringenin Butin
		R=OH Flavanonol (dihydroflavonol)	7, 3', 4' 5, 7, 3', 4'	Fustin Taxifolin
2-phenyl chromanes		R = H Catechin (flavonol-3)	5, 7, 3', 4', 5' 5, 7, 3', 4'	Gallocatechin Catechin
		R=OH Leucoanthocyandin (flavandiol-3,4)	5, 7, 3', 4' 5, 7, 3', 4'	Leucocyanidin Leucodelphinidi

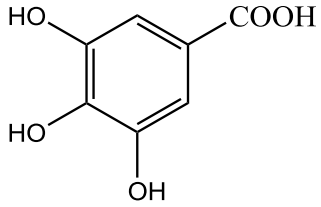
				n
Flavyliums		R = H Flavylium (Anthocyan)	5, 7, 4' 5, 7, 3', 4'	Apigenidin Luteolidin
		R=OH (Anthocyanidin)		Cyanidin Delphinidin
3-phenylchromone		Isoflavone	7, 4' 5, 7, 3', 4'	Daidzein Orobol
Chalcone		Chalcone	2', 4', 3, 4 2', 3', 4', 3, 4	Butein Okanin
Aurone		Aurone	6, 3', 4' 6, 7, 3',4'	Sulphuretin Maritimetin

I . 5 . 3 عائلة المركبات الفينولية المتواجدة على صورة بوليميرات :

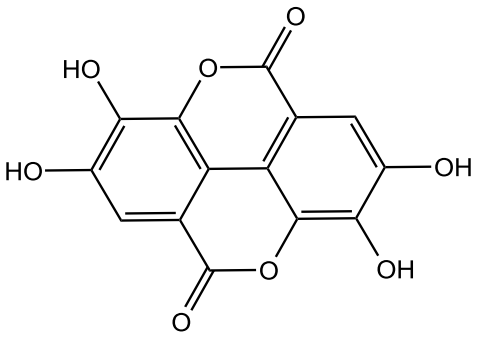
I. 5. 3. 1 التانينات

هي مركبات ذات بنى معقدة وزنها الجزئي 500 الى 3000 وحدة، تستعمل في الدباغة طعمها غير مستساغ ترسب القلويدات و والبروتينات وهي نوعان [35] :

I. 5. 3 . 1 . 1 التانيتات المنحللة : وهي عبارة عن جزيئات معقدة أسترات لسكر (عديد الهيدروكسي) وعدد متغير من جزيئات حمض الفينول، تحللها ينتج شقا سكريا، أغلب الأحيان يكون الغلوكوز وشقا فينوليا مشكلا أساسا من حمض الايلاجيك وتتميز بالذوبانية في الماء [36] .



A

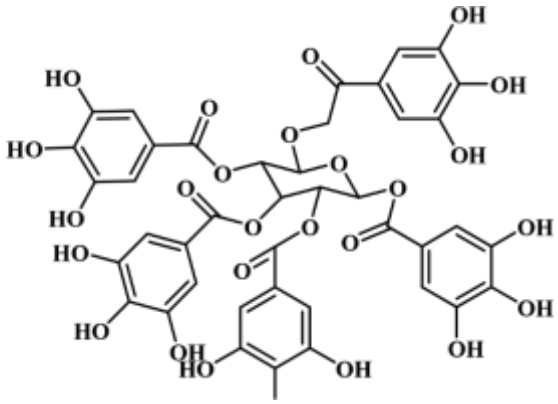


B

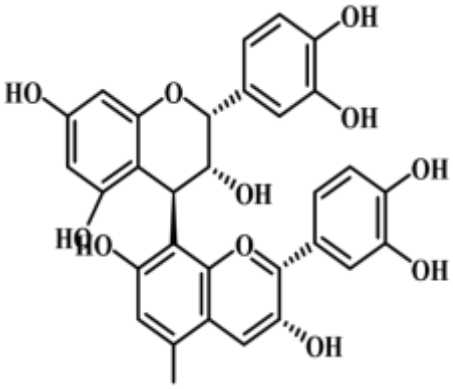
الشكل(I.14) : A : حمض الغاليك ، B : حمض الايلاجيك

I. 5 . 3 . 1. 2 لتانينات المتراكمة :

لا تذوب في الماء وهي الأكثر انتشارا وهي ناتجة من البلمرة لجزيئات أولية تمتلك البنية العامة للفلافونويدات ويعدا ألـ*catechines* (*flavan-3- ols*) أو *coanhtocyanidine* (*flavan-3,4-diols*) الأكثر أهمية، وترتبط فيما بينما بروابط كربونية وفي أغلب الأحيان تكون بين موقع (4,8) أو (6,4) [35] .



الشكل (I.15): وحدة التانينات المتحللة.



الشكل(I.16): وحدة التانينات المتراكمة.

I. 5 . 3 . 2 ليقنين : هي بولميرات ذي بنية منتظمة كارهة بشدة للماء مكونة من أساس من وحدات

(*phenylpropane*) C_6 -C_3 ، وهي كذلك شق غير سكري قليلة التواجد في الخضر والفواكه [25] .

I. 6 أهمية الفينولات والفلافونويدات :

I. 6 . 1 الفينولات :

بالرغم مما تقدمه المركبات المستخلصة من النباتات من فوائد عظيمة للإنسان ، فإن دورها للنبات نفسه لم يكن معروفا ، فكثفت الأبحاث على زراعة الأنسجة النباتات داخليا-التجارب التي تحدث على النبات وهو يقوم بجميع وظائفه (in vivo)-وخارجيا-التجارب التي تتم داخل أنابيب الاختبار (in vitro)-أدت إلى معرفة الدور الفسيولوجي لمنتجات الأيض الثانوي[37]، فهي تؤمن العيش للنبات في ظروف حياتية قاسية، يكمن دور الفينولات في مراقبة نمو و تطور النباتات بطريقة مباشرة او غير مباشرة وذلك ينشكيلها معقدات مع هرمون النمو وقد لوحظ أيضا أن الفينولات تلعب دورا في وقاية النباتات من الامراض التي تسببها البكتيريا والفطريات فهي مبيدات الحشرات أو مضادات حيوية، فبعض النباتات تفرز مركبات فينولية على مستوى الأوراق والجذور كمواد سامة ضد نمو النباتات المتطفلة . [31]

I. 6 . 1 . 1 في المجال الاقتصادي : لها أهمية كبيرة في الصناعات الغذائية حيث تستعمل كمضادات للتأكسدة ومثبطات للإنزيمات، كما يتم إستعمالها في صناعة مواد التجميل حيث تحمي البشرة الخارجية من الأشعة فوق البنفسجية [1][31] .

I. 6 . 1 . 2 في المجال الطبي : تملك خصائص علاجية متنوعة إذ تؤدي دورا كبيرا في ميدان الطب و الصيدلة لما لها من تأثيرات على الكائنات الحية عامة [38]، وعلى الانسان خاصة فهي تحمي الأوعية الدموية، مضادة للالتهابات، منها محفز للإنزيمات، مضادة للأورام .

تحتوى الفينولات على المجموعات الهيدروكسيلية (OH) فكلما كثر وجودها في المركب زادت في نشاط المضاد (المقاومة للأورام)، تعد قناصات (مفخخة) للجذور فهي تمنح الهيدروجين ليوقف عملية انتشار الجذور .

ونبين بعض المركبات الفينولية التي تستعمل لعلاج العديد من الامراض في الجدول (I.5)[38] .

الجدول (I .5): بعض المركبات الفينولية المستعملة في الطب و الصيدلة.

المركب الفينولي	الامراض المعالجة
- ليقنان	- مضادات للسرطان
- الكومارينات	- حماية الاوعية الدموية - مضاد للأمراض الجلدية (البهاق)
- الفلافونويدات	- مضادات للاتهاب - مضادات للسرطان - تخفض ارتفاع الدم - مدرة للبول
- التانينات المتراكمة والمتحللة	- مضادات للأكسدة
- الاحماض الفينولية	- مضادات البكتيريا - مضادات للأكسدة

I. 6 . 2 الفلافانويدات :

الدراسات المكثفة في المجال الطبي أظهرت الفعاليات المختلفة منها ما هي مضادة للسرطان [39] و مضادة للفيروسات، حيث تعمل على تقوية الجهاز المناعي وزيادة في النشاط المضادة للورم، هذه الميزات العلاجية أعطتها أهمية بالغة في الصناعة الصيدلانية والجدول (I.6) يوضح بعض المركبات الفينولية المستعلمة في الصناعة الدوائية .

الجدول (I.6): بعض المركبات الفينولية المستعملة في الطب والصيدلة

اسم الفلافانويد	الامراض المعالجة
Cirsiliol	**ضد الاسهال، مساعد للهضم [27]**
3-rutionosidekaempferol	**معالجة لازمة البواسير ومعالج الاضطرابات العرقية القلبية [40]**
Quercetine	**مضاد للملاريا [27]**
Morine	**معالجة شلل لاطفال الفيروسي [27]**
Rutinoside-7-Hesperetin	**معالجة لارتفاع ضغط الدم [27]**
3-Rhamnosidekeampferol	**فعال في التخدير [41]**

عموما الفلافانويدات هي مركبات غير سامة لدى الانسان، إن كمية g1 من المركبات الفلافانويدية المختلطة كافية من الناحية الصيدلانية لتفي احتياجات الأنسجة من هذه المواد وعدم الوقوف في الامراض [25] .

I. 7 العلاقات بين البنى الالكترونية والخواص الكيميائية للفينولات :

I. 7. 1 البنية الالكترونية والخاصية الحامضية للفينولات :

ان حامضية الوظائف الفينولية يمكن ان تتغير كثيرا تبعا للبنية العامة للجزيئة فعلى سبيل المثال : *2,4,6trinitrophénol* يعتبر حمضا قويا (PH=0. 71) وهكذا نجد ان مجموعة الكربونيل (C=0) في المركبات (flavonolو Flovine) ذات تأثير ميزوميري ساحب (M-) لالكترونات الحلقة البنزينية تزيد من استقطاب الرابطة O-H و بالتالي حركية H أي الخاصية الحمضية [42][43][44] .

I. 7 . 2 الخواص الذاتية لمجموعة هيدروكسيل الفينولات :

I. 7. 2. 1 تشكيل الرابطة الهيدروجينية: الفينولات – شانها الكحولات – هي مواقع لاتحاد بين الجزئيات بفضل الروابط الهيدروجينية، كما يمكن ان تتشكل روابط هيدروجينية، كما يمكن ان تتشكل روابط هيدروجينية داخل الجزئية ابضا في الجزيئات الفينولية المعقدة.

و معرفة عن الروابط الهيدروجينية انها تغير الكثير من الخواص الفيزيائية، درجات الحرارة الإنصهار ، الغليان ، الذوبانية ، أطياف الأشعة فوق البنفسجية UV و تحت الحمراء IR .

وتنشأ الرابطة الهيدروجينية عن اتصال الهيدروجين بأحد الذرات عالية الكهروسالبة كالأكسجين مثلا فينشأ عنه استقطاب الرابطة O-H وبفقد الهيدروجين جزئيا الالكترونه ، فيتجه نحو ذرة اكسجين لجزئية أخرى بكثافة الكترونية عالية [45] .

وقابلية تشكيل الإستر الإيثر ، وبالرغم من ذلك فإن الروابط الهيدروجينية تكون أقوى حالة تكوينها لحلقة سداسية (1. 8-*dihydrixy naphthalene*) من حالة تكوينها لحلقة مثل (*Catchol*) [45] .

هده الروابط الهيدروجينية تجعل أيضا تنقية المركبات الفينولية صعبة ، وعليه فإن هذه المركبات تميل إلى تشكيل بنى سداسية الأشكال تتضمن ستة مجموعات فينولية متحدة بروابط هيدروجينية ، مشكلة تجاويف (*Cavutés*) تسمح للمركبات بالاتحاد مع عدد كبير من الجزيئات العضوية ، وخاصة مع المذيب المستعمل أثناء عملية التنقية والفصل [45] .

I. 7. 2 . 2 تشكيل معقدات مع المعادن: لاحظ الباحثان *Jurd* et *Geissman* (1956) خلال أبحاثهما على العديد من المركبات الفينولية الطبيعية الممتكلة لبعض المجموعات البنيوية قدرتها على تشكيل معقدات مع المعادن مثل (Al, Fe) ، هذه الخاصية استفادا منها لاستظهار الكروماتوغرامات عند تحديد هذه الجزيئات[46] .

I. 8 استخلاص المركبات الفينولية :

I. 8. 1 تعريف الاستخلاص : هو عزل المواد الطبيعية او المواد المركبة من المادة الخام باستعمال المذيبات العضوية ، إن كانت المادة المراد فصلها سائلة فنطبق عليها استخلاص (سائل – سائل) وإن كانت صلبة فنطبق عليها استخلاص (صلب – سائل) [46] .

I. 8. 2 لاستخلاص صلب – سائل:

I. 8. 2. 1 الاستخلاص على البارد: تعتمد هذه التقنية على وضع المادة الخام داخل إناء يحتوي على كمية محددة من المذيب ، بحيث يكون مستوى السائل فوق المادة الخام في الظروف العادية (درجة الحرارة،ضغط الغرفة) و تحرك من حين إلى أخرى ، تترك مدة معينة ، خلالها يتم المادة أو المواد المراد فصلها من المادة الخام الى المذيب ،ثم ذلك نرشح لفصل الطور السائل عن المادة الصلبة ونستعمل هذه الطريقة للمواد التي تتأثر وتتفكك بالحرارة [47] .

I. 3. 2. 2 الاستخلاص على الساخن: هي تقنية سريعة نسبيا عن سابقتها حيث يتم غمس المادة الخام في المذيب مع التسخين وهذه الطريقة تستعمل للمواد الصلبة التي لا تطلق عناصرها الفعالة إلا تحت تأثير درجة حرارة عالية وتطبق لفصل المواد المتبخرة (الطيارة) وغير القابلة للتبخر [47][48] .

عموميات حول حبوب الطلع
وعموميات حول البروبوليس

II .1عموميات حول حبوب الطلع:(*General information about pollen)*

II. 1.1 أصل شجر النخيل:

اختلف المؤرخون حول أصل النخيل وتعددت آراؤهم ولكن تبقى أغلبية الآراء ترى أن موطنه الأصلي لا يخرج عن البيئة الصحراوية، فمنهم من يقول أن اصل شجر النخيل هو بلاد الرافدين منذ 4آلاف سنة قبل الميلاد حيث وجدت نقوش تعود للسوماريين والبابليين والآشوريين، وذهب رأي إلى أن مصر هي موطن شجر النخيل حيث ان هناك أدلة أثرية كثيرة عن زراعة النخيل تعود للفراعنة منذ آلاف السنين قبل الميلاد، وقد أرجع آخرون أصل النخيل إلى شرق السعودية منذ 6 آلاف سنة قبل الميلاد ،كما اكتشفت بعض المخطوطات والآثار لنخيل التمر في كل من أوروبا وأمريكا الشمالية مما جعل بعض الباحثين يرى بأن أصل النخيل لأوروبا ويرى البعض الآخر أن أصل النخيل يعود إلى أمريكا الشمالية [49].

II. 2.1 التصنيف النباتي لنخيل التمر:

اسم العلمي لشجرة النخيل التمر هو (*Phoenix dactylefria L.*) وهو يقسم الى جزئيين "جزء الأول *Phoenix* وهي كلمة فينيقية الأصل (*Phoenicia*) والتي تعنى التمر أما القسم الثاني dactyliferaفأشتق من كلمة (*daktulos)* والتي تعنى الأصابع في اللغة اليونانية في تشبيه لهم لشكل حبات التمر [49] .

أصل شجرة النخيل غير معروف، ويعتقد البعض بأن نخيل التمر نشأ نتيجة طفرة وراثية بين نخيل الكناري أو نخيل الزينة (*Phoenix cammarieniensis L.*) ونخيل السكر (*Phoenix sylvestris L.*)، أو أن نخيل التمر نشأ من أصل بري ولكن نتيجة لتأقلمها مع الظروف البيئية وتدخل الإنسان في عمليات الانتخابية والتحسين ساعدت في الحصول على نخيل التمر الحالي [50].

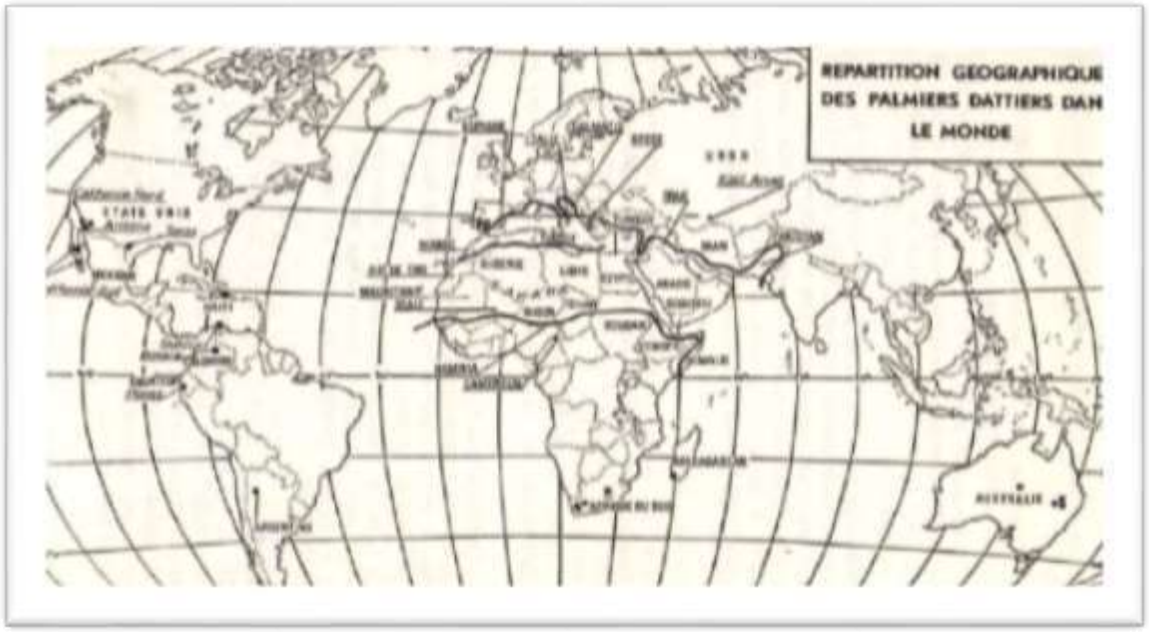
عموما تنتمي نخلة التمر(. *Phoenix dactylefria L*) الى الرتبية النخيلية (*Palmae)* التى تعتبر من أهم وأعظم الرتب في المملكة النباتية ،وتضم عائلة النخيليات (*Palmacae)*التي تعتبر من أهم وأشهر العوامل النباتية ، تحوي عائلة النخيليات أعدادا مختلفة من اجناس (*Genus*) النخيل ، والتي تحوي بدورها عطى أكثر من (4200) نوع (*Species*) من النخيل [50].

