رقم الترتيب:.....

الرقم التسلسلي:.....

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الشهيد حمه لخضر – الوادي

كلية العلوم الدقيقة

قسم الكيمياء

مذكرة تخرج لنيل شهادة

ماستر أكاديمي في كيمياء

تخصص: كيمياء عضوية وتحليلية

تحت عنوان:

دراسة البصمة الكيميائي للغطاء النباتي على العسل فى منطقة وادي سوف

إعداد الطالبة :

سعيدة بدادة

الأستاذ المشرف:

مصباحي محمد عادل

الموسم الجامعي : 2017/2016

الاهداء

أهدي هذا العمل المتواضع إلى أمي الغالية وأبي الحنون

إلى من كانوا يضيئون لي الطريق ويساندوني اخوتي

إلى رفقاء مشواري الدراسي زملائي

إلى الشخص الذي جعلني أرى في الكيمياء الشيء المختلف

شكر وعرفان

أبتدئ بشكر المولى عز وجل الذي رزقني العقل وحسن التوكل عليه سبحانه وتعالى وعلى نعمه الكثيرة التي رزقني إياها.

لابد لي وأنا أخطو هذه الخطوة في حياتي الجامعية من وقفة أعود بها إلى أعوام قضيتها في رحاب الجامعة مع أساتذتي الكرام اللذين قدموا لي الكثير باذلين بذلك جهود كبيرة لبناء جيل الغد.

وقبل أن أمضي أقدم أسمى آيات الشكر والامتنان والتقدير إلى اللذين حملوا أقدس رسالة في الحياة ومهدوا لنا طريق العلم والمعرفة إلى جميع أساتذتي الأفاضل.

وأخص بالتقدير والشكر إلى الذي تكفل بالإشراف على هذا العمل فجزاه الله عني كل الخير وله مني كل التقدير والاحترام الأستاذ "مصباحي محمد عادل".

أتوجه بخالص شكر لأعضاء لجنة المناقشة " د. بعيو سمير" "تامة نور الدين" "عطية جمال"

كما أنني أتوجه بخالص شكر إلى كل من علمني التفاؤل والمضي إلى الأمام، إلى من رعاني وحافظ علي، إلى كل من وقف جانبي عندما ظللت الطريق، إلى كل من قدم لي العون وزودني بالمعلومات لإتمام هذا البحث وأخص بذكر المهندس شريف عبد الستار.

إلى من زرعوا التفاؤل في دربي وقدموا لي المساعدات والتسهيلات والأفكار زملائي وزميلاتي الكرام.

وأخيرا وليس آخرا إلى من جرع الكأس فارغ ليسقيني قطرة حب، إلى من كلت أنامله ليقدم لي لحظة سعادة والدي العزيز.

إلى من أرضعتني الحب والحنان، إلى رمز الحب وبلسم الحياة إلى القلب النابض بالبياض والدة الغالية.

إلى القلوب الطاهرة الرقيقة، والنفوس البريئة، إلى رياحين حياتي اخوتي الأحباء.

الى من أنارا لي درب العلم والمعرفة وحرصا علي جدايا الكريمان.

سعيدة

ملخص

ارتباط العسل بأهم مجالين في الحياة اليومية ألا وهما التغذية والعلاج جعل من هذا الأخير موضوعا هاما في العديد من الدراسات والأبحاث على مر السنين، حيث هدفت هذه الدراسات إلى التعرف على الخصائص والتركيبة الكيميائية له لتحديد معايير جودته ومجال استعماله خاصة علاجيا وتطويره خصوصا العسل وحيد المصدر، ولأن تركيبة العسل وبالتالي نوعه يختلف من عسل إلى آخر نظرا لاختلاف مصدره النباتي تم خلال هذا البحث دراسة البصمة للغطاء النباتي على عينتي من العسل لمنطقة الوادي (عسل المرخ والبوقرباية).

أجريت العديد من التحاليل الفيزيوكيميائية لعينات العسل التي وجدت أن نتائجها تتوافق مع المعايير العالمية.

تم تقدير كمي وكيفي للفينولات الموجودة في العسل ومقارنة النتائج بالنسبة لعينات العسل فيما بينها وبالنسبة لعينة العسل مع الغطاء النباتي الموافق لها، فوجد توافق بين كل عينة عسل مع مستخلص الزهرة الموافق من حيث أحماض الفينولية الموجودة.

تم أيضا دراسة الفعالية المضادة للأكسدة ووجد أن العسل يحوي مضادات حيوية للأكسدة كذا يعتبر مضاد فعال جدا للبكتيريا.

الكلمات المفتاحية: العسل، المرخ، البوقرباية، الفينولات، مضادان الأكسدة، المضادات البكتيرية.

Abstract

Link honey most areas of everyday life, nutrition and treatment to make the latter an important subject in many research studies over the years these studies aim to identify properties and chemical composition of the latter to determine the criteria for its quality and special use and development of therapeutic area, especially a single source honey, And because the composition of honey so it kind of varies from honey to another because of different vegetable exporters during this research study vegetation footprint on my sample of honey to the Valley (honey Leptadenia pyrotechnica and Zygophyllum album)

Conducted numerous Physical and chemical analyses for honey which found that its results correspond to scientific standards.

Quantitative and qualitative assessment was Phenol in honey and compare reslts for honey among samples for sample honey with corresponding vegetation, there is a consensus between all sample honeys with flower extract phenolic acids as approved.

Have also been studying the effectiveness of antioxidants and found that honey contains antibiotics antioxidants as well as antifreeze is very effective for bacteria.

Key words: honny, Zygophyllum album, Leptadenia pyrotechnica, phenol, antioxidants, the antibacterial.

الفهرس

فهرس الموضوعات

شكر وعرفان I
ملخص II
فهرس الموضوعات V
فهرس الأشكال XI
فهرس الجداول XIV
مقدمة 1

الجانب النظري

الفصل الأول

عموميات حول منتجات النحل

تمهيد: 4
I-1- منتجات النحل: 4
I-1-1- الغذاء الملكي (Royal jelly لبن النحل): 4
I-1-2- صمغ النحل (البروبوليس) : 5
I-1-3- شمع النحل : 6
I-1-4- ســـــم النـــــحل : 7
I-1-5- حبوب اللقاح : 9
I-1-5-1- تعريف حبوب اللقاح : 9
I-1-5-2- مكونات حبوب اللقاح : 9
I-1-5-3- صفات حبوب اللقاح : 11
I-1-6- العــسل : 12
I-1-6-1- تعريــفه : 12

I-1-6-2- أنــواع العـسل :..... 12
I-1-6-3- إنتـــاج العـسل: 13
I-1-6-4- فرز العسل: 15
I-1-6-5- تخزين العسل: 16
I-1-6-6- الخواص الكيميائية للعسل : 17
I-1-6-7- الخصائص الفيزيائية: 22
I-1-6-8- الخواص العلاجية : 24
I-1-6-9- الخواص الغذائية: 24

الفصل الثاني

دراسة الغطاء النباتي

تمهيد: 26
II-1- عموميات حول ميزة الغطاء النباتي لوادي سوف :..... 26
II-1-1- نبات البوقريبة:..... 26
II-1-1-2- التصنيف النباتي : 26
II-1-1-3- الوصف النباتي : 28
II-1-1-4- التركيب الكيميائي: 30
II-1-1-5- النمو والازهار:..... 30
II-1-1-6- الاستعمالات الطبية الشائعة:..... 30
II-1-1-7- الظروف المناخية:..... 30
II-1-2- نبات المرخ:..... 31
II-1-2-1- الوصف المورفيولوجي للنبتة : 33
II-1-2-2- النمو والإزهار: 33

II-1-2-3- أماكن التواجد: 33

II-1-2-4- الانتشار الجغرافي: 33

الفصل الثالث

طرق الفصل والتحليل

التمهيد: 36

III-1- التحليل الطلعي: 36

III-1-1- طريقة التحليل الطلعي : 36

III-2- التحاليل الفيزيائية: 37

III-2-1- تقدير نسبة الكثافة : 37

III-2-2- قياس درجة الحموضة (pH) : 37

III-2-3- قياس قيم الناقلية الكهربائية: 38

III-2-4- التدوير النوعي: 38

III-2-5- تقدير الشدة اللونية: 39

III-3- التحليل الكيميائي: 40

III-3-1- تقدير المحتوى المائي والسكريات الكلية: 40

III-3-2- تقدير نسبة الرماد: 40

III-3-3- تقدير كمية HMF: 41

III-3-4- التقدير الكمي للفينولات: 42

III-3-4-1- تعريف الفينولات: 42

III-3-4-2- طريقة تقدير الفينولات: 42

III-3-5- تقدير كمية الفلافانويدات: 43

III-3-5-1- تعريف الفلافانويد: 43

III-3-5-2- طريقة تقدير الفلافانويدات في العينات: 43
III-3-6- تقدير الفاعلية المضادة للأكسدة بطرق الكيميائية:..... 44
III-3-6-1- مضادات الأكسدة:..... 44
III-3-6-2- الفاعلية المضادة للأكسدة: 44
III-3-6-3- اختبار DPPH: 44
III-3-6-4- اختبار اجمالي القدرة المضادة للأكسدة TAC باستعمال موليبدات الأمنيوم: 45
III-3-7- دراسة الفاعلية البيولوجية:..... 46
III-3-7-1- مضادات البكتيريا:..... 46
III-3-7-2- البكتيريا المستعملة:..... 46
III-4- طرق الفصل والتحليل : 48
III-4-1- الاستخلاص : 48
III-4-2- جهاز السوكسلت : 49
III-4-3- ميكرو استخلاص : 49
III-4-4- جهاز كروماتوغرافيا السائلة عالية الأداء (HPLC): 50
III-4-4-1- أساسيات الجهاز :..... 50

الجانب العملي

الفصل الرابع

الطرق والمواد المستعملة

IV- المواد والطرق المستعملة :..... 55

IV-3- التحليل الفيزيائي : 61
IV-3-1- حساب الكثافة : 61
IV-3-2- قياس pH : 61
IV-3-3- حساب قيمة الناقلية : 62
IV-3-4- قياس زاوية الدوران :..... 62
IV-4- التحليل الكيميائي : 63
IV-4-1- تقدير محتوى الماء والسكريات الكلية : 63
IV-4-2- تقدير الشدة اللونية :..... 63
IV-4-3- تقدير كمية HMF: 63
IV-4-4- تقدير كمية الفينولات الكلية : 64
IV-4-5- تقدير كمية الفيلافانويدات الكلية: 66
IV-4-6- تقدير كمي وكيفي لمتعدد الفينولات بواسطة ال HPLC:..... 67
IV-4-7- تقدير الفعالية المضادة للأكسدة بالطرق الكيميائية: 69
IV-4-7-1- تعيين القدرة على تثبيط الجذور الحرة للكاشف (DPPH): 69
IV-4-7-2- اختبار اجمالي القدرة مضادات الأكسدة TAC باستعمال مولبيدات الأمنيوم: 70
IV-4-8- دراسة الفعالية البيولوجية:..... 72
IV-4-8-1- دراسة الفعالية المضادة للبكتيريا:..... 72

الفصل الخامس

النتائج والمناقشة

V-1- التحليل الطلعي:..... 75
V-2- التحاليل الفيزيائية:..... 79
V-2-1- الكثافة:..... 79

V-2-2- قياس درجة الحموضة ال (pH): 80
V-2-3- تقدير قيم الناقلية الكهربائية للعسل: 81
V-2-4- الشدة اللونية: 82
V-3- التحليل الكيميائية: 84
V-3-1- الرطوبة: 84
V-3-2- السكريات الكلية: 84
الجدول(V-11): يوضح نسبة السكريات الكلية في عينات العسل. 84
V-3-4- كمية الفينولات والفلافانويدات: 87
V-3-4-1- كمية الفينولات: 87
V-3-4-2- كمية الفلافانويدات : 87
V-4- تقدير كمي وكيفي لمتعدد الفينولات بواسطة ال HPLC: 89
V-5- نتائج تقدير الفعالية المضادة للأكسدة بطرق الكيميائية : 92
V-5-1- دراسة فعل الأسر للعينات على إزاحة جذر DPPH : 92
V-5-2- تقدير اجمالي فعالية مضادات الأكسدة الكلية TAC باستعمال مولبيدات الأمنيوم: 94
V-6- نتائج الفعالية البيولوجية : 95
V-6-1- نتائج البكتيريا : 95
الخاتمة 98
قائمة المصادر والمراجع 101
الملاحق 111
..... 113

فهرس الأشكال

الشكل(I-1): يوضح الغذاء الملكي. 4
الشكل(I-2): غذاء الملكات 5
الشكل(I-3): البيوت الملكية بها الغذاء الملكي. 5
الشكل(I-4): صمغ النحل. 6
الشكل(I-5): سم النحل 7
الشكل(I-6): توضح بعض أشكال حبات اللقاح. 11
الشكل(I-7): صور حبوب اللقاح لبعض نباتات. 12
الشكل(I-8) : العاملة تجمع الرحيق..... 14
الشكل(I-9): مخطط يوضح نسبة بعض المركبات الموجودة في العسل [15]. 22
الشكل(II-1): نبات Z. album..... 28
الشكل(II-3): يوضح شكل التخطيطي لنبات Z. album 29
الشكل(II-4): عناصر نباتZ. album 31
الشكل(II-5): نبات *Leptadenia pyrotechnica* 32
الشكل(II-6): الشكل التخطيطي لنبات *Leptadenia pyrotechnica*..... 33
الشكل(II-7): يوضح نبات المرخ. 34
الشكل(III.1): يوضح المجهر الضوئي..... 37
الشكل(III.2): يوضح تشكل المعقد بين ثلاثي كلور الألمنيوم ($AlCl_3$) والفلافانويد. 43
الشكل(III.3): يوضح تثبيط العامل المضاد للأكسدة مع الجذر الثابت DPPH. 45
الشكل(IV.1): يوضح عينات العسل المدروسة. 56
الشكل(IV.2): يوضح عينات الأزهار الموزونة قبل إدخالها جهاز السوكسلت. 58
الشكل(IV.3): يوضح عملية الاستخلاص..... 58
الشكل(IV.4): يوضح مستخلصات مذيب الهكسان ومستخلصات مذيب الميثانول..... 59
الشكل(IV.5): يوضح بعض أنواع حبوب اللقاح..... 60
الشكل(IV.6): يوضح الميكروسكوب المستخدم في التحليل الطلعي..... 61

الشكل(9.IV): توضح رسم المنحى القياسي لحمض الغاليك..... 65
الشكل(10.IV): يوضح اللون الناتج من تقدير كمية الفينولات..... 65
الشكل(11.IV): توضح المنحنى القياسي للروتين..... 66
الشكل(12.IV): يوضح اللون الناتج أثناء الكشف عن الفلافانويدات..... 67
الشكل(13.IV): يبين التدرج اللوني أثناء تعين القدرة التثبيطية لجذور DPPH..... 69
الشكل(14.IV): المنحنى القياسي لـ Acide Ascorbique..... 70
الشكل(15.IV): يوضح المنحنى القياسي لحمض الغاليك..... 71
الشكل(16.IV): يوضح اللون الناتج أثناء اختبار TAC. 71
الشكل(16.IV): خطوات دراسة النشاطية التثبيط لمستخلصات الميثانول وعينات العسل على الأنواع البكتيرية..... 73
الشكل(V-1): صور حبوب القاح الغالبة في عسل البوقرباية..... 76
الشكل(V-2): صور حبوب اللقاح الغالبة في عسل المرخ. 77
الشكل(V-3): يوضح نسب المردود للمستخلصات..... 79
الشكل(V-4): يمثل تغيرات الكثافة المتوسطة المتحصل عليها. 80
الشكل(V-5): يوضح قيم درجة الحموضة لعينات العسل. 81
الشكل(V-6): يوضح قيم الناقلية للعينات المدروسة. 82
الشكل(V-7): يوضح نسبة كل من الرطوبة والسكريات الكلية لعينات العسل..... 85
الشكل(V-8): يوضح كمية ال HMF في عينات العسل..... 86
الشكل(V-9): يوضح كمية الفينولات والفلافانويدات في العينات المدروسة..... 88
الشكل(V-10): نتائج فصل الفينولات لمستخلص زهرة المرخ..... 89
الشكل(V-11): نتائج فصل الفينولات لعسل المرخ 89
الشكل(V-12): نتائج فصل فينولات مستخلص زهرة البوقرباية 90
الشكل(V-13): نتائج فصل فينولات عسل البوقرباية..... 90
الشكل(V-16): يوضح اختبارات DPPH للعينات المدروسة. 92
الشكل(V-17): يوضح اجمالي الفعالية المضادة للأكسدة TAC. 94

الشكل(18.V): مخطط عام للجزء العملي 96

فهرس الجداول

الجدول(I-1): مكونات حبوب اللقاح 10
الجدول(II-1): تصنيف نبات Zygophyllum album L في المملكة النباتية..... 27
الجدول (II-2): التصنيف النباتي لنبات *Leptadenia pyrotechnica* في المملكة النباتية..... 32
الجدول(III.1): يوضح الدرجات اللونية المختلفة الناتجة عند استخدام جهاز pfund وفقا لتصنيف U.S Agrictulture classification USDA. 40
الجدول(III.2): يوضح تصنيف البكتيريا Escherichia Coli. 47
الجدول(III.3): تصنيف البكتيريا العنقوديةStaphylococcus aureus 47
الجدول(III.4): يوضح تصنيف بكتيريا Pseudomonas..... 48
الجدول(IV.1): يوضح نوع العسل والمنطقة ونوع الغطاء النباتي وتاريخ انتاجه. 55
الجدول(IV.2): يوضح رمز ونوع ومنطقة حبوب اللقاح. 56
الجدول(IV.3): احداثيات مناطق القطف. 57
الجدول(IV.4): يوضح رمز أزهار النباتات. 57
الجدول(IV.5): يوضح عدد وزمن الدورات في جهاز السوكسلت. 59
الشكل(IV.7): يوضح جهازPolarimètre 63
الشكل(IV.8): يوضح عينات العسل بعد الكواشف..... 63
الجدول(IV.6): يوضح شروط الحقن..... 68
الجدول(IV.7): زمن التأخير لبعض الفينولات. 68
الجدول(V.1): يوضح حبوب لقاح عسل منطقة المقرن. 75
الجدول(V.2): يوضح صور لحبوب اللقاح الموجودة في عسل منطقة وادي العلندة. 77
الجدول(V.3): يوضح مردود عملية الاستخلاص لأزهار نبات المرخ والبوقرباية باستعمال مذيب الهكسان..... 78
الجدول(V.4): يوضح مردود الاستخلاص لأزهار المرخ والبوقرباية باستعمال مذيب الميثانول. 78
الجدول(V.5): يوضح قيم الكثافة لعينات العسل المدروسة. 79
الجدول(V.6): يوضح قيم ال pH المتحصل عليها لعينات العسل..... 80

الجدول(7.V): يوضح قيم الناقلية لعينات العسل..... 81
الجدول(8.V): يوضح الامتصاصية والشدة اللونية واللون لعينات العسل..... 82
الجدول(V-9): يوضح قدرة الدوران. 83
الجدول(V-10): يوضح قيم الرطوبة لعينات العسل. 84
الجدول(V-12): يوضح كمية ال HMF في عينات العسل: 86
الجدول(V-13): يوضح كمية الفينولات بالنسبة للعينات المدروسة. 87
الجدول(V-14): يوضح كمية الفلافانويدات للعينات المدروسة. 88
الجدول(V-15): كمية بعض الفينولات المحسوبة لعسل ومستخلص زهرة المرخ. 90
الجدول(V-16): كمية بعض الأحماض الأمنية لعسل ومستخلص زهرة البوقرباية. 91
الجدول(V-17): نتائج اختبار DPPH لكل العينات ولحمض الأسكوربيك..... 93
الجدول(V-18): يوضح نتائج تقدير اجمالي فعالية مضادات الأكسدة الكلية TAC للعينات باستعمال مولبيدات الأمنيوم..... 94
الجدول(V-19): يوضح أقطار الكبت للعينات بملم..... 95
الجدول(V-20): نتائج قطر الكبت لعينات العسل ومستخلصات الميثانولية للأزهار. 95

الرمز	بالعربية	بالفرنسية
%	النسبة المئوية	Pourcentage
A	الامتصاصية	Absorbance
AA	حمض الاسكوربيك	Acide Ascorbique
ARP		Anti-radicalaire puissance
C°	درجة مئوية	Degré celsius
DPPH		2,2-diphényl-1-picryl hydrazyl
FAO	منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة	Food and Agriculture Organization
g	غرام	gramme
g/l	غرام على اللتر	Gramme par litre
GA	حمض الغاليك	Acide Gallique
HMF	هيدروكسيل مثيل فورفورال	Hydroxyl méthyl furfural
HPLC	كروماتغرافيا السائلة ذو الكفاءة العالية	Chromatographie liquide à haute performance
I%	النسبة المئوية لتثبيط	Le pourcentage de d'inhibition
Ic_{50}	التركيز لتثبيط نسبة 50% من الجذور الحرة	Concentration (mg/ml) inhibitrice à 50%
Kg	كيلوغرام	Kilogramme
L	اللتر	Litre
M	مولاري	Molarité
mg	مليغرام	Milligramme
mg/ml	مليغرام على المليلتر	Milligramme par Millilitre
mM		Millimolarié

Nanomètre		nM
Puissance de l'hydrogène	درجة الحموضة	pH
Partie par million	جزء من المليون	ppm
Capacité Total d'antioxidant par test électrochimique	اجمالي القدرة المضادة للأكسدة بطرق الكهروكيميائية	TAC
Spectrophotomètre ultra-violet et visible	طيف الأشعة فوق البنفسجية والمرئية	UV-Vis
Zygophyllum album L	نبات البوقرباية	Z-Album
Longueur d'onde de l'absorbance maximale	طول الموجة الأعضمية	λmax

مقدمة

قال تعالى

(وَأَوْحَى رَبُّكَ إِلَى النَّحْلِ أَنِ اتَّخِذِي مِنَ الْجِبَالِ بُيُوتًا وَمِنَ الشَّجَرِ وَمِمَّا يَعْرِشُونَ * ثُمَّ كُلِي مِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ فَاسْلُكِي سُبُلَ رَبِّكِ ذُلُلاً يَخْرُجُ مِنْ بُطُونِهَا شَرَابٌ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ فِيهِ شِفَاءٌ لِلنَّاسِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ)

[النحل: 69]

مقدمة

من بين الأطعمة التي ذكرت في كتابه تعالى وفي سنة نبيه صلى الله عليه وسلم العسل، وذلك لأهميته التي أثبتت مع مرور الزمن عبر العديد من البحوث والدراسات التي أظهرت الكثير من الفوائد العلاجية والغذائية لهذا الأخير. وذلك لاحتوائه على العديد من السكريات والفيتامينات والأحماض والأنزيمات والأملاح المعدنية سهلة الهضم والمفيدة لجسم الانسان مقارنة بغيره من الأطعمة.

لهذا اهتمت معظم الدول وخاصة منظمة الأغذية والزراعة (FAO) بوضع معايير عالمية لمواصفات العسل تطبق خاصة في التجارات الدولية، للكشف على مدة صحة انتاجه وجودته ومجالات استعماله غذائيا أو علاجيا.

ولأن أنواع العسل كثيرة لتعدد عوامل اختلافه وتداخلها من أنواع النحل إلى اختلاف المرعى والبيئة والمناخ، إلا أن الأبحاث أثبتت أن هناك علاقة وطيدة بين تنوع الغطاء النباتي وخصائص العسل المنتج [1][2]، على هذا الأساس ولغرض تثمين الموارد الطبيعية (انتاج العسل) لمنطقة وادي سوف سنتطرق لدراسة الخصائص الفيزيوكيمائية لنوعين من العسل للمنطقة (عسل المرخ والبوقرباية) ومقارنتها بالمعايير العالمية. ودراسة البصمة الكيميائية للغطاء النباتي في المنطقة على العسل.

ستتم الدراسة في جزأين أحدهما نظري والآخر عملي مقسمين كما يلي:

الجزء النظري: مقسم الى ثلاثة فصول هي:

الفصل الأول: احتوى على عموميات حول منتجات النحل.

الفصل الثاني: دراسة للغطاء النباتي في المنطقة والتركيز على نبتتي المرخ والبوقرباية.

الفصل الثالث: التعريف بأهم طرق الفصل والتحليل المتاحة أثناء سير الدراسة والبحث.

الجزء العملي: ينقسم إلى فصلين وهما:

الفصل الرابع: شرح لخطوات والطرق المنجزة أثناء البحث وتعريف بأهم المواد المستعملة.