الجدول(1.II) : التصنيف النباتي لنخيل التمر (*Phoenix dactylefria L.*) [51]

المملكة	*Plantae*
المجموعة	*Spadiciflora*
الترتيب	*Palmea*
القبيلة	*Phoeniceae*
الفصيلة	*Palmaceae*
تحت الفصيلة	*Coryphroideae*
الجنس	*Phoenix*
النوع	*Phoenix dactylifera L.*

II. 1. 3 التوزيع الجغرافي للنخيل :

II. 1 .3. 1 انتشار النخيل في العالم



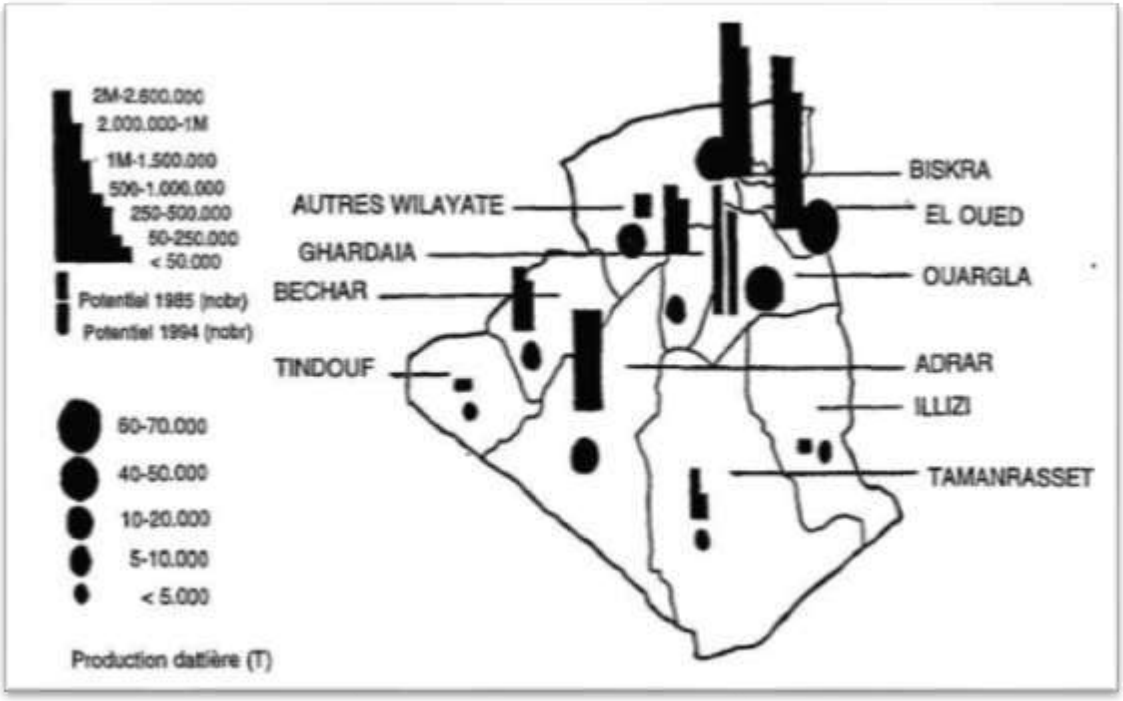
الشكل (1.II) : التوزيع الجغرافي الزراعة النخيل في العالم[52].

II.1 .3. 2 انتشار النخيل في الجزائر:

تحتل الجزائر المرتبة السادسة عالمياً والأولى مغاربياً من حيث غرسها لنخيل التمر الممتدة بحوالي 160000 هكتار وأكثر من 2 مليون بستان، وتتوزع بساتين النخيل في الواحات الجنوبية التي تمتاز بحر جاف وجاف. هذه الزراعة تمتد بداية من الحدود الغربية في المغرب حتى الحدود التونسية والليبية شرقاً ومن الأطلس الصحراوي شمالاً إلى رقان في الجنوب الغربي وفي الوسط تمنراست جانت. ويعتبر صنف دقلة نور الأكثر شهرة بين بقية الأصناف ويمثل حوالي 50 % من النخيل المغروسة. [5]، وهذا ماتضمنه الجدول (2.II) والذي يمثل توزيع نخيل التمر في الجزائر، والشكل (2–1) والتي تمثل التوزيع الجغرافي لأصناف نخيل التمر في الجزائر.

الجدول (2.II): والذي يمثل توزيع نخيل التمر في الجزائر[53]

منطقة الزيبان	بسكرة ،طولقة واسفل منطقة الأوراس
منطقة وادي ريغ	تقرت ، تماسين ، المغير وجامعة
منطقة واد سوف	الواد والقمار
منطقة ورقلة	ورقلة ، حاسي بن عبد الله ، سيدي خويلد ونقوسة
منطقة ميزاب	غرداية ، القرارة، متليلي ، والمنيعة
منطقة القولية	تيديكلت ، عين صالح ، فوقارة ، رقان
منطقة الهقار	الطاسلي ، تمنراست، وجانت
منطقة الأطلس والساورة	ونيف ، بشار ، تاغيت، وبنى عباس
منطقة التوات	ادرار ، تيميمون



الشكل (2.II) : تمثل التوزيع الجغرافي لأصناف نخيل التمر في الجزائر[53].

II. 1. 4 الوصف المورفولوجي لنخيل التمر:

الوصف المورفولوجي مهم لدراسة مكونات النخلة والتعريف بمميزات هذه الشجرة التي تنمو بمنطقة ذات طابع خاص [54].

II. 1. 4 . 1 المجموعة الجذري :

تعتمد نخلة التمر على المجموعة الجذرية في امتصاص الماء والغذاء من التربة ، وهي جذور عرضية ليفية تنشأ عادة من المنطقة المحيطية عند قاعدة الجذر وبأعداد كبيرة ، وتتفرغ منها جذور ثانوية متساوية القطر متعمقة تصل الى ثلاث أمثار وقليل منها يصل الى سبعة أمتار حسب عمر وحيوية الشجرة وقوام التربة ، ولا تحتوى الجذور على شعيرات جذرية ، والإمتصاص يتم بفعل الشعيرات الماصة ، وتمتاز جذور النخيل بما يلي :

- إمتداد داخل التربة بصورة مائلة لتثبيت الجذر بالأرض .
- قدرتها الكبيرة على تكوين جذور جديدة وتعويض التالف والمتقطع منها .
- إمكانية نمو الجذور العرضية من أي منطقة على الجذر .
- وجود ممرات هوائية في منطقة القشرة والتي ترتبط بمثيلاتها في الجذر وتمتد الى الأوراق .لترتبيط بالثغور عملية التنفس .

لقد وجد أن 85% من جذور النخيل البالغ تتوضع تحت تاج الشجرة بحجم $2.25m^3$،[55] وبالنسبة لصنف دقلة نور تتواجد الجذور ، الجانبية على بعد 10.5m من الجذر .

II. 1. 4 .2 المجموعة الخضري :

II. 1. 4 .1.2 الجذر أو الساق (*stipe*):

الجذر اسطواني الشكل متصلب ، ذو لون بنى يمتاز بغطاء من الكرناف (*Ganie pétiolaire*) (بقايا الجريد المقطوع في السابق) والذي يتخلله ليف (*Fibrillum*)[56] ،كما يتميز الجذر بأنه يزداد حجما من الداخل بإنقسام الخلايا في الجزء المحيطي للجذر ، وهذ استثناء من الأشجار الأخرى التي يضاف الى جذعها حلقة من الخشب كل عام [57].

II. 1. 4 .2.2 الجريد (*Palmes*) :

الجريدة هي أوراق مركبة ريشية الشكل تبدأ بكرناف (*Ganie pétiolaire*) يخفى حشوة كثيفة (ليف)[58]، ومدة حياتها تتروح بين 3 الى 7 سنوات وهذا حسب الصنف وظروف حياة النخلة[59] ، والنخلة النابتة من بذرة تنتج ثلاث أنواع من الأوراق :

II. 1. 4 .2 . 1.2 ورقة فتية :

يتراوح عددها من 10-12 وريقات متكونة من نصل وسعف ذات لون أخضر باهت[60].

II. 1. 4 .2. 2 ورقة نصف فتى :

تمتاز هذه الوريقات ببعده على مركز البرعم الرئيسي وهنا تظهر الجريدة بشكلها الكامل بحيث يبدأ النصل بسعف ثم تليها جزء من السعف الصلب الشبيه بالشوك تنتهي بمنطقة مليئة بالشوك[61] .

II. 1. 4 .2. 3 جريد كامل النمو:

تحمل النخلة من 30 الى 40 جريدة ، وتكون حاملة لسعف مثنية طوليا ذات حد ابري[62] ، كما أن عدد الجريد يختلف بإختلاف الصنف وكيفية التربية[63] وتتكون الجريدة من :

أ – نصل الجريد (*Leaf blad*) : العمود الرئيسي الذي يحمل الخوص والشوك ويلتصق بالساق عن طريق (كرناف) ويحمل عليه .

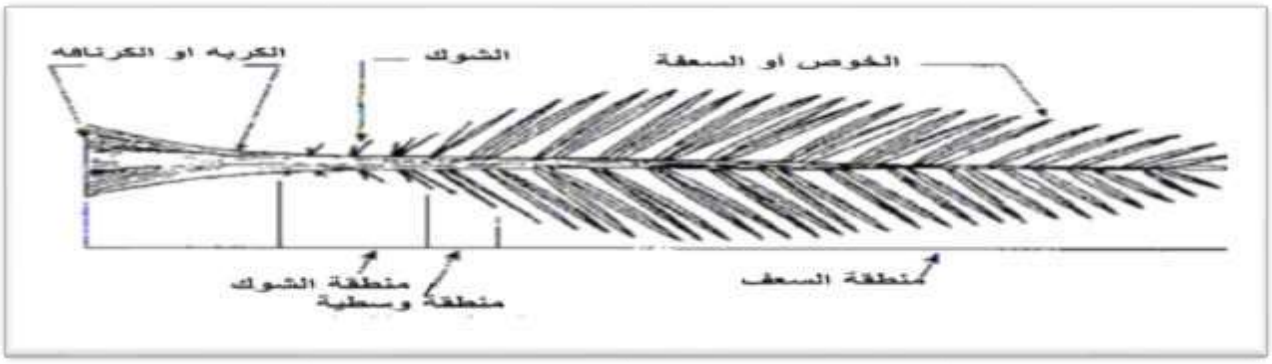
ب – الخوص أو السعف (*Pinnae*) : هو عبارة عن وريقة منتصبة رمحية الشكل متصلة بشكل مائل على العرق الوسطي.

ج – الاشواك (*Spines*) : عبارة عن سعفة متحورة وتمثل أشواك الجزء السفلي من نصل الجريدة .

د – عنق الجريدة أو السويق (*Petiole*) : ويمثل الجزء السفلي للجريدة ويتكون من :

- قاعدة الجريدة (الكربة أو الكرنافة)

- الغمد الليفى هو النسيج الخشن الذي يحيط بقاعدة الجريدة مغلفا الجذع[55] .



الشكل (3.II) مكونات الجريدة[59]

II. 1. 4 .3 البرعم

يوجد في أعلى النخلة برعم طرفي وحيد يتسبب في نموها، وحول هذا البرعم تلتف الأوراق ويحيط بها نسيج ليفي يتشكل في داخله كتلة بيضاء هشة ذات عصارة حلوة المذاق تسمى الجمارة[64] .

II .4.4.1 الفسيلة:

الفسيلة عبارة عن نبتة صغيرة قابلة للغراسة للحصول على نخلة جديدة[56]، كما تنمو الفسيلة من برعم يوجد بالقرب من أو تحت سطح التربة، وعندما تكبر الفسيلة في العمر يصبح لها مجموع جذري خاص بها ومن ثم يمكن فصلها عن النخلة الأم [64].

II. 1. 4 .5 المجموع الزهري:

تنشأ نورات النخيل من براعم جانبية في إبط قمة بين جريدها، والنخيل أحادية الجنس (ثنائية المسكن)، تمتاز بمعلاق (*Pédoncule*) قصير جداً، وتكون الأزهار محمولة على شمراخ (*Pédicelle*) حيث يتجمع بشكل سنبلة أو الإغريض أو الطلعة (*Spadice*) يمتاز بغلاف (*Spathe*) سميك[65].

II. 1. 4. 5. 1 الأزهار المؤنثة:

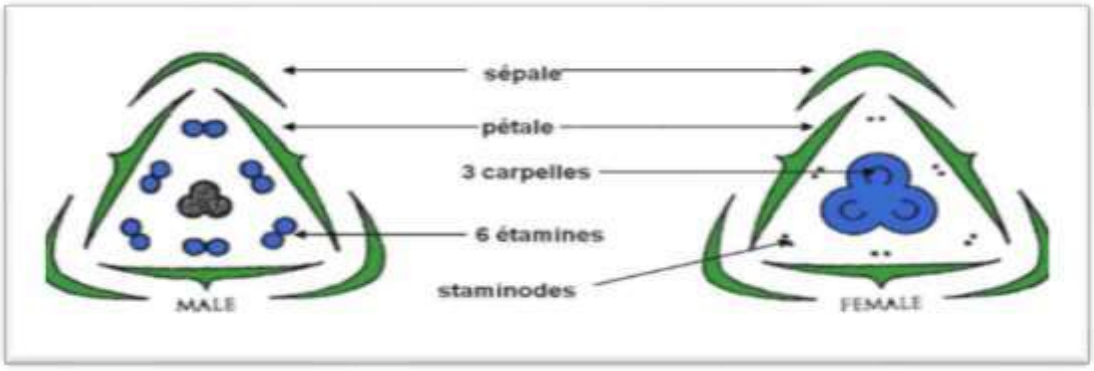
عدد الشماريخ في الطلعة الزهرية الواحدة بين 33-99 شمروخاً، يختلف شكل الطلعة فبعضها طويل ضيق وبعضها قصير عريض حيث يبلغ في الطول بين 40-150 cm وفي العرض 10-17 cm [66] غلاف الأزهار الأنثوية غالباً ما تكون أصغر حجماً من الذكرية، قطرها بين 3-4mm ، متكون من ثلاث كرابل بداخل كل كربلة بويضة واحدة، تلقح إحدى الكرابل مشكلة في النهاية ثمرة، والكربلتين المتبقيتين تسقطان ويشاهد اثرها داخل قمع الثمرة حتى عند نضجها [67]،وفي حالة عدم تلقيح الزهرة تنمو احدى الكرابل او الثلاثة معا مشكلة مجموعة واحدة البذور مجتمعة في قمع واحد لا يكتمل نضجها [68].

II. 1. 4. 5. 2 الأزهار المذكرة:

تحمل الطلعة المذكرة ما بين 15-25 cm ، وتمتاز بشماريخ قصيرة، كما أن الزهرة الواحدة تحتوي على كأس قصير،والمتكون بدوره على ثلاث سبلات ، ملتحمة ولها تويج مكون من ثلاث بتلات وستة أسدية، كما لها لون أبيض ويمتاز غبارها الطلعي برائحة[67][69].

الشكل (4.II) الأزهار الذكرية والانثوية لنخيل التمر[70]

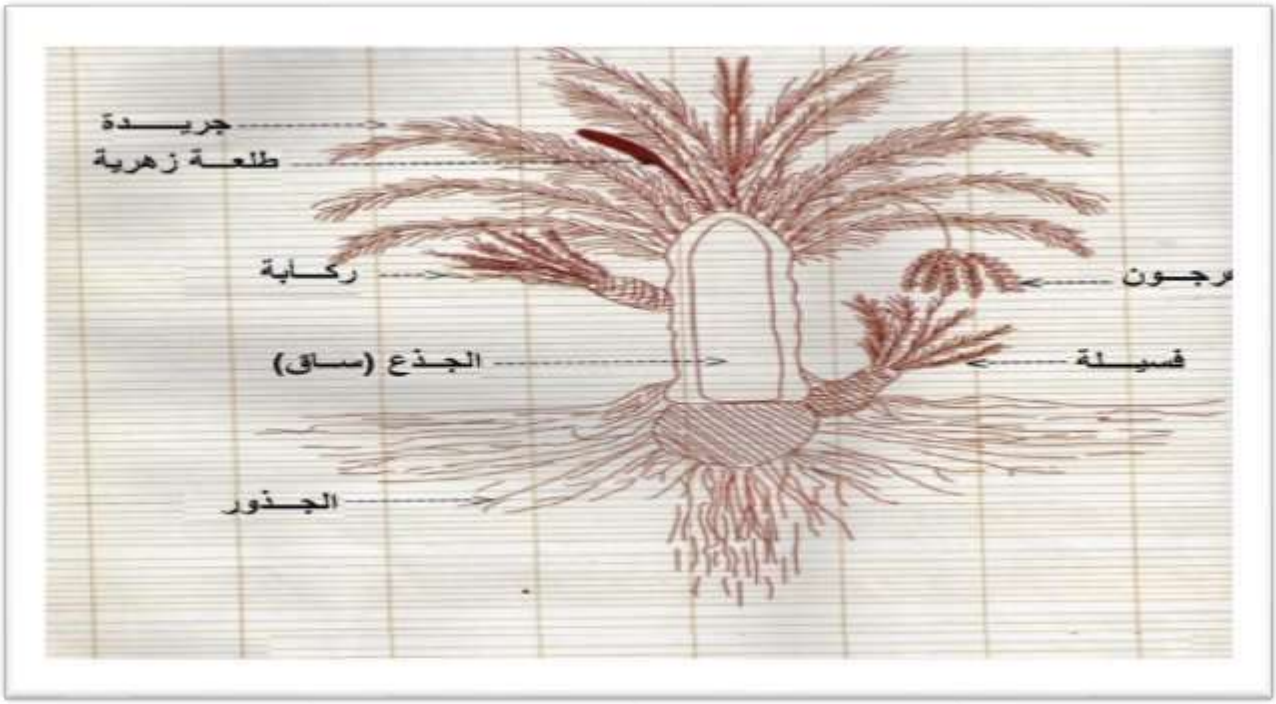
b: اغريض (طلعة) ذكرية متفتحة c : أزهار ذكرية متموضعة على الشمروخ d: مقطع طولي لزهرة ذكرية
e: طلعة أنثوية متفتحة f: شمروخ لأزهار أنثوية



الشكل (5.II) مقطع عرضي لأزهار نخيل التمر[70]

II. 1. 4. 6 العرجون:

في الثقل المتزايد لنمو الثمرة، وتحت وطأة ثقل الثمار المتزايد ينحني المجموع الثمري وتتدلى الشماريخ إلى أسفل وتسمى عندئذ بالعرجون الذي يتراوح طوله من 2-0.25m ، كما أن الشماريخ تختلف في الطول من 100-10 cm يتفاوت عددها بالعرجون الواحد بين 120-150 شمروخا، ويتكون العرجون عبارة عن عود طرف جزؤه العلوي مستقيم وجزؤه السفلي منحنى تنتظم عليه حبات الثمر، وتبدأ النخلة بالإنتاج عندما يصل عمرها إلى سبع سنوات[67].



الشكل (6.II) الأجزاء الخضرية لنخيل التمر[71]

II. 1 .5 تعريف حبوب الطلع:

يمكن تعريف على أنها ذرة ميكرونية في طور الإنبات، تنمو حبوب الطلع عادة دخل كيس اللقاح الموجود في متك الزهرة المذكرة، تحوي متوك الازهار عددا كبيرا من حبوب اللقاح، ويقدر عددها في الغرام الواحد بنحو (2250 مليون حبة) ، وتنتجها أنواع معينة من النباتات، ويتكون في الجزء التناسلي الذكري من الزهرة [67]، وعبارة عن مسحوق ابيض ناعم جدا يتطاير سريعا إذا ما تعرض الى لنسمة هواء [72].

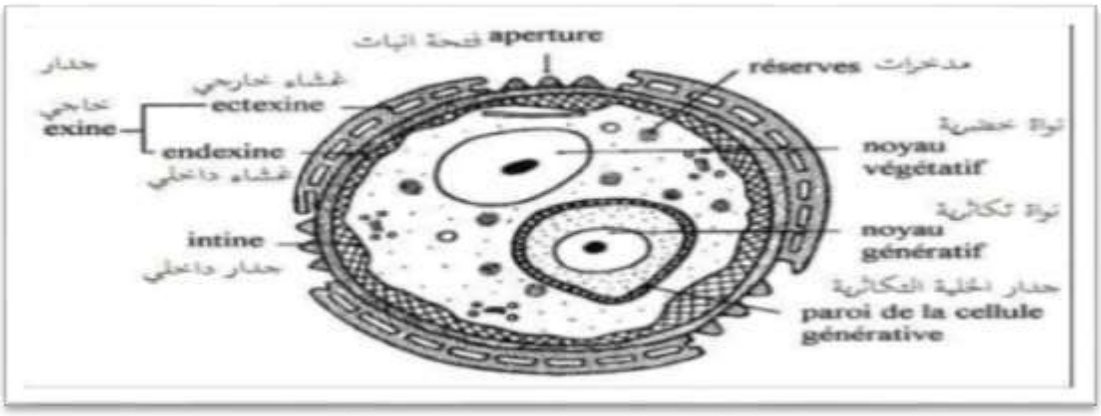
II. 1 .6 خصائص بنية وتركيب حبوب نخيل التمر:

II. 1 .6. 1 من الناحية التشريحية :

يبين الفحص بالمجهر الضوئي لقطاع عرضي في حبوب طلع نخيل التمر أنها تتركب من :

أ – الجداء الخارجي :Exine مقاوم للتحلل [73]ينقسم بدورة الى جزئين طبقة داخلية غير منتظمة وتسمى l'endexine وطبقه خارجية l'ectexine وهي التي تحدد الطبقة الخارجية لحبوب اللقاح [74].

ب – الجداء الداخلي litine يحتوى على السكريات والذي يعطي الأنبوب الطلعي أثناء الانبات [74].



الشكل (7.II) : اصورة توضح مقطع عرضي لحبوب طلع نخيل التمر بمجهر ضوئي(X400)

II. 1 .6. 2 من الناحية الفيزيائية :

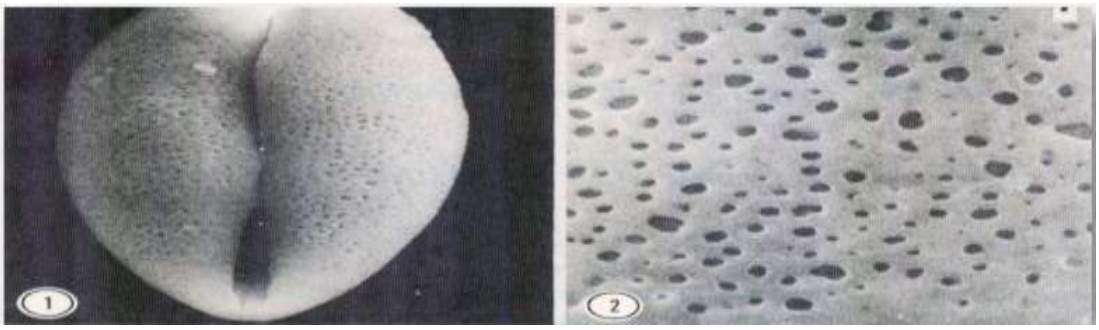
أ – الشكل : ان تركيب حبوب طلع نخلة لتمر لا يختلف كثيرا عن حبة لقاح النباتات الأخرى عدا كونها بيضوية أو مغزلية الشكل مع وجود شق وسطي واحد على السطح يمتد على طول حبة اللقاح [75].

ب- الحجم :يقدر حجم حبوب لقاح نخيل التمر بـ 5 ميكرون وقد تصل إلى 200 – 250 ميكرون باختلاف أصناف حبوب الطلع، ويتراوح طول حبة الطلع بصفة عامة من 17 ميكرون إلى 25 ميكرون بينما يتراوح عرضها من 8.1 إلى 2 ميكرون.

نسبة الطول إلى العرض والتي تدل على مدى استطالة واستدارة حبة اللقاح تتراوح بين 1.5 – 2.4. هذه الأبعاد تختلف حسب أصناف حبوب اللقاح وقد تزداد أو تنخفض[76].

ج- اللون :يختلف لون حبوب الطلع من جنس إلى آخر فهناك اللون الأصفر، البرتقالي، الأبيض الرمادي، الأرجواني، البني والأسود[77].

د- فتحات الإنبات :ينتشر على سطح حبة اللقاح مسام أو ثقوب يختلف عددها في وحدة المساحة باختلاف الأصناف. هذه الثقوب هي فتحات إنبات حيث يخرج منها أنابيب اللقاح في منطقة الإنبات كما يمكن أن تكون بوابة للماء أو غيرها من المواد الصلبة[78]،وتكون هذه الفتحات غير محددة الشكل ومقاومة لتغيرات الحجم في حالة الجفاف أو الإماهة[78] .



الشكل (8.II)صورة بالمجهر الإكتروني لسطح حبة طلع نخيل التمر[79].

1- مظهر عام لحبة طلع نخيل الت
2- توزع فتحات الإنبات في حبة طلع نخيل التمر

II. 1 .6. 3 من الناحية الكيميائية

أثبتت التحاليل الغذائية والصيدلانية بأن حبوب اللقاح سواء حبوب لقاح نخيل التمر أو حبوب اللقاح التي يجمعها النحل من مصادرها النباتية المختلفة تعد مصدرا جيدا للكثير من الفيتامينات والأملاح المعدنية والإنزيمات والاحماض الأمينية التي تبعث على النشاط والحيوية لمن يتناولها ، وتختلف النسبة المئوية لمكوناتها باختلاف المصدر النباتي الذي جمعت منه[80]،كما هو موضح في الجدول (3.II) والذي يمثل المكونات الغذائية لحبوب لقاح النخل والجدول (4.II)الذي يوضح الأحمض الأمينية في حبوب لقاح نخيل التمر [80].

الجدول (3.II) وضح المكونات الغذائية لحبوب لقاح النخل

المكون الرئيسي	المحتويات
الماء	11 %لحبوب اللقاح الطازجة ،5 % لحبوب اللقاح الجافة
الرماد	6%
الهرمونات	الإيستًروف
فيتامينات	فيتامينات مجموعة)B1, B2, B6, B12)، فيتامين A, H, D, E, K (eantain, ainiatni, enitain ,iaicain)،
عناصر غذائية	عناصر غذائية كربوهيدرات 34 %بروتينات 35 %دهون 5%تقريبا.
أملاح معدنية	كالسيوم، فوسفور، بوتاسيوم ،كبريت، صوديوم ، كلور، مغنزيوم، حديد، منغنيز، نحاس، يود ،خارصين، سيليكون، بورون، مولبيدنيوم ،، تيتانيوم .
إنزيمات	Catalyse, Lopez, Anfertase, Ameliz, Diamites, Pectis, spnihpitni.
مساعدات الإنزيمات	Cytochrome, isomères, déshydrogénations lactiques
صبغات	Carotène, Xanthophylle
مواد أخرى	احماض معدنية،احماض فينولية، جليسيريدات أحادية وثنائية وثالثية.

الجدول (4.II)الذي يوضح الأحماض الأمينية في حبوب لقاح نخيل التمر .

الأحماض الأمينية غ / 100 غ بروتتُ(	DPP	WHO / FAO / UNU (2007)
فالين	5.16	.9.3
هيستيدين	2.53	1.5
آيزولوسين	4.37	3
يسين	8.35	5.9
ليسين	7.73	4.5
ميثيونين	2.37	-
فينيل ألانين	4.25	3.8
ثريونين	4.70	2.3
مجموعة الأحماض الأمينية الأساسية	39.46	-
تيروزين	3.46	-
أرجينين	5.77	-
ألانين	6.48	-
حمض الأسبارتيك	10.41	-
حمض الجلوتاميك	13.23	-
جليكان	5.00	-
سيستين	1.11	-
سيرين	5.74	-

II. 1 .7 الخصائص العلاجية لحبوب طلع النخيل

- يمكن استعماله للمرأة المرضع بتوازن ، أي عدم الإكثار منه ، إلا أنه يفيد في تعزيز المغذيات في حليل المرضع [81].
- يحتوى حبوب طلع النخيل على مركب الروتيت الذي يعمل على تقوية الشعيرات الدموية ويحافظ عليها من التمزق والانفجار ، كما يمنع النزيف الداخلي[81] .
- يعمل كذلك على تقوية القلب الإصابة بالسكتات القلبية[81].
- يساعد في علاج الجرب وذلك بطبخه ووضعه على المكان المصاب لمدة 20 يوم [81].
- كما أن تناول حبوب اللقاح في فترة الرضاعة يساعد على تشكيل وتقوية كريات الدم والنخاع العظمي للرضيع ، حيث أنه يحتوي نسبة من الكالسيوم والحديد ، ويساعد في تسريع نمو الأطفال [82].
- أظهرت الدراسات أن الحبوب اللقاح دورفي الوقاية من مشاكل البروتسات مثل التهاب البروستات وتضخمه الحميد[83].
- مستخلص حبوب طلع النخيل يقلل من أغراض تضخم البروستات من خلال آليات مختلفة مثل تحسين إخلاء المثانة عن طريق إخلاء المثانة عن طريق إخلاء العضلات العاصرة [84].

II. 2 عموميات حول البروبوليس : (*General Information on Propolis*)

II. 2. 1 المقدمة:

تفرز كثير من النباتات مواد صمغية وراتنجية في مواضع الإصابة او بالقرب من البراعم والأوراق الحديثة ، وتؤدي هذه الافرازات دورا وقائيا واذا تمنع تسرب الماء الى الانسجة ، كما تشكل حاجزا دفاعيا ضد البكتيريا والعفن والخمائر والفطريات والحشرات وسائر الكائنات الضارة ، وغالبا ما يقوم نحل العسل بجمع هذه المواد من مصادرها النباتية ، ثم يعالجها بإفرازاته الخاصة وداخل الخلية [1].

مادة البروبوليس تلعب دورا مهما في مجال الطب ، وآثاره للفعالية المضادة ضد البكتيريا عديدة ومختلفة وخصوصا ضد مسببات الأمراض [85][86][87][88][79] ، مضاد للالتهابات [90] ، مبيدات الفطريات [91] ،مضادة للسرطان [92]، وخاصة الأدوية المضادة للفيروسات [93][94].

وهنا يطرح السؤال ما هو البروبوليس - اصل البروبوليس -تركيب البروبوليس -التخزين البروبوليس - طرق استخدام البروبوليس -خواص البروبوليس ....الخ [10].

II . 2 . 2 تعريف البروبوليس :

البروبوليس عبارة عن مواد صمغية راتنجية ، ذات لون يتدرج من الأصفر حتى البنى الفاتح ويعود الاختلاف في اللون إلى انعكاس مدى التباين في مصادر جمعه [95] ، رائحته مميزة مريحة كخليط من البراعم والعسل والشمع والفانيلا، وعند حرقها ينبعث منها دخان ذو رائحة عطرية ممتعة جدا ذكية تشبه روائح الراتنجات العطرية ، لاذع المذاق ، لزج الملمس ، سهل الخلط مع شمع النحل .

كما يعرف البروبوليس أيضا بعدة أسماء منها العكبر وعلك النحل وصمغ النحل وغراء النحل وسذاب النحل والصمغ الشمعي والراتنجي والدنج والسميطة [96][97].

يحمل النحل المواد المجنية إلى الخلية ، ويحولها إلى جزيئات بواسطة بعض إفرازاته الذاتية (شمع وإفرازات لعابية خاصة) [98] لتلعب دورا رئيسا في سد الشقوق داخل الخلية وتصليح وتلميع وتعقيم المساحات الداخلية للنخاريب أثناء التبييض ، وتحنيط جثث الكائنات الدخيلة مثل القوارض الصغيرة وغيرها ، هذا التطهير من شأنه أن يمنع كل عمليات التعفن داخل الخلية [99] .

3.2.II نبذة تاريخية حول البروبوليس :

قد عرف الانسان فوائد العكبر منذ الأف السنين ، فاستعملها المصريون ثم الإغريق والرومان في العلاج ،ويقو الخبراء إن العكبر موجود مند أكثر من 45 مليون سنة وأنه استخدم من قبل الإنسان لألاف السنين .

واستعمل أبوقراط العكبر كمرهم في علاج الجروج والقروح وبعد أربعة قرون كتب الطبيب الروماني الشهير عن فوائد العكبر في شفاء القروح الوسطى كمادة مضادة لالتهابات جوف الفم ومضاد لقلح الأسنان ، كما استعمل في علاج الزكام والأم المفاصل ، ومن احدى العادات المتبعة في ذلك الحين أن توضح كمية قليلة سرة الوليد .

وفي العصر الحديث استخدم العكبر بشكل كبير ابتداء من القرن 19 حيث كان يستخدم لعلاج الأورام السرطانية والجروح وفي علاج مسمار الرجل الذي يحدث لدى فئة كبيرة من ناس ، وخلال الحروب لإنجليزية كانت تربط الجروح بأربطة عوملت مسبقا بالعكبر وذلك لمنع الغرغرينا ، كما استخدم العكبر كعلاج ناجح للجروح المتقيحة والخراجات والحروق وكذلك للعناية بالأسنان، كما استعمل على نطاق واسع في الطلاء وفي العطورات وكذلك استخدم في تحضير مواد التجميل وفي صناعة الصابون .

وفي السنوات الأخيرة اتجه العلماء والأطباء ولإجراء البحوث العلمية حول هذه المادة فوجدوا أن لها تأثير نافعا على جسم الإنسان وليس له أي آثار جانبية معروفة ، واستهوى فؤاد الباحثين بسبب أكتشاف خواصه الفعالة المضادة للجراثيم ، والمضادة للأكسدة ،والمضادة للقروح ، وإضافة إلى فعاليته كمضاد للأورام السرطانية ، وقد نشرة في السنين الأخيرة عشرات الدراسات العلمية في مجلات[100] .

II. 2. 4 جنى البروبوليس :

II . 2 . 1.4 جني الربوبوليس من طرف النحل

يتم أولا جني الرانتج من طرف جانيات متخصصات،غالبا تكون كبيرة في السن بجمع الرانتج الذي يستخدم في انتاج البروبوليس حيث يتم تضمر غددها الشمعية مع التقدم في العمر ولا يزال المصدر الدقيق للإشارات التي يعتمد عليها النحل في التعرف على هذه المادة غير معروف، الا ان هناك اعتقادا بان المركبات الطيارة المنبعثة من الرانتج تساعد في تحديد مكانه ، ويستدل النحل على حاجته للبروبوليس من خلال وجود الشقوق أو الفجوات داخل الخلية، والتي قد تسمح بدخول الميكروبات والتيارات الهوائية والضوء، حينما يتم الكشف عن مصدر الرانتج بواسطة النحلات المستكشفات ، فمن المحتمل انها تستخدم الرقصات كإشارة للتواصل وذلك قصد تجنيد الجانيات ، وقد وجد بأن 26 بالمائة من أصل 77 من جانيات الرانتج قامت بعملية الرقص بالقرب من مواقع البناء في عمق الخلية تقوم النحلة باقتلاع وقطع الرانتج من النباتات باستخدام فكوكها، وتكدسه في سلال اللقاح بواسطة ارجلها الخلفة كل سلة لقاح يمكن أن تحمل 10mg من الرانتج ، في بعض الأحيان يجمع النحل المواد المصنعة بواسطة الانسان كالورنيش وبقايا الأصبغة أو زفت الطرقات كبروبوليس ، لأن طبيعة هذه المواد وروائحها تشبه رانتج النباتات [101].