الفصل الخامس: يحتوي شروحات وتفسيرات ومناقشة للنتائج المتحصل عليها أثناء الدراسة.

قائمة المراجع:

[1] Freitas, M.C.; Pacheco; A.M.G., Ferreira; E. 2006. Nutrients and other elements in honey from Azores and mainland Portugal, J. Radioanal. And Nucl.
Chem. 270 (1) 123-130
[2] Adebiyi, F.M.; Akpan, I.; Obiajunwa, E.I.; and Olaniyi, H.B. 2004. Chemical/physical characterization of Nigerian Honey. Pakistan Journal of Nutrition 3 (5): 278-281.

الجانب النظري

الفصل الأول

عموميات حول منتجات النحل

تمهيد:

عادة ما ينتج النحل كميات كبيرة من العسل التي تفيض عن حاجته الغذائية، لذلك يقوم الانسان بجمع الفائض من العسل والاستفادة منه كغذاء له وعلاج أيضا، والشائع عند البعض أن العسل هو المنتوج الوحيد الذي يقوم النحل بإنتاجه لكن حقيقة يضم بجانب العسل صمغ النحل وغذاء الملكات وسم النحل والشمع وأيضا حبوب اللقاح، فالاهتمام بهذه المنتوجات واسع وخاصة من جانب الاستخدامات العلاجية لعدة أمراض مختلفة، ساعد هذا في استخدام هذه المنتوجات بصورة كبيرة في الفروع الطبية المختلفة [1]. ولذا في هذا الفصل سنتطرق لتعرف عن أهم هذه المنتجات وخصائصها المميزة.

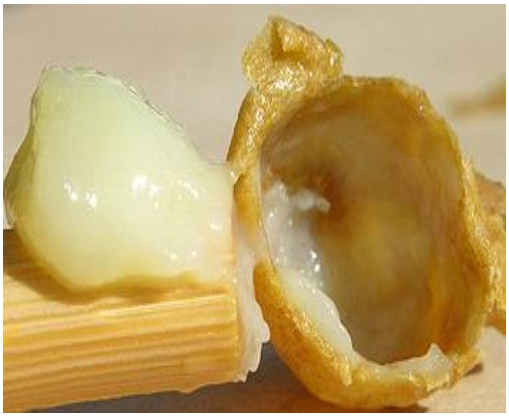
I-1- منتجات النحل:

I-1-1- الغذاء الملكي (Royal jelly لبن النحل):

الغذاء الملكي سائل لونه يميل إلى البياض، يشبه اللبن الكثيف أو القشدة. تفرزه الشغالات[2] بعد اليوم السادس من عمرها وتسكبه في بيوت الملكات بنحو 250-350ملغ يوميا من دون توقف ولمدة 5 أو 6 أيام [3]. طعمه حار حمضي وسكري قليلا(pH=3.8 تقريبا)ويذوب في الماء جزئيا وكثافته 1.1 في المتوسط[2]، إضافة على ذلك فقيمته الغذائية عالية يعطي الملكة ميزة الخصوبة العالية والطيران السريع [3].

الشكل(I-1): يوضح الغذاء الملكي.

الشكل(I-2): غذاء الملكات



الشكل(I-3): البيوت الملكية بها الغذاء الملكي.

- **تركيبة الغذاء الملكي:**

إن تركيبة الغذاء الملكي تختلف بتأثير عدة عوامل أثناء إنتاجه مثل عمر الشغالات التي تفرزه، ونوعية الأغذية الإضافية المقدمة لنحل، والظروف الجوية[2].

حيث يتكون الغذاء الملكي من:

اللبيدات والأحماض الدهنية – المواد الكربوهيدراتية – الأحماض الأمنية والبروتينات – الفيتامينات – إضافة إلى محتواه من الأسيتايل كولين والماء [1].

I-1-2- صمغ النحل (البروبوليس) :

مادة طبيعية راتنجية صمغية تنتجها شغالات النحل من براعم وقلف الأشجار. له رائحة عطرية في بعض الأنواع خاصة عند إحتراقه فإنه يصدر رائحة عطرية ممتعة، لاذع المذاق، لزج الملمس، و سهل الخلط مع شمع النحل، و يتدرج لونه بين اللون الأصفر و البني إلى البني المخضر حسب المصدر النباتي [1][2].

الشكل(I-4): صمغ النحل.

- **المكونات الاساسية:**

يضيف النحل بعض الإفرازات اللعابية والشمع للمادة الصمغية الخام وتمكن معرفة بعض المواد مثل الأحماض العطرية غير المشبعة والفلافانويدات وحوالي 55% مواد راتنجية و30% شمع و10% زيوت عطرية طيارة وحوالي 5% حبوب لقاح [21].

إضافة إلى مواد عضوية ومعادن: 5% معادن يشكل الحديد والزنك أغلبها زيادة على وجود Au,Ag S, La, Hg, Cs, كيتونات، لاكتونات ،كينونات ،ستروتيدات ،حمض البنزويك وأسترات [4].

كما يحتوي أيضا بروتينات من غبار الطلع، أحماض أمينية حرة 16 حمض أميني، أكثر من 45.8% أرجنين وبرولين [4].

I-1-3- شمع النحل :

شمع النحل هو عبارة عن إفراز غدي طبيعي من الغدد الشمعية الموجودة في الحلقات البطنية للشغالة نحل العسل على شكل قشور بيضاوية الشكل [5]، حيث أن الغدد الشمعية تتضج بعد اليوم الثاني عشر، فتحضن الشغالة هذه القشور بفكوكها وبإفراز ألدهيدات مطرية لشمع [3].

يستخدم في بناء الأقراص الشمعية التي يربى فيها النحل أطواره المختلفة ويخزن فيها غذاءه من عسل وحبوب لقاح ويوجد ثلاثة أنواع رئيسية :وهي الشمع الأصفر والأبيض ومستخلص الشمع [6].

- **تركيبة شمع النحل:**

بالشمع حوالي 15 مادة كيميائية منفصلة.

يحتوي على:

70.4- 74.9% من الإثير المركب للأحماض الدهنية، 13.5-15.5% من الأحماض الحرة "سيراتين، نيوسياتين، ميلسين، مونتامنين "و 12.5-15.5% مواد هيدروكربونية مشبعة "بنتاكوزان، هبتاكوزان، جنبراكوزان، جنبراكونتان "وكذلك مواد ملونة ومواد عطرية تكسبه اللون المميز و الرائحة والمواد المعدنية [+].

I-1-4- ســـــــم النـــــحل :

هو سائل أبيض شفاف تفرزه شغالة نحل العسل من زوج من غدد السم المتحورة و يتم تخزينه في كيس السم الذي يفرغ محتواه عند اللزوم في قاعدة آلة اللسع، له رائحة عطرية نفاذة و طعم لاذع مر و حمض التأثير لوجود عدة أحماض به كثافته النوعية 1.313، تزداد كمية السم بالنحل بزيادة تغذيته على حبوب اللقاح، ويجف بسرعة علي درجة حرارة الغرفة و لا تتأثر صفاته العلاجية بتسخينه على درجة حرارة 100c° لمدة 10 دقائق، كما يستعمل طبيا لمعالجة الروماتيزم وبعض الأمراض العصبية، ويعتبر أكثر سمية من سم الدبابير [2][3][7][8].

الشكل(I-5): سم النحل

- **تركيب سم النحل:**

تصل نسبة الماء في سم النحل ما بين 80-90%، كما أن تركيبته الكيميائية معقدة إلى حد كبير فهو يحتوي على مواد عديدة نشطة بيوكيمياويا ونشطة فارماكولوجيا ومن اهم هذه المواد:

حوالي 13 مركب من الزيوت الطيارة توجد في السم بنسبة 4-8 % وكميات كبيرة من البروتينات أهمها الهستامين والدوبامين والميليتين هذا الأخير بروتين السم الأساسي وهو المسؤول بشكل عام عن السمية في عملية اللسع ويكون 50% من وزن سم النحل الجاف.

- كما يحتوي سم النحل على الإيبامين ويكون 2% من الوزن الجاف للسم، ويتلخص تأثيره على الجهاز العصبي كما أنه يسبب الشلل.

- ويحتوي سم النحل على العديد من الأحماض العضوية مثل حمض الإيدروكلوريك والأرثو فوسفوريك ويحتوي سم النحل ايضا على ملح ماغنسيوم هيدروجين فوسفات وكذلك على نسبة عالية من الأستيل كولين ويحتوي على العديد من المعادن الهامة لجسم الانسان.

- المينمين ويكون 3% من الوزن الجاف للسم، وله تأثير مانع للتغذية.

- إنزيم الفوسفوليبيز أ Phospholipase A: ويعمل هذا الإنزيم على تحليل الفوسفولبيدات إلى جزئين الأول حامضي دهني والجزء الثاني هو الليزولستين، كما يساعد على إنتشار المواد السامة داخل أنسجة جسم الضحية.

- أنزيم الهيالورونيديز ويقوم هذا الإنزيم بتحليل حامض الهيالورونيك الذي يوجد في الأنسجة الضامة والسوائل بين الخلايا.

- وجد أن سم النحل يحتوي على مادة الأدولين والتي تستخدم في تخفيف الآلام السرطانية. ولسم النحل تأثير كبير كمضاد حيوي ضد عدد كبير من الميكروبات والفطريات والفيروسات.

- بيبتيد تحطيم الخلايا الحلمية: ويكون 2% من الوزن الجاف للسم، و هو يشجع على إفراز مادة الهستامين في جسم الضحية [2][8][9].

I-1-5- حبوب اللقاح :

I-1-5-1- تعريف حبوب اللقاح :

حبوب اللقاح هي الأعضاء الذكرية Gametes بالزهرة التي يتم بها إخصاب الأعضاء الأنثوية Stigma للنباتات الزهرية، والتي يتم جمعها من قبل الشغالات نحل العسل و تخلط مع الأنزيمات الهاضمة للنحلة، وهي خلية حية محاطة بغلافين واقيين [10][11].

والجزء المذكر من الزهرة والمنتج لهذه الحبوب يعرف بالمتك، وتنتج حبوب اللقاح من كل انواع الزهور على سطح الارض [12].

وعموما فإنه لكل نوع من النباتات حبوب لقاح خاصة به، تختلف عادة في الشكل واللون وبقية الخصائص، ولذا فإنه من خلال التعرف على نوع هذه الحبوب ودراسة أشكالها وخصائصها، يمكن معرفة نوعية النبات المنتج لها، والظروف المحيطة به والمناخ الذي كان سائداً وقت زراعته [10].

اذن حبوب اللقاح التي يقوم النحل بجمعها هي مصدر البروتين والفيتامينات الرئيسية للنحل .[8]

I-1-5-2- مكونات حبوب اللقاح :

حبوب اللقاح تحتوي تقريبا على جميع العناصر الغذائية اللازمة للجسم البشري والغنية جدا بالبروتينات والفيتامينات والمعادن والأحماض الدهنية المفيدة، وهي المصدر الطبيعي الوحيد الذي يحتوي على فيتامين B12، كما تحتوي ما لا يقل عن 20 حمض أميني وأيضا أكثر من100 أنزيم نشط. أما نسب هذه المواد تختلف باختلاف مصدر هذه الحبوب [11].

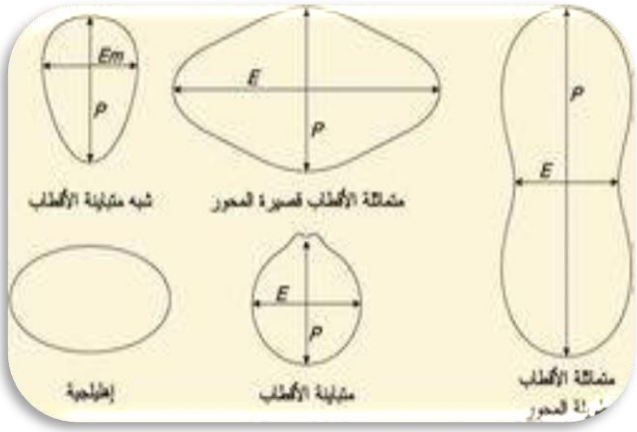
الجدول(ا-1): مكونات حبوب اللقاح [8][11].

المكون الأساسي	المحتويات
الماء	10-12% لحبوب اللقاح الطازجة أما المجففة ف 4%
الرماد	% 6
الهرمونات	هرمون الإيسترون
الفيتامينات	فيتامينات (أ ، ح ، د، هـ، ك) مجموعة فيتامينات (ب1، ب2، ب3، ب5، ب 12 ، بيوتين ، أنيوسيتول ،روتين)
عناصر غذائية	كربوهيدرات 34 % بروتينات 35 %، دهون 5% تقريبا
أملاح معدنية	كالسيوم، فسفور، بوتاسيوم، كبريت، صوديوم، كلور، ماغنيسيوم، حديد، منجنيز، نحاس، يود، سيليكون، بورون، مولبيدثيوم، تيتاثيوم، نيكل، زنك، باريوم، جاليوم، سترنيوم، رصاص، كروم، زرنيخ.
انزيمات	تحتوي حبوب اللقاح على العديد من الأنزيمات من بينها ليبيز، أميليز، فوسفاتيز.
مساعدات الانزيمات	سيتوكروم، أيزوميريز،لاكتيك، ديهيدروجيتيز
صبغات	أهمها الكاروتين
مواد أخرى	أحماض معدنية، أحماض فينولية ، جليسريدات أحادية وثنائية وثلاثية .

I-1-5-3- صفات حبوب اللقاح :

لحبوب اللقاح عدة صفات تميز كل نوع على حدئ ومن بين هذه المواصفات:

أ- **الشـكل:** تظهر حبوب اللقاح اختلافا واضـحا في الشـكل، قد تأخذ عدة أشـكال مختلفة الكروي، المثلثي، البيضـاوي، المستطيل، المكعبي، أوتكون دائرية أومتطاولة أو إهليلجية، متماثلة الأقطاب طويلة المحور، أومتماثلة الأقطاب قصـيرة المحور، وشـبه متماثلة الأقطاب، ومتباينة الأقطاب، ومتباينة الأقطاب الإهليلجية كل هذه الأشكال نميز من خلالها نوع النبتة [19].

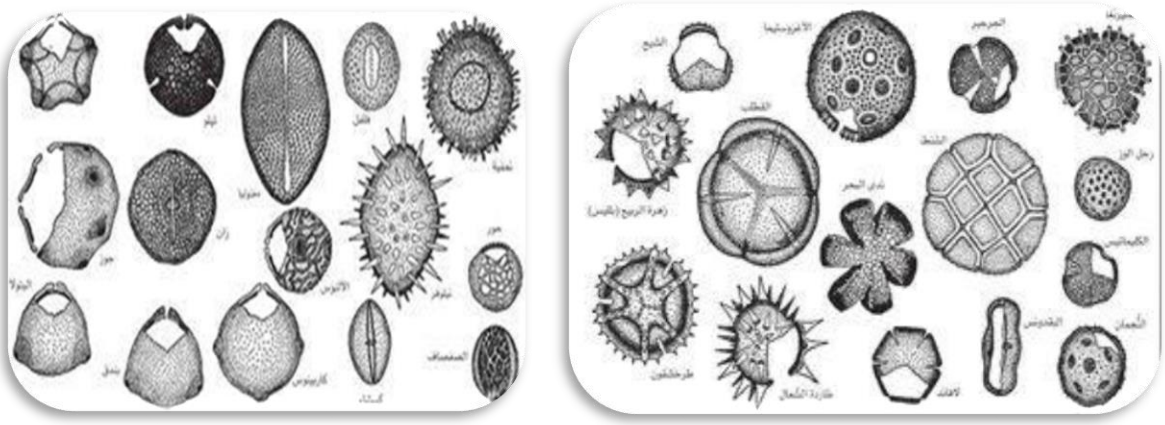


الشكل(I-6): توضح بعض أشكال حبات اللقاح.

ب- **الحجم:** تختلف من صـغيرة لا يتعدى 5 ميكرون في حبوب لقاح نخيل التمر الى كبير جدا يصـل الى 200 ميكرون في فصائل أخرى.

ج- **فتحات الانبات:** تكون غير محددة الشكل مثل الانواع البدائية أو على شكل ثقب تختلف مساحته باختلاف حبوب اللقاح بين الضيق والمتسع.

د- **سطح حبوب اللقاح:** يكون ناعم، حبيبي، مخطط، شبكي، بقع معزولة منفردة [13][14].



الشكل(I-7): صور حبوب اللقاح لبعض نباتات.

I-1-6- العـــسل :

I-1-6-1- تعريــفه :

للعسل تعريفات كثيرة منها أنه المادة الحلوة السائلة ذات القوام اللزج يحصل عليها النحل من رحيق الأزهار المتنوعة ثم يجري عليه النحل بعض العمليات مثل تحويل سكر السكروز اإلى سكريات بسيطة كالفركتوز والجلوكوز وذلك بواسطة أنزيمات، ويعمل النحل على تبخير نسبة كبيرة من الماء الموجود به لمنع التخمر. و هو مادة حيوية ذو تركيبة معقدة جدا و متغيرة و تختلف تركيبته حسب النباتات التي يزورها النحل، ومن الخصائص الأخرى للعسل أنه من المواد الحافظة الآمنة باستطاعته حفظ الفواكه و اللحوم طرية [17][18].

I-1-6-2- أنـــواع العـــسل :

لا تختلف فقط في اللون والرائحة والطعم ولكن تختلف أيضا في الخواص الكيميائية والبيولوجية والعلاجية والتركيب الكيميائي للعسل ويعتمد ذلك إلى حد ما عن المصدر النباتي للعسل وكذلك عن التربة التي تنمو فيها هذه النباتات [15].

هنالك نوعان رئيسيان من العسل:

1. **العسل الزهـــري:** ناتج عن عمل النحل على رحيق الأزهار. وينقسم بدوره إلى:

أ- العسل أحادي الزهرة:

وهو الناتج عن نوع رحيق واحد من الأزهار مثل أزهار شجر الطلح البيضاء وأزهار نبات الحنطة السوداء وأزهار شجر السدر وغيرها من الأزهار.

ب- العسل متعدد الزهرة:

وهو العسل الناتج من رحيق أزهار نباتات مختلفة وتختلف أنواعه تبعا لنوع الرحيق المجمع من أزهار النباتات المختلفة والرائحة تعتمد على الزيوت الطيارة الموجودة بالعسل [15].

2. **عسل الندوة العسلية:** هو العسل الذي ينتج رئيسياً عن عمل النحل على المفرزات السكرية للحشرات الماصة لنسغ النبات أو على مفرزات الأجزاء الحية للنباتات [16].

I-1-6-3- إنتـــــاج العــسل:

أ- تعريف الرحيق:

سائل مائي حقيقي سكري يتواجد في الأزهار تفرزه غدد خاصة في بعض أزهار النباتات ويتواجد عادة في قاع الزهرة، حيث تقوم الغدد الرحيقية بعملية فسيولوجية معقدة لإنتاج الرحيق وذلك بالمواد التي تزود بها من عصارة اللحاء، يتركب هذا الأخير من حوالي 60% ماء و30-35% سكر (سكروز، فركتوز، جلوكوز) ومواد أخرى [17]، ويعتبر الرحيق هو الغذاء الرئيسي الذي يتغذى عليه النحل حيث يمتصه من الأزهار ويحمله إلى خلاياه، وتخزن العاملات الرحيق مؤقتا في جيوب في أرجلها تدعى بمعدة العسل.

ويختلف المحتوى المائي في الرحيق اختلافا كبيرا باختلاف النبات، وعلى هذا الأساس فإن الرحيق بالإضافة إلى الماء الذي يحتويه فإنه يحتوي على كميات صغيرة من مواد أخرى تكسبه النكهة الخاصة التي تدل على المصدر الذي أتى منه العسل، ومن هذه المواد الأحماض العضوية والزيوت الطيارة والبروتينات والأنزيمات.

السكريات الأساسية في الرحيق هي السكروز، الفركتوز والجلوكوز، أما السكريات الموجودة بنسب قليلة فهي المالتوز والرافينوز والميليبوز والتريهالوز والميليزيتوز [19].

أما كمية إنتاجه فتتنوع وتختلف وفقا للشروط التالية:

- التوقيت: حيث يلعب دورا في إفراز الرحيق وأنسب الأوقات هو وسط النهار وفي نهاية فترة بعد الظهيرة.
- رطوبة الأرض تؤثر بطريقة مباشرة في إنتاج الرحيق ويرجع السبب مبدئيا إلى جذور النبات حيث تمتص الماء من التربة والذي يعمل على تخفيف السكريات الموجودة في الأنسجة النباتية التي يستخلص منها النبات الرحيق وجفاف التربة يبطئ من إنتاج الرحيق وأنسب الأوقات التي يتزايد فيها الرحيق هي فترات تساقط الأمطار التي يعقبها جو حار ومشمس [20].

ب- جمع الرحيق:

تبدأ رحلة النحل لجمع الرحيق بالطيران إلى المزارع المجاورة أو إلى أي مصدر من مصادر الرحيق يمكنه الوصول إليه حسب أحوال الجو، تمتص النحلة الرحيق حتى امتلاء معدتها الخاصة بالعسل، يقوم بإفراز العديد من الأنزيمات التي تحلل السكريات المعقدة إلى سكريات بسيطة هي الجلوكوز و الفركتوز، يعود النحل إلى الخلية و في الخلية تستقبل النحلة نحلة أخرى لتتلقى منها الرحيق، يبقى بعض الوقت في معدتها الخاصة حيث تستمر عملية التغيير التي بدأت في معدة النحلة الحامل له [21][22].

الشكل(I-8) : العاملة تجمع الرحيق

ت- تحويل الرحيق ونضج العسل:

بعد انتهاء النحل من جمع الرحيق حتى امتلاء معدة العسل، تبدأ عملية تحويل الرحيق إلى عسل، حيث أن نضج العسل يحتاج إلى عمليات كيميائية وميكانيكية معقدة ويعتبر كيس العسل التي تخزن فيه النحلة الرحيق معملا كيميائيا تجرى فيه العديد من التفاعلات الكيميائية المعقدة.

إن هذا الأخير يحوي مجموعة أنزيمات وعصارات تعمل على تحويل سكر القصب الثاني إلى سكران أحاديان هما الجلوكوز والفركتوز، أنزيم الدياستاز الذي يحول النشاء إلى سكر جلوكوز، وأنزيم الكاتليز الذي يفكك الماء الأوكسجيني (H_2O_2) إلى ماء وأوكسجين، وأنزيم الليباز الذي يفكك الدسم الموجود في غبار الطلع المبتلع، أنزيم الفوسفاتاز الذي يفكك الغليسيروفوسفات ويحرر الفوسفات، إضافة إلى أنزيمات أخرى تفكك البروتينات إلى الأحماض الأمينية المكونة له [20].

بعد ذلك تتجه حاملات الرحيق إلى داخل الخلية وتختار إحدى العيون السداسية الفارغة وتنقل الرحيق إليها.

ولي يتم تبخير الماء تقوم بعض الشغالات بالترويح وذلك من خلال أجنحتها فيثير هذا تيار من الهواء، وحينما تمتلئ الغرفة بالعسل يقوم النحل بإحكام غلقها بغطاء شمعي، وبهذا يمكن حفظ العسل لعدة سنوات [24].

I-1-6-4- فرز العسل:

تجهز الأدوات المستعملة في عملية الفرز بعد غسلها بالماء والصابون ثم تجفف جيدا، كما يجب أن تكون الحجرة المستعملة في الفرز نظيفة وخالية من الرطوبة ويراعى عند استخراج أقراص العسل أن يكون الوقود المستعمل في المدخن عديم الرائحة. يتم جمع أقراص العسل من الخلايا بعد انتهاء موسم التزهير، و يصبح العسل ناضج و مختوم بالشمع و يجرى عملية كشط للأقراص بواسطة سكاكين خاصة بعد تسخينها و تجفيفها و تؤخذ الأقراص إلى غرفة فرز العسل ثم توضع في الفراز الكهربائي و يدار ببطئ أولا ثم تزداد السرعة تدريجيا (حتى لا تنكسر الأقراص)، حيث يتم استخلاص العسل منها بطريقة الطرد المركزي إلى أن يتم فرزها تماما ثم تستبدل بأقراص أخرى و هكذا حتى تتم عملية الفرز، ثم ينقل بعد ذلك العسل المفرز إلى المنضج و يستحسن أن يربط بأسفل مصفاة المنضج قطعة من الشاش لحجز فتات الشمع و يترك

هناك حوالي أسبوع حتى تطفو الفقاعات الهوائية و الشوائب و يتم إنضاجه ثم يعبأ العسل داخل عبوات مناسبة حسب الطلب و يسوق [15][21].

I-1-6-5- تخزين العسل:

لعسل النحل أهمية خاصة لما يتمتع به من ميزات عديدة كقدرته على الاحتفاظ بكل صيفاته الطبيعية لمئات السنين، ولذلك عند تخزينه يراعى أن تكون العبوات خالية من أي رائحة قد تكون موجودة لأن العسل سريع امتصاص الروائح والاحتفاظ بها مما يغير من صفاته الفيزيائية، وعند تعبئة العسل في أواني كبيرة الحجم لتخزين لفترات طويلة يجب أن تكون هذه الأواني ذات فوهات واسعة حتى يسهل افراغه منها نظرا للزوجته العالية، كما يجب احكام غلق فتحات العبوات بحيث لا يسمح بنفاذ الهواء إلى الداخل ما قد يؤدي إلى امتصاص العسل للرطوبة الجوية وبالتالي ارتفاع محتواه المائي فيؤدي إلى تخمره. كما يجب ألا تتعدى درجة الحرارة في حجرات التخزين عن 20c°، أن لا تزيد نسبة الرطوبة للهواء عن 65%، فتخزين العسل لفترات طويلة عند درجة حرارة أعلى من 25c° يؤدي إلى انخفاض جودته نتيجة لتغيرات كيميائية وأنزيمية تحت تأثير درجة الحرارة العالية، في نفس الوقت تنخفض نسبة السكريات البسيطة وارتفاع في حامضية العسل ومحتواه من مادة HMF، هذه التغيرات تحدث بسرعة كلما ازدادت درجة الحرارة ونسبة الرطوبة في العسل وارتفاع pH العسل [15][23].

أهم الطرق والأدوات التي تساعد على حفظ العسل بطريقة صحيحة:

- **الرطوبة:** العسل يتأثر جدا بالرطوبة، ولذلك فإن نسبة الماء فيه تزداد إذا تعرض للرطوبة، لذا يجب إغلاق الأواني جيدا.
- **الحرارة:** يمكن تخزين العسل دون خوف عند درجة الحرارة لا تزيد عن 12°C وإذا تعرض لدرجة حرارة أعلى من ذلك فهنالك خطر كبير من تحلل الفيتامينات.
- **الضوء:** الضوء المباشر والقوي يؤثر تأثير بالغ في العسل حيث يفقده المادة الموجودة به والمانعة لتشكيل الكولسترول، كما أن تعرضه لضوء يحلل المادة القاتلة للجراثيم.
- **أواني الحفظ:** تكون أوعية زجاجية أو فخارية مصقولة، وتجنب الأوعية المعدنية لاتحاد مع الأحماض المعدنية الموجودة بالعسل منتجة مواد سامة، كذلك يجب أن تكون عديمة الرائحة لأن العسل يمتص الروائح [8].

I-1-6-6- الخواص الكيميائية للعسل :

أ- السكريات:

تتراوح نسبة الكربوهيدرات بين 73% و83% مشكلة الجزء الأكبر من العسل، وتشكل السكريات المختزلة (الجلوكوز والفركتوز) الجزء الأكبر منها [25].

تعد هي المسؤولة عن بعض الصفات التي يتميز بها عسل النحل: كالحلاوة واللزوجة وارتباطه بالماء والتبلور والطاقة، كما أن التركيز العالي من السكريات له تأثير كبير في إيقاف نشاط أنواع كثيرة من البكتيريا والكثير من الانواع الفطرية [26].

وهناك أنواع مختلفة من السكريات في العسل أحادية وثنائية أهمها:

سكر فواكه ما بين 35 % إلى 41%

سكر عنب ما بين 28% إلى 34%

سكريات أخرى ما بين 5% إلى 10% [27].

إضافة إلى سكر شعير والدكسترين وغيرها، وبالرغم من أن هذه السكريات لم تكن موجودة في الرحيق لكنها تواجدت في العسل خلال عملية الإنضاج والتخمر [28].

السكريات الأحادية تمثل النسبة الأغلب في سكريات العسل وهذا راجع نتيجة لنشاط إنزيم الأنفرتيز الذي تفرزه الشغالات على الرحيق ويعمل على تحويل السكروز إلى جلوكوز وفركتوز المسؤول عن أغلب الخصائص الفيزيائية والغذائية للعسل [29].

وبصفة عامة فإن مجموعة السكريات في العسل:

(الجلوكوز-الفركتوز-دكستراترايوز-رافنيوز-ميليزيتوز-كستوز-أرلوز-إيزوملتوز-ملتولوز-تورانوز-نيجروز-مالتولوز-كوجبيوز-نيوتوبالوز-جونتبيوز-لاميناريبوز-ميليزيتوز) [8].

ب- المحتوى المائي:

ما بين 16% إلى 20% [27]، وهو عامل مهم يؤثر في نوعية العسل وحفظه. فكلما كان المحتوى المائي للعسل منخفض كان أقل عرضة للتخمر وبالتالي يمكن حفظه مدة طويلة [30].

ج- الفيتامينات:

يحتوي العسل على معظم الفيتامينات اللازمة لنمو الجسم وحفظه، وهي وإن كانت توجد بكميات قليلة إلا أنها تزيد القيمة الغذائية للعسل عن غيره من المواد السكرية [27]، حيث يسهل على الجسم امتصاصها خلال ساعة فقط من تناولها، على عكس الفيتامينات التي يمكن الحصول عليها من مصادر أخرى، وهي بطبيعة الحال أضعف من فيتامينات العسل [31]، وتختلف نسبة الفيتامينات من عسل إلى آخر للأسباب التالية:

- درجة الحرارة.
- موسم النشاط إذا كان جاف أو بارد.
- نسبة الرطوبة في المنطقة.
- نوع التربة وما تحتويه من عناصر.

فيتامينات العسل يرجع مصدرها إلى حبوب اللقاح ومن مميزات فيتامينات العسل أنها تبقى سليمة لفترة طويلة إذا حفظ العسل بطريقة سليمة على عكس كثير من الأغذية الأخرى فمثلا تفقد الثمار جزءا كبير من فيتاميناتها أثناء فترة التخزين [32].

ومن الفيتامينات الموجودة في العسل:

- فيتامين(B1)ثيامين: هام جدا في عملية تمثيل المواد الكربوهيدراتية داخل الجسم والإستفادة منها. وهو أيضا ضروري للوقاية من إلتهاب أعصاب.
- فيتامين (B2) ريبوفلافين : ضروري لحيوية الجسم ويساعد على تأخير الشيخوخة.
- فيتامين (B3) بانتوثينيك: ضروري لتكوين مادة الأستيل كولين اللازمة للجسم ونقصه يؤدي إلى إتلاف الغدد الكظرية.
- فيتامين (B5) نياسين أو نيكوتنيك: وهو الفيتامين المانع لمرض البلاجرا أي مرض الجلد الخشن.
- فيتامين (B6) بيريدوكسين: له دور هام في عملية تمثيل المواد البروتينية كما يحافظ على التوازن والتبادل الغذائي داخل أنسجة الجسم.
- الكاروتين: ومنه ينتج الفيتامين A اللازم لنمو الجسم والمحافظة على الجلد [15].

إضافة إلى فيتامينات أخرى منها: فيتامين (D)، فيتامين (E)، فيتامين (K) [20]، والفيتامين (C) [33].

د- الأحماض العضوية:

يحتوي عسل النحل على عدد من الاحماض العضوية بنسبة 0.08.%

يوجد بالعسل انواع من الأحماض العضوية تختلف تبعا لمصدره ومنها أحماض الفورميك، الستريك، الخليك، اللكتيك، البيوتريك، التانيك، الاوكزاليك، والطرطريك ومع ان للعسل تأثير حمضي إلا أنه يعتبر مبدئيا طعاما قلويا، إذن أن حموضة الطعام أو قلويته تتوقف على النوع السائد من المواد المعدنية الموجودة فيه ويعتبر العسل كامن القلوية لما يحتويه من عناصر معدنية [27].

ويعتبر حمض الغلوكونيك (acide gluconique) الناتج من عملية الهضم الأنزيمي للغلوكوز من بين الأحماض الأكثر أهمية في العسل. كما أن الأحماض العضوية هي المسؤولة عن حموضة العسل وتساهم الى حد كبير في الطعم المميز له [29].

هـ- الأنزيمات:

الأنزيمات مواد ضرورية للجسم لما تقوم به من دور أساسي في إتمام العمليات الحيوية داخل الخلايا في يسر وسهولة وفي درجة حرارة الجسم العادية [27]، ومن أهم الأنزيمات الموجودة في العسل:

- الأنفرتيز: وهو الذي يقوم بتحويل السكر الثنائي إلى سكريات أحادية فركتوز وجلوكوز.
- للغلوكوأوكسيداز: أنزيم يحول الجلوكوز إلى حمض الجلوكونيك والماء الأكسجيني(H_2O_2) .
- خميرة الأميليز أو الدياستاز: التي تحول النشاء والدكسترين والجلوكوجين إلى جلوكوز ومالتوز.
- الكاتالز: أنزيم مؤكسد يقوم بتحليل الماء الأكسجيني إلى ماء + أكسجين.
- الفوسفاتيز: الذي يفكك الفليسيروفسفات ويقوم بعمليات توليد الفوسفات [24][27].

و- العناصر المعدنية (الرماد):

وإن كانت توجد بكميات قليلة إلا أنها تزيد من القيمة الغذائية للعسل، ومن بين هذه العناصر ما يساعد الهيموجلوبين على القيام بوظائفه كالحديد والنحاس والمنجنيز، كما يحتوي العسل على العناصر المعدنية التي تدخل في تكوين كروماتين الخلايا كالفوسفور، فتساعد على قيام الخلايا بأعمالها الحيوية، كذلك يحتوي العسل على المغنزيوم الذي يدخل في تركيب العظام والعضلات والدم، والصوديوم الذي يوجد

بكثرة في سوائل الجسم كالدم، والكالسيوم الذي يكثر بالجسم خاصة بالعظام، إضافة إلى الكبريت اللازم للخلايا، كما يحتوي العسل على اليود وهو ضروري لتكوين هرمونات الغدد الدرقية بالإضافة إلى البوتاسيوم [27].إضافة إلى هذه العناصر يحتوي العسل على الكوبالت، الكلور، و الزنك [33].

والعسل الغني بالأملاح المعدنية يكون قاتم اللون على عكس العسل الفقير منها.

ونفرق بين نسبة الأملاح المعدنية في عسل الرحيق وعسل العسيلة حيث:

- **عسل الرحيق:** نسبة الأملاح المعدنية فيه تتراوح ما بين 0,1 و0,6%.
- **عسل العسيلة:** نسبة الأملاح المعدنية تتراوح فيه ما بين 0,1 و1% [34].

ز- الدهـون:

من بينها الجليسرول والفوسفولين والبالمتيك وأوليك، كما يعتقد أن العسل يحتوي على ما يقرب أثني عشر نوعا من الدهنيات وهي في دور النمو[22].

أما حديثا فتم اكتشاف مادة استيل كولين بالعسل وهي مادة دهنية تلعب دورا اساسيا في الجهاز العصبي حيث تقوم بنقل الاشارات العصبية والتي تؤدي الى انقباض العضلات. كما اكتشف ايضا وجود مادة البروستوكلاندين والتي تلعب دورا مهما في كل خلايا الجسم، ونقص هذه المادة يؤدي الى حدوث بعض المتاعب الصحية [22].

ح- قيمة الهيدروكسي ميثيل فورفورال HMF:

HMF وهي مادة تنتج نتيجة لتكسير السكريات البسيطة خاصة الفركتوز عند pH≤ 5 وسبب تشكله هو نزع الماء من السكريات الموجودة بالعسل [35]. ويزداد انتاجها في العسل بتأثير درجة الحرارة أو تعرض العسل لضوء الشمس دلالة على ظروف التخزين أو المعالجة السيئة التي تعرض لها العسل.

وطبقا لوكالة كودكس للمواصفات الأوروبية فإنها قررت في توصياتها سنة 1988 ألا يزيد محتوى العسل من مادة HMF على 80 ملغ/كغ [15].

ط- المضادات الحيوية:

يحتوي عسل النحل على مضادات حيوية، وهي غالبا نتيجة نشاط افرازي في النحلة الشغالة، لذا تمنع نمو البكتيريا، وبعض انواع الفطريات بالعسل. وقد أثبتت التجارب ان قتل البكتريا والفطريات لا يرجع الى النسبة العالية للمواد السكرية الموجودة في العسل حيث وجد بالتجارب ان البكتريا تنمو بعد دور حضانة في وسط عالي التركيز من السكر يحتوي على 40 % جلوكوز، و30 % فركتوز، 0.02 % حامض خليك، وانما ترجع خاصية قتل المكروبات والفطريات لعسل النحل الى وجود هذه المضادات الحيوية [36].

كما وجد ان عسل النحل يحتوي كذلك على مواد مضادة للفيروسات وهذا يفسر فاعليته في مقاومة العدو بفيروس هربس ويفسر ايضا سبب استخدام الروس له كمادة واقية ضد الاصابة بشلل الاطفال [22].

ي- الفلافانويدات:

تكون نسبتها في عسل النحل % 0.1 تؤثر هذه المواد على عمليات نفاذية الشعيرات الدموية، وتحارب ضعف هذه الشعيرات كما تملك تأثير مضادا للتشنج وموسعا للشرايين القلبية ومضادا للالتهابات ومجددا للخلايا والأنسجة [37].

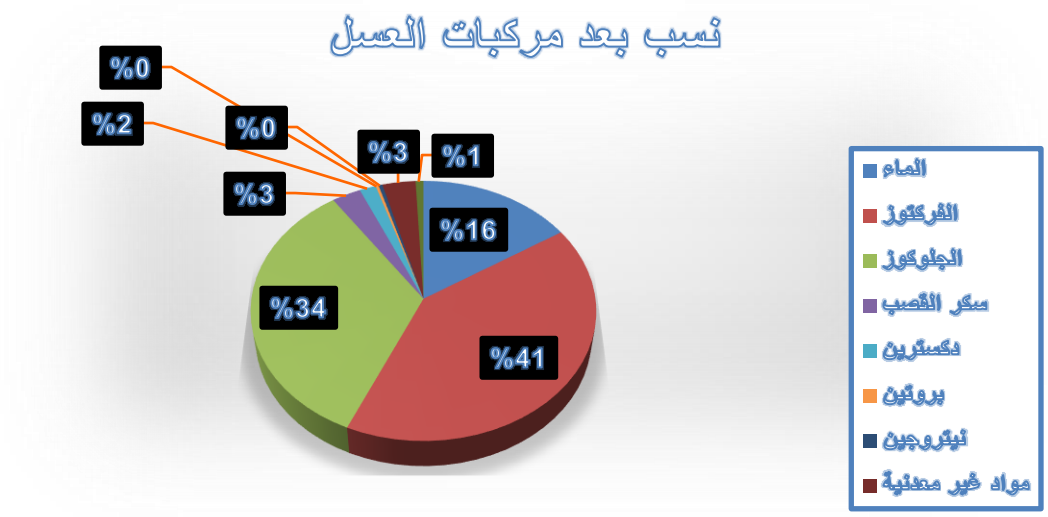
ك- مكونات أخرى مختلفة:

إلى جانب المواد الأساسية المذكورة سابقا، يحتوي العسل على مواد أخرى وبنسب ضئيلة. من بينها مواد تمنح العسل خصائص علاجية وحيوية، وعلى سبيل المثال نجد:

- حبوب الطلع، الخمائر، الأبواغ الفطرية.

- مواد غروية خاصة cholinergique (مركب يشبه Acétyl-choline).

- المثبطات والزيوت الطيارة والمواد الملونة [38].



الشكل(I-9): مخطط يوضح نسبة بعض المركبات الموجودة في العسل [15].

I-1-6-7- الخصائص الفيزيائية:

أ- **اللون:** يتراوح لون العسل من الأبيض الفاتح (لون الماء) إلى الكهرماني الضارب للحمرة والأسود ويكون اللون الاساسي في العسل ناتجا من مكونات ذائبة في الماء من أصل نباتي مفرزة من الرحيق وهي عبارة عن مستخلصات الكلوروفيل والكاروتين والزانثوفيل وغيرها، ويتوقف وجودها على عوامل عديدة منها نوع الرحيق الذي تستخلصه الشغالة من الأزهار، عمر النبات، ونوع التغذية في تربة النبات، وظروف التخزين أما شفافيته فتتوقف على محتويات العسل من المواد العالقة فيه مثل جزيئات حبوب اللقاح، وعندما * العسل فإنه يتحول إلى اللون الأبيض بغض النظر عن لونه الأصلي وذلك لأن لون جزيئات الجلوكوز بيضاء اللون .

ب- **الرائحة:** تتنوع رائحة العسل وفقا لمصادر الرحيق وغالبا ما تقوم شغالات النحل بتجميع الرحيق من مصادر مختلفة لتنتج عسلا ذا خليط من هذه الروائح.

ج- **الطعم:** من الطبيعي أن يتميز طعم العسل بطعم السكر الذي يختلف مذاقه أيضا وفقا لمصادر الرحيق.

د- **القوام:** قد يكون العسل صلبا أو سائلا ويتوقف ذلك على مقدار ما يحتويه من جلوكوز أو فركتوز وأيضا على درجة الحرارة ومحتواه المائي [15].

هـ- **المقدرة على امتصاص الرطوبة:** العسل يعطي الرطوبة للهواء ولهذه الخاصية فائدتها حيث أنها تساعد في حفظ أنواع الخبز والحلويات، كما أن لهذه الخاصية في العسل مشاكلها أيضا حيث أنها تسبب ارتفاع المحتوى المائي في العسل عند طول فترة تخزينه، مما قد يسبب تخمره مع مرور الوقت ووجد أن العسل الذي محتواه المائي أقل أو يساوي 18.3% سوف يمتص الرطوبة من الهواء عند رطوبة نسبية أعلى من 60% [15].

و- **الكثافة:** كثافة العسل تبدي الثقل النوعي وهي أكبر من كثافة الماء، تعتمد هذه الكثافة ايضا على المحتوى المائي للعسل [7].

تبلغ كثافة العسل في المتوسط 1.4غ/سم^3 عند درجة حرارة 20 مئوية. وتتغير هذه الكثافة عندما تكون ظروف تخزين العسل غير مواتية وذلك كإهمال احكام اغلاق الأوعية أو عند التخزين في أماكن رطبة.[15]

ز- **الناقلية الكهربائية:** تعد قيم الناقلية الكهربائية من مؤشرات جودة العسل وهي من المؤشرات الأكثر أهمية والتحليل الأسرع الذي تم اعتماده مؤخرا في قياس جودة العسل العالمية [38].

وتدل قيمة الناقلية الكهربائية على المحتوى من أيونات الأملاح السالبة والموجبة والبروتينات. وهو يعتبر معيار جيد لتحديد فيما إذا كان العسل قد تم جمعه من الرحيق أم لا [39] .

ح- **درجة الحموضة (pH):** مع أن للعسل تأثير حمضي (pH 3.3-4.5) ولكنه يعتبر مبدئيا طعاما قلويا اذ أن حموضة الطعام أو قلويته تتوقف على النوع السائد من المواد المعدنية التي توجد فيه [40].

ط- **تبلور العسل:** وهو عبارة عن تغير طبيعي في العسل السائل نتيجة لعوامل عديدة، فعسل النحل عبارة عن محلول سكري فوق مشبع بمعنى أن المواد الصلبة توجد بصورة أكثر من السائل في المحلول وهنا يجب أن نتذكر أن العسل به حوالي 18% ماء فقط.

وكما نعرف فإن السكريات الأساسية في العسل هي الجلوكوز والفركتوز اللذان يحدث لهما عملية التبلور، عندما تنفصل بلوراتها عن المحلول السائل وتصبح في حالة صلبة، والأعسال التي بها نسبة كبيرة من الفركتوز بطيئة في تبلورها مقارنة بالأعسال التي بها نسبة عالية من الجلوكوز فهي تتبلور بسرعة [15].

I-1-6-8- الخواص العلاجية :

من أهم خواص العسل أنه وسط غير صالح لنمو البكتيريا الجرثومية والفطريات، لذلك فهو قاتل للجراثيم، كما أن العسل الذي يتألف بصورة رئيسية من الجلوكوز يمكن استعماله في كل الخواص العلاجية كأمراض الدورة الدمية، وزيادة التوتر بالإضافة إلى أنه علاج ناجح لتسمم بأنواعه [8][15].

ومن خلال العديد من البحوث توصل العلماء إلى أن للعسل خصائص علاجية إذ يمكن استعماله كدواء طبيعي لمعالجة العديد من الأمراض والالتهابات الفيروسية والبكتيرية، فغنى العسل بالغذاء الملكي المحتوي على adaptogéne هذا الأخير يساهم في الدفاع عن العضوية ضد كل الإصابات الخارجية.

I-1-6-9- الخواص الغذائية:

- يعتبر العسل مادة غذائية قيمة ذات أهمية خاصة للجسم فهو لا يمكث طويلا في المعدة.
- يلعب وجود الزيوت القطرانية والإيثرية فيه دورا منشطا للجهاز العصبي وللقلب.
- كما تزداد أهمية العسل الغذائية في احتوائه على مجموعة متنوعة جدا من الفيتامينات ومنها الفيتامين B2 الذي يلعب دورا هام في عملية التنفس وحيوية الجسم.
- يحتوي أملاح معدنية وعناصر نادرة وأحماض عضوية وأمينية، اضافة إلى احتوائه على هرمونات وفيتامينات وانزيمات هامة إلى جانب المضادات الحيوية ويحتوي على مواد تمنع انقسام الخلايا [10].

الفصل الثاني

دراسة الغطاء النباتي

تمهيد:

تحتل النباتات الطبية في الوقت الحاضر مكانة كبيرة في الإنتاج الزراعي والصناعي، وتلقى عناية بالغة في كثير من الدول المنتجة لها. كما أنها هي المصدر الرئيسي للعقاقير الطبية [41]، ويزداد الاهتمام بدراسة هذه النباتات الطبية في مجال البحث البيوصيدلاني نظرا لخصائصها العلاجية [42]، ولأن الغطاء النباتي (المصدر الرحيقي الأول) له أهمية بالغة في نوعية العسل وجودته فالنحل وأثناء جمعه لرحيق يبحث عن مصدر بروتيني وفيتامين يجده في حبوب طلع الازهار وينقل هذه الخواص النباتية بصدق وأمانة للعسل المنتج الذي يصنعه، وهكذا فان العسل يتصف بنفس الخواص العلاجية للنبات التي جنى منها النحل الرحيق [43].

II-1- عموميات حول ميزة الغطاء النباتي لوادي سوف :

يمتاز الغطاء النباتي في منطقة وادي سوف بقلة كثافته وندرة الأنواع النباتية المتواجدة فيه التي لا تتعدى 120 نوع تحتل النباتات العشبية أغلبها، مع ندرة في نمو الأشجار على عكس المناطق الرطبة راجع هذا إلى جفاف المنطقة وقلة الأمطار. ومن بين وأهم النباتات المتواجدة في المنطقة هي نبات المرخ والبوقرباية حيث سنخصص هذا الفصل لدراستهما.

II-1-1- نبات البوقريبة:

يعرف باسمه الشائع البوقرباية [4]، ويدعى aggaأو aggaia [41][45].

- الاسم العلمي: Zygophyllum album L
- الاسم الشائع: بوقرباية
- الاسم بالعربية: بوقريبة [6]

II-1-1-2- التصنيف النباتي :

II-1-1-2-1- العائلة الرطراطية :

مكونة من حوالي 27 إلى 28 نوع معظم نباتات هذه العائلة شجيرات أو أعشاب، كما أنها نادرا ما تكون شجرة[5]، بعض هذه الأنواع تعيش في المناطق الإستوائية والمناطق ذات المناخ الدافئ، وأغلبها يعيش في المناطق القاحلة كالمناطق الصحراوية.

تتميز هذه العائلة ب:

- الأوراق: متقابلة أو مناوبة في بعض الأحيان، بسيطة أو ريشية الشكل [44].
- الدورات: تكون إبطية أو نهائية.
- الأزهار: تكون فيها خنتى وتحتوي أيضا على 10 أسدية غالبا.
- المبيض: يحتوي من 4 إلى 5 كرابل، به بويضة أو أكثر في الحجيرة الواحدة [47][46].

كما أن أنواع هذا الجنس تتشابه مورفولوجيا لدرجة أنه قد يصعب التفريق بينها [48].