وعملية الجنى مرتبطة بعدة عوامل وقوانين تابثة يمكنها على إثرها استخلاص نتائج مهمة وهي :

فصلى : يكون الجنى حسب الحالات في بداية فصل الربيع وخصوصا عند نهاية الإزهار أو عند اقتراب الخريف وبدء النحل في تهئية المستوطنة لفصل الشتاء

جغرافية المكان : الخلايا الموجودة في المناطق الغابية تنتج البروبوليس باستمرار أكثر من الخلايا الموجودة في المناطق السهلية

المناخ : (درجة الحرارة) النحل الجامع للبروبوليس يكون أكثر نشاطا خلال الأيام الحارة (درجة الحرارة$>20C^{\circ}$) وفي الساعات الأكثر تعرضا لهذه الحرارة (10h-15:30h) وهذا لأن المواد الصمغية تكون صلبة جدا خارج هذه الساعات ولا يمكن جنيها [101]،

II. 2. 5 التخزين :

مادة البروبوليس يتم تخزينها بسهولة بدون أي شروط خاصة لمعظم أشكالها ، ولكن يستحسن أن تخزين في أواني تمنع مرور الضوء ، وحكمة الإغلاق وبعيدة عن الحرارة (بعض اشكالها تستلزم هذه الشروط من أجل عملية حفظ جيدة مثل المرهم) [1].

بعض التجارب أثبتت أن تخزين هذه المادة لفترة طويلة ل ينقص من كمية المركبات الكيميائية المكونة لها إلا من فعاليتها ضد البكتيريا

ويجدر بالذكر في الأخير أن الإجتفاف للبروبوليس الحاصل بواسطة التجمي العنيف في درجة حرارة منخفضة متبوع بتصعيد تحت الفراغ يسمح بالحصول على بودرة مسامية والتي تخزن إلى أمد طويل تحت الفراغ .

هده العملية تسمح لهده المادة بأن تحفظ بفاعليتها ضد الميكروب وهذا ما يجعل هده الطريقة جد هامة يجب التقيد بها أثناء استعمال هذه المادة على أعلى مستوى من الأبحاث[1]

II . 2 . 6 الخواص الطبيعية للبروبوليس [102]:

II . 2 . 6 . 1 اللون : تختلف ألوان البروبوليس من الأحمر الفاتح إلى الغامق والأسود الفاتح والمخضر وأن الإختلاف في اللون هو إنعكاس لمدى التباين في مصادر جمع البروبوليس ليس وأن لون البروبوليس يختلف طبقا لنوعية الأشجار والنباتات التي يزورها النحل ليجمع منها البروبوليس .

II . 2 . 6 .2 الرائحة : رائحة عطرية قوية تجمع بين الروائح المميزة لكل من الراتنج والشمع والعسل منها البروبوليس وإذا حرق البروبوليس تنبعث منه رائحة الصموغ العطرية القيمة جدا .

II. 2 .6 .3 الطعم : للبروبوليس نكهة شديدة الوضوح مع بعض المرارة البسيطة ولكنها لا تلبث أن تختفى أثناء المضغ تدريجيا وتترافق مع تحرر العوامل الفعالة بعد نصف ساعة من المضغ، كما ينبغي ترطيبه بالإفرازات اللعابية كي يأخذ قواما طريا ويتجانس جيدا ويصبح شبيها بالعلكة .

II. 2. 6. 4 القوام: يتغير حسب درجات الحرارة فهو صلب وسهل التفتت على درجات الحرارة المنخفضة أقل من

($10\ C^{\circ}$) ويلين قوامه مع الحرارة إلى أن يصبح طريا ولاصقا عند درجة حرارة $30\ C^{\circ}$ ويصبح سائلا عند درجة حرارة من $70 - 80\ C^{\circ}$.

II . 2. 6. 5 الذوبانية: لا يذوب في الماء بسهولة ولكنه يذوب في الكحول والاستيون والبنزين هيدروكسيد الصوديوم تركيز4% ويتطلب مذيبات متعددة لاستخلاص كل مكوناته.

II . 2 . 6 . 6 . المصادر : أهم مصادر البروبوليس ، أشجار الحور ، السنط ، كستنا الحصان ، العليق الصنوبريات ... حبوب اللقاح ...الخ .

II . 2 . 7 المكونات الأساسية للبروبوليس :

يعتبر البروبوليس مادة طبية ذات مصـدر نباتي، وبالتالي تكون مثلها مثل النباتات الطبية حيث خضـعت لدراسـات من قبل الكيميائيين النباتيين والصيادلة والبروبوليسيين، فمن غير الخطأ إذا اعتقدنا أن السر في فعالية البروبوليس يكمن في مكوناته الكيميائية، وبالفعل فإن معظم المؤلفات الموجودة بالأبحاث

الحديثة قد أشـــارت إلى أكثر من 600 بحث تبحث في تركيبه وخواص البروبوليس، وهناك حالات رائعة نجح فيها العلاج بالبروبوليس حيث فشلت جميع برامج الطب التقليدي [103].

لكن كل الأدلة ليس لها الخصائص العلاجية الرائعة والمتاحة للمرء، هذه الحقيقة تفسر التغير الكبير في تركيبه وخاصة في المنطقة الاستوائية، ومع ذلك نجد أن المكونات الكيميائية للبروبوليس ما زالت مبهمة وغير معروفة على وجه الثقة حيث إن الاهتمام بدراســـة البروبوليس مؤخرًا[10] .

لقد ذكر (*Walker & Crane,* 1987) بأن البروبوليس يتكون من عدد كبير من المركبات، منها الفلافونويدات وعددها 38 مشتقًا، كما يحتوي البروبوليس على 14 مشـــتقًا من الأحماض الفينولية، و12 من مشـــتقات أحماض البنزويك، أما المركبات الأخرى فهي التربين وبعض الكربوهيدرات [10]

الجدول (I.5): يمثل المكونات الأساسية للبروبوليس.

المكونات الأساسية	مجموعة المركبات
مواد راتنجية	45 – 55%: الفلافانويدات، الأحماض الفينولية، الأسترات
شمع النحل	25 – 35%: شمع النحل ومواد من أصل نباتي
الزيوت العطرية	10%: مادة متطايرة
حبوب اللقاح (حبوب الطلع)	5%: بروتينات من غبار الطلع، حموض أمينية حرة ،16 حمض أميني، أكثر من 8.45% آرجنين وبرولين.
مركبات عضوية ومعدنية	5%: معادن يشكل الحديد والزنك معظمها، إضافة لـ Au,Ag Cs,Sbكيتونات، لاكتونات،حمض البنزويك، فيتامينات وسكريات

II . 2. 8 . دور البروبوليس في خلية النحل[2]:

يستطيع النحل أن يحافظ على الخلية خالية من الأمرا على الرغم من كونها بيئة مثالية لتكابر البكتريا والطفيليات، هذه البيئة ذات درجة حرارة ورطوبة مرتفعتين بالإضافة إلى وفرة لثاني أوكسيد الكربون طوال السنة، وترجع هذه الحصانة لمادة البروبوليس التي ينتجها، فالبروبوليس مضاد بكتيري وصاد فطري ومعطلّ فيروسي ومضاد للأكسدة، إضافة إلى أن عالم النحل عالم حضاري صغير نحيف، إذ يقوم النحل بتنحيف الخلية وتعقيمها بواسطة البروبوليس.

- حيث يستخدم النحل البروبوليس في تحنيط الحشرات التي يمكن أن تتسلل إلى داخل الخلايا، حتى ولو كانت المتسللة حيوانات صغيرة مثل الفئران و السحالي حيث يقتلها أولاً بلسعها، بم يقوم بلفها بالبروبوليس حيث يمنعها من التحلل ،

بم يغطي هذه المادة بطبقة من الشمع حتى لا تلوس جو الخلية الشكل (9.II)

- كما يستخدم النحل البروبوليس في سد الشقوق داخل الخلية وتضييق مدخلها في الشتاء.

- لصق الإطارات الخشبية مع بعضها البعض وتثبيت الأقراص الشمعية في سقوف الجحور أو الكهوف أو حتى الأشجار التي يسكنها الشكل (10.II)

- صقل وتنعيم الأجزاء الداخلية بالخلية.

- طلاء الجدر الداخلية للعيون السداسية الخاصة بالحضن.

- تقوية أماكن ترابط الأقراص.

- يقدم حماية طبيعية للنحل نحراً لطبيعته اللزجة حيث يقوم باصطياد الكائنات الدقيقة.

حماية الخلية من الابتلال بالماء.

الشكل (9.II) صورة الاستخدامات البروبوليس في تحنيط الجثث داخل الخلية.

الشكل (10.II) صورة الاستخدامات البروبوليس في تقوية أماكن ترابط الأقراص

II . 2 . 9 الأشكال الصيدلانية للبروبوليس:

II . 2 . 1.9 الشكل السائل للبروبوليس:

- خلاصه كحوليه (البروبوليس الخام مع كحول ايثيلي 95%)
- بروبوليس (الطبقة الطينية الناتجة من الخلاصة الكحولية مع الماء) يمزح ثم ينقع ويرشح ويبخر المذيب الكحولة.
- مستحلب كحولي (خلاصة كحولية للبروبوليس 35% مع سمن نباتي أو فيتامين (A))
- خلاصة مائية للبروبوليس 35 g (العكبر خام قطع صغيرة مع 335ml ماء) توضع ضمن وعاء محكم الإغلاق في حمام بدرجة $55C^{\circ}$ لمدة 45min، يترك ليبرد ثم يجمع الشمع، وتكرر العملية مرة ثانية [104].

II . 2 . 2.9 الشكل الطري للبروبوليس:

- استخدام المركزات من البروبوليس (مركزات برطوبة 5%ومركزات برطوبة 25%).
- معاجين من البروبوليس (بروبوليس مطحون مع عسل وسمن نباتي أو بقري).
- مرهم البروبوليس ليس مع حمض الساليسيليك [105].

II . 2 . 3.9 استعمالات أخرى للبروبوليس:

II . 2 . 3.9 .1التغذية: يستخدم البروبوليس كعامل منكه مفضل في الطعام ويمكن أن يضاف إلى المواد الغذائية للرائحة والنكهة الذي يتمتع بها وخير مثال على ذلك الحلويات والمشروبات ، كما يستعمل في برامج الحمية الغذائية .

II . 2 . 3.9 .2الصناعية: كما للبروبوليس استعمالات في الصناعية نذكر منها :

- تلميع الذهب والفضة بمسحها بالمحلول الكحولي للبروبوليس .
- تلميع الجلود بزيت مذاب به البروبوليس حيث يعطيها لمعانا متميزا
- مقاومة الصددا في الأدوات والمعدات وذلك بطلائها به[10]

الشكل (II.11): الشكل السائل والشكل الطري للبروبوليس.

II . 2 . 10 بعض الخصائص العلاجية للبروبوليس :

II . 2 . 10 .1 البروبوليس كمضاد للأكسدة :

يركز الاهتمام في وقتنا الحالي على استخدام مضادات الأكسدة الطبيعية، أثبتت بيولوجيا مثل البروبوليس وذلك لما له من أهمية كبيرة (تدعم تكاملها البيولوجية في القضاء على الجذور الحرة .البروبوليس هو أحد أغنى مصادر المركبات الفينولية، الفلافونويد والأحماض الفينولية، والحرص باسم الفينولات النباتية التي تتواجد بشكل طبيعي في النباتات بمختلف أجزائها، وبالتالي فإن لها نشاطاً مضاداً للأكسدة مختلفاً جداً[101].

II . 2 . 10 . 2 البروبوليس كمعالج للجروح

يحتوي البروبوليس على خصائص مضادة للالتهابات تسرع من عمليات الشفاء ويستخدم على نطاق واسع لعلاج الجروح والحروق وغيرها من الإصابات الجلدية، إذ يعتبر حمض الكافيك أحد المركبات المسؤولة عن العمل المضاد للالتهابات وتسريع التئام الجروح، حيث أثبتت الدراسات أن البروبوليس يعزز تكوين الأنسجة الحبيبية وإعادة التكوين الظهاري للجروح وتحسن من السكرية، كما أن له دوراً إضافياً في تقليل ارتشاح الخلايا الجسمية المتعادلة، وتعديل إنتاج السيتوكينات، الأمر الذي يساهم في تسريع التئام الجروح(، ويعمل البروبوليس بتحسين أنواع مختلفة من الخلايا المناعية التي تستجيب للبكتيريا والفطريات، بالإضافة إلى أنه يحسن من إعادة بناء الجلد ويعزز من التئام الجروح من دون التسبب في التهيج وتقليل الأعراض الجانبية المرتبطة بها[101].

II . 2 . 10 . 3 البروبوليس كمضاد ميكروبي:

يُعرف البروبوليس بكونه سماً قابلاً للذوبان في الماء يفرزه النبات للأزهار، كما أن له خصائصية مضادة للالتهابات فيما يتعلق بحبوب اللقاح وبذور النباتات المائية، من ناحية أخرى، فإن البروبوليس يمتلك أيضاً خصائص مضادة للفطريات والبكتيريا

يحتوي النشاط المضاد للبكتيريا في البروبوليس إلى المركبات الفينولية، وخاصة مركبات الفلافونويد والأحماض الفينولي، كما أن المركبات الأخرى التي قد تساهم في نشاط البروبوليس المضاد للبكتيريا تشمل:

l'acide férulique، l'acide caféique، galangine، pinocembrine، pinobanksine، pinocembrine. كما تشمل المكونات المضادة للفطريات[101]:

l'acide caféique، pinobanksine، pinocembrin

II . 2 . 10 .4 البروبوليس كمضاد للسرطان :

أظهرت المستخلصات الكحولية للبروبوليس أنشطة مضادة للتكاثر على خطوط خلايا سرطان القولون البشري، حيث يعتمد تثبيط نمو الخلايا السرطانية على الجرعة المستخدمة. حيث أظهرت العديد من الدراسات أن البروبوليس يمتلك أنشطة مضادة للتكاثر في الخلايا السرطانية المختلفة مثل سرطان الثدي وسرطان الرئة غير صغير الخلايا وسرطان الغدة وسرطان القولون

الثدي، بالإضافة إلى ذلك، أظهر البروبوليس التركي نشاطاً للخلايا سرطان القولون من خلال تقليل انقسام الخلايا، والأدلة الأخيرة أظهرت دراسة تجريبية حول تأثير البروبوليس على صحة الفم لدى مرضى سرطان الرأس والعنق أن المستخلص المائي من البروبوليس يمنع ويعالج التهاب الغشاء المخاطي الناجم عن العلاج الإشعاعي بشكل فعال [94]

II . 2 . 11 الدراسات السابقة

● الدراسة 1 : مذكرة بعنوان واقع استعمال حبوب استعمال حبوب طلع نخيل التمر (*Phoenix dactylifera L.*) في علاج حالات العقم من ناحية الفيزيولوجية وهي مذكرة ماسترة في التنوع البيئي وفيزيولوجيا النبات في جامعة الإخوة متنوري قسنطنية 1 ،هدفت الدراسة إلى معرفة أهمية استعمال حبوب طلع نخيل التمر **(***Phoenix dactylifera L.***)** في معالجة العقم لدى الجنسين (الذكور والإناث)، وذلك بسبب احتوائها على مواد كيميائية وفلافونويدات ومركبات ذات تركيب جزيئي يشبه الهرمونات الجنسية، مع تقييم تأثيرها الفيزيولوجي على الخصوبة والتنظيم الهرموني. وقد اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي من خلال مراجعة البحوث والتجارب المنشورة حول الموضوع،وقد أثبتت النتائج أن لحبوب طلع النخيل تأثيراً إيجابياً ومعنوياً في تحسين الخصوبة، حيث لوحظ تحسن في مستويات الهرمونات الجنسية (مثل زيادة التستوستيرون عند الذكور، وزيادة الإستروجين والبروجسترون عند الإناث)، بالإضافة إلى تحسن الخصائص الفيزيولوجية للخلايا الجنسية تمثلت في زيادة عدد وحركة الحيوانات المنوية وتقليل تشوهاتها عند الرجال، وزيادة عدد الجريبات المبيضية ووزن الرحم عند النساء، كما سجلت زيادة في أوزان الخصية والنشاط الإنجابي العام. وتُعزى هذه الفعالية إلى احتواء حبوب طلع النخيل على الكوليسترول، الروتين، الكاروتينات، مضادات الأكسدة، والإسترون المنشط للغدد التناسلية، مما يؤكد دورها الفعال كعلاج بديل واعد للعقم لطالتين خداش هالة وقدادرة إيمان (2019م) [76]

●الدراسة 2 : بعنوان "مدى فعالية حبوب الطلع نخيل التمر في علاج بعض الاضطرابات الهرمونية لدى المرأة البالغة"، لنيل شهادة الماستر ، جامعة الإخوة منتوري قسنطينة1. هدفت الدراسة إلى معرفة مدى فعالية حبوب طلع نخيل التمر في علاج بعض الاضطرابات الهرمونية لدى المرأة البالغة، وتأثيرها على قيم المؤشرات الهرمونية والدموية. وقد أجريت التجربة على 6 نساء تتراوح أعمارهن بين 25 و35 سنة، حيث تناولن جرعة مقدارها 1 غرام يومياً من حبوب طلع النخيل لمدة 3 أسابيع. أظهرت النتائج تحسناً ملحوظاً في عدة حالات: زيادة في وزن الجسم، وتحسن في مؤشرات فقر الدم (ارتفاع كريات الدم الحمراء والهيموغلوبين والهيماتوكريت)، وانخفاض في مستويات هرموني LH و FSHلدى المصابات بمتلازمة تكيس المبايض، وتنظيم الهرمونات في حالة الاضطرابات الهرمونية السابقة للدورة الشهرية، بالإضافة إلى تحسن في التهاب عنق الرحم (انخفاض الكريات البيضاء واللمفاويات) وبدء اختفاء حب الشباب. وهذا يؤكد فعالية مكونات حبوب طلع نخيل التمر في علاج بعض الاضطرابات الهرمونية لدى المرأة البالغة. بوالبعير يسرى وميموني عزة(2023م)[106]

●الدراسة 3 : بعنوان "الفعالية البيولوجية لحبوب طلع نخيل التمر"،مذكرة ماستر جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي .هدفت الدراسة إلى تقييم النشاطية البيولوجية لحبوب طلع نخيل التمر من خلال دراسة كيميائية وفيزيولوجية، سواء مخبرياً (تحديد القيمة الغذائية، المركبات الفينولية، الفلافونويدات، التانينات، والنشاط المضاد للأكسدة) أو حيوياً (تأثيرها على الصفات الإنتاجية والهرمونات الجنسية لإناث طائر

السمان الياباني). أظهرت النتائج أن المستخلص الميثانولي لحبوب الطلع يتميز بمردود مرتفع (24.35%)، ومحتوى غني من البروتينات (511.666 mg/g) ، والدهون (289.166 mg/g) ، والفينولات الكلية (74.472 mg EAG/mg) ، والفلافونويدات (52.117 mg

(EQu/mg، بالإضافة إلى نشاط مضاد قوي للأكسدة .(IC50 = 57.05 µg/ml) كما بينت الدراسة أن إضافة حبوب الطلع إلى علف طائر السمان أدى إلى تحسن معنوي في الصفات الإنتاجية (زيادة وزن الجسم، معدل وزن البيض، نسبة الإنتاج%H.D ، عدد البيض التراكمي

وكتلة البيض)، وارتفاع ملحوظ في مستوى هرمون FSH في الدم، وارتفاع في هرمون LH عند الجرعة الأقل. وهذا يؤكد أن حبوب طلع نخيل التمر تمتلك فعالية بيولوجية عالية بفضل قيمتها الغذائية ومركباتها الفعالة ومضادات الأكسدة الطبيعية. زيدي نور الهدى و مطير سمية (2019م) [107].