وهي معمرة باستمرار باستثناء البعض منها، كما بينت دراسة التراكيب التشريحية لأعضاء أنواع من جنس الرطريط الخضرية وجود صفات تشريحية رئيسية تتمثل ي مقطع الساق العرضي والمقطع العرضي للورقة وطريقة انتظام النسيج الوعائي للورقة، بالإضافة إلى صفات تشريحية ثانوية[48][49].

التصنيف النباتي ل Zygophyllum album L موضح في الجدول (01) [58][59].

الجدول(II-1): تصنيف نبات Zygophyllum album L في المملكة النباتية.

المملكة	النباتية
الشعبة	نباتات الذريةSpermaphytes
تحت الشعبة	مغلفات البذورAngiospermes
الطائفة	ثنائيات الفلقةDicotylédones
تحت الطائفة	الورديةRosidae
الرتبة	Zygophyllale
العائلة	Zygophyllaceae
تحت العائلة	Zygophylloideae
الجنس	Zygophyllum
النوع	Zygophyllum album L

الشكل(II-1): نبات Z. album.

II-1-1-3- الوصف النباتي :

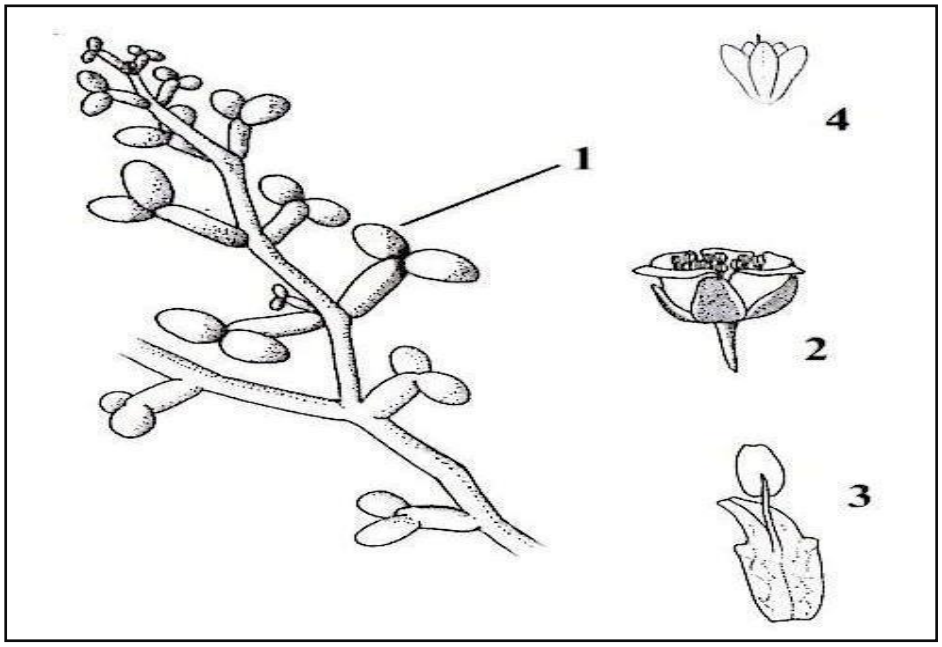
II-1-1-3-1- التوزيع الجغرافي :

يتم توزعه عبر الصحراء من شمال أفريقيا (جنوب تونس والجزائر) إلى شبه الجزيرة العربية وشرق إفريقيا الاستوائية وشائع في المستنقعات المالحة الجافة، كذلك نجده حول مصادر المياه قليلة الملوحة ونذكر أيضا **أن** تساقط الأمطار ليس له أثر عن توزيع [49].

II-1-1-3-2- الوصف المورفولوجي لنوع :

هي شجيرات شبه نادرة وتعد من النباتات الشائعة في المناطق الصحراوية ونخص بذكر وادي سوف. صغيرة كثيرة التفرع، الأوراق منتفخة عصيرية، خضراء باهتة، تغطيها طبقة من الشعيرات أو الحراشف البيضاء والتي تظهر مثل الغبار، وعند بلوغ الأوراق يتحول لونها إلى الأصفر أو البرتقالي ولا تلبث أن تسقط. الأزهار بيضاء، صغيرة وحجمها قريب من حجم الأوراق وتعطي عند البلوغ ثمارا خماسية الفصوص ملحومة عند قاعدتها بمستدق في الجزء العلوي، كما تتميز سداتها بخيط واسع وعريض من جزئها السفلي [50][44].

الشكل(II-2): توضح نبات البوقرباية.



الشكل(II-3): يوضح شكل التخطيطي لنبات Z. album

1- من الناحية الشكلية (المورفولوجية)، أوراق البوقربية هي أوراق مركبة من وريقتين لحميتين.

2- الزهرة.

3- السداة تتميز بخيط واسع وعريض في جزئها السفلي.

4- يمكن تمييز الأنواع المختلفة بواسطة الثمار [44].

II-1-1-4- التركيب الكيميائي:

من المكونات الرئيسية لنبات البوقرباية الأحماض الآمينية والتانينات، القلويدات، الجليسيدات، والسترويدات بالإضافة إلى الفلافانويدات والأحماض الفينولية، [41][52][53] ويحتوي كذلك على نسبة من الزيوت الطيارة [44] .

II-1-1-5- النمو والازهار:

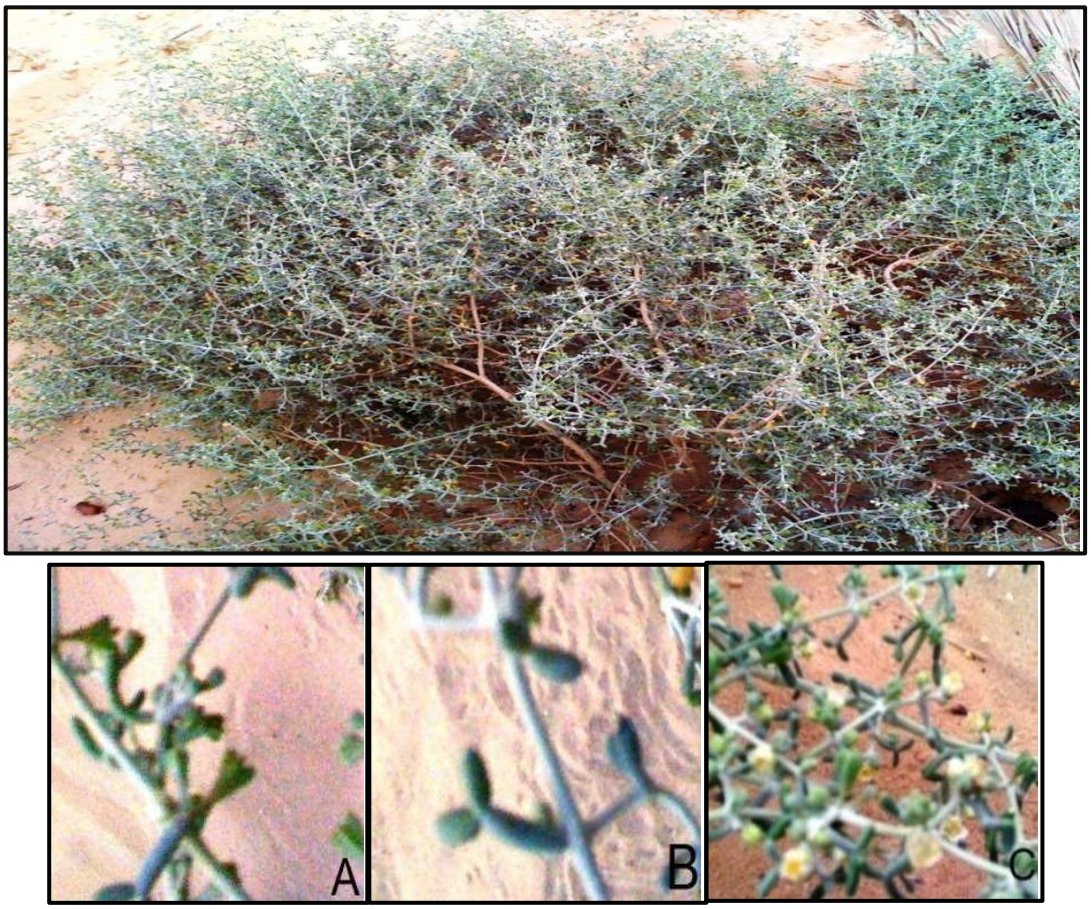
نبات البوقريبة دائم النمو في جميع الفصول وفي جميع الاماكن بما فيها المناطق المالحة، لذلك يعتبر من النباتات المتكيفة مع التربة المالحة. أما بالنسبة للأزهار فهو يزهر في أواخر الربيع وبداية الصيف [44].

II-1-1-6- الاستعمالات الطبية الشائعة:

يتم استعمال الاوراق والسيقان والثمار هذه النبتة في بعض الدراسات المخبرية والاستعمالات الطبية، فوجد انها تحتوي على القلويدات، فلافونيدات ومادة اللغنين [46] كما لا ننسى أن هذا النبات يتواجد بكثرة في المناطق الصحراوية الا انه لا يستهلك من قبل الحيوانات. ولكن هو من النباتات المعمرة العشبية الطبية والتي تستعمل في الطب التقليدي والتداوي بالأعشاب كمادة نشطة ضد الروماتيزم والنقرس والربو وارتفاع ضغط الدم ، كما ينصح باستعمال البوقريبة للمصابين بداء السكري، مسكن ومطهر ومضاد للجراثيم، تضاف أيضا كمسحوق جاف باستمرار لطعام لمكافحة الاسهال [54].

II-1-7- الظروف المناخية:

نبات البوقريبة ينمو في جميع الأماكن بما فيها المناطق المالحة وهو يعتبر من النباتات المتكيفة مع تربة المالحة، ويمثل مجموعة من النباتات العصارية التي تقاوم الجفاف والملح، وبذلك يستطيع العيش تحت الظروف المناخية شديدة الجفاف، عموما التربة تدعم هذه الأنواع التي لها محتوى مائي إلى 5.5% في الطبقة العلوية ومحتوى من الكربونات من 1.5% إلى 31.5، كما أن نمو وتوزع هذا النوع من النبتات يعتمد على الطبيعة الكيميائية لتربة [55].



الشكل(II-4): عناصر نبات Z. album

الأزهار: **C**، الأوراق : **B** ، الثمار: **A**.

II-1-2- نبات المرخ:

المرخ كلمة عربية فصيحة وشجيرات المرخ قريبة جدا من شجيرات الرتم، ولا يمكن تمييزها إلا عن طريق أزهارها الصفراء وثمارها الطويلة المفلطحة [44].

الاسم العلمي: *Leptadenia pyrotechnica*

الاسم بالعربية: مرخ

تصنيف النبات:[56]

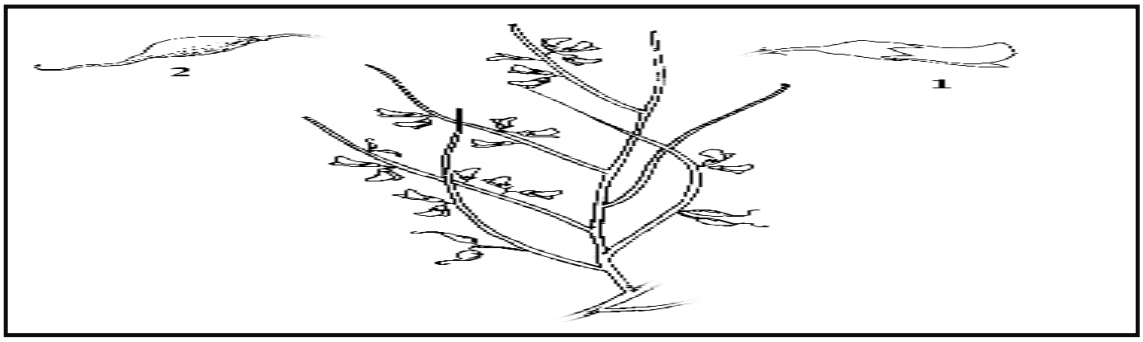
الجدول (II-2): التصنيف النباتي لنبات *Leptadenia pyrotechnica* في المملكة النباتية.

المملكة	النباتية
الشعبة	بذريات
تحت الشعبة	مغلفات البذور Angiospermes
الطائفة	ثنائيات الفلقة Dicotylédones
تحت الطائفة	Asterids
الرتبة	Gentianales
العائلة	دفلية Apocynaceae
تحت العائلة	Asclepiadoideae
الجنس	Leptadenia
النوع	L. pyrotechnica

الشكل(II-5): نبات *Leptadenia pyrotechnica*

II-1-2-1- الوصف المورفيولوجي للنبتة :

نبتة المرخ يصل ارتفاعها إلى أمتار تقريباً، يوجد لها من السيقان الكثير بشكل متفرّع واسطوانية الشكل ولونها أخضر باهت أوراقها مستطيلة الشكل بسيطة وسريعة السقوط وتبقى الساق عارية من الأوراق، لها أزهار صفراء تميل إلى الخضرة وشكلها فنجاني أو نجمية عميقة لها فصوص قصيرة تتوزع على طول الساق، ثمار المرخ مفلطحة وتحتوي على العديد من البذور [4][17].



الشكل(II-6): الشكل التخطيطي لنبات ***Leptadenia pyrotechnica***

1-الأزهار كبيرة حوالي 01 سم، صفراء ذهبية.

2-تحتوي االقرنات على العديد من البذور، وهي مفلطحة وكثيرا ما تلتوي [44].

II-1-2-2- النمو والإزهار:

من النباتات المعمرة جدا خاصة في فصل الربيع.

II-1-2-3- أماكن التواجد:

ينتشر بكثرة في منطقة وادي سوف، ومن نباتات التي تنمو في معظم البيئات، يتواجد في العرق أو الصحن ونادرا ما نجدها على حواف الشطوط وفي الترب المالحة.

II-1-2-4- الانتشار الجغرافي:

تعتبر الصحراء الكبرى الموطن الأصلي لنبات المرخ، فهو مستوطن في هذه المنطقة.

- **ملاحظة:**

قد أثبتت دراسات علمية أن نبات المرخ يحتوي على نسبة معتبرة من المركبات الفلافاونويدية [44].

الشكل(II-7): يوضح نبات المرخ.

الفصل الثالث

طرق الفصل والتحليل

التمهيد:

بحكم أن للعسل دور كبير في العديد من المنتوجات الغذائية، وبسبب تعدد خصائصه وتنوع صفاته وتركيبته الكيميائية الناتجة عن تعدد مصادره النباتية فإنه هناك العديد من الطرق والأجهزة التي يتم استخدامها لغرض تحديدها للحكم على جودة العسل أو معرفة مصدره الزهري لتأكد من عدم غشه وتحديد مجال استعماله غذائيا أو علاجيا [60]. لذا سنتطرق في هذا الفصل إلى التعرف على أهم الطرق المتاحة من أجل الكشف عن مواصفات نوعين من عسل منطقة وادي سوف ودراسة خصائصه الفيزيائية والكيميائية وتحديد ميزاته مقارنة بأنواع أخرى من العسل ولدراسة بصمة الغطاء النباتي في العسل.

III -1- التحليل الطلعي:

تعد حبوب الطلع مواد نباتية جنسية شديدة المقاومة لعوامل التحليل وتلف، خفيفة الوزن، محافظة على صفاتها النوعية، هذا ما يساعد فيما يعرف بتحليل الطلعي.

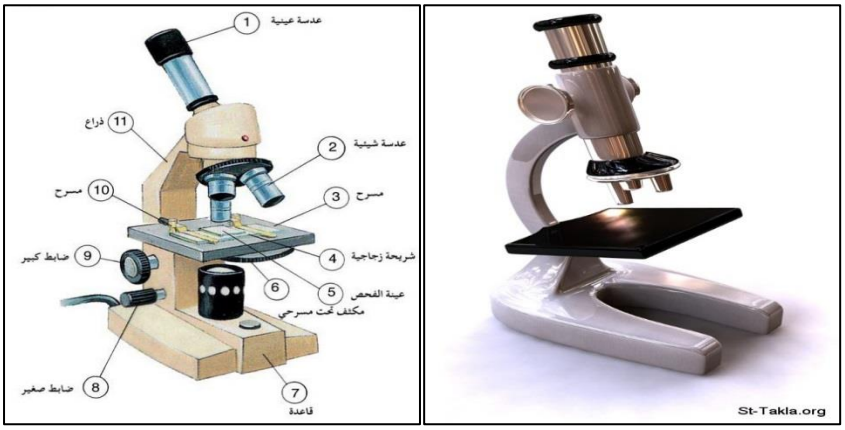
التحليل الطلعي دراسة مجهرية للعناصر، تكمن أهميته في معرفة الأصل النباتي والجغرافي للعسل. وذلك بالاعتماد على معدل ما يحتويه العسل الطبيعي من مكونات مجهرية أهمها حبوب الطلع المتواجدة بكميات قليلة فيه [61][62].

III-1-1- طريقة التحليل الطلعي :

قبل التحليل يستعمل الطرد المركزي لعينات العسل المذابة بتراكيز معينة في الماء، حيث تتجمع العناصر الظاهرة في مقدار من العسل للحصول على تحضيرات يمكن اختبارها تحت المجهر.

تدرس المادة الطلعية (عينات العسل) بالمجهر العادي بتكبير مرتبة 400 ويزداد التكبير كلما دعت الحاجة، وقد يستخدم المجهر الماسح الالكتروني من أجل دراسات أكثر تفصيلا، أما الشرائح المجهرية للدراسة تحضر عادة في وسط من الغليسيرين، وقد تستخدم أدوات التصوير العادي والرقمي المدمجة مع المجاهر الحديثة، وتستخدم الإضاءة العادية أو فوق البنفسجية [61] [62].

- ✓ **ملاحظة:** تمييز نوع حبات الطلع يتم عن طريق دراسة الشكل، الحجم وتزيينات وعدد فتحات كل حبة ونوعها وعدد طبقات الغلاف، حيث أنه لكل نبات حبوب طلع خاصة به [62].



الشكل(III.1): يوضح المجهر الضوئي.

III-2- التحاليل الفيزيائية:

III-2-1- تقدير نسبة الكثافة :

أو ما تعرف بالوزن النوعي وهي صفة فيزيائية للأجسام تعبر عن العلاقة بين الكتلة الحجمية لجسم ما والكتلة الحجمية للماء الخالص، ومعدل كثافة جسم ما يساوي وزن حجم معين من المادة مقسومة على وزن نفس الحجم من الماء عند نفس درجة الحرارة. لذلك ليس لها أي وحدة بل عبارة عن رقم مجرد يدل على نسبة.

تحسب الكثافة بالقانون التالي:

$$\text{كثافة العسل} = \frac{\text{وزن العسل}}{\text{وزن الماء}} \quad \text{.....} \quad [63] \textbf{(III.1)}$$

III-2-2- قياس درجة الحموضة (pH) :

دليل شوارد الهيدروجين "الأس الهيدروجيني" أو درجة الحموضة أو القوة الهيدروجينية، ويرمز له بالرمز pH، هو رقم يستخدمه الكيميائيون لبيان تركيز أيونات الهيدروجين في محلول ما، لتحديد ما إذا كان السائل حمضا أو قاعدة أم متعادلا، ويتراوح عامة من 0إلى 14. حيث تعتبر السوائل ذات حموضة أقل من 7 أحماضا أما السوائل ذات درجة حموضة أعلى من ذلك قواعد، أما درجة الحموضة 7 فهي تعتبر متعادلة [61][64].

تقاس درجة الحموضة لمادة ما بواسطة مقياس الأس الهيدروجيني ال PH mètre، عادة ما يتكون من قطب خاص متصل بمقياس إلكتروني ومجهز لقياس الكمون المعاير بوحدة ال pH، حيث يغمس الإلكترود في المحلول المراد قياسه، ويتم قراءة القيمة مباشرة من الجهاز بعد ثباتها، يجب أن يكون الجهاز بدقة حتى 0.01 وحدة [65].

III-2-3- قياس قيم الناقلية الكهربائية:

الناقلية الكهربائية خاصية من خواص المادة، وعبارة عن اصطلاح عددي لقابلية محلول مائي على نقل تيار كهربائي، وهذه القابلية تعتمد على تحديد كمية الشوارد القادرة على نقل الكهرباء في العسل، وتقاس عند درجات حرارة مختلفة لمحاليل العسل بتركيز 10% بواسطة جهاز Conductimètre مقياس الكمون لقياس الناقلية الكهربائية، وخلية نقل تتمثل في الكترود مغطى بقالب زجاجي ومادة بلاستيكية تغمس في محلول العسل المراد قياسه [66].

- في حالة قياس الناقلية عند درجة حرارة أكبر من 20 c°:

$$\Lambda_{20} = \lambda_T - (T-20) \times \lambda_T \times 0.032 \ldots\ldots\ldots (2.III)$$

- في حالة قياس الناقلية عند درجة حرارة أقل من 20 c°:

$$\Lambda_{20} = \lambda_T + (T-20) \times \lambda_T \times 0.032 \ldots\ldots\ldots (3.III)$$

T: درجة الحرارة التي تم عندها قياس الناقلية.

Λ_{20} : الناقلية عند درجة حرارة 20c°.

λ_T: الناقلية المقاسة عند درجة حرارة T [99].

III-2-4- التدوير النوعي:

يمكن تطبيق هذه الطريقة لجميع عينات العسل على وجه الخصوص، وتستعمل الطرق البولاريمترية لقياس تركيز السكريات البسيطة في المحاليل، وذلك بالاعتماد على درجة انحراف مستوى الضوء المستقطب نتيجة وجود ذرات كربون غير متجانسة في الجزيء والتي تتناسب قيمتها مع التركيز، فالضوء المستقطب النافذ من المحلول سينحرف أو يدور بزاوية معينة على يمين (+) أو يسار (−) المستوى الأصلي. فالجلوكوز يقوم بتدوير الضوء المستقطب الخطي لليمين، أما الفركتوز يسبب تدوير الضوء المستقطب لليسار بتأثير

أكبر من تأثير الجلوكوز لليمين لذلك نجد في محاليل العسل كلما زادت قيمة انحراف الضوء المستقطب نحو اليسار كلما زادت نسبة الفركتوز في العسل.

يتم تقدير الدوران النوعي بواسطة مقياس الاستقطاب polarmètre بدقة 0.05 ومزود بمصباح الصوديوم وانبوبة بطول 20cm [58][67][62].

$$\alpha_D^{20} = \left(\frac{\alpha * 100}{L * p}\right) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (4.III)$$

α: زاوية الدوران.

D: طول موجة الصوديوم 589 nm في درجة حرارة 20م°.

L: طول أنبوب البولاريميتر المستخدم بوحدة دسم.

P: كتلة العسل الجافة.

III-2-5- تقدير الشدة اللونية:

وتحدد الشدة اللونية للعسل بالاعتماد على سلم pfund بعد قياس امتصاصية الاشعة الضوئية للمحلول العسلي باستعمال جهاز UV عند الأطوال الموجية 635nm وكذلك 560nm حسب تصنيف U.S Agrictulture classification USDA للشدة اللونية [69].

علاقة التحويل ل pfund:

$$Nm\ \ Pfund = -38.7 + 371.39 \times Abs \ldots\ldots (5.III)$$

الجدول(1.III): يوضح الدرجات اللونية المختلفة الناتجة عند استخدام جهاز pfund وفقا لتصنيف U.S Agrictulture classification USDA.

اللون	درجة اللون على سلم pfund	الامتصاصية الضوئية عند 635nm
الأبيض المائي	من 0إلى 8	0.0945
الأبيض الناصع	من 9إلى 17	0.189
الأبيض	من 18 إلى 34	0.378
الأصفر الفاتح جدا	من 35 إلى 50	0.595
الأصفر الفاتح	من 51 إلى 85	1.398
الأصفر	من 86 إلى 114	3.008
الأصفر الداكن	114<	3<

III-3- التحليل الكيميائي:

III-3-1- تقدير المحتوى المائي والسكريات الكلية:

بالاعتماد على جهاز يدعى réfractomètre الذي يعمل على تحديد النسبة المئوية لكل من المحتوى المائي من جهة ومجموعة السكريات الكلية من جهة أخرى [65]. ويهدف هذا النوع من التحليل إلى معرفة ما إذا كانت نسبة الرطوبة في العسل توافق المواصفات العالمية أم لا حيث الواجب أن لا تتجاوز نسبة الرطوبة 21%.

III-3-2- تقدير نسبة الرماد:

هذا المعيار يصف محتوى الرماد في العسل وذلك لتقييم نوع العسل، ومن المعروف أن نسبة الرماد لأي مادة غذائية تعبر عن محتواها من العناصر المعدنية، وللحصول عليها يتم حرق المواد العضوية في درجة لا تزيد 600° [70]، وتحسب بالقانون التالي:

$$C\% = ((m_1 - m_2)/ m_0) \times 100 \quad \ldots\ldots \quad \ldots \quad \textbf{(6.III)}$$

m_0: كتلة الخزفية فارغة ب غ.

m_1: كتلة الخزفية + العينة ب غ.

m_2: كتلة الخزفية + الرماد بعد الحرق ب غ.

III-3-3- تقدير كمية HMF:

تطبق هذه التقنية على كل عينات العسل لتحديد تركيز 5-hydroxy méthyl furan-2-carbaldehyd في العسل والتي عادة ما يعبر عنها ب mg/kg، وهي وسيلة جيدة لتقييم جودة العسل. ويستند تقدير HMF بالاعتماد على مدى امتصاصية الأشعة فوق البنفسجية من HMF في الطول الموجي 284nm من أجل تجنب التدخل من المكونات الأخرى والطول الموجي 336nm [70].

وتحسب بالقانون التالي:

HMF mg/kg= (A336-A284) ×149.7×5×D/W .....(**7.III**)

149.7= (126×1000×1000)/ (16830×10×5) .....(**8.III**)

A284 : الامتصاصية عند الطول الموجي 284nm= λ.

A336: الامتصاصية عند الطول الموجي 336nm=λ .

126: الوزن الجزيء لل HFM.

16830: الامتصاصية المولارية لل HMF عند الطول الموجي 284nm = λ.

1000: تحويل من غ إلى ملغ.

10: تحويل 5 إلى 50 ملغ.

1000: تحويل غ من العسل إلى كلغ.

5: الوزن النظري للعينة ب غ.

D: معامل التخفيف في حالة التخفيف الضروري.

W: وزن عينة العسل ب غ.

III-3-4- التقدير الكمي للفينولات:

III-3-4-1- تعريف الفينولات:

تشكل المركبات الفينولية المستخلصة من النباتات حيزا كبيرا في حقل المنتجات الطبيعية نظرا لكثرة عددها ولتباين هياكلها، وهي مركبات عضوية تحتوي مجموعة هيدروكسيل OH وتأخذ الصيغة ArOH، متصلة مباشرة بذرة كربون غير مشبعة أو مرتبطة بوظيفة أخرى (ايثر، استر، سكر) [71][72][73].

وتعريف الأصح للفينولات هي مشتق غير آزوتي حاوي على حلقة بنزين أو أكثر تحمل مجموعة هيدروكسيل حرة أو مرتبطة بوظيفة أخرى تكون حلقتها العطرية إما من حمض شيكيميك أو عديد الاسيتات [15][16]، وتنقسم المركبات الفينولية الطبيعية حسب Harbome et Simmoncs (1964):

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

III-3-4-2- طريقة تقدير الفينولات:

يتم تقديرها بالاعتماد على طريقة Singleton Rossi بمساعدة كاشف فولين (Réactif de folin-ciocalteai) هذا الكاشف يتكون من حمض فوسفوتنغستيتيك ($H_3P_{12}O_{40}$) وحمض فوسفومولييبيديك ($H_3PMO_{12}O_{40}$) الذي يرجع بواسطة الفينولات إلى أكسيد التنغستين (W_8O_{28}) والمولبيدين (Mo_8O_3) ذات اللون الأزرق ويتم تقديرها كميا من خلال الامتصاصية بجهاز U.V spectrophotomètre وبإستعمال حمض الغاليك كفينول مرجعي يتم تقدير كمية الفينولات في العينات المدروسة وذلك بحساب الامتصاصية عند الطول الموجي $\lambda max = 765nm$.

III-3-5- تقدير كمية الفلافانويدات:

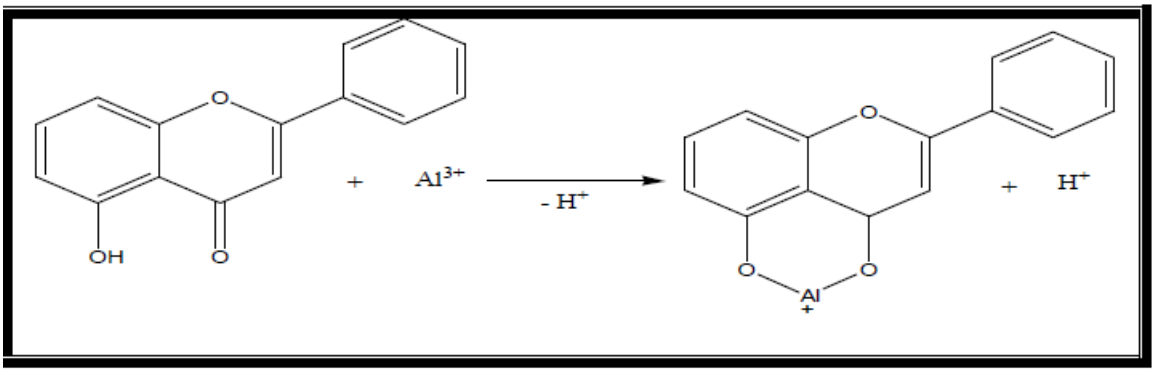
III -3-5-1- تعريف الفلافانويد:

مشتقة من اللفظ اللاتيني (flavus) التي تعني اللون الأصفر وهي عبارة عن عائلة واسعة من مركبات عديدات الفينول، وهي صبغيات ملونة تنتشر في معظم الأصناف النباتية وفي أجزائها المختلفة من جذور وأوراق وزهور وغير ذلك، وتم استخراج أكثر من 4000 فلافانويد طبيعي [76][77][78][79][80]، وهي مركبات ملونة عموما ذات كتل جزيئة منخفضة تتميز بهيكل أساسي يحتوي على 15 ذرة كربون موزعة على حلقتين عطريتين A و B ومرتبطتين بحلقة C غير متجانسة تحوي على ذرة أكسجين [81][82].

III-3-5-2- طريقة تقدير الفلافانويدات في العينات:

وذلك بالاعتماد على قدرة تكوين المعقد الأصفر بين ثلاثي كلور الألمنيوم ($AlCl_3$) مع مجموعة الهيدروكسيل (OH) الموجودة في الحلقات البنزينية للفلافانويدات، حيث تتشكل معقدات بين مجموعة الكربونيل وهيدروكسي الموقع 5و3، ومعقد آخر غير ثابت مع مجموعتي اورثوهيدروكسي، المعقد ذو امتصاصية عالية عند الطول الموجي λ_{max} = 430nm [83][84].

يستعمل الروتين كأساس مرجعي لرسم المنحنى القياسي.



الشكل(2.III): يوضح تشكل المعقد بين ثلاثي كلور الألمنيوم ($AlCl_3$) والفلافانويد.

III-3-6- تقدير الفاعلية المضادة للأكسدة بطرق الكيميائية:

III-3-6-1- مضادات الأكسدة:

مضاد التأكسد هو جزيء قادر على ابطاء أو منع تأكسد الجزيئات الأخرى في الجسم الحي، وهي مجموعة من العناصر والمركبات الموجودة بصورة طبيعية في معظم الخضروات والفاكهة ومعظم الأعشاب الطبية [26]، وتعمل كمانحات للهيدروجين أو مستقبلات للجذور الحرة وعليه فإن الدور الأساسي لمضادات الأكسدة كسر تفاعل سلسلة الأكسدة الذاتية وذلك بالتفاعل مع جذور الهيدروبيروكسيدات، وتكون هذه المضادات إما طبيعية كالمعادن مثل الزنك (Zn) أو مواد عضوية مثل (الفيتامين C) أو تكون مصطنعة وعلى سبيل المثال (*Butyle Hydroxyle Anizol*).

III-3-6-2- الفاعلية المضادة للأكسدة:

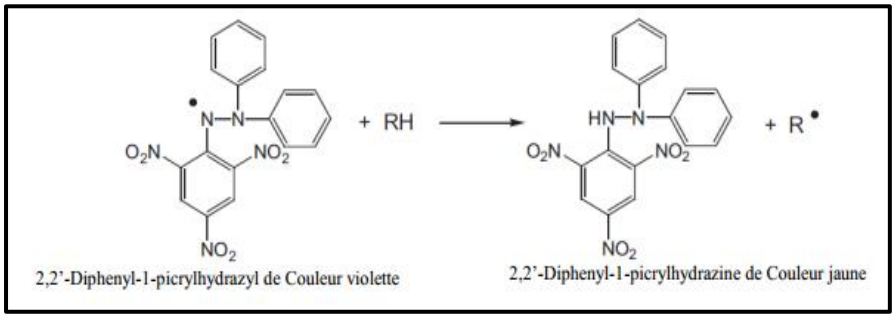
وهي قياس قدرة المركب أو المستخلص لتثبيط الجذر الحر أو توقيف عملية الأكسدة، تقدر الفاعلية المضادة للأكسدة بعدة طرق منها اختبار (DPPH)، أو اختبار (FRAP) واختبار القدرة الارجاعية، هذه الطرق تعتمد التلوين ونزع التلوين وتقدير الامتصاصية عند طول موجي معين [86].

III-3-6-3- اختبار DPPH:

هو اختبار مضاد للجذور الحرة وقد سبق بطريقة من 50 سنة ماضية من طرف العالم بولواز سنة 1958 ولقد اعتمد في ذلك على توضيح بعض الحسابات الخاصة بمضادات الأكسدة [87].

هذا الاختبار يعتمد على تثبيط الجذر الحر DPPH، وذلك بالاعتماد على قابلية إعطاء المستخلصات لذرة الهيدروجين ويظهر ذلك من خلال التفاعل اللوني للجذر الحر DPPH ذو اللون البنفسجي الذي يتحول إلى DPPH-H ذو اللون الأصفر، ويتم قياس الامتصاصية عند طول الموجة الأعظمية 517nm = λ_{max} [88].

يتم قياس مقدار انخفاض الامتصاصية الذي يمكننا من معرفة قدرة وكفاءة العينات في تثبيط الجذور الحرة [30].



الشكل(3.III): يوضح تثبيط العامل المضاد للأكسدة مع الجذر الثابت DPPH.

علاقة حساب نسبة التثبيط المئوية:

$(A_0-A_i)\ ] \times 100$ ..... **(9.III)**

$I\% = [/A_0$

A_0: الامتصاصية الضوئية للجذر خالية من العينة.

A_i: الامتصاصية الضوئية للخليط (الجذر+ العينة) بعد مرور 30 دقيقة.

بعد رسم المنحنى يتم حساب IC_{50} (تركيز المحلول لتثبيط 50% من جذور DPPH).

III-3-6-4- اختبار اجمالي القدرة المضادة للأكسدة TAC باستعمال موليبدات الأمنيوم:

يمكننا هذا التحليل من معرفة التقدير الإجمالي لمضادات الأكسدة في عينات العسل ومستخلصات الأزهار التي تقاس بطريقة (Le phosphomolybdenum) المقترحة من طرف Prieto وآخرون سنة 1999 [90]، وذلك باستعمال الكاشف (Réactive de phosphomolybdenum) الذي يتغير لونه للأخضر أثناء تفاعله مع العينات ويتكون من:

$(NH4)6Mo7O24 \cdot 4H2O)$ Molybdate d'ammonium :4 mM

(H_2SO_4) Acide sulfurique :0.6 M

(Na_3Po_4) Phosphate de sodium :2.8 mM

ويعتمد الاختبار بإرجاع Mo(VI) الحاضر في شكل ايونات MoO_4^{-2} إلى Mo(V) (MoO_4^{+2}) في وجود مضادات الأكسدة في المستخلصات الميثانولية [91]. هذا التخفيض يتحقق عن طريق تشكيل المعقد phosphate/Mo(V) ذو اللون الأخضر.

إن اجمالي القدرة المضادة للأكسدة تقدر كميا بواسطة جهاز UV-VIS حيث يستعمل حمض الغاليك كمركب فينولي مرجعي وقياس الامتصاصية عند طول الموجة λ_{max}=695 nm.

III-3-7- دراسة الفاعلية البيولوجية:

III-3-7-1- مضادات البكتيريا:

الطريقة المعتمدة في هذا الاختبار هي طريقة الانتشار وهي أسهل وتعتمد على وضع أقراص مشبعة بالمضادات الحيوية على طبق مزروع زرعا متجانسا بالبكتيريا على وسط صلب من الجيلوز gélose مثل Muller Hinton وبعد الحضن لمدة 24 ساعة على أقل يقاس قطر دوائر التثبيط حول الأقراص وكلما زاد القطر كلما دل على أن قدرة المضاد الحيوي على قتل ووقف نمو البكتيريا أكبر [92].

III-3-7-2- البكتيريا المستعملة:

✓ **بكتيريا Escherichia Coli:**

بكتيريا اختيارية الهواء، عصوية الشكل ذات غرام سالب وأبعادها من 1 إلى 3 ميكرومتر، تعيش في جسم الانسان، الحيوان، النبات وفي التربة، تتحرك على شكل عصيات وتتكاثر بسرعة عند درجة حرارة الجسم $37c^{\circ}$. من بين الأمراض التي تسببها: الاسهال الطفيلي، التهاب السحايا وتسمم الدم [92].

الجدول(2.III): يوضح تصنيف البكتيريا Escherichia Coli.

Bacteria	**المملكة**
Proteobacteria	**التصنيف**
Gammaproteobacteria	**القسم**
Enterobacteriales	**الرتبة**
Enterobacteriaceae	**العائلة**
Escherichia	**النوع**
Escherichia coli	**الصنف**

✓ **بكتيريا Staphylococcus aureus:**

البكتيريا العنقودية هي بكتيريا كروية الشكل ذات لون أصفر بارق عديمة الحركة، موجبة الغرام واختيارية للهواء عند ملاحظتها بالمجهر نجد أنها تتجمع بشكل عناقيد وهي موجودة في الماء، الهواء، والتربة [92].

الجدول(3.III): تصنيف البكتيريا العنقودية Staphylococcus aureus

Bactérie	**المملكة**
Firmicutes	**التصنيف**
Bacilli	**القسم**
Bacillales	**الرتبة**
Staphylococcacceae	**العائلة**
Staphylococcus	**النوع**
Staphylococcus aureus	**الصنف**

✓ **بكتيريا Pseudomonas aeruginosa:**

بكتيريا سالبة الغرام، مصدرها الجهاز الهضمي للإنسان والحيوان أو الماء والتربة، تعمل على الاتلاف السطحي للأغذية المبردة ومن بين الميكروبات المحللة للدهون في اللبن مما يؤدي إلى تغيير لونه وطعمه. وهي مقاومة للعديد من المضادات الحيوية والمطهرات مما يساعد على نموها وتكاثرها في الأجهزة الطبية والأفرشة وتكون ممرضة بضعف الجهاز المناعي [92].

الجدول(III.4): يوضح تصنيف بكتيريا Pseudomonas.

Bactérie	المملكة
Pseudomonabactéries	التصنيف
Gammaproteobacteria	القسم
Enterobacteriales	الرتبة
Enterobacteriaceae	العائلة
Pseudomonas	النوع
Pseudomonas aeruginosa	الصنف

III-4- طرق الفصل والتحليل :

III-4-1- الاستخلاص :

هي عملية كيميائية من عمليات الفصل، والتي يستخدم فيها ما يسمى باسم عامل الاستخلاص والمستخلص (الذي يمكن أن يكون في الحالة الغازية، الصلبة أو السائلة أو الحالة فوق الحرجة) وهي عزل انتقائي لمركب أو عدة مركبات من المادة الخام (ضمن مزيج يمكن أن يكون في الحالة الغازية، سائلة أو صلبة) باستعمال المذيبات العضوية، ويسمى ناتج هذه العملية بالمستخلص.

لعملية الاستخلاص عدة أشكال ترتبط بعدة عوامل مختلفة كدرجة الحرارة والضغط والتي غالبا ما تؤدي هذه العوامل إلى انحلالية المواد المراد استخلاصها.

ويمكن تمييز أنواع عدة للاستخلاص:

- **استخلاص سائل–صلب** :وفيه يكون عامل الاستخلاص مادة سائلة بينما المواد المستخلصة مواد من مزيج صلب.
- **استخلاص صلب–سائل:** وفيه يكون عامل الاستخلاص عبارة عن مادة صلبة من أجل استخلاص مواد من مزيج سائل.
- **استخلاص سائل–سائل:** وفيه يكون عامل الاستخلاص والمزيج المراد الاستخلاص منه عبارة عن مواد سائلة.
- **استخلاص سائل–غاز** : وفيه يكون عامل الاستخلاص عبارة عن مادة سائلة أما المزيج المراد الاستخلاص منه مزيج غازي.
- **استخلاص غاز–سائل** : وفيه يكون عامل الاستخلاص عبارة عن مادة غازية من أجل استخلاص مواد من مزيج سائل.

III–4–2– جهاز السوكسلت :

هو جهاز معملي اخترعه فرانز فون سوكسلت عام 1879 صمم الجهاز أصلا لاستخلاص الليبيدات من المواد الصلبة، ولكن حقيقة ليس محدودا بإستخلاص الليبيدات. وعادة ما يكون مطلوبا فقط عندما يكون المركب المرغوب محدود الذوبان في المذيب والشوائب غير ذائبة في هذا المذيب. إذا كان المركب المطلوب له ذوبانية عالية في المذيب إذن يمكن استعمال الترشيح البسيط لفصل المركب من المواد غير الذائبة [93].

III–4–3– ميكرو استخلاص :

بحكم أن كمية متعدد الفينول قليلة جدا في عينات العسل لا تتجاوز 1% نلجأ إلى طريقة الميكرو استخلاص التي يعتمد مبدأها على انتشار المذيب العضوي (ذو كثافة أعلى من الماء) مثل الكلوروفورم في المحلول المائي بمساعدة مذيب آخر يذوب في الطورين كالآستون، وذلك من أجل جمع جزيئات متعدد الفينول الموجود في المحلول المائي ويرسب المحلول العضوي نتيجة كثافته العالية (الكلوروفورم $CHCl_3$) [93].

III-4-4- جهاز كروماتوغرافيا السائلة عالية الأداء (HPLC):

أو ما تعرف بالكروماتوغرافيا السائلة ذو الكفاءة العالية، تعتبر واحدة من أهم وأحدث طرق الفصل والتحليل مقارنة بالطرق الأخرى تطبيقاتها واسعة عالمية تقريبا، تمتاز بدقة فحص تصل إلى (% 0.05 ±) أو أفضل في حالات كثيرة، هذا النوع من يمتاز بسرعة في الفصل على عكس طرق الفصل الأخرى التي تستغرق وقت أطول، بالإضافة إلى استعمالها للعديد من المعدات والأعمدة وغيرها من المواد غير المتوفرة تجاريا مما يتيح استخدامها في كثير من التطبيقات [95].

III-4-4-1- أساسيات الجهاز :

يقوم جهاز HPLC بالفصل والتقدير الكمي لمكونات العينة، ويتم ذلك عن طريق توزيع العينات ما بين طورين أحدهما متحرك سائل والأخر طور ثابت يكون سائل أو صلب وعادة ما يكون في عمود طوله ما يقارب حوالي 02 سم وقطره 4 ملم.

تعتمد كفاءة الفصل على مواصفات العمود وبصفة خاصة قطر جزيئات المادة المعبئة ويلاحظ أن خفض قطر الجزيئات يؤدي إلى تحسين أداء العمود بالإضافة إلى أنه يرفع الضغط بالتالي الحصول على معدل سريان مناسب للطور المتحرك خلال العمود ولهذا السبب فإن أجهزة HPLC الحديثة يطلق عليها أجهزة الضغط العالي الكروماتوغرافي السائل حيث تدفع المضغة الطور المتحرك داخل عمود الفصل والذي يقصل مكونات العينة والتي تمر خلال الDetector وعندما يمر كل مكون من مكونات العينة خلال الDetector فإنه يحدث تغير في الإشارات الكهربائية يتم تسجيلها على خريطة متحركة لتعطي كروماتوغرام [96].

الجانب العملي

الفصل الرابع

الطرق والمواد المستعملة

الأجهزة والأدوات المستعملة:

- ميزان حساس نوع (ALS220-4N)، بدقة (0.1 mg)، صنع (KERN).
- جهاز قياس الحموضة pHmètre نوع (PhM210)، صنع (Radiometer analytical).
- جهاز مزج العينات نوع (LMS-1003Magnetic)، صنع (HOTPLAE STIRER). (Radiometer analytical)
- جهاز UV spectrophotomètre نوع (PRIMAdvaneSpectrophotomètres) بدقة (±1nm) صنع (SCHOTT Instruments GmbH).
- جهاز Réfractomètre نوع (Ref106b)، صنع (HAND-HELD).
- الحاضنة Etuves نوع (LIB-060M)، صنع Korea.
- موقد بنزن.
- جهاز Autoclave.
- علب بيتري.
- جهاز الكروماتغرافيا السائلة عالية الأداء HPLC الموجودة بالمخبر في جامعة حمة لخضر مصنعة من طرف شركة (SHIMADZU) وهي مرفقة ببرنامج تشغيل (LC sohition) مبرمج في جهاز كمبيوتر متصل بالجهاز لتسجيل المساحة بدلالة الزمن، وعمود C_{18} (525cm×46nm).
- جهاز الطرد المركزي MODEL 800.
- تركيبة السوكسلت Soxhlet.
- جهاز المبخر الدوار Rotavapeur.
- المجهر الضوئي (OPTIKA B-350).

المواد الكيميائية المستعملة:

- ماء عالي النقاوة
- محلول كربونات الصوديوم Na_2CO_3 (80%) (M= 105.99 g/mol).
- كاشف الفولين ($3H_2O$, $P_2O_513WO_35MoO_310H_2O$) انتاج (V WR PROLABO).
- هيدروكسيد الصوديوم NaOH (97%)، (M= 40g/mol)، انتاج(BIOVHEMCHEMOPHARMA).
- حمض الغاليك ($C_7H_6O_5,H_2O$)، (99%)، (M= 188.14g/mol) انتاج (MERCHEUROLAB).
- الروتين ($C_{27}H_{30}O_{16}$)، (97%)، (M= 664.58 g/mol) انتاج (ALFA AESAR).
- محلول ثلاثي كلور الألمنيوم ($AlCl_3,H_{2O}$)، (97%)، (M= 241.43g/mol)، انتاج (BIOVHEM CHEMOPHARMA).
- الميثانول (CH_4O)، (99%)، (M= 32.04g/mol)، انتاج (BIOVHEM CHEMOPHARMA).

- حمض الاسكوربيك (Acide Ascorbique)، ($C_6H_8O_6$)، (99%)، انتاج (MERCK).
- موليبيدات الأمونيوم (molybdate d'ammonium).
- الهكسان (C_6H_{12}).
- (K_2FeCN_6).
- ($Zn(CH_3-COO^-)_2$) اسيتات الزنك.
- DPPH ذو نقاوة 99%ا انتاج (MERCK).
- حمض الخل CH_3COOH.
- TPTZ
- حمض الهيدروكلوريك HCl.
- كلوريد الصوديوم Na Cl.
- الكلوروفورم.

- اسيتات الصوديوم (CH_3COONa).
- Muller Hinton.
- $Na_2S_2O_5$ بيروكبريتيت الصوديوم (ميتابيسلفيت الصوديوم Le méta bisulfite de soduim).

IV- المواد والطرق المستعملة :

تم العمل على مستوى مخابر العلوم الدقيقة ومخبر تثمين وترقية الموارد الصحراوية (VTRS) في جامعة الشهيد حمة لخضر بالوادي.

❖ أخذ العينات:

❖ عينات العسل:

العينات المستعملة في الدراسة جمعت من مناطق مختلفة من وادي سوف، منتجة بين سنتي 2015 و2016.

الجدول(IV.1): يوضح نوع العسل والمنطقة ونوع الغطاء النباتي وتاريخ انتاجه.

الترميز	العينة	الغطاء النباتي	المنطقة	تاريخ الإنتاج
H1	عسل المرخ	نبات المرخ	منطقة وادي العلندة الوادي	2015
H2				2016
H3	عسل البوقرباية	نبات البوقرباية	منطقة المقرن بالوادي	2015
H4	عسل البوقرباية معرض للهواء			2015

الشكل(1.IV): يوضح عينات العسل المدروسة.

- **عينات حبوب اللقاح:**

الجدول(2.IV): يوضح رمز ونوع ومنطقة حبوب اللقاح.