●الدراسة 4 : بعنوان المساهمة في دراسة القدرة المضادة للأكسدة لبروبوليس جنوب الجزائر بالطرق الكيميائية والكهروكيميائية، وهي أطروحة دكتوراه بجامعة قاصدي مرباح ورقلة ، هدفت الدراسة إلى تقييم القدرة المضادة للأكسدة لبروبوليس جنوب الجزائر (من مناطق بومرداس، غرداية، بجاية، ومستغانم) من خلال استخراج المركبات الفينولية بالميثانول، وقياس محتواها الكمي من الفينولات الكلية والفلافونويدات، ودراسة فعاليتها المضادة للأكسدة باستخدام طرق كيميائيةDPPH) ، (TACوكهروكيميائية جديدة (الفولتامترية الحلقية CV والموجة المربعة.(SWV)،أبرز النتائج أظهرت العينات محتوى فينولي عالياً جداً، حيث سجل بروبوليس بومرداس أعلى قيمة (262.338 ملغ/غ فينولات و210.884 ملغ/غ فلافونويدات)، تلته غرداية ثم بجاية ومستغانم. أكدت جميع الاختبارات فعالية مضادة للأكسدة ملحوظة، خاصة في عينتي بومرداس وغرداية، مع تطابق جيد في ترتيب الفعالية بين الطرق التقليدية والكهروكيميائية. أثبتت تقنيتا CV و SWVكفاءة عالية، سرعة ودقة في تقييم القدرة المضادة للأكسدة (LMWA) للمواد الطبيعية، مما يجعلهما أدوات واعدة لدراسات مستقبلية،محمد الأخضر بلفار (2016م).[10]

●الدراسة 5 : بعنوان المساهمة في دراسة الفعالية المضادة للأكسدة لمستخلصات بروبوليس جنوب الجزائر بالطرق الكيميائية والكهروكيميائية ، وهي أطروحة الماجستير بجامعة قاصدي مرباح ورقلة ،هدفت هذه الدراسة إلى تقييم الخصائص الكيميائية والبيولوجية للبروبوليس الجزائري من خلال تحليل محتواه من المركبات الفينولية والفلافونويدات، وتحديد نشاطه المضاد للأكسدة باستعمال اختبارات DPPHو FRAPوMP، إضافة إلى التعرف على بعض الأحماض الفينولية والدهنية بواسطة تقنيتي HPLC وGC، وذلك بالاعتماد على ثماني عينات جمعت من مناطق جزائرية مختلفة تمثل أقاليم مناخية وجغرافية متنوعة. وقد أظهرت النتائج أن جميع العينات تمتلك نشاطًا مضادًا للأكسدة بدرجات متفاوتة، مع تسجيل عينات بومرداس أعلى محتوى من الفينولات والفلافونويدات وأفضل فعالية مضادة للأكسدة، كما بينت التحاليل وجود اختلافات في التركيب الكيميائي بين العينات تبعًا للمنطقة الجغرافية والغطاء النباتي والظروف المناخية، مما يؤكد أن البروبوليس الجزائري يعد مصدرًا غنيًا بالمركبات الحيوية ذات الأهمية الصحية والعلاجية،ربيعي عبد الكريم (2010م).[1]

●الدراسة 6 : بعنوان دراسة جودة وتركيبة البروبوليس (منتج النحل) بمختلف الطرق الكروماتوغرافية ، مذكرة ماستر بجامعة الشهيد حمه لخضر الواد ، هدفت هذه الدراسة المرجعية (Review and Meta-analysis) إلى جمع وتحليل الأبحاث المنشورة حول البروبوليس خلال الفترة 2000–2025، من أجل توضيح مصادره وتركيبه الكيميائي وأنشطته البيولوجية وتطبيقاته الحالية وآفاقه المستقبلية. وقد أظهرت النتائج أن البروبوليس منتج طبيعي متعدد الخصائص، غني بالفلافونويدات والأحماض الفينولية ومركباتها، وأنه يمتلك أنشطة حيوية مهمة تشمل النشاط المضاد للأكسدة والمضاد للبكتيريا والطفيليات والفيروسات، إضافة إلى خصائصه المضادة للالتهاب والمعدلة للمناعة والمضادة للسكري

والسرطان. كما أكدت الدراسة أن فعالية البروبوليس تختلف باختلاف المصدر النباتي والمنطقة الجغرافية والمناخ وطريقة الاستخلاص، مما يجعله مادة واعدة للاستخدامات الصحية والدوائية والغذائية المستقبلي،ناني الصادق وطلبية على (2016م)[2].

الجزء التجريبي

الفصـــــل الثـــالث

مـــواد و طـــرق الدراسة

تمهيد:

يستعرض هذا الفصل الخصائص الجغرافية والفلكية لمنطقة الدراسة، ثم ينتقل إلى توضيح البروتوكول التجريبي المعتمد، بدءًا من مراحل جمع العينات وصولًا إلى التحاليل المخبرية، مع ذكر منهجية العمل وأدوات القياس المستخدمة. وفي إطار إنجاز هذا العمل، تم الاستعانة بالتجهيزات المتوفرة على مستوى مخبر تثمين وترقية الموارد الصحراوية والمخابر البيداغوجية لقسم الكيمياء بجامعة قاصدي مرباح ورقلة، والأرضية التقنية للتحليل الفيزيائي والكيميائي بورقلة

III. 1 طرق العمل والمواد المستعملة

2.1.III الأجهزة والأدوات المستعملة

III. 1. 2. 1 الأجهزة المستعملة:

الجدول (1.III) يمثل الأجهزة المستعملة

اسم الاجهاز	اسم الشركة المصنعة	الدقة
ميزان (Analytical Balance)	OHAUS Corp	0.1mg/(65-210g)
فرن التجفيف (Laboratory Oven)	J.P.SELCTA.s.a	250 $C°$ $\pm 0.25C°$
مبخر الدوار (Rotary Evaporator)	J.P.SELCTA.s.a	
الحاضنة		
جهاز التعقيم		

III. 1. 2. 2 الأدوات المستعملة:

الجدول (2.III) الأدوات المستعملة

الأدوات	السعة	لاستخدام
مخبار مدرج	250ml	لتحضير محاليل

ارلينة	250ml	لتحضير محاليل
دورق	250ml	لتحضير محاليل
ورق الترشيح		لترشيح
زجاجة ساعة		قياس الكتلة
قمع بيشنر		لترشيح
انانيب اختبار		تحضير
ماصة عيارية		

III. 1. 2. 3 المواد المستعملة:

الجدول (3.III) : يمثل المواد المستعملة

المادة	الصيغة الكيميائية	درجة النقاوة	اسم الشركة
الماء المقطر	H_2O		
الإيثانول	C_2H_5OH	100%	Prochima sigma
Mueller Hinton			Realab Laboratoire
DMSO	C_2H_6OS	99.9%	Sigma-Aldrich
البروبوليس			
حبوب الطلع			
فئران بيضاء			

III .1 .2 التقديم منطقة المدروسة :

III .1 .2 . 1 التعريف المنطقة مأخود منها العينة حبوب الطلع

تم الحصول على حبوب طلع النخيل من الجنوب الجزائري، وتحديدًا من غرداية، بلدية القرارة، بتاريخ 27فيفري 2026 . تقع منطقة القرارة عند الإحداثيات التقريبية التالية 32.600° N :و4.433° E، وتُعد من المناطق الصحراوية التي تشتهر بزراعة نخيل التمر، مما يوفر مصدرًا غنيًا لحبوب طلع النخيل، نظرًا لانتشار الواحات وتنوع أصناف النخيل المزروعة في المنطقة.

III .1 .2 . 2 التعريف المنطقة مأخود منها العينة البروبوليس

تم الحصول على البروبوليس الخام من جنوب الشرقي الجزائري بالتحديد من ولاية ورقلة بلدية عين البيضاء منطقة عين الخنافس الجاف بتاريخ 27 فيفري 2026. تقع المنطقة عند الإحداثيات التالية: خط عرض 32.179° شمالاً، وخط طول 5.362° شرقًا.

III .1 .2 . 1 الموقع الجغرافي:

- ورقلة

تقع ولاية ورقلة في الجنوب الشرقي للجزائر، بين دائرتي عرض 32° N–31°وخطي طول 6° E–5°، وتبلغ مساحتها حوالي 211,980 km²، مما يجعلها من أكبر ولايات البلاد. ويتراوح ارتفاعها بين 130و150 m فوق مستوى سطح البحر. وتتميز بتضاريس صحراوية يغلب عليها انتشار الكثبان الرملية والسهول والسبخات والواحات، ويعد وادي مية من

أهم الأودية التي تمر بها. وتعتمد الولاية أساسًا على المياه الجوفية التابعة للحوض الصحراوي، مما ساهم في انتشار واحات نخيل التمر وتطور النشاط الزراعي رغم الظروف الصحراوية

الشكل (1.III) يمثل الموقع الذي أخذت منه العينة البروبوليس

- غرداية

تقع ولاية غرداية في شمال الصحراء الجزائرية ضمن إقليم وادي مزاب، بين دائرتي عرض 32°–33° N وخطي طول 3°–4° E، وتبلغ مساحتها حوالي 86,560 km²، ويتراوح ارتفاعها بين 450و600 m فوق مستوى سطح البحر. وتتميز بتضاريس تتكون من هضاب صحراوية وأودية وواحات وتكوينات صخرية، ويعد وادي مزاب أهم مجرى مائي في المنطقة. وتعتمد الولاية على المياه الجوفية في النشاط الزراعي، مما ساعد على انتشار واحات نخيل التمر واستمرار الزراعة في البيئة الصحراوية الجافة.

الشكل (2.III) يمثل الموقع الذي أخذت منه العينة للحبوب الطلع

III. 1 . 3 طرق العمل :

III . 1 . 3 . 1 التحضير البروبوليس :

اخدنا البروبوليس من المنطقة المذكورة أعلاه بهدف استخلاص مركباته الفعالة ودراسة نشاطها البيولوجي،قمنا بتنظيف البروبوليس وتقطيعه الى قطع صغيرة ، ووزنا 10gمن البروبوليس الخام ووضعناه في ارلينة ، و أضفنا إليه100ml من مزيج الإيثانول والماء بنسبة 70% إيثانول و30% ماء مقطر، نترك مزيج لمدة 24h في درجة حرارة الغرفة C° 25مع غلق محكم للإلينة لاستخلاص مركبات الفعالة بعد ذلك قمنا بترشيح المزيج لفصل الشوائب، ثم بخرنا المذيب باستخدام المخبر الدوار (Rotavapeur) عند درجة حرارة C° 40 وتحت ضغط منخفض لحصول على مستخلص البروبوليس m=2.466g ، قمنا بحفظ المستخلص في قارورة زجاجية معتمة داخل الثلاجة .

III . 1 . 3 . 2 التحضير حبوب الطلع :

. اخدنا حبوب الطلع من المنطقة المذكورة أعلاه بهدف استخلاص مركباته الفعالة ودراسة نشاطها البيولوجي،قمنا بتنظيف البروبوليس وتقطيعه الى قطع صغيرة ، ووزنا 10gمن الحبوب الطلع الخام ووضعناه في ارلينة ، و أضفنا إليه100ml من مزيج الإيثانول والماء بنسبة 70% إيثانول و30% ماء مقطر، نترك مزيج لمدة 24h في درجة حرارة الغرفة C° 25مع غلق محكم للإلينة لاستخلاص مركبات الفعالة بعد ذلك قمنا بترشيح المزيج لفصل الشوائب، ثم بخرنا المذيب باستخدام المخبر الدوار عند درجة حرارة C° 40 وتحت ضغط منخفض لحصول على مستخلص حبوب الطلع الخام الجاف m= 8.8455g، قمنا بحفظ المستخلص في قارورة زجاجية معتمة داخل الثلاجة .

III . 1 . 3 . 3 تقييم النشاط المضاد للبكتيريا بطريقة التخفيف الكبير في الوسط :

تم تقييم النشاط المضاد للبكتيريا للمنتج البروبوليس وحبوب الطلع تجاه سلالتين بكتيريتين مرجعيتين: بكتيريا سالبة الغرام Escherichia coli ATCC 25922 وبكتيريا موجبة الغرام Staphylococcus aureus ATCC 43300. تم تحضير سلسلة من التخفيفات انطلاقاً من

مزيج المستخلصين من البروبوليس ذات نسبة (100%،50%،20%،75%)والحبوب الطلع ذات نسبة (100%،50%،80%،25%). ثم تم وضع 1 مل من كل تخفيف في أطباق بتري قطرها 6 سم، وبعد ذلك أضيف إليها 7 مل من وسط أجار مولر-هينتون (MH) المنصهر. بعد التجانس وتصلب الوسط، تم تلقيح السلالات البكتيرية بشكل منفصل على سطح الأجار.

كما تم تحضير شاهد سلبي يحتوي على وسط خالٍ من المستخلصات ولكن ملقح بالبكتيريا المدروسة من أجل التأكد من قابليتها للنمو. ثم حُضنت جميع الأطباق عند 37 درجة مئوية لمدة 18 ساعة. بعد التحضين، تم تقييم النشاط المضاد للبكتيريا من خلال ملاحظة النمو البكتيري.

إن وجود مستعمرات في الشاهد السلبي يؤكد نمو السلالات بشكل طبيعي، بينما يُظهر تأثير المستخلصات المثبط من خلال غياب المستعمرات في الأوساط المحتوية على المنتج المختبر. وبالتالي فإن ظهور النمو البكتيري يدل على غياب التثبيط، في حين أن غياب النمو يعكس وجود نشاط مضاد للبكتيريا للمستخلصات المدروسة.

III . 1 . 3 . 4 تقييم السمية الحادة وتحديد الجرعة المميتة الوسطية (LD_{50}) لمستخلص البروبوليس وحبوب الطلع باستعمال الفئران البيضاء

- تحضير المستخلص البروبوليس

يُطحن البروبوليس الخام جيداً ثم يُنقع 100g من البروبوليس في 500 ml من الإيثانول 70% لمدة 72 h مع التحريك المستمر .بعد ذلك يُرشح المستخلص ويُركز باستعمال المبخر الدوار عند درجة حرارة لا تتجاوز° 40 م للحصول على المستخلص الخام .يحفظ المستخلص في قارورة داكنة عند ° 4 إلى غاية الاستعمال.

- تحضير المستخلص حبوب الطلع

يُنقع 100g من حبوب الطلع في 500ml من الإيثانول 70% لمدة 72h مع التحريك المستمر .بعد ذلك يُرشح المستخلص ويُركز باستعمال المبخر الدوار عند درجة حرارة لا تتجاوز ° 40 للحصول على المستخلص الخام .يحفظ المستخلص في قارورة داكنة عند ° 4إلى غاية الاستعمال.

- تصميم التجربة

تم تقسيم الحيوانات إلى خمس مجموعات كما هو موضح في الجدول التالي:

المجموعة	عدد الحيوانات	الجرعة(mg/kg)
G1	4	0
G1	4	300
G1	4	1000
G1	4	2000
G1	4	500

يتم إعطاء الجرعات عن طريق الفم باستعمال أنبوب التغذية المعدي.(Oral Gavage)

III . 1 . 4 نتائج ومناقشة

III . 1 . 4 . 1 نتائج تقييم النشاط المضاد للبكتيريا بطريقة التخفيف الكبير في الوسط :

ظهرت نتائج اختبار النشاط المضاد للبكتيريا للمزيج المدروس تجاه السلالتين المرجعيتين **Escherichia coli ATCC 25922** و **Staphylococcus aureus ATCC 43300**وجود تأثير مثبط للنمو البكتيري. وقد لوحظ غياب النمو البكتيري في الأوساط المحتوية على المزيج عند بعض التراكيز المختبرة، في حين سجل الشاهد السلبي نموًا طبيعيًا لكلا السلالتين، مما يؤكد سلامة ظروف التجربة وقابلية السلالات للنمو.