الترميز	نوع حبوب اللقاح	الأزهار المأخوذة منه
P1	حبوب لقاح نبات البوقرباية	أزهار البوقرباية
P2	حبوب لقاح نبات المرخ	أزهار المرخ

- **النبتات:**

نستعمل في هذه الدراسة أزهار نبات كل من zygophyllum album L و Leptadenia pyrotechnica

❖ **القطف:**

- **نبات Zygophyllum album L:** تم القطف بتاريخ 3 مارس 2017 بمزرعة البوقرباية أين يرعى نحل عسل البوقرباية وذلك بأرياف مدينة المقرن التي تقع شمال شرق مدينة الوادي وتبعد عنها ب 35.62 كلم.
- **نبات Leptadenia pyrotechnica:** تم القطف بتاريخ 5 مارس 2017 من ضواحي المزرعة التي يرعى بها نحل المرخ والتي تبعد ب 11.5 كلم جنوب غرب ولاية الوادي.

الجدول(3.IV): احداثيات مناطق القطف.

مرعى البوقرباية	33°40'38.82" شمالا	6°56'40.86" شرقا
مرعى المرخ	33°17'16.94" شمالا	6°45'94.23" شرقا

- **التجفيف:**

يتم تجفيف الأزهار التي تم قطفها في الظل بعيدا عن الرطوبة في درجة حرارة الغرفة لمدة ثلاثة أسابيع تقريبا.

الجدول(4.IV): يوضح رمز أزهار النباتات.

الترميز	الأزهار
F1	أزهار نبتة البوقرباية
F2	أزهار نبتة المرخ

IV. 1 الاستخلاص:

قبل الشروع في عملية الاستخلاص يتم أولا تنظيف ثم تجفيف وتجهيز معدات السوكسلت، ثم بواسطة الميزان الالكتروني يتم وزن 10gمن كل عينة "المتمثلة في أزهار كل من نبات المرخ والبوقرباية"، توضع في كبسولة من السيليلوز للاستخلاص وحجز الأزهار، ثم تدخل إلى تركيب السوكسلت.

يتم الاستخلاص أولا بواسطة 150ml من مذيب الهكسان لمدة 3 ساعات، بعد ذلك يتم استخلاص ذات العينة ب 150ml من مذيب الميثانول ويترك التجهيز أيضا لمدة 3ساعات.

الشكل(2.IV): يوضح عينات الأزهار الموزونة قبل إدخالها جهاز السوكسلت.

يجب الانتباه الى درجة حرارة السخان والتي تضبط في كل مرة على درجة حرارة غليان المذيب المستعمل في عملية الاستخلاص، وتكرر نفس العملية بنسبة لباقي عينات الأزهار الموجودة من أجل الدراسة.

الشكل(3.IV): يوضح عملية الاستخلاص.

الجدول(5.IV): يوضح عدد وزمن الدورات في جهاز السوكسلت.

العينات	الكتلة g	المذيب	المدة	زمن كل دورة	عدد الدورات
أزهار البوقرباية	10 g	الهكسان	3 ساعات	10 دقائق	18 دورة
		الميثانول		12 دقيقة	14 دورة
أزهار المرخ	10 g	الهكسان	3 ساعات	12 دقيقة	14دورة
		الميثانول		13 دقيقة	13 دورة

- **حساب المردود:**

المردودية الإنتاجية للمستخلصات هي النسبة المئوية بين كتلة المادة النباتية التي تم استخلاصها (Me) على كتلة المادة النباتية الجافة المستخدمة للاستخلاص (Mv) ويتم الحساب بالعلاقة التالية:

$$R\% = \left(\frac{Me}{Mv}\right) \times 100 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \textbf{(1.IV)}$$

R%: المردودية الإنتاجية المستخلصة ب %.

Me : كتلة المادة النباتية المستخلصة بعد تبخير المذيب.

Mv : كتلة العينة (الأزهار الجافة) المستخدمة في الاستخلاص.

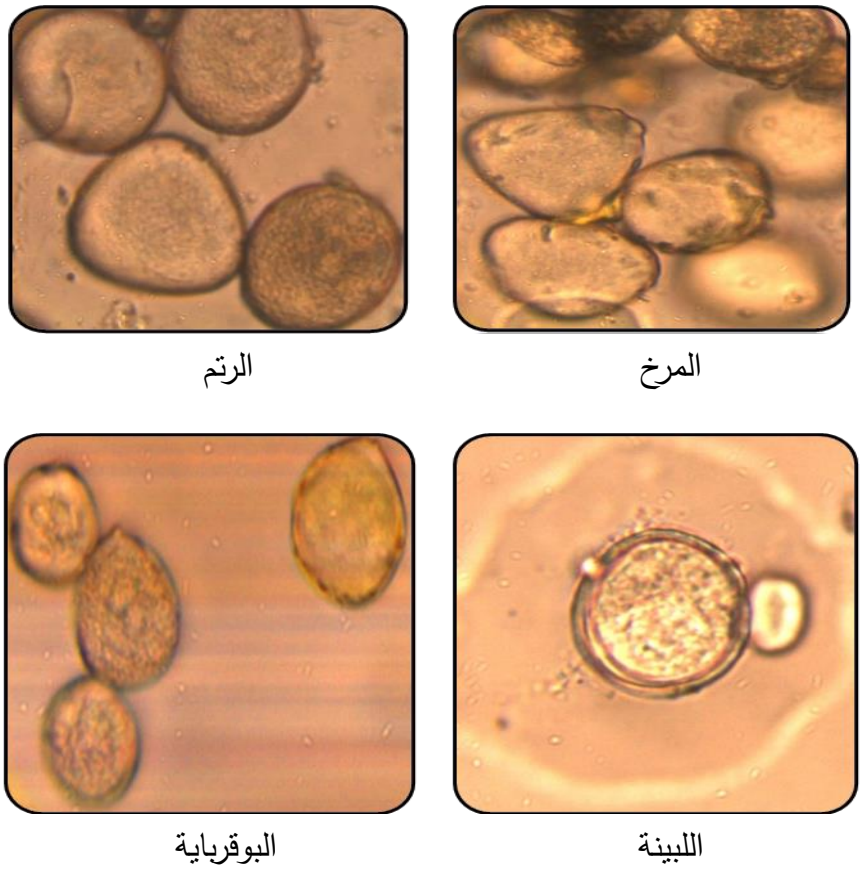
الشكل(4.IV): يوضح مستخلصات مذيب الهكسان ومستخلصات مذيب الميثانول.

IV. 2 التحليل الطلعي:

❖ طريقة العمل:

يتم اذابة كمية من عينات العسل المراد دراستها والمقدرة ب 2mg في 4ml من الماء المقطر، ثم توضع في أنابيب اختبار يتم إدخالها إلى جهاز الطرد المركزي لمدة 15 دقيقة بسرعة 3500 دورة في الدقيقة، بعد اخراج انابيب الاختبار يؤخذ الراسب من الأسفل بواسطة ماصة وينقل الى شريحة زجاجية وتوضع عليها ساترة وتدرس تحت المجهر الضوئي.

قبل ذلك يجب القيام بأخذ صور لحبوب لقاح الأزهار المتواجدة في المنطقة التي يرعى بها النحل لأخذها كمرجع، كذلك بالنسبة لحبوب لقاح أزهار المرخ والبوقرباية.



الشكل(5.IV): يوضح بعض أنواع حبوب اللقاح.

الشكل(6.IV): يوضح الميكروسكوب المستخدم في التحليل الطلعي.

IV-3- التحليل الفيزيائي :

IV-3-1- حساب الكثافة :

❖ **طريقة العمل:**

يتم أخذ علب صغيرة وتوزن وهي فارغة، بعد ذلك يتم وزنها وهي مملوءة بالماء العالي النقاوة، ذات العلب يتم ملؤها بعينات العسل وتوزن مرة أخرى وذلك من أجل معرفة وزن الماء والعسل في نفس الحجم، تحسب الكثافة بقسمة وزن العسل المحسوب على وزن الماء.

IV-3-2- قياس pH :

❖ **طريقة العمل:**

تذاب كتلة من العسل في كمية من الماء عالي النقاوة حيث يكون حجم الماء ضعف 5 مرات من كتلة العسل، بعد المزج جيدا يتم التحصل على محاليل بتراكيز 20%، ترشح المحاليل وتقاس قيمة الحموضة pH لرشاحة بغمس الالكترود داخل داخل المحلول وتتم القراءة مباشرة من الجهاز عند ثبات القيمة، وكلك عند درجة حرارة 25°.

IV-3-3- حساب قيمة الناقلية :

❖ **طريقة العمل:**

تكون المحاليل المراد قياسها بتركيز 10%، وذلك بإذابة كتلة من العسل في حجم 10 مرات من كتلته ماء عالي النقاوة في بيشر، وبعد المزج ثم ترشيح المحاليل تقاس قيمة الناقلية الكهربائية بغمس الالكترود داخل رشاحة المحاليل المتحصل عليها، حيث تتم القراءة مباشرة من الجهاز عند ثبات القيمة في درجات حرارة مختلفة.

IV-3-4- قياس زاوية الدوران :

❖ **طريقة العمل:**

يؤخذ 12g من العسل ما يقابله 10g من العسل الجاف وتحل في الماء المقطر، توضع في حوجلة معيارية عيار 100ml، يضاف لها 10 ml من Grise I ($K_4Fe(CN)_6$) وترج لمدة 30 ثانية تضاف 10ml من Grise II ($Zn(CH_3-COO)_2$)، بعد الرج نكمل بالماء المقطر حتى خط العيار ويترك المزيج حتى اليوم الموالي، يرشح المزيج ويملئ أنبوب الاستقطاب بالرشاحة وقراءة الدوران الزاوي بواسطة جهاز Polarimètre.

- Crise I : يتم الحصول عليه بإذابة 10.6غ هيكساسيانوفيرات البوتاسيوم ($K_4Fe(CN)_6$) في 100مل من الماء المقطر.
- Crise II : وذلك بإذابة 24غ من أسينات الزنك ($Zn\ (CH_3-COO)_2, 2H_2O$) مع إضافة 3غ من أسيد أسيتيك في 100مل من الماء المقطر.

الشكل(7.IV): يوضح جهاز Polarimètre

الشكل(8.IV): يوضح عينات العسل بعد الكواشف.

IV-4- التحليل الكيميائي :

IV-4-1- تقدير محتوى الماء والسكريات الكلية :

وذلك بواسطة جهاز Réfractomètre الذي يكون موجه لضوء الطبيعي مباشرة بعد وضع عينات العسل في مكانها المناسب، وتتم قراءة النسبة المئوية لكل من محتوى المائي والسكريات الكلية.

IV-4-2- تقدير الشدة اللونية :

يتم إذابة 2غ من العسل في 4 مل من الماء للحصول على محاليل محضرة بتراكيز 50%، بعد ترشيح المحاليل تقاس الشدة اللونية للعسل عند الأطوال الموجية λ=560nm و λ=635nm.

بالاستعانة بتصنيف USDA يتم تحديد الشدة اللونية لعينات العسل.

IV-4-3- تقدير كمية HMF:

❖ **طريقة العمل:**

يوزن ما يقارب 5غ من العسل وتحل العينة في حوالي 25مل من الماء المقطر، ونقل العينة إلى حوجلة عيارية عيار 50مل، ثم إضافة 0.5مل من Crise I والمزج جيدا، يضاف أيضا 0.5 مل من Crise II ومزج الخليط (يمكن إضافة بعض القطرات من الميثانول لقمع الرغوة)، يكمل المزيج بالماء المقطر إلى خط العيار ويترك في الظلام لمدة 30 دقيقة، يرشح المزيج ويتم أخذ 10 مل من كل رشاحة، في كل أنبوب اختبار يتم وضع 5 مل من العينة، إضافة 5 مل من الماء المقطر لأحد الأنابيب ويخلط

جيدا واضافة 5مل من محلول كبرتيت الصوديوم بتركيز 0.2% إلى الأنبوب الثاني (المرجعي) ويخلط جيدا.

بعد ذلك تحدد الامتصاصية الضوئية من محلول العينة ضد المحلول المرجعي في الأطوال الموجية λ= 284nm و λ=336nm.

- **الملاحظة:**

إذا تجاوزت الامتصاصية 0.6 يتم تخفيف العينة والمحلول المرجعي بنفس القدر للحصول على الامتصاصية المناسبة.

- Crise I : وذلك بإذابة 15غ من $K_4FeC_6N_6$ في ما يصل ل 100-مل ماء مقطر.
- Crise II : اذابة 30غ من $(Zn\ (CH_3-COO)_2, 2H_2O)$ في ما يصل ل 100 مل من الماء المقطر.
- $Na_2S_2O_5$: 0.2 غ وتمييع إلى 100 مل من الماء المقطر. ومن المستحسن أن يعد في يوم الاستعمال.

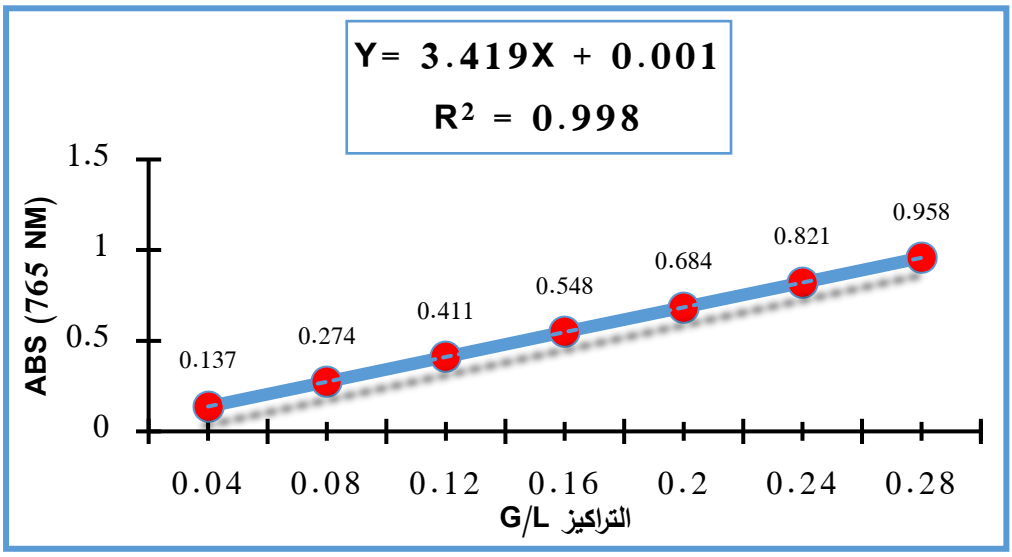
IV-4-4- تقدير كمية الفينولات الكلية :

❖ **طريقة العمل:**

❖ **رسم المنحنى القياسي:**

وذلك من خلال تحضير عدة تراكيز من حمض الغاليك تكون محصورة بين(0.03-0.3) ملغ/مل، يؤخذ من كل محلول 1 ml وتوضع في أنبوب اختبار تضاف لها 0.5ml من كاشف (folin) المخفف بنسبة 10% و2ml من محلول كربونات الصوديوم (Na_2CO_3) بتركيز 7.5%، ترج الأنابيب جيدا لتجانس المحلول، ثم يترك في الظلام لمدة 30 دقيقة بعد ذلك قراءة الامتصاصية بجهاز UVعند الطول الموجي λ_{max}=765nm.

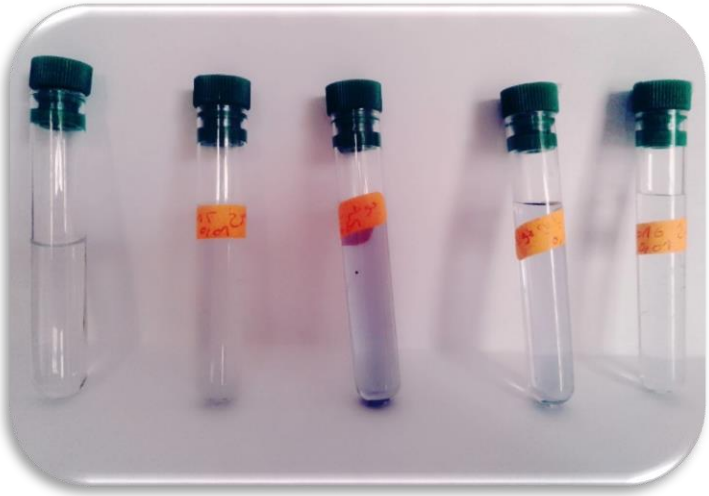
المنحنى القياسي لحمض الغاليك يرسم من خلال تغيرات الامتصاصية الضوئية بدلالة التركيز A=f(c).



الشكل(9.IV): توضح رسم المنحى القياسي لحمض الغاليك [1].

❖ حساب كمية الفينولات في العينات:

تحضر محاليل بتركيز مختلفة من عينات العسل المدروسة ومستخلصات الأزهار، وتعامل معاملة محاليل حمض الغاليك، وبعد الحصول على قيم الامتصاصية الضوئية المناسبة لهذه المحاليل، يستخدم المنحنى القياسي لحمض الغاليك من أجل حساب تركيز الفينولات في العينات المدروسة.



الشكل(10.IV): يوضح اللون الناتج من تقدير كمية الفينولات.

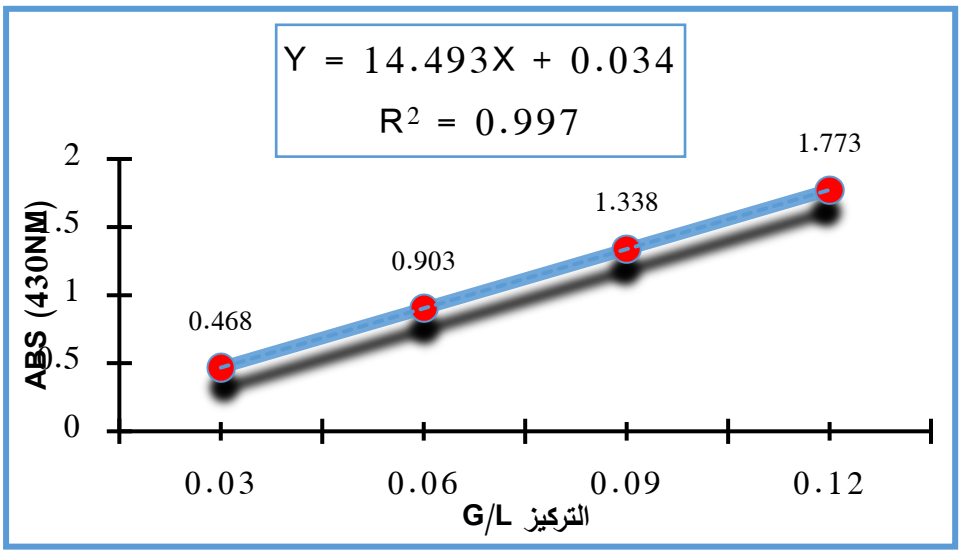
IV-4-5- تقدير كمية الفيلافانويدات الكلية:

❖ **طريقة العمل:**

✓ **رسم المنحنى القياسي:**

تحضر تراكيز مختلفة من محلول الروتين محصورة بين (0.02-0.1) ملغ/مل، يؤخذ من كل تركيز 1ml ويضاف له 1ml من محلول ثلاثي كلور الألمنيوم AlCl3 بتركيز 2% وتمزج بواسطة المزج الكهربائي وتترك في الظلام لمدة ساعة لإتمام التفاعل، تتم بعد ذلك قراءة الامتصاصية الضوئية لكل محلول بواسطة جهاز UV عند الطول الموجي λ_{max}= 430nm.

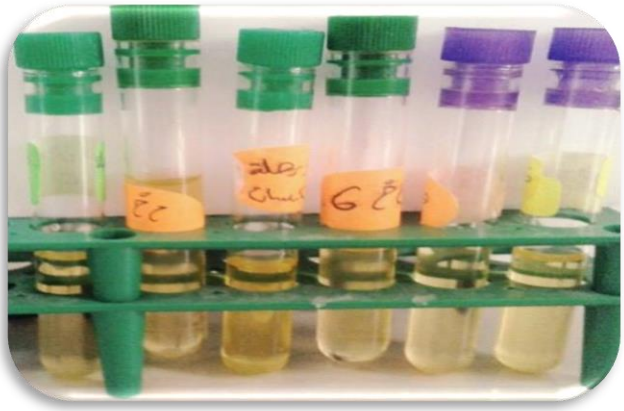
من خلال قيم الامتصاصية الضوئية المتحصل عليها لمحاليل الروتين يتم رسم المنحنى البياني لتغير الامتصاصية الضوئية بدلالة التركيز الموضح في الشكل التالي:



الشكل(IV.11): توضح المنحنى القياسي للروتين [1].

✓ **حساب كمية الفلافانويدات للعينات:**

تعامل المحاليل المحضرة لعينات العسل وكذلك مستخلصات الأزهار المختلفة التراكيز بنفس معاملة محاليل الروتين، باستعمال المنحنى القياسي لمحلول الروتين نتحصل على تراكيز الفلافانويدات في العينات المدروسة.



الشكل(12.IV): يوضح اللون الناتج أثناء الكشف عن الفلافانويدات.

IV-4-6- تقدير كمي وكيفي لمتعدد الفينولات بواسطة ال HPLC:

❖ طريقة العمل:

- ✓ **تحضير المستخلصات:**

يتم تحضير تراكيز مقدرة ب 5mg/ml لمستخلصات الأزهار، وذلك بإذابة 10mg من المستخلص في 2ml من الميثانول، ترشح جيدا وتحضر من أجل الحقن في جهاز ال HPLC.

- ✓ **ميكرو استخلاص لعينات العسل:**

يتم أخذ 5g من عينة العسل وتوضع في بيشر وتكمل حتى 50ml من الماء المقطر ويضاف لها 6g (NaCl)، ثم تأخذ ثلاث أنابيب اختبار ويوضع في كل أنبوب 10ml ويضاف له 1.5ml من المحلول العضوي(7,5 Acetone,4,5 chloroforme) ونرج لمدة 30 ثانية وتوضع في جهاز الطرد المركزي لمدة 5 دقائق بسرعة 3500 دورة في الدقيقة، تشكل ثلاثة طبقات يتم سحب طبقة (الكلوروفورم + متعدد الفينول) وذلك بشفط بواسطة ماصة باستور ثم تجفف في حاضنة في درجة 62c° (درجة تبخر المذيب)، بعد التبخر يضاف 100µ ميثانول ترشح وتصبح جاهزة للحقن في جهاز ال HPLC.

الجدول(6.IV): يوضح شروط الحقن.

العامل	الشروط
النظام	طور معكوس RP–HPLC
العمود	C18(25cm*46nm)
حجم المحقن	20 ميكرولتر
معدل التدفق	1ملل/دقيقة
طول الموجة	300 نانومتر
الزمن	50 دقيقة
الطور المتحلرك	(A) اسيتونتريل (B) حمض الخل، (0.2%) ماء

الجدول(7.IV): زمن التأخير لبعض الفينولات [1].

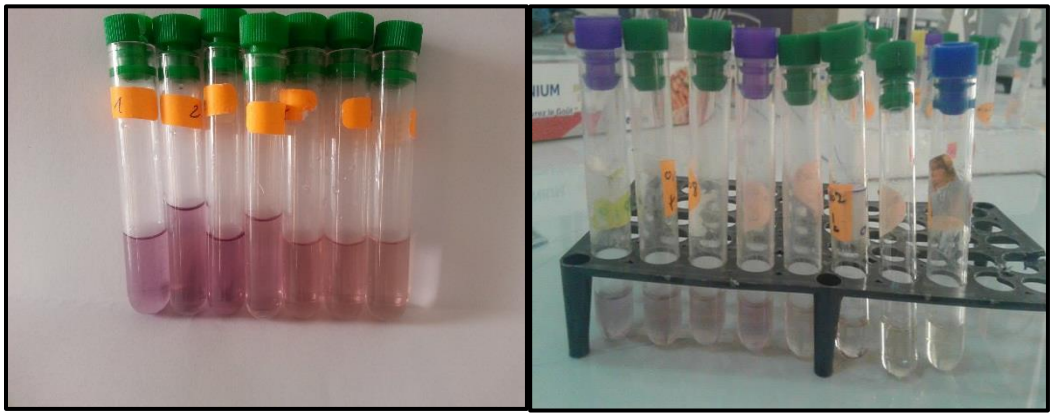
الفينولات	الرمز	زمن التأخر (min)
Acide ascorbiaue	AA	4.21
Acide Galique	AG	5.23
Chlorogenique	CHL	13.62
Acide vanilique	AV	15.53
Caffiaque	CA	16.30
Vanillin	VN	21.46
P-comarin	P-C	23.81
Rutin	RU	28.37

34.78	NR	**Narginin**
45.04	QR	**Querctin**

IV-4-7- تقدير الفعالية المضادة للأكسدة بالطرق الكيميائية:

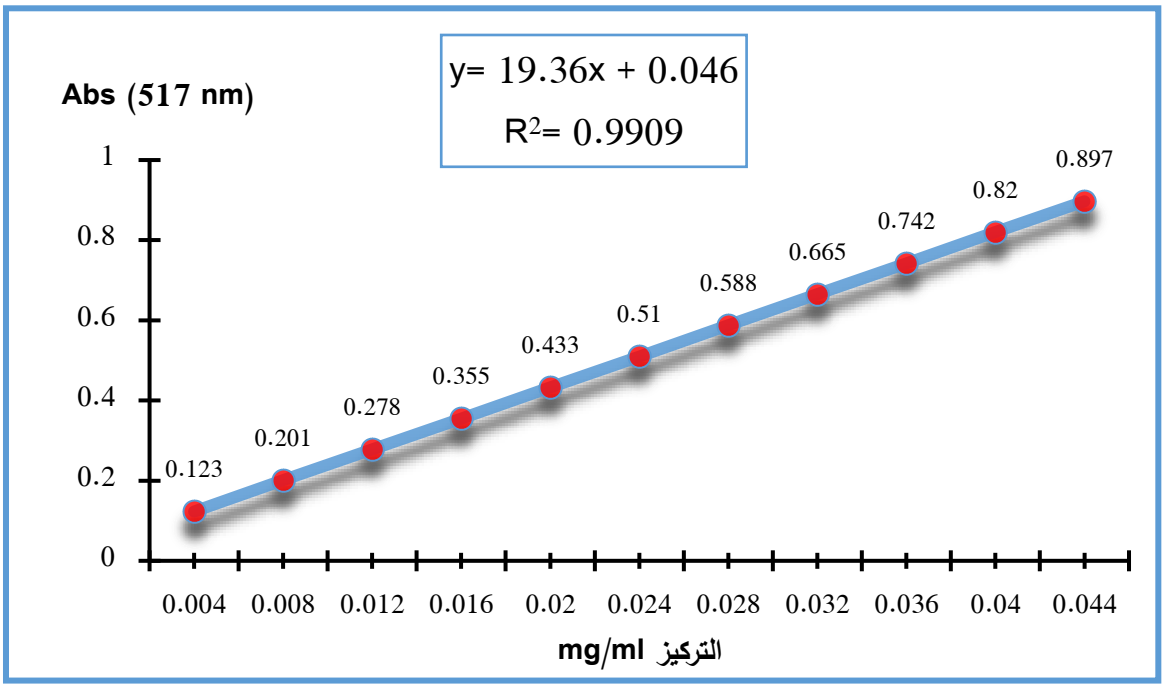
IV-4-7-1- تعيين القدرة على تثبيط الجذور الحرة للكاشف (DPPH):

تم تحضير تراكيز مختلفة من عينات العسل ومستخلصات الأزهار في الميثانول، ثم يطبق التفاعل بإضافة 1ml من محلول العينة إلى 1ml من (DPPH) تركيزه 0.02mg/ml، بعد تجانس المحلول يترك لمدة 30 دقيقة في الظلام بعدها تتم القراءة بواسطة جهاز UV عند الطول الموجي 517nm، فقياس تهافت اللون مع الزمن يسمح لنا بالحصول على Ic_{50}، يتهافت فيه 50% من تركيز الجذر الحر ل DPPH.



الشكل(IV.13): يبين التدرج اللوني أثناء تعين القدرة التثبيطية لجذور DPPH.

تجرى نفس العملية مع حمض الأسكوربيك قصد مقارنة فعالية العينات المدروسة بالمركبات المضادة للجذور الحرة والأكسدة.



الشكل(14.IV): المنحنى القياسي لـ Acide Ascorbique [1].

IV-4-7-2- اختبار اجمالي القدرة مضادات الأكسدة TAC باستعمال مولبيدات الأمنيوم:

❖ **طريقة العمل:**

✓ **تحضر الكاشف:**

وهو عبارة عن محلول مكون من:

.Molybdate d'ammonium :4mM

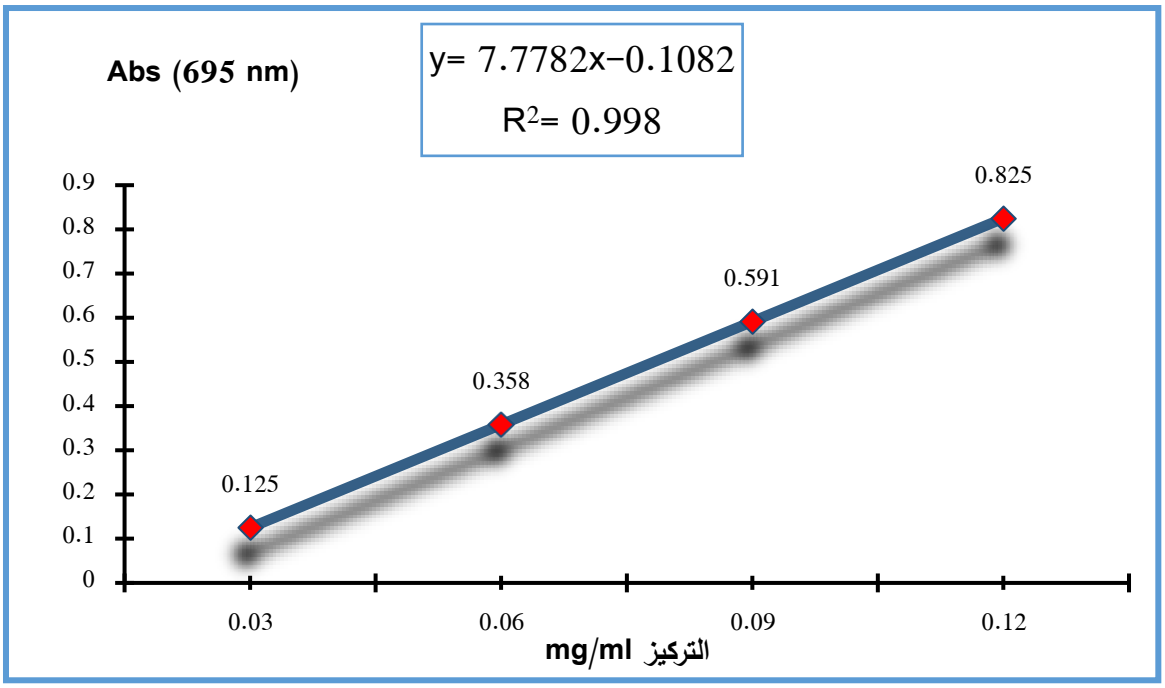
.Acide sulfurique :0.6M

.Phosphate de sodium :28mM

✓ **تحضير المحلول القياسي:**

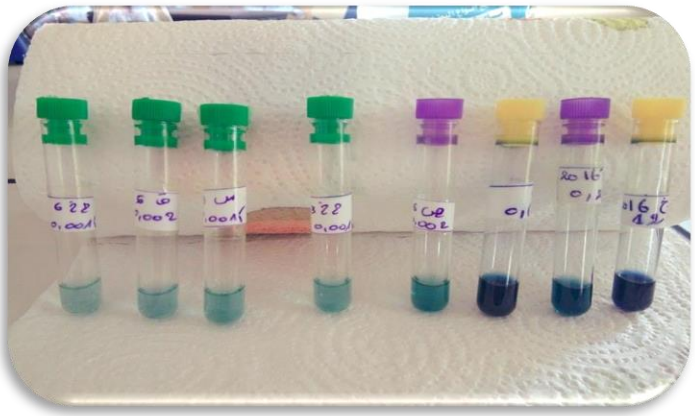
تم تحضير تراكيز مختلفة لحمض الغاليك محصورة (0.03-0.25) ملغ/مل ويؤخذ من كل محلول معين 0.2ml، توضع في أنبوب اختبار يضاف لها 2ml من الكاشف المحضر وبعد الرج حتى تجانس المحلول توضع في حمام مائي يغلي بدرجة $80c^{\circ}$ لمدة 90 دقيقة، بعد التبريد تقرأ الامتصاصية بجهاز (UV-VIS) عند الطول الموجي λ_{max} = 695nm.

انطلاقا من القيم الامتصاصية لحمض الغاليك يتم رسم المنحنى القياسي للامتصاصية المتحصل عليها بدلالة التركيز.



الشكل(15.IV): يوضح المنحنى القياسي لحمض الغاليك [1].

يتم تقدير اجمالي الفعالية لمضادات الأكسدة للعينات بنفس المعاملة التي عومل بها حمض الغاليك.



الشكل(16.IV): يوضح اللون الناتج أثناء اختبار TAC.

IV-4-8- دراسة الفعالية البيولوجية:

IV-4-8-1- دراسة الفعالية المضادة للبكتيريا:

تتم عملية اختبار الفعالية المضادة للبكتيريا في مستشفى بن ناصر

❖ **البكتيريا:**

الأنواع البكتيرية الثلاث المستعملة تم الحصول عليها من مخبر المرجان وتتمثل في الأنواع التالية:

- Escherichia Coli
- Staphylococcus
- Pseudomonas

✓ **تحضير وسط الزرع:**

أولا يتم تعقيم منطقة العمل، ثم تحضير الوسط الزراعي Muller Hinton داخل حمام مائي تحت درجة حرارة 100c° ويصب في علب بيتري (9 سم) بحيث يراعى التجانس في سمك الوسط عليه أن يكون السمك في حدود 1 ملم، توضع بعد ذلك في الفرن لمدة كي تأخذ شكلها وتتماسك.

✓ **تحضير المعلق:**

لزراعة البكتيريا يتم أخذ مستعمرة من كل سلالة بكتيرية محددة بواسطة ماصة باستور معقمة، أين توضع في أنبوب اختبار يحتوي على الماء الفيزيولوجي بحجم 10 ملم ونرج قليلا لتحصل على المعلق، يغمس الماسح القطني المعقم في المعلق البكتيري ويمسح به على كامل الوسط الجاف لأوساط الزرع المحضرة سابقا بتكرار العملية ثلاثة مرات وبتدوير الطبق البكتيري بزاوية 60° في كل مرة. تترك لمدة دقائق ثم تستعمل تقنية الأقراص.

كما يستعمل المذيب المستخدم كشاهد من أجل دراسة مدى تأثيره على البكتيريا، ويتم طرح القطر الناتج من المذيب من باقي أقطار العينات.

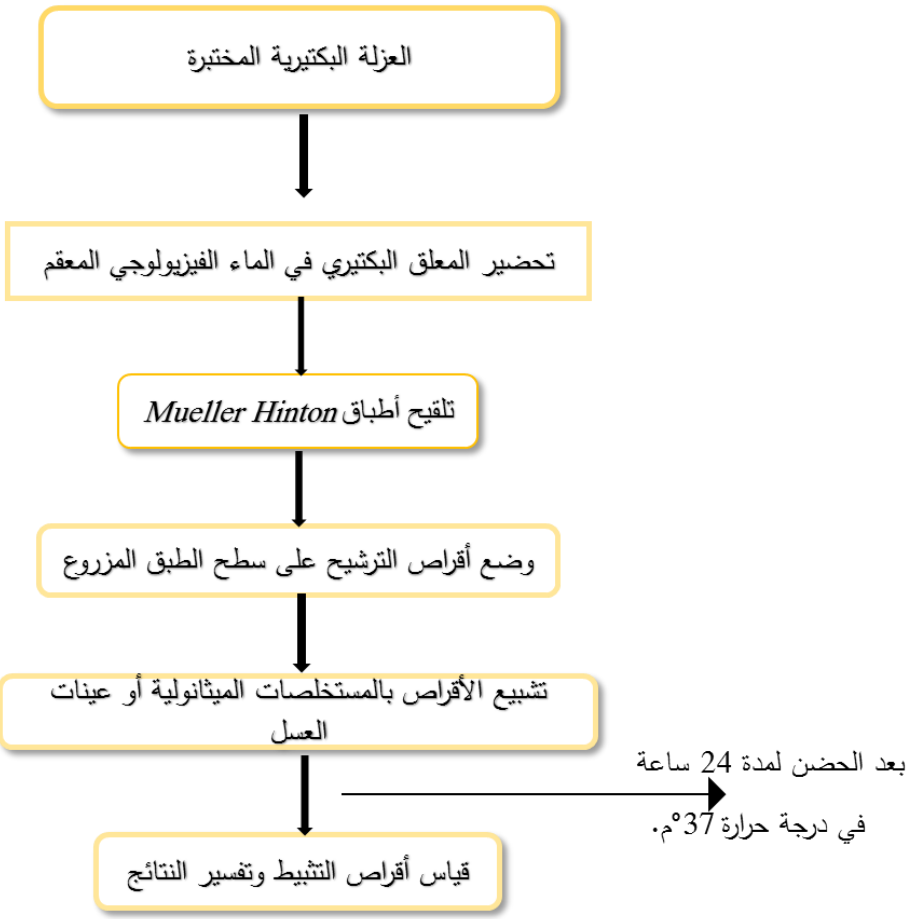
بعد ترك علب بيتري في الحاضنة مقلوبة ولمدة 24 ساعة في درجة حرارة 37c° يتم حساب قطر الكبت وذلك باعتماد المقياس التالي:

غير حساسة (-): القطر < 8mm

حساسة (+): 9mm < القطر < 14mm

حساسة جدا (++): 15mm< القطر < 19mm

حساسة للغاية (+++): > 20mm [1].



الشكل(16.IV): خطوات دراسة النشاطية التثبيط لمستخلصات الميثانول وعينات العسل على الأنواع البكتيرية.

الفصل الخامس

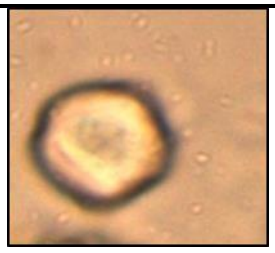
النتائج والمناقشة

V-1- التحليل الطلعي:

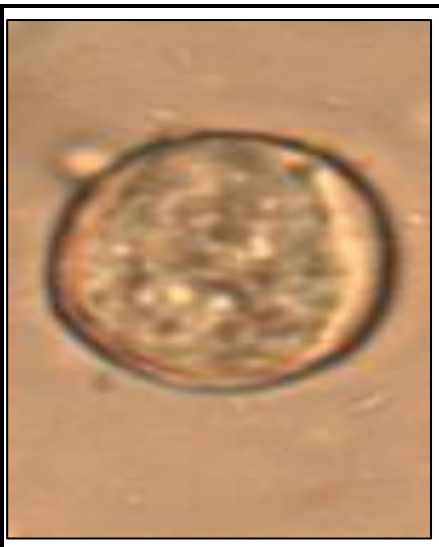
من خلال التحليل الطلعي لعينات العسل ونسب حبوب اللقاح الموجودة فيها تحصلنا على النتائج التالية:

- **عسل منطقة المقرن:**

الجدول(V.1): يوضح حبوب لقاح عسل منطقة المقرن.

الرقم	الصورة	الاسم	النسبة%
1		البوقرباية	90.89%
2		غير معروفة	3.6%
3		غير معروفة	2.5%
4		غير معروفة	3.01%

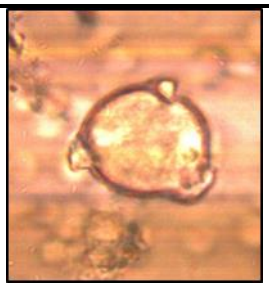
من خلال الجدول نلاحظ أن حبوب اللقاح الغالبة في عسل منطقة المقرن مطابقة للصور المرجعية لحبوب لقاح أزهار نبات البوقرباية، والتي تتميز بشكلها البيضاوي ذو سطح مخطط وغشاء خارجي ثخين وذات ثلاثة فتحات انبات.

	
صورة لحبوب لقاح المرجعية للبوقرباية	صورة لحبوب لقاح عسل المقرن

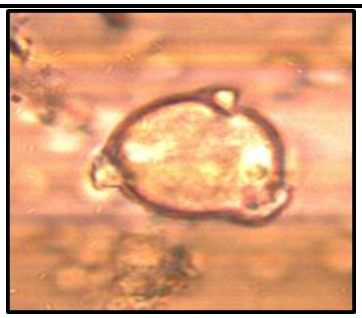
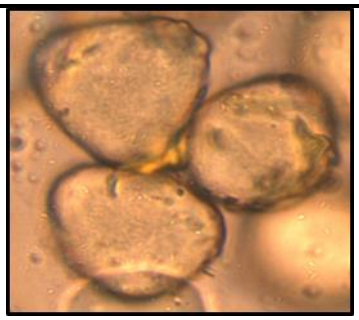
الشكل(V-1): صور حبوب القاح الغالبة في عسل البوقرباية

- **عسل منطقة وادي العلندة:**

الجدول(2.V): يوضح صور لحبوب اللقاح الموجودة في عسل منطقة وادي العلندة.

الرقم	الصورة	الاسم	النسبة %
1		المرخ	82.84%
2		غير معروفة	0.96%
3		غير معروفة	16.2%

صور حبوب اللقاح الغالبة في عسل منطقة وادي العلندة مطابقة لصور حبوب اللقاح المرجعية المأخوذة من أزهار نبات المرخ، والمميزة بشكلها المثلثي ذو سطح حبيبي وغشاء خارجي أملس و3 فتوحات إنبات.

	
صور حبوب اللقاح المأخوذة من عسل واد العلندة	الصور المرجعية لحبوب لقاح نبات المرخ

الشكل(V-2): صور حبوب اللقاح الغالبة في عسل المرخ.

الهدف من التحليل الطلعي معرفة أنواع ونسب حبوب اللقاح في عينات العسل المدروسة، لأن حبوب اللقاح تدخل بشكل كبير في التركيب الكيميائي للعسل وتساعد في معرفة مصدره النباتي.

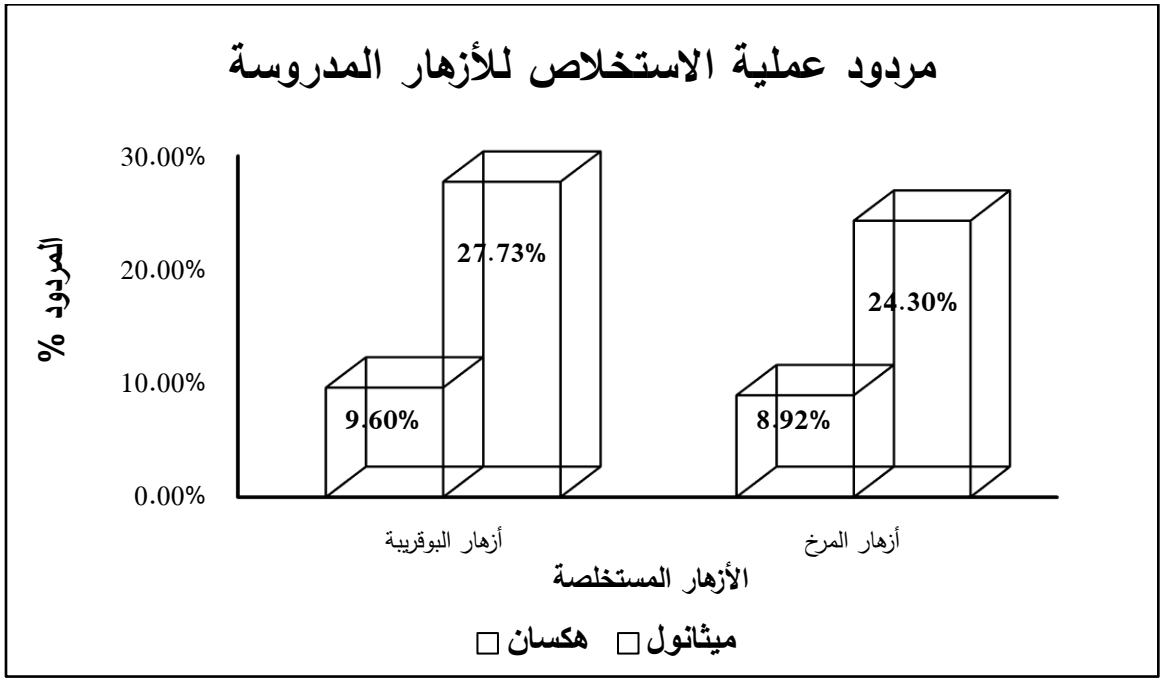
مردود عملية الاستخلاص:

الجدول(3.V): يوضح مردود عملية الاستخلاص لأزهار نبات المرخ والبوقرباية باستعمال مذيب الهكسان.

العينات	الكتلة الابتدائية g	حجم المذيب ml	الكتلة بعد الاستخلاص g	المردود %
F1	10.0330g	150ml	0.9635g	9.6%
F2	10.0059g	150ml	0.8928	8.9227%

الجدول(4.V): يوضح مردود الاستخلاص لأزهار المرخ والبوقرباية باستعمال مذيب الميثانول.

العينات	الكتلة الابتدائية g	حجم المذيب ml	الكتلة بعد الاستخلاص g	المردود %
F1	10.0330g	150ml	2.7817g	27.73%
F2	10.0059g	150ml	2.4312	24.2977%



الشكل(V-3): يوضح نسب المردود للمستخلصات.

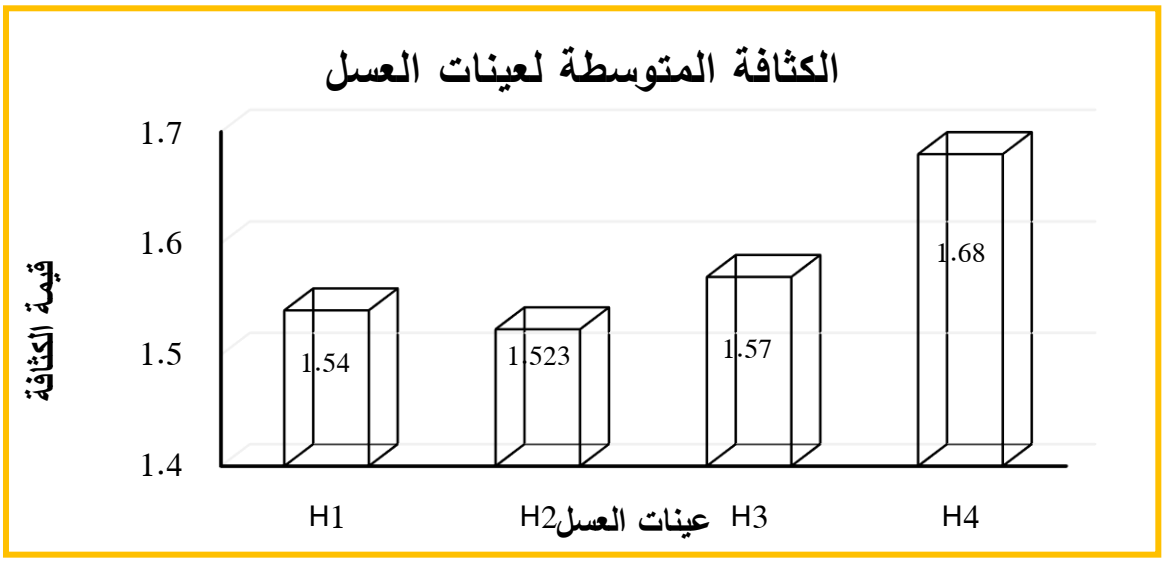
V-2- التحاليل الفيزيائية:

V-2-1- الكثافة:

من خلال دراسة الكثافة لعينات العسل المختلفة تم الحصول على النتائج التالية:

الجدول(V.5): يوضح قيم الكثافة لعينات العسل المدروسة.

العينات	القيمة 1	القيمة 2	القيمة 3	القيمة المتوسطة
H1	1.66	1.47	1.5	1.54
H2	1.64	1.49	1.44	1.523
H3	1.705	1.43	1.58	1.57
H4	1.74	1.55	1.74	1.68



الشكل(V-4): يمثل تغيرات الكثافة المتوسطة المتحصل عليها.