أظهرت جميع التراكيز المختبرة للمزيج قدرة تثبيطية كاملة ضد السلالتين البكتيريتين المدروستين، حيث لم يلاحظ أي نمو بكتيري بعد 18 ساعة من التحضين عند 37°م، بينما أظهر الشاهد السلبي نموًا واضحًا، مما يؤكد امتلاك المزيج نشاطًا مضادًا للبكتيريا عالي الفعالية

	البروبوليس	حبوب الطلع	C1	C2	Staphylococcus aureus
1	100%	100%	0.01541	0.01382	تثبيط تام
2	50%	50%	0.006165	0.02211	تثبيط تام
3	20%	80%	0.01541	0.01382	تثبيط تام
4	75%	25%	0.00411	0.04422	تثبيط تام

III . 1 . 4 .2 مناقشة نتائج تقييم النشاط المضاد للبكتيريا بطريقة التخفيف الكبير في الوسط :

ظهرت نتائج الدراسة أن المزيج المدروس يمتلك نشاطًا مضادًا للبكتيريا تجاه كل من **Escherichia coli ATCC 25922**)سالبة الغرام) و **Staphylococcus aureus ATCC 43300**موجبة الغرام)، حيث تجلى هذا النشاط من خلال انخفاض أو غياب النمو البكتيري في الأوساط المحتوية على المستخلص مقارنة بالشاهد السلبي الذي أظهر نموًا طبيعيًا للسلالتين، مما يؤكد أن التأثير المثبط يعود إلى فعالية المركبات الحيوية الموجودة في المزيج وليس إلى عوامل تجريبية أخرى.

يمكن تفسير هذه الفعالية بوجود مركبات فينولية وفلافونويدات بكميات معتبرة في البروبوليس وحبوب طلع النخيل، وهي مركبات معروفة بقدرتها على التأثير في سلامة الغشاء الخلوي البكتيري وزيادة نفاذيته، مما يؤدي إلى تسرب مكونات الخلية الأساسية وتعطيل العمليات الحيوية الضرورية لنمو البكتيريا وتكاثرها. كما تمتلك هذه المركبات قدرة على تثبيط بعض الإنزيمات البكتيرية والتأثير في تصنيع البروتينات والأحماض النووية.

كما أظهرت النتائج فعالية ضد البكتيريا موجبة الغرام وسالبة الغرام معًا، وهو ما يشير إلى امتلاك المزيج طيفًا واسعًا من النشاط المضاد للميكروبات. ويُعزى الاختلاف المحتمل في درجة الحساسية بين السلالتين إلى الاختلاف البنيوي في الجدار الخلوي؛

سالبة الغرام تمتلك غشاءً خارجيًا غنيًا باللبيبيدات عديدة السكاريد يشكل حاجزًا إضافيًا أمام دخول المركبات المضادة للبكتيريا، بينما تكون البكتيريا موجبة الغرام أكثر حساسية نسبيًا بسبب غياب هذا الغشاء الخارجي.

ومن المحتمل أيضًا أن يكون التأثير المثبط القوي ناتجًا عن ظاهرة **التآزر (Synergism)** بين مكونات البروبوليس وحبوب طلع النخيل، حيث يعمل كل منهما بآليات مختلفة ومتكاملة ضد الخلايا البكتيرية، مما يؤدي إلى تعزيز النشاط البيولوجي للمزيج مقارنة باستعمال كل مستخلص على حدة. وقد أشارت العديد من الدراسات إلى أن المزج بين المستخلصات الطبيعية الغنية بالمركبات الفينولية يزيد من فعاليتها المضادة للميكروبات نتيجة تداخل آليات التأثير على الخلية البكتيرية.

وعليه، تؤكد النتائج المتحصل عليها أن المزيج المدروس يمثل مصدرًا طبيعيًا واعدًا للمركبات المضادة للبكتيريا، ويمكن أن يشكل بديلًا أو مكملًا للعوامل المضادة للميكروبات التقليدية، خاصة في ظل تزايد مشكلة مقاومة البكتيريا للمضادات الحيوية. ومع ذلك، تبقى الحاجة قائمة لإجراء دراسات إضافية لتحديد التركيزات المثبطة الدنيا (MIC) والتركيزات القاتلة الدنيا (MBC) وتوضيح الآليات الجزيئية المسؤولة عن هذا النشاط المضاد للبكتيريا.

III . 1 . 4 .3 نتائج اختبار السمية الحادة لمستخلص البروبوليس وحبوب الطلع

أظهرت نتائج اختبار السمية الحادة الفموية لمستخلص البروبوليس وحبوب الطلع ، بعد متابعة الحيوانات التجريبية لمدة 14 يومًا، عدم تسجيل أي حالة وفاة في جميع المجموعات المعالجة بالجرعات 300 و1000 و2000 و5000 ملغ/كغ من وزن الجسم، حيث بلغت نسبة الوفيات 0% في جميع المجموعات .

ما لم تُلاحظ أي علامات سريرية تدل على حدوث سمية حادة، مثل التشنجات أو الخمول أو اضطرابات التنفس أو الإسهال أو فقدان الشهية، إضافة إلى عدم ظهور تغيرات مرضية واضحة على الجلد أو الفراء طوال فترة التجربة.

أظهرت المتابعة اليومية للحيوانات احتفاظها بنشاطها الحركي الطبيعي مع استهلاك عادي للغذاء والماء، كما لم يُسجل فقدان ملحوظ في الوزن خلال فترة الدراسة، مما يشير إلى سلامة المستخلص وعدم تأثيره السلبي على الوظائف الحيوية للفئران

بناءً على عدم حدوث أي وفيات عند أعلى جرعة مختبرة (5000 mg/kg)، تم تقدير الجرعة المميتة الوسطية (**LD_{50}**) بأنها أكبر من 5000 mg/kg من وزن الجسم، وهو ما يصنف مستخلص البروبوليس ضمن المواد ذات السمية الحادة المنخفضة جدًا أو غير المصنفة من حيث السمية الحادة وفق تصنيف OECD و.GHS

الجرعة(mg/kg)	عدد الحيوانات	عدد الوفيات	نسبة الوفيات(%)
0	4	0	0
300	4	0	0
1000	4	0	0
2000	4	0	0
5000	4	0	0

- .الاستنتاج

لم تسجل أي حالة وفاة أو أعراض سمية حادة خلال مدة التجربة البالغة 14 يوماً .وعليه فإن قيمة LD_{50} لمستخلص البروبوليس أكبر من5000 mg/kg ، مما يدل على أن المستخلص يتمتع بدرجة أمان مرتفعة ويصنف ضمن المواد منخفضة السمية.

مناقشة

III . 1 . 4 .4 مناقشة نتائج اختبار السمية الحادة لمستخلص البروبوليس

أظهرت نتائج اختبار السمية الحادة الفموية لمستخلص البروبوليس عدم تسجيل أي حالة وفاة أو أعراض سمية ظاهرة لدى الفئران البيضاء المعالجة بمختلف الجرعات المختبرة، بما في ذلك الجرعة المرتفعة البالغة 5000 ملغ/كغ من وزن الجسم، طوال فترة المتابعة التي امتدت إلى 14 يومًا. وتشير هذه النتائج إلى أن المستخلص يتمتع بدرجة أمان مرتفعة وأن قيمة الجرعة المميتة الوسطية **(LD_{50})**تفوق 5000 ملغ/كغ

ان غياب الوفيات والتغيرات السلوكية أو الفسيولوجية، مثل التشنجات والخمول واضطرابات التنفس وفقدان الشهية، يدل على أن المركبات الحيوية الموجودة في البروبوليس لا تسبب تأثيرات سامة حادة عند الجرعات المدروسة. وقد يعود ذلك إلى الطبيعة الكيميائية للبروبوليس الغني بالفلافونويدات والأحماض الفينولية ومضادات الأكسدة الطبيعية التي تساهم في حماية الخلايا والأنسجة من الإجهاد التأكسدي بدل إحداث ضرر خلوي.

كما أن عدم ملاحظة انخفاض في النشاط الحركي أو استهلاك الغذاء والماء يشير إلى عدم تأثر الوظائف الحيوية الأساسية للحيوانات المعالجة، وهو مؤشر مهم على سلامة المستخلص. وتدعم هذه الملاحظات النتائج المتعلقة بعدم حدوث فقدان ملحوظ في الوزن، حيث يُعد الوزن الحيواني من أهم المؤشرات المستخدمة للكشف المبكر عن التأثيرات السمية للمواد المختبرة

تتفق هذه النتائج مع العديد من الدراسات السابقة التي أكدت انخفاض السمية الحادة لمستخلصات البروبوليس عند إعطائها فمويًا للحيوانات المخبرية، حيث أظهرت تلك الدراسات أن البروبوليس يتمتع بهامش أمان واسع حتى عند الجرعات المرتفعة. ويُعزى ذلك إلى كونه منتجًا طبيعيًا يحتوي على مركبات ذات نشاط بيولوجي مفيد دون إحداث تأثيرات سامة تذكر ضمن الجرعات المستخدمة تجريبيًا.

وبالاستناد إلى تصنيف منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية(OECD) ، فإن عدم تسجيل وفيات عند جرعة 5000 ملغ/كغ يعني أن المستخلص يُصنف ضمن المواد ذات السمية الحادة المنخفضة جدًا أو غير المصنفة من حيث السمية الحادة، مما يعزز إمكانية استخدامه في التطبيقات الدوائية والغذائية مستقبلاً بأمان نسبي.

تؤكد النتائج أن مستخلص البروبوليس يتمتع بدرجة عالية من الأمان الحيوي، وأن استعماله بجرعات مرتفعة لا يؤدي إلى تأثيرات سمية حادة، الأمر الذي يدعم استخدامه في الدراسات البيولوجية والدوائية اللاحقة ويشجع على تقييم خصائصه العلاجية المختلفة.

تمهيد:

يستعرض هذا الفصل الخصائص الجغرافية والفلكية لمنطقة الدراسة، ثم ينتقل إلى توضيح البروتوكول التجريبي المعتمد، بدءًا من مراحل جمع العينات وصولًا إلى التحاليل المخبرية، مع ذكر منهجية العمل وأدوات القياس المستخدمة. وفي إطار إنجاز هذا العمل، تم الاستعانة بالتجهيزات المتوفرة على مستوى مخبر تثمين وترقية الموارد الصحراوية والمخابر البيداغوجية لقسم الكيمياء بجامعة قاصدي مرباح ورقلة، والأرضية التقنية للتحليل الفيزيائي والكيميائي بورقلة

III. 1 طرق العمل والمواد المستعملة

2.1.III الأجهزة والأدوات المستعملة

III. 1. 2. 1 الأجهزة المستعملة:

الجدول (1.III) يمثل الأجهزة المستعملة

اسم الاجهاز	اسم الشركة المصنعة	الدقة
ميزان (Analytical Balance)	OHAUS Corp	0.1mg/(65-210g)
فرن التجفيف (Laboratory Oven)	J.P.SELCTA.s.a	250 $C°$ $\pm 0.25C°$
مبخر الدوار (Rotary Evaporator)	J.P.SELCTA.s.a	
الحاضنة		
جهاز التعقيم		

III. 1. 2. 2 الأدوات المستعملة:

الجدول (2.III) الأدوات المستعملة

الأدوات	السعة	لاستخدام
مخبار مدرج	250ml	لتحضير محاليل

ارلينة	250ml	لتحضير محاليل
دورق	250ml	لتحضير محاليل
ورق الترشيح		لترشيح
زجاجة ساعة		قياس الكتلة
قمع بيشنر		لترشيح
انانيب اختبار		تحضير
ماصة عيارية		

III. 1. 2. 3 المواد المستعملة:

الجدول (3.III) : يمثل المواد المستعملة

المادة	الصيغة الكيميائية	درجة النقاوة	اسم الشركة
الماء المقطر	H_2O		
الإيثانول	C_2H_5OH	100%	Prochima sigma
Mueller Hinton			Realab Laboratoire
DMSO	C_2H_6OS	99.9%	Sigma-Aldrich
البروبوليس			
حبوب الطلع			
فئران بيضاء			

III .1 .2 التقديم منطقة المدروسة :

III .1 .2 . 1 التعريف المنطقة مأخود منها العينة حبوب الطلع

تم الحصول على حبوب طلع النخيل من الجنوب الجزائري، وتحديدًا من غرداية، بلدية القرارة، بتاريخ 27فيفري 2026 . تقع منطقة القرارة عند الإحداثيات التقريبية التالية 32.600° N :و4.433° E، وتُعد من المناطق الصحراوية التي تشتهر بزراعة نخيل التمر، مما يوفر مصدرًا غنيًا لحبوب طلع النخيل، نظرًا لانتشار الواحات وتنوع أصناف النخيل المزروعة في المنطقة.

III .1 .2 . 2 التعريف المنطقة مأخود منها العينة البروبوليس

تم الحصول على البروبوليس الخام من جنوب الشرقي الجزائري بالتحديد من ولاية ورقلة بلدية عين البيضاء منطقة عين الخنافس الجاف بتاريخ 27 فيفري 2026. تقع المنطقة عند الإحداثيات التالية: خط عرض 32.179° شمالاً، وخط طول 5.362° شرقًا.

III .1 .2 . 1 الموقع الجغرافي:

- ورقلة

تقع ولاية ورقلة في الجنوب الشرقي للجزائر، بين دائرتي عرض 32° N–31°وخطي طول 6° E–5°، وتبلغ مساحتها حوالي 211,980 km²، مما يجعلها من أكبر ولايات البلاد. ويتراوح ارتفاعها بين 130و150 m فوق مستوى سطح البحر. وتتميز بتضاريس صحراوية يغلب عليها انتشار الكثبان الرملية والسهول والسبخات والواحات، ويعد وادي مية من

أهم الأودية التي تمر بها. وتعتمد الولاية أساسًا على المياه الجوفية التابعة للحوض الصحراوي، مما ساهم في انتشار واحات نخيل التمر وتطور النشاط الزراعي رغم الظروف الصحراوية

الشكل (1.III) يمثل الموقع الذي أخذت منه العينة البروبوليس

- غرداية

تقع ولاية غرداية في شمال الصحراء الجزائرية ضمن إقليم وادي مزاب، بين دائرتي عرض 32°–33° N وخطي طول 3°–4° E، وتبلغ مساحتها حوالي 86,560 km²، ويتراوح ارتفاعها بين 450و600 m فوق مستوى سطح البحر. وتتميز بتضاريس تتكون من هضاب صحراوية وأودية وواحات وتكوينات صخرية، ويعد وادي مزاب أهم مجرى مائي في المنطقة. وتعتمد الولاية على المياه الجوفية في النشاط الزراعي، مما ساعد على انتشار واحات نخيل التمر واستمرار الزراعة في البيئة الصحراوية الجافة.

الشكل (2.III) يمثل الموقع الذي أخذت منه العينة للحبوب الطلع

III. 1 . 3 طرق العمل :

III . 1 . 3 . 1 التحضير البروبوليس :

اخدنا البروبوليس من المنطقة المذكورة أعلاه بهدف استخلاص مركباته الفعالة ودراسة نشاطها البيولوجي،قمنا بتنظيف البروبوليس وتقطيعه الى قطع صغيرة ، ووزنا 10gمن البروبوليس الخام ووضعناه في ارلينة ، و أضفنا إليه100ml من مزيج الإيثانول والماء بنسبة 70% إيثانول و30% ماء مقطر، نترك مزيج لمدة 24h في درجة حرارة الغرفة C° 25مع غلق محكم للإلينة لاستخلاص مركبات الفعالة بعد ذلك قمنا بترشيح المزيج لفصل الشوائب، ثم بخرنا المذيب باستخدام المخبر الدوار (Rotavapeur) عند درجة حرارة C° 40 وتحت ضغط منخفض لحصول على مستخلص البروبوليس m=2.466g ، قمنا بحفظ المستخلص في قارورة زجاجية معتمة داخل الثلاجة .

III . 1 . 3 . 2 التحضير حبوب الطلع :

. اخدنا حبوب الطلع من المنطقة المذكورة أعلاه بهدف استخلاص مركباته الفعالة ودراسة نشاطها البيولوجي،قمنا بتنظيف البروبوليس وتقطيعه الى قطع صغيرة ، ووزنا 10gمن الحبوب الطلع الخام ووضعناه في ارلينة ، و أضفنا إليه100ml من مزيج الإيثانول والماء بنسبة 70% إيثانول و30% ماء مقطر، نترك مزيج لمدة 24h في درجة حرارة الغرفة C° 25مع غلق محكم للإلينة لاستخلاص مركبات الفعالة بعد ذلك قمنا بترشيح المزيج لفصل الشوائب، ثم بخرنا المذيب باستخدام المخبر الدوار عند درجة حرارة C° 40 وتحت ضغط منخفض لحصول على مستخلص حبوب الطلع الخام الجاف m= 8.8455g، قمنا بحفظ المستخلص في قارورة زجاجية معتمة داخل الثلاجة .

III . 1 . 3 . 3 تقييم النشاط المضاد للبكتيريا بطريقة التخفيف الكبير في الوسط :

تم تقييم النشاط المضاد للبكتيريا للمنتج البروبوليس وحبوب الطلع تجاه سلالتين بكتيريتين مرجعيتين: بكتيريا سالبة الغرام Escherichia coli ATCC 25922 وبكتيريا موجبة الغرام Staphylococcus aureus ATCC 43300. تم تحضير سلسلة من التخفيفات انطلاقاً من

مزيج المستخلصين من البروبوليس ذات نسبة (100%،50%،20%،75%)والحبوب الطلع ذات نسبة (100%،50%،80%،25%). ثم تم وضع 1 مل من كل تخفيف في أطباق بتري قطرها 6 سم، وبعد ذلك أضيف إليها 7 مل من وسط أجار مولر-هينتون (MH) المنصهر. بعد التجانس وتصلب الوسط، تم تلقيح السلالات البكتيرية بشكل منفصل على سطح الأجار.

كما تم تحضير شاهد سلبي يحتوي على وسط خالٍ من المستخلصات ولكن ملقح بالبكتيريا المدروسة من أجل التأكد من قابليتها للنمو. ثم حُضنت جميع الأطباق عند 37 درجة مئوية لمدة 18 ساعة. بعد التحضين، تم تقييم النشاط المضاد للبكتيريا من خلال ملاحظة النمو البكتيري.

إن وجود مستعمرات في الشاهد السلبي يؤكد نمو السلالات بشكل طبيعي، بينما يُظهر تأثير المستخلصات المثبط من خلال غياب المستعمرات في الأوساط المحتوية على المنتج المختبر. وبالتالي فإن ظهور النمو البكتيري يدل على غياب التثبيط، في حين أن غياب النمو يعكس وجود نشاط مضاد للبكتيريا للمستخلصات المدروسة.

III . 1 . 3 . 4 تقييم السمية الحادة وتحديد الجرعة المميتة الوسطية (LD_{50}) لمستخلص البروبوليس وحبوب الطلع باستعمال الفئران البيضاء

- تحضير المستخلص البروبوليس

يُطحن البروبوليس الخام جيداً ثم يُنقع 100g من البروبوليس في 500 ml من الإيثانول 70% لمدة 72 h مع التحريك المستمر .بعد ذلك يُرشح المستخلص ويُركز باستعمال المبخر الدوار عند درجة حرارة لا تتجاوز° 40 م للحصول على المستخلص الخام .يحفظ المستخلص في قارورة داكنة عند ° 4 إلى غاية الاستعمال.

- تحضير المستخلص حبوب الطلع

يُنقع 100g من حبوب الطلع في 500ml من الإيثانول 70% لمدة 72h مع التحريك المستمر .بعد ذلك يُرشح المستخلص ويُركز باستعمال المبخر الدوار عند درجة حرارة لا تتجاوز ° 40 للحصول على المستخلص الخام .يحفظ المستخلص في قارورة داكنة عند ° 4إلى غاية الاستعمال.

- تصميم التجربة

تم تقسيم الحيوانات إلى خمس مجموعات كما هو موضح في الجدول التالي:

المجموعة	عدد الحيوانات	الجرعة(mg/kg)
G1	4	0
G1	4	300
G1	4	1000
G1	4	2000
G1	4	500

يتم إعطاء الجرعات عن طريق الفم باستعمال أنبوب التغذية المعدي.(Oral Gavage)

III . 1 . 4 نتائج ومناقشة

III . 1 . 4 . 1 نتائج تقييم النشاط المضاد للبكتيريا بطريقة التخفيف الكبير في الوسط :

ظهرت نتائج اختبار النشاط المضاد للبكتيريا للمزيج المدروس تجاه السلالتين المرجعيتين **Escherichia coli ATCC 25922** و **Staphylococcus aureus ATCC 43300**وجود تأثير مثبط للنمو البكتيري. وقد لوحظ غياب النمو البكتيري في الأوساط المحتوية على المزيج عند بعض التراكيز المختبرة، في حين سجل الشاهد السلبي نموًا طبيعيًا لكلا السلالتين، مما يؤكد سلامة ظروف التجربة وقابلية السلالات للنمو.

أظهرت جميع التراكيز المختبرة للمزيج قدرة تثبيطية كاملة ضد السلالتين البكتيريتين المدروستين، حيث لم يلاحظ أي نمو بكتيري بعد 18 ساعة من التحضين عند 37°م، بينما أظهر الشاهد السلبي نموًا واضحًا، مما يؤكد امتلاك المزيج نشاطًا مضادًا للبكتيريا عالي الفعالية

	البروبوليس	حبوب الطلع	C1	C2	Staphylococcus aureus
1	100%	100%	0.01541	0.01382	تثبيط تام
2	50%	50%	0.006165	0.02211	تثبيط تام
3	20%	80%	0.01541	0.01382	تثبيط تام
4	75%	25%	0.00411	0.04422	تثبيط تام

III . 1 . 4 .2 مناقشة نتائج تقييم النشاط المضاد للبكتيريا بطريقة التخفيف الكبير في الوسط :

ظهرت نتائج الدراسة أن المزيج المدروس يمتلك نشاطًا مضادًا للبكتيريا تجاه كل من **Escherichia coli ATCC 25922**)سالبة الغرام) و **Staphylococcus aureus ATCC 43300**موجبة الغرام)، حيث تجلى هذا النشاط من خلال انخفاض أو غياب النمو البكتيري في الأوساط المحتوية على المستخلص مقارنة بالشاهد السلبي الذي أظهر نموًا طبيعيًا للسلالتين، مما يؤكد أن التأثير المثبط يعود إلى فعالية المركبات الحيوية الموجودة في المزيج وليس إلى عوامل تجريبية أخرى.

يمكن تفسير هذه الفعالية بوجود مركبات فينولية وفلافونويدات بكميات معتبرة في البروبوليس وحبوب طلع النخيل، وهي مركبات معروفة بقدرتها على التأثير في سلامة الغشاء الخلوي البكتيري وزيادة نفاذيته، مما يؤدي إلى تسرب مكونات الخلية الأساسية وتعطيل العمليات الحيوية الضرورية لنمو البكتيريا وتكاثرها. كما تمتلك هذه المركبات قدرة على تثبيط بعض الإنزيمات البكتيرية والتأثير في تصنيع البروتينات والأحماض النووية.

كما أظهرت النتائج فعالية ضد البكتيريا موجبة الغرام وسالبة الغرام معًا، وهو ما يشير إلى امتلاك المزيج طيفًا واسعًا من النشاط المضاد للميكروبات. ويُعزى الاختلاف المحتمل في درجة الحساسية بين السلالتين إلى الاختلاف البنيوي في الجدار الخلوي؛

سالبة الغرام تمتلك غشاءً خارجيًا غنيًا باللبيبيدات عديدة السكاريد يشكل حاجزًا إضافيًا أمام دخول المركبات المضادة للبكتيريا، بينما تكون البكتيريا موجبة الغرام أكثر حساسية نسبيًا بسبب غياب هذا الغشاء الخارجي.

ومن المحتمل أيضًا أن يكون التأثير المثبط القوي ناتجًا عن ظاهرة **التآزر (Synergism)** بين مكونات البروبوليس وحبوب طلع النخيل، حيث يعمل كل منهما بآليات مختلفة ومتكاملة ضد الخلايا البكتيرية، مما يؤدي إلى تعزيز النشاط البيولوجي للمزيج مقارنة باستعمال كل مستخلص على حدة. وقد أشارت العديد من الدراسات إلى أن المزج بين المستخلصات الطبيعية الغنية بالمركبات الفينولية يزيد من فعاليتها المضادة للميكروبات نتيجة تداخل آليات التأثير على الخلية البكتيرية.

وعليه، تؤكد النتائج المتحصل عليها أن المزيج المدروس يمثل مصدرًا طبيعيًا واعدًا للمركبات المضادة للبكتيريا، ويمكن أن يشكل بديلًا أو مكملًا للعوامل المضادة للميكروبات التقليدية، خاصة في ظل تزايد مشكلة مقاومة البكتيريا للمضادات الحيوية. ومع ذلك، تبقى الحاجة قائمة لإجراء دراسات إضافية لتحديد التركيزات المثبطة الدنيا (MIC) والتركيزات القاتلة الدنيا (MBC) وتوضيح الآليات الجزيئية المسؤولة عن هذا النشاط المضاد للبكتيريا.

III . 1 . 4 .3 نتائج اختبار السمية الحادة لمستخلص البروبوليس وحبوب الطلع

أظهرت نتائج اختبار السمية الحادة الفموية لمستخلص البروبوليس وحبوب الطلع ، بعد متابعة الحيوانات التجريبية لمدة 14 يومًا، عدم تسجيل أي حالة وفاة في جميع المجموعات المعالجة بالجرعات 300 و1000 و2000 و5000 ملغ/كغ من وزن الجسم، حيث بلغت نسبة الوفيات 0% في جميع المجموعات .

ما لم تُلاحظ أي علامات سريرية تدل على حدوث سمية حادة، مثل التشنجات أو الخمول أو اضطرابات التنفس أو الإسهال أو فقدان الشهية، إضافة إلى عدم ظهور تغيرات مرضية واضحة على الجلد أو الفراء طوال فترة التجربة.

أظهرت المتابعة اليومية للحيوانات احتفاظها بنشاطها الحركي الطبيعي مع استهلاك عادي للغذاء والماء، كما لم يُسجل فقدان ملحوظ في الوزن خلال فترة الدراسة، مما يشير إلى سلامة المستخلص وعدم تأثيره السلبي على الوظائف الحيوية للفئران

بناءً على عدم حدوث أي وفيات عند أعلى جرعة مختبرة (5000 mg/kg)، تم تقدير الجرعة المميتة الوسطية (**LD_{50}**) بأنها أكبر من 5000 mg/kg من وزن الجسم، وهو ما يصنف مستخلص البروبوليس ضمن المواد ذات السمية الحادة المنخفضة جدًا أو غير المصنفة من حيث السمية الحادة وفق تصنيف OECD و.GHS

الجرعة(mg/kg)	عدد الحيوانات	عدد الوفيات	نسبة الوفيات(%)
0	4	0	0
300	4	0	0
1000	4	0	0
2000	4	0	0
5000	4	0	0

- .الاستنتاج

لم تسجل أي حالة وفاة أو أعراض سمية حادة خلال مدة التجربة البالغة 14 يوماً .وعليه فإن قيمة LD_{50} لمستخلص البروبوليس أكبر من5000 mg/kg ، مما يدل على أن المستخلص يتمتع بدرجة أمان مرتفعة ويصنف ضمن المواد منخفضة السمية.

مناقشة

III . 1 . 4 .4 مناقشة نتائج اختبار السمية الحادة لمستخلص البروبوليس

أظهرت نتائج اختبار السمية الحادة الفموية لمستخلص البروبوليس عدم تسجيل أي حالة وفاة أو أعراض سمية ظاهرة لدى الفئران البيضاء المعالجة بمختلف الجرعات المختبرة، بما في ذلك الجرعة المرتفعة البالغة 5000 ملغ/كغ من وزن الجسم، طوال فترة المتابعة التي امتدت إلى 14 يومًا. وتشير هذه النتائج إلى أن المستخلص يتمتع بدرجة أمان مرتفعة وأن قيمة الجرعة المميتة الوسطية **(LD_{50})**تفوق 5000 ملغ/كغ

ان غياب الوفيات والتغيرات السلوكية أو الفسيولوجية، مثل التشنجات والخمول واضطرابات التنفس وفقدان الشهية، يدل على أن المركبات الحيوية الموجودة في البروبوليس لا تسبب تأثيرات سامة حادة عند الجرعات المدروسة. وقد يعود ذلك إلى الطبيعة الكيميائية للبروبوليس الغني بالفلافونويدات والأحماض الفينولية ومضادات الأكسدة الطبيعية التي تساهم في حماية الخلايا والأنسجة من الإجهاد التأكسدي بدل إحداث ضرر خلوي.

كما أن عدم ملاحظة انخفاض في النشاط الحركي أو استهلاك الغذاء والماء يشير إلى عدم تأثر الوظائف الحيوية الأساسية للحيوانات المعالجة، وهو مؤشر مهم على سلامة المستخلص. وتدعم هذه الملاحظات النتائج المتعلقة بعدم حدوث فقدان ملحوظ في الوزن، حيث يُعد الوزن الحيواني من أهم المؤشرات المستخدمة للكشف المبكر عن التأثيرات السمية للمواد المختبرة

تتفق هذه النتائج مع العديد من الدراسات السابقة التي أكدت انخفاض السمية الحادة لمستخلصات البروبوليس عند إعطائها فمويًا للحيوانات المخبرية، حيث أظهرت تلك الدراسات أن البروبوليس يتمتع بهامش أمان واسع حتى عند الجرعات المرتفعة. ويُعزى ذلك إلى كونه منتجًا طبيعيًا يحتوي على مركبات ذات نشاط بيولوجي مفيد دون إحداث تأثيرات سامة تذكر ضمن الجرعات المستخدمة تجريبيًا.

وبالاستناد إلى تصنيف منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية(OECD) ، فإن عدم تسجيل وفيات عند جرعة 5000 ملغ/كغ يعني أن المستخلص يُصنف ضمن المواد ذات السمية الحادة المنخفضة جدًا أو غير المصنفة من حيث السمية الحادة، مما يعزز إمكانية استخدامه في التطبيقات الدوائية والغذائية مستقبلاً بأمان نسبي.

تؤكد النتائج أن مستخلص البروبوليس يتمتع بدرجة عالية من الأمان الحيوي، وأن استعماله بجرعات مرتفعة لا يؤدي إلى تأثيرات سمية حادة، الأمر الذي يدعم استخدامه في الدراسات البيولوجية والدوائية اللاحقة ويشجع على تقييم خصائصه العلاجية المختلفة.

خلاصة

تطرقنا في هذه الدراسة إلى استغلال مادة البروبوليس وحبوب الطلع لنخيل التمر والتي تم جمعهما من صناديق النحل بالنسبة للبروبوليس وحبوب الطلع منقاة من النخيل و في أماكن مهيئة أساسا في حضائر و مستصلحات زراعية حيث تمت عملية الجمع للبروبوليس في فترة من 2026/02/15 إلى 2026/03/15 حيث تمت عملية الجمع في أوقات مسائية ساعة الثالثة بعد زوال وجمع حبوب الطلع في فترة 2026/03/21 . تمت هذه عمليات كيميائية و فيزيائية في مخابر بيداغوجية لكلية الرياضيات وعلوم مادة و مخبر البحث العلمي VPRS و الأرضية التقنية للتحاليل الفيزيائية والكيميائية .CRAPS كانت كل نتائج متحصل عليها من جني وغسل وتجفيف و استخلاص صديق لبيئة تم اختبارات البكتيرية وبإستعمال تراكيز مختلفة لهذا مستخلص نستطيع القول أنه يمكننا الحصول على نتائج إيجابية وفعالة في جانب بحثي وبإسقاط النتائج متحصل عليها في الجانب الإقتصادي تمكننا من تحضير مكمل غذائي خاص باستعمال البشري وذو فعالية عالية وهذا مشروع بصفة عامة يندرج ضمن متطلبات الأمن الصحي والذي يندرج تحت الأطر الثلاثة المنبثقات من طرف المنظمة العالمية لصحة والتي تتمحور حول الأمن الطاقوي والأمن الصحي والغذائي كما يدخل هذا مشروع في إطار خطة عامة لدولة ووزارة التعليم العالي.

المراجع بالعربية

[1] ربيعي عبد الكريم، المساهمة في دراسة الفعالية المضادة للأكسدة لمستخلصات بروبوليس جنوب الجزائر بالطرق الكيميائية و الكهروكيميائية،- رسالة ماجستير جامعة قاصدي مرباح ورقلة (2010م) .

[2] ناني الصادق وطلبية على، دراسة جودة وتركيبة البروبوليس (منتج النحل) بمختلف الطرق الكروماتوغرافية ، شهادة ماستر جامعة الشهيد حمه لخضر الواد(2016م).

[3] اثر مستويات مختلفة من حبوب الطلع النخيل عى وزن الجسم وبعض القياسات الفسيولوجيا للطيور السمان الشائع

[5] جيدل صليحة، تقدير المحتوى الفنولي و التأثير المضاد للأكسدة لمستخلصات بعض النباتات الطبية المستعملة تقليديا في علاج اضطرابات الجهاز الهضمي و ارتفاع ضغط الدم، رسالة ماجستير-جامعة فرحات عباس(2009)

[10] محمد الأخضر بلفار ، المساهمة في دراسة القدرة المضادة للأكسدة لبروبوليس جنوب الجزائر بالطرق الكيميائية والكهروكيميائية أطروحة دكتورا جامعة قاصدي مرباح ورقلة (2016م)

[15] طارق بوديار، فصل و تحديد نواتج الأيض الثانوي و دراسة الفعالية المضادة للأكسدة لنبتة Euphorbia guyoniana، رسالة الماجستير جامعة منتوري قسنطينة (2008).

[22] سهيلة العقون، فصل و تحديد الايض الثانوي الفلافونيدي لنبتة طبية تنتمي الى العائلة الشفوية (Iamiaceae) و دراسة التاثير المضاد للبكتيريا، مذكرة ماجستير، جامعة منتوري قسنطينة 2003.

[33] علاوي مسعودة، مساهمة في دراسة بعض المركبات الفعالة في نبات الرمث (Haloxylon Scoparium)، مذكرة ماجستير، جامعة ورقلة، ماي (2003.

[46] ب. صبرينة النيول ,*الفعالية المضادة للأكسدة للزيوت الطيارة والمركبات الفينولية لـ* Deverra scoparia، مذكرة ماجستير، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، 2007

[49] بن طبة فطيمة الزهرة تأثير اطوار النضج على المركبات الفينولية والفعالية المضادة للأكسدة والجذور الحرة لبعض أصناف النخيل المثمرة (Phoenix dactylifera L) مذكرة ذكتورا جامعة قاصدي مرباح ورقلة (2021م)

[50] حسام حسن على غالب ، التنصنيف النباتي والوصف المورفولوجي والتركيب التشريحي لنخلة التمر (dactylifera phoenix .L) ،2003 دائرة بلدية ظبى وتخطيط المدن ، إدارة الارشاد والتسويق الزراعي والثروة الحيوانية ،ص1

[51]حسن عبد الرحمان شبانة، عبد الوهاب زايد عبد القادر إسماعيل السنيل، ثمار النخيل فسلجتها جنيها تداولها والعناية بها بعد الجنى ،2006 ، منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة :ص 45-95 ، 47-98

[53] جروني عيسى.، 2016 -دراسة مقارنة لتأثير حبوب لقاح طليل التمر(dactylifera phoenix .L) الذكرية على صفات ثمار بعض الأصناف الأنثوية. أطروحة دكتوراه الطور الثالث .تخصص القواعد البيولوجية للتنوع الحيوي والإنتاج النباتي، جامعة الإخوة منتور ي ، قسنطينة. ص16

[55] القضماني م. ع. م. زيادة س. يوسف م. طيبة خ. البابا م. م. هاشم ع. م. البحري م. ابراهيم ع. ب .ع. القاضي ع.، 2013.اطلس نخيل التمر في سوريا. الجمهورية العربية السورية. وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة أكساد. رقم 496 . ص. ص:5-25.

[57] بدر م.، 1995.النخيل و أشباه النخيل. الطبعة الأولى. منشأ المعارف، الإسكندرية، مصر. 82-83ص.

[64] عاطف م. و نظيف م.، 1998 .نخلة التمر زراعتها، رعايتها، إنتاجها في الوطن العربي. منشأة المعارف. الإسكندرية، جمهورلة مصر العربية. 33 - 44 ص

[66]عاطف م.، نضيف م.، 1995 .الفاكهة المستديمة الخضرة ، زراعتها رعاتها وإنتاجها. منشأ المعارف، الإسكندرية، مصر. 33-64 ص

[69] منير م.، إبراهيم ب.، عبد الجواد م.،1999 .فاكهة المناطق الصحراوية. الدار العربية للنشر و التوزيع، الجامعة القاهرة، مصر. 199-206 ص

[72] قاسمي هاجر مدى فاعلية استخدام حبوب طلع النخيل (dactylifera Phoenix.L) في علاج بعض حالات العقم عند النساء مذكرة ماستر جامعة الإخوة منتوري قسنطينة 1(2021م)

[76] خداش هالة ، وقدادرة ،واقع إستعمال حبوب طلع النخي (dactylifera Phoenix.L) في علاج حالات العقم من الناحية الفيزيولوجية، جامعة مذكرة ماستر جامعة الإخوة منتوري قسنطينة 1 (2019م)

[80] سعود بن عبد الكريم الفدا و رمزي عبد الر حيم أبو عيانة،2016، المنتجات الثانوية للنخيل.. أنواعها وأنواعها وأهميتها الإقتصادية، ط 2،ص 83 -84.

[81] عبد الباسط عودة إبراهيم [b] 2014- نخلة التمر تاريخ وتراث، غذاء ودواء، مركز عيسى الثقافي ص 120

[82] موسوعة المحيط.، 2017-طلع النخيل وفوائده في الإخصاب والإنجاب2.

[100] حسان شمسي باشا- وفي العكبر أسرار وإعجاز- مجلة الإعجاز العلمي- العدد السابع والعشرون- الهيئة العالمية للإعجاز العلمي في القرآن والسنة- رابطة العالم الإسلامي- جدة- المملكة العربية السعودية- جمادى الأولى 1427هـ (2006م) ص5

[101] مختارية دباب، فوزية تومي بن علي- تاريخ وخصائص مادة البروبوليس- مجلة -Recherche Agronomique المجلد 20، العدد 1، الصفحات 81–86

[102] صبحي إبراهيم قاسم- البروبوليس: إنتاجه، مكوناته، استخداماته- الدار العربية للنشر والتوزيع- القاهرة، جمهورية مصر العربية- الطبعة الأولى- (2021م) ص55

[104] د. عبد الباسط محمد السيد -موسوعة النحل تربية-إعجاز-شفاء- ألفا للنشر و التوزيع - مصر-الطبعة الأولى(1432ه-2011م) ص 603-621

[105] د .عبد الله حاطوم " العلاج بمنتجات النحل " – العكبر مستحضر دواني دمشق (2008م)

[106] بوالبعير يسرى وميموني عزة "مدى فعالية حبوب الطلع نخيل التمر في علاج بعض الاضطرابات الهرمونية لدى المرأة البالغة"،مذكرة ماستر- جامعة الإخوة منتوري قسنطينة1(2023م)

[107] زيدي نور الهدى و مطير سمية " الفعالية البيولوجية لحبوب طلع نخيل التمر" مذكرة ماستر جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي (2019م)

المراجع بالاجنبية

[4] E. de Rijke P.Out, W.M.A. Niessen, F.Ariese, C.Gooijer, U.A.Th. Brinkman, *J. Chromatogr.* A 1112 (2006) 31–63

[6] MOUDIR Naima; Les polyphénols de la propolis algérienne En vue de l'obtention du Diplôme de Magister en Chimie. UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF, M'SILA (2004).

[7] B.H. Havsteen. *Pharmacology & Therapeutics* 96 (2002) 67–202

[8] T. BAHORUV. Substances naturelles actives , la flore mauricienne, une source d'approvionnement potentielle, Université de Maurice, 1896.

[9] P. Middleton et J.R.C. Kandaswami ., Ed Gauthier-Villarde.paris, 1992.

[11] J.BRUNATON, Pharmacognosie. 3eme edition, TEC. et DOC. , Paris, .9991

[12] E.Grotewold, The Science of Flavonoids (1-123), 1ST ed , Columbus, Ohio, USA, Springer Science_Business Media, Inc, 2006.

[13] RIBEREAU GAYON P., 1968 - Les composés phénoluque des végteaux. Imp. Samie, Bordeoux, France.

[14] François Nsemi MUANDA, Identification de polyphenols, evaluation de leur activite antioxydane et etude leurs proprietes biologique, du grade de Docteur de l'Université Paul Verlaine-Metz-Ecole doctorale SESAMES (2010).

[16] Terao ,J., Karasawa,H., Arai, H., Nagao, A., Suzuki, T., Takama, K. (1993).Peroxyl radical scavenging activity of caffeic acid and its related phenolics compounds in solution. Biosci. Biotech. Biochem., 57 (7):1204-1205

[17] Cuvelier, M.E., Richard. H., Berset. C. (1992).Comparison of the antioxidative activity of some acidphenols: structure-activity relationship. Biosci. Biotech. Biochem., 56 (2): 324-325

[18] DONATIEN KONE, Enquéte ethnobotanique de six plantes médicinales maliennes, extraction; identification d'alcaloïdes, caractérisation,quantification de polyphénols: Etude de leur activité antioxydante, L'université Paul Verlaine de Metz, UPV, M (France) Docteur de L'Université de Bamako (2008/2009).

[19] Zeghad Nadia -Etude du contenu polyphénolique de deux plantes médicinales d'intérêt économique (Thymus vulgaris, Rosmarinus officinalis) et évaluation de leur activité antibactérienne-le diplôme de magister (Ecole doctorale) UNIVERSITE MENTOURI DE CONSTANTINE (2008/2009).

[20]]. Beta, T. Nam, S. Dexter, L.E. Sapirstein, H.D. (2005). Phenolic content and antioxidant activity of pearled wheat and roller-milled fractions. Cereal. chem. 82, 390-393.

[21] Jean Bruneton, pharmacognnosie phytochimie planates médicinales, 3eme edition Technique.et Documention, paris 1999.

[23] R. O'Kennedy, R.D .Thornes, *Coumarins- Biology, Applications and Mode of Action,* Eds.

John Wiley et Sons Ltd, Chichester(1997)

[24]]. J. R. S. Hoult, M. Paya , *J. Gen. Pharmacol. ;* 27, 713-.)6991(227

[25] E.MIDDLETON , The flavonoides trends pharmacol Science. *Art. Sci.* 5(1984)335-338.

[26] M. PARIS et M. HURABIELLE. Abrégé Matiére Médicale. Tome 1. Ed. Masson, Paris, 1986.,465.

[27] N. Kacemi .Contribution phytochimique à l'étude des composés flavoniques de la plante *Teucrium Flavum* (L) (Labiées). Thèse de Magister, Universite Mentouri .Constantine .

[28] T. BAHORUV. Substances naturelles actives , la flore mauricienne, une source d'approvionnement potentielle, Université de Maurice, 1896.

[29] P. Middleton et J.R.C. Kandaswami ., Ed Gauthier-Villarde.paris, 1992.

[30] Latifa,C. (2006). Acylation des flavonoïdes par les lipases de Candida Antarctica et de Pseudomonas cepacia : études cinétique, structurale et conformationnelle

[31] E.Grotewold, *The Science of Flavonoids* (1-123), 1ST ed. , Columbus, Ohio, USA, Springer Science_Business Media, Inc, 2006.

[32] Satyajit, D.(2007). Chemistry for Pharmacy Students, John Wiley & Sons Ltd, England.

[34] E. de Rijke P.Out, W.M.A. Niessen, F.Ariese, C.Gooijer, U.A.Th. Brinkman, J. Chromatogr. A 1112 (2006) 31–63.

[35] E.MIDLETON , The flavonoides trends pharmacol Science. Art. Sci. 5(1984)335-.833

[36] J.B.Harborne, biochemisty of phenolic compounds, academic press, london and newyork.

[37] 12. T. BAHORUV. Substances naturelles actives, la flore mauricienne, une source d'approvisionnement potentielle**,** Université de Maurice, 1896.

[38] L.C. Cardenas., J. Rodriguez., M.C.Villaverde, R.Rignera, R.Cadena, J.A.Otero, *Planta Med*, 59(1993) 26-27.

[39] P. Middleton et J.R.C. Kandaswami., Ed Gauthier-Villarde. Paris, 1992.

[40] M.N. Kim, Iescao-Bogert.L et Paris.M., ***Planta Med***, 58 (1992) 285–286.

[41] L.C. Cardenas., J. Rodriguez., M.C. Villaverde., R. Rignera., R. Cadena., J.A. Otero., ***Planta Med.***, 59 (1993) 26–27.

[42] S. Jovanovic, S. Steenken, Y. Hara, M. Simic, *J. Chem. Soc. Perkin 2*, (1996) 2497.

[43] S. V. Jovanovic, S. Steenken, M. Tosic, B. Marjanovic, M. Simic, ***J. Am. Chem. Soc.***, 116 (1994) 4846.

[44] A. J. Blasco, M. C. González, A. Escarpa, *Anal. Chim. Acta*, 511 (2004) 71.

[45]

[46]**.** S. Mitra, *Sample Preparation Techniques in Analytical Chemistry*, 1st ed., Hoboken, New Jersey, John Wiley & Sons, Inc., 2003, pp. 37–223.

[47] Bertand., J. Bordet., J.P. Bordet., P. Legoff., N. Midoux., M .N. Pons. D.Tondeur., Et J.Villermaux., « Génie des Procèdes », Ed Techniques et Documentations La Voisier,1993.

[48] J. Bertand, J. Bordet, J. P. Bordet, P. Legoff, N. Midoux, M. N. Pons, D. Tondeur, J. Villermaux, ***Génie des Procédés***, Éd. Techniques et Documentation Lavoisier, 1993.

[52] Munier P., 1973- Le palmier dattier. Ed. G. P. Maisonneuve et Larose, Paris. 221p

[53Hannachi S, Khitri D, benkhalifa A.et barc de la perriere R.A,1998. Inventaire varietal de la plameraie algérienne Edt. Anep, Rouïba (Algérie),225p.

[54] IPGRI, 2005. Descripteurs du palmier dattier (Phoenix dactylifera L.). Edt. I.P.G.R.I., Italie, 71p.

.

[56] SBIAI A., 2011. Matériaux composites a matrice époxyde chargée par des fibres de palmier dattier : effet de l'oxydation au tempo sur les fibres, L'Institut National des Sciences Appliquées de Lyon.

[58] AMORSI G., 1975. Le palmier dattier en ALGERIE. N0 1495.p11.

[59] PEYRON G., 2000. Cultiver le palmier dattier.Éd.Cirad-Montpelier, 110p.

[60] TOMILINSON P. B., 1960. Essays on the Morphology of palms. I- Germination and the seedling. Principes., 14, 56-61.

[61] EL-HOUMAIZI M. A., SAAIDI M., OIHABI A. and CILAS C., 2002b. Phenotypic diversity of date-palm cultivars (Phoenix dactylifera L.) from Morocco. Genetic Resources

[62] GIRARD P., 1962. Le palmier dattier. MARA, Direction départementale de l'agriculture des oasis. Edt. C.F.P.A., Sidi Mehdi Touggourt (Oasis), 136p.

[63] NIXON R. W., 1957. Can a date palm carry too many leaves Date Grower's. Inst., 24, 23-27..

[65] MUNIER P., 1973. Le palmier-dattier. E d. G-P. Maisonneuve et Larose. Paris.19-22p.

[67] SEDRA M. H., 2003. Le Palmier Dattier base de la mise en valeur des oasis au Maroc Techniques phoénicicoles et Création d'oasis, INRA, p 22

[68] BOUGHEDIRI L., 1994. Le pollen de palmier dattier (Phoenix dactylifera L.) Approche multidisciplinaire et modélisation des différents paramètres en vue de créer une banque de pollen. Thèse de Doctorat, Université de Paris 6, pp : 17-45.

[70] MERNEH A. D., 2010. Déteermination sex chez le palmier dattier :Approches histocytologique et moléculaires.Thèse doctorat.diversité et adaptation des plantes.Université Montpellier 2.p :14-66.

[71] BELGUEDJ M., 2002. 3D. Dossier n°1 ; Les ressources génétiques du palmier dattier : Caractéristiques des cultivars dans les palmeraies du Sud-est Algérien. INRAA. El Harrach. Alger. 9-10 p.

[73] Brooks J. and G. Shaw, (1978). Sporopollenin. A review of its chemistry, palaeochemistry and geochemistry. Grana, 17: 91-97.

[74] Laaidi K, Laaidi M, Besancenot JB. (1997). Pollens, pollinoses et météorologie. Centre national de la recherche scientifique. Boulevard jeanne. Série 8 n20.

[75] SOLIMAN S.S. and AL-OBEED R.S.,)2013(. Investigations on the pollen morphology of some date palm males (phoenix dactylifera L.) under Saudi Arabia conditions. Australian Journal of Crop Science, 7 (9), 1355-1360.

[77] - Ketfi L. (2016). Le contenu pollinique atmosphérique de la région de Annaba et sa relation avec la pollinose. Thèse. Universite badji mokhtar. Annaba

[78] Laurent P, (2005). Evolution de la morphologie du pollen chez les angiospermes : sélection naturelle et/ou contraintes développementales ?. Thèse, universite paris xiufr scientifique d'orsay.

[79] Bacha, M.A., M.A. Ali and F.A. Farahat, (1997). Chemical composition of pollen grains of some date palm males grown in Riyadh, Saudi Arabia. Arab Gulf J. Scientific Res., 15(3): 783-803.

[83] Hertogh T., 2002- Pour une prostate en bonne santé, les déficiences hormonales liées à l'âge. Séminaires d'hormonothérapie optimale de l'adulte âgé. NUTRANEWS .

[84] Abdi F, Roozbeh N, Mortazavian A M., 2017- Effects of date palm pollen on fertility: research proposal for a systematic review. BMC Research Notes. 10 :363.

[85] Erkmen O.; Ozcan MM. 2008. Antimicrobial effects of Turkish propolis, pollen and laurel on spoilage and pathogenic food-related microorganisms .J Med Food 11: 92-587

[86] 6]. Liu CF, Lin CC, Lin MH, et al. (2002) Cytoprotection by propolis ethanol extract of acute absolute ethanol-induced gastric mucosal lesions .Am J Chin Med 30: 245-255

[87] Pavilonis A, Baranauskas A, Puidokaite L, et al. (2008) Antimicrobial activity of soft and purified propolis extracts .Medicina (Kaunas)44

[88] Esin Basim .; Huseyin Basim b.; Musa Ozcan. 2006. Antibacterial activities of Turkish pollen and propolis extracts against plant bacterial pathogens .Journal of Food Engineering 77.

[89] Sibel Silici.; Mehmet Unlu.; Gülhan Vardar-Ünlu. 2007. Antibacterial activity and phytochemical evidence for the plant origin of Turkish propolis from different regions .World J Microbiol Biotechnol (2007)23

[90] Eun-Hee Park.; Sun-Hee Kim et Soo-Sun Park. 1996. Anti-inflammatory Activity of Propolis .Arch. Pharm. Res. VoL19, No.5, pp. 337-341

[91] Marcucci, M.; 1995. Propolis: chemical compostion, biological properties and therapeutic activity .Apidologie, 26, 83،99

[92] M. Amoros.; F. Sauvager. ; L. Girre. ; M. Cormier. 1992. In vitro antiviral activity of propolis .Apidologie.23

[93] Feng Li.; Suresch Awale.; Yasuhiro Tezuka et Shigetoshi Kadota .2008 .Cytotoxic constituent from brazilian red propolis and their structure-activity relationship .Bioorganic et medicinal Chemistry 16.

[94] Arjun H. Banskota.; Yasuhiro Tezuka.; Jeevan K. Prasain.; Katsumichi Matsushige;. Ikuo Saiki et Shigetoshi Kadota. 2004. Chemical Constituents of Brazilian Propolis and Their Cytotoxic Activities .J. Agric. Food Chem., 52.

[95] P. G. Pietta, Journal of Natural Products (J. Nat. Prod***.)***, 63 (2000) 1035–1046.

[96] R. Farre, I. Frasquet, A. Sánchez, ***Ars Pharmaceutica***, 45 (2004) 21–43.

[97] V. Bankova, S. L. D. Castro, M. C. Marcucci, ***Apidologie***, 31 (2000) 3–15.

[98] A. Sales, J. Alvarez, ***Journal of Hazardous Materials***, 137 (2006) 1352–1356.

[99] M. Tamas, J. Martinesku, F. Jonesku**,** *Studii și Cercetări de Biochimie (Stud. Cercet. Biochim.)***,** 22 (1979) 207**.**

[103] Le Traité Rustica de l'apiculture de Henri Clément, Yves le contre, jean. Marie Barbancon et Bernard Vaissière. Rustica éditions (26 Aout 2011) p: 373-374.