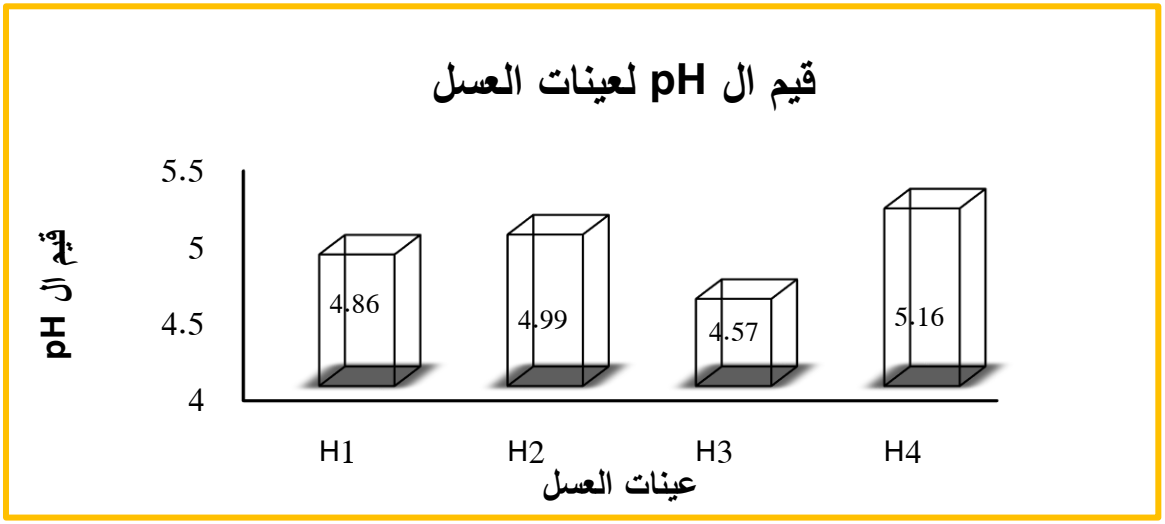
عموما قيم الكثافة المتحصل عليها للعينات موافقة للمواصفات العالمية، حيث تراوحت هذه القيم ما بين (1.523-1.68)، كانت أقل قيم لعينة عسل المرخ 2016 (H2) وأعلى قيمة لعينة عسل البوقرباية المعرضة للهواء (H4)،وتفاوت هذه القيم راجع لتأثر الكثافة بالتخزين غير الجيد أو اهمال غلق أوعية التخزين خاصة في المناطق الرطبة التي تسبب زيادة في المحتوى المائي، لأنه للكثافة علاقة بنسبة الرطوبة والسكريات الداخلة في تركيب العسل.

V-2-2- قياس درجة الحموضة ال (pH):

من خلال دراسة درجة الحموضة لعينات العسل المدروسة عند درجة الحرارة 25° تم الحصول على القيم التالية.

الجدول(V.6): يوضح قيم ال pH المتحصل عليها لعينات العسل.

العينات	القيمة 1	القيمة 2	القيمة 3	درجة الحموضة المتوسطة
H1	4.88	4.84	4.86	4.86
H2	5.14	4.82	5.01	4.99
H3	4.91	4	4.79	4.57
H4	5.13	5.21	5.13	5.16



الشكل(V-5): يوضح قيم درجة الحموضة لعينات العسل.

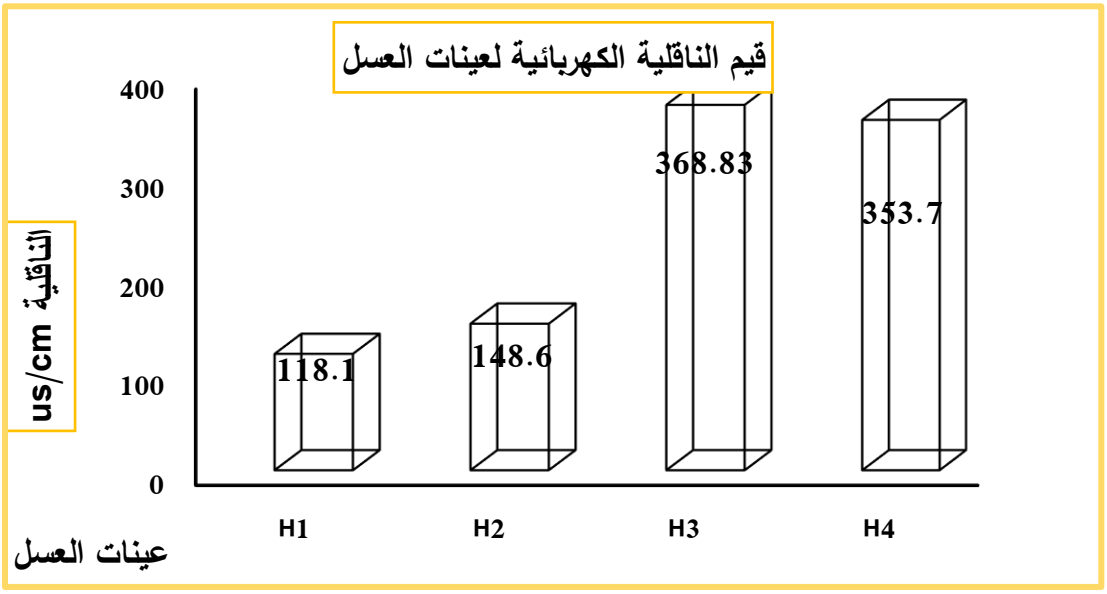
قيم درجة الحموضة لعينات العسل تتوافق مع المواصفات العالمية للعسل، حيث تراوحت ما بين (4.86-4.57) ما عدى عينة H4 التي كانت درجة حموضتها 5.16 وذلك لسوء تخزين العينة التي كانت معرضة للهواء، يعتبر العسل وسط حامضي واختلاف قيم الحموضة بين عينات العسل راجع لعدة أسباب منها مدة النضج، نوع الازهار وكذلك التركيب الكيميائي للعسل كنوع وتركيز المعادن ونسبة الأحماض والفينولات الموجودة فيه.

V-2-3- تقدير قيم الناقلية الكهربائية للعسل:

النتائج المتحصل عليها لقيم الناقلية لعينات العسل في درجة حرارة 12.86 c° مدونة في الجدول أدناه.

الجدول(V.7): يوضح قيم الناقلية لعينات العسل.

العينات	القيمة 1	القيمة 2	القيمة 3	القيمة المتوسطة للناقليةus/cm
H1	118	114	122.3	118.1
H2	148.7	137.1	160.1	148.6
H3	381.1	358.6	366.8	368.83
H4	356.4	364.5	340.2	353.7



الشكل(V-6): يوضح قيم الناقلية للعينات المدروسة.

نلاحظ من خلال النتائج أن ناقلية العينة H1 متقاربة مع ناقلية العينة H2، وناقلية العينة H3 متقاربة مع ناقلية العينة H4، كما أن أعلى قيم للناقلية هي للعينتين H3 و H4 راجع ذلك إلى أن النحل يرعى على أزهار البوقرباية التي تتواجد عموما في المناطق المالحة مقارنة بمناطق تواجد نبتة المرخ، فتركيز المعادن والأملاح المعدنية في العسل يؤثر بشكل مباشر على ناقليته.

V-2-4- الشدة اللونية:

من خلال الدراسة اللونية لعينات العسل سجلت الشدة اللونية عند الأطوال الموجية التالية:

λ= 635nm وλ= 560nm.

الجدول(V.8): يوضح الامتصاصية والشدة اللونية واللون لعينات العسل.

العينات	الشدة اللونية على سلم بفوند	الامتصاصية 560nm	الامتصاصية 635nm	اللون
H1	من 0 إلى 17	0.103	0.075	بين الأبيضين
H3	من 35 إلى 85	0.613	0.380	الأصفر الفاتح

من خلال نتائج الجدول نلاحظ أن لون العينة H1 (عسل المرخ) يتراوح بين الأبيض المائي والأبيض الفاتح، والعينة H3 (عسل البوقرباية) يتراوح لونها بين الأصفر الفاتح والفاتح جدا وذلك حسب تصنيف الشدة اللونية للعسل على سلم pfund.

راجع اختلاف الشدة اللونية بين عينات العسل إلى اختلاف نسب المواد الذائبة فيه ذات الأصل النباتي كالمركبات الصبغية التي تنتقل عن طريق الرحيق والغنية بالكلوروفيل والكروتين، كما لنسبة المعادن والأملاح المعدنية التي تتفاوت تبعا لنوع النبات تأثير، كل هذه العوامل مسِؤولة عن اللون والشدة اللونية للعسل، كما أن درجة الحرارة وظروف التخزين تأثر على لون العسل.

V-2-5- قدرة الدوران:

الجدول(V-9): يوضح قدرة الدوران.

العينات	قدرة الدوران
H1	+0.75
H2	+1.6
H3	-1.4

الملاحظ من خلال النتائج ان كل من العينتين H1 وH2 (مرخ 2015و2016) لهما قدرة دوران موجبة وهذا راجع إلى أن نسبة الجلوكوز أكبر من نسبة الفركتوز حيث كانت العينة H1 أقل من العينة H2 في نسبة الجلوكوز، أما العينة H3 (عسل البوقرباية 2015) لها قدرة دوران سالبة راجع إلى أن نسبة الفركتوز أكبر من نسبة الجلوكوز.

مجمل القول:

من خلال جميع التحاليل الفيزيائية التي قمنا بها على عينتي كل من عسل المرخ وعسل البوقرباية وجد أن هنالك اختلاف واضح بين قيم العينتين راجع هذا الاختلاف إلى اختلاف المصدر النباتي، فعلى سبيل المثال وجد أن ناقلية عسل البوقرباية وشدته اللونية كبيرة مقارنة بعسل المرخ يعود ذلك إلى أن نسبة

المعادن والأملاح في عسل البوقرباية أكبر من عسل المرخ، وأساس هذا راجع إلى أن نبات البوقرباية ينتشر في المناطق شبه المالحة على عكس نبات المرخ الذي ينمو في المناطق الرملية.

أما بالنسبة إلى باقي التحاليل كقياس درجة الحموضة وحساب الكثافة وقدرة الدوران رغم الاختلاف في القيم إلا أنها توافق المواصفات العالمية للعسل.

V-3- التحليل الكيميائية:

V-3-1- الرطوبة:

الجدول(V-10): يوضح قيم الرطوبة لعينات العسل.

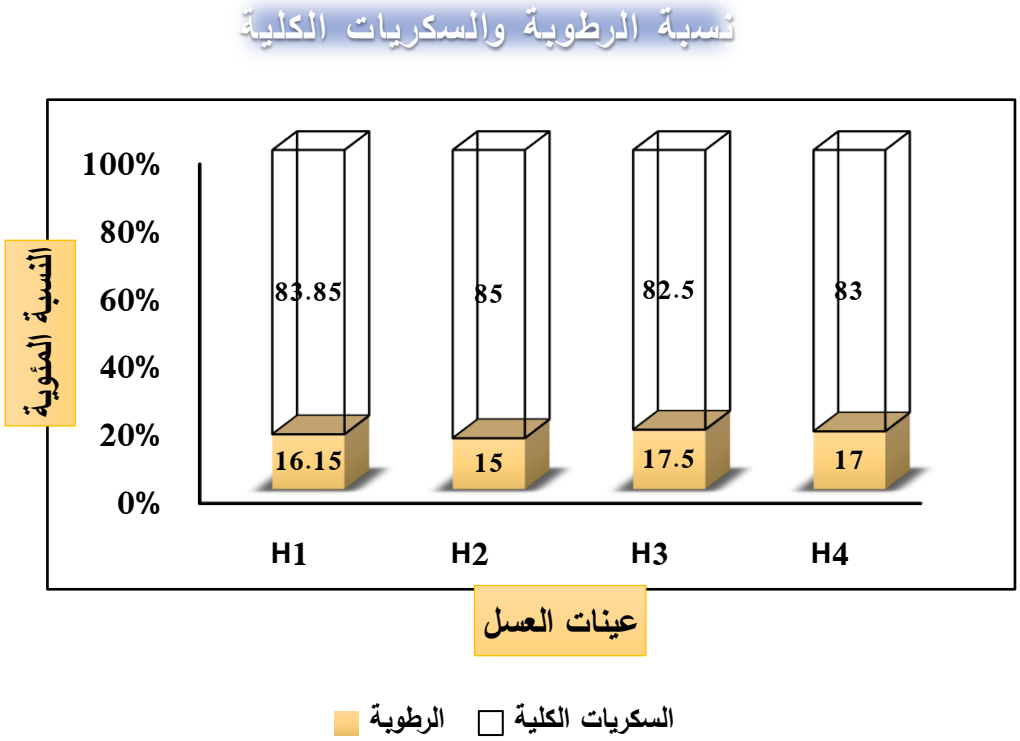
العينات	قيم الرطوبة عند درجة حرارة $21c^{\circ}$
H1	16.15%
H2	15%
H3	17.5%
H4	17%

V-3-2- السكريات الكلية:

الجدول(V-11): يوضح نسبة السكريات الكلية في عينات العسل.

العينات	نسبة السكريات الكلية عند درجة حرارة $21c^{\circ}$
H1	83.85%
H2	85%
H3	82.5%
H4	83%

بعد تحليل نسبة السكريات الكلية والرطوبة لعينات العسل بواسطة جهاز Réfractomètre عند درجة الحرارة $21c^{\circ}$ ، تحصلنا على النتائج الموضحة في المخطط ادناه.



الشكل(V-7): يوضح نسبة كل من الرطوبة والسكريات الكلية لعينات العسل.

من خلال الجدول والشكل نجد أن نسبة السكريات الكلية لعينات العسل تراوحت ما بين (85%-82.5%)، حيث كانت أكبر قيمة للعينة H2 والاختلاف الطفيف في نسبة السكريات راجع إلى اختلاف نوع الأزهار.

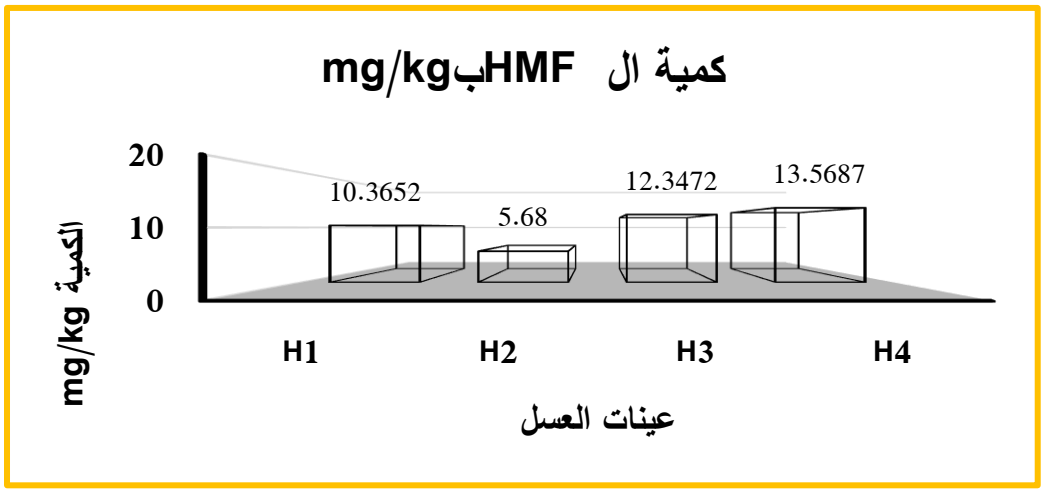
أما نسبة الرطوبة فقط تراوحت ما بين (15%-16.15%) وكانت أكبر نسبة لرطوبة للعينة H3 وعموما نتائج العينات موافقة مع المواصفات العالمية التي فيها نسبة الرطوبة لا تزيد عن 21%.

وعموما تفاوت في نسبة الرطوبة راجع إلى ظروف التخزين ونسبة السكريات الكلية ووقت ومكان الجني.

V.3.3 تقدير كمية ال HMF:

الجدول(V-12): يوضح كمية ال HMF في عينات العسل:

العينات	كمية ال HMF ب mg/kg
H1	10.3652
H2	5
H3	12.3472
H4	13.5687



الشكل(V-8): يوضح كمية ال HMF في عينات العسل.

نلاحظ أن محتوى ال HFM للعينة H1 يقدر ب 5.68 mg/kg وهي أقل كمية مقارنة بباقي العيبات التي كانت فيها كمية ال HMF مرتفعة بعض الشيء تراوحت ما بين (13.5687mg/kg – 10.3652mg/kg وهذا راجع إلى أن هذه العينات تم استعمالها سابقا مخبريا، ولظروف التخزين ووقت الجني دور مع العلم أن نسبة ال HMF تزداد بزيادة درجة الحرارة، ورغم ذلك فالنتائج توافق المعايير العالمية حيث أن كمية ال HMF لم تتجاوز 80 ملغ/كلغ.

V-3-4- كمية الفينولات والفلافانويدات:

V-3-4-1- كمية الفينولات:

من خلال تقدير كمية الفينولات لعينات العسل ومستخلصات الأزهار المدروسة كانت النتائج تتراوح ما بين (0.86-4.29) mg/g بالنسبة لعينات العسل، وبين (149.36-264.4)mg/g بالنسبة لمستخلصات الأزهار، وهو ما يوضحه الجدول أدناه.

الجدول(V-13): يوضح كمية الفينولات بالنسبة للعينات المدروسة.

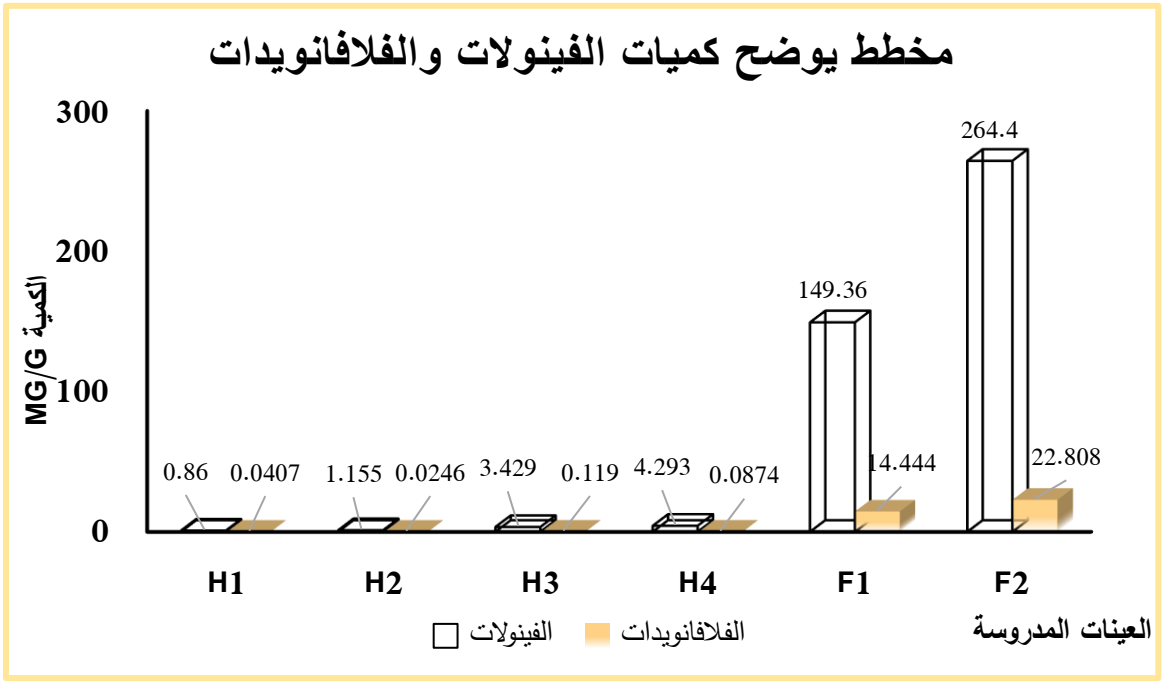
العينات	H1	H2	H3	H4	F1	F2
التركيز g/ml	0.09	0.09	0.03	0.03	0.0005	0.0005
الامتصاصية	0.264	0.356	0.352	0.441	0.256	0.453
تركيز الفينولات mg/ml	0.077	0.103	0.102	0.129	0.132	0.075
كمية الفينولات mg/g	0.86	1.155	3.429	4.293	149.36	264.4
SD	±0.18	±0.178	0.45	0.691	32.21	30.395

V-3-4-2- كمية الفلافانويدات :

تم الحصول على النتائج التالية من خلال دراسة كمية الفلافانويدات في عينات العسل ومستخلصات الأزهار المدروسة.

الجدول(V-14): يوضح كمية الفلافانويدات للعينات المدروسة.

العينات	H1	H2	H3	H4	F1	F2
تركيز العينة g/ml	0.5	0.5	0.5	0.5	0.0025	0.0006
الامتصاصية	0.329	0.212	0.888	0.667	0.557	0.232
تركيز الفلافانويدات mg/ml	0.0204	0.0123	0.0590	0.0437	0.0361	0.0137
كمية الفلافانويداتmg/g	0.0407	0.0246	0.119	0.0874	14.444	22.808
SD	±0.0118	±0.00143	±0.105	±0.0084	±1.77	±4.65



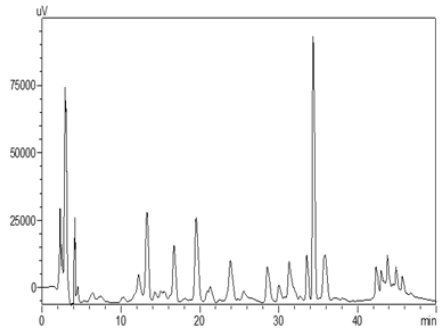
الشكل(V-9): يوضح كمية الفينولات والفلافانويدات في العينات المدروسة.

الملاحظ من خلال النتائج أن كمية الفينولات لعينات العسل تراوحت ما بين (0.86-4.293) ملغ/غ، وكانت القيمة الأكبر للعينة H4 وأقل قيمة للعينة H1، أما بالنسبة لمستخلصات الأزهار فكمية الفينولات كانت أكبر من عينات العسل، فكانت أكبر قيمة للعينة F2 وأقل قيمة للعينة F1.

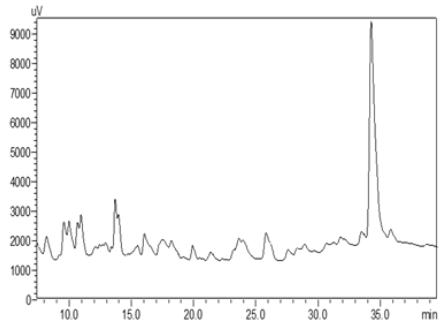
بالنسبة لكميات الفلافانويدات تزداد نسبيا بتزايد كمية الفينولات، أما الاختلاف الملاحظ في كمية الفينولات والفلافانويدات بين عينات العسل راجع لاختلاف نوع النبات الذي جنى منه النحل العسل.

V-4- تقدير كمي وكيفي لمتعدد الفينولات بواسطة ال HPLC:

- **عسل المرخ ونبات المرخ:**



الشكل(V-10): نتائج فصل الفينولات لمستخلص زهرة المرخ



الشكل(V-11): نتائج فصل الفينولات لعسل المرخ

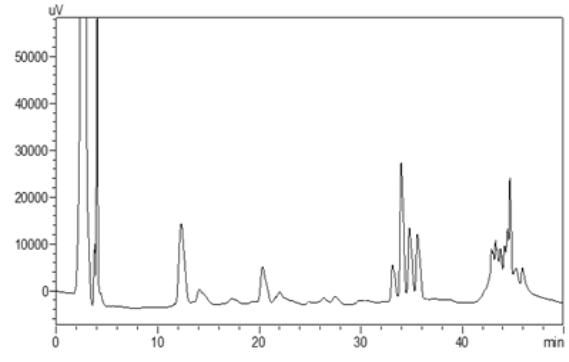
من خلال النتائج المتحصل عليها بواسطة جهاز HPLC أثناء فصل الأحماض الفينولية وجدنا تطابق بين الأحماض الأمنية المتواجدة في العسل مع الأحماض الأمنية المتواجدة في مستخلصات الأزهار، كما بينت النتائج أن كميتها في مستخلص كبيرة مقارنة بكميتها في العسل وهذا طبيعي لأن المصدر الأساسي للفينولات هو النبات، ومن بين الأحماض الفينول التي تم تحديدها:

(Coumarin, Rutin, Narginin و Cafiaque).

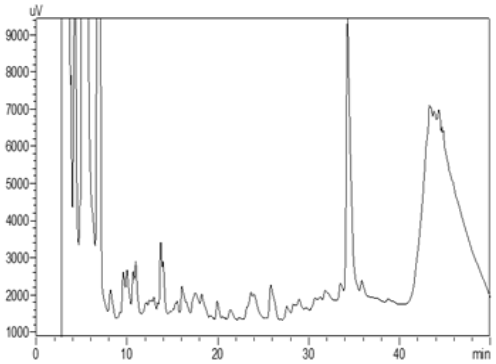
الجدول(V-15): كمية بعض الفينولات المحسوبة لعسل ومستخلص زهرة المرخ.

كمية الحمض الفينولي µg/mg		
مستخلص زهرة المرخ 0.1mg	عسل المرخ 2mg	الأحماض الفينولية
0.0051	0.274	**Acide galique**
0.31	0.000324	**Chlorogenique**
0.0127	0.000013	**Acide vanilique**
0.0065	10×9.04^{-6}	**Cafiaque**
0.630	0.0000113	**Coumarin**
0.0940	0.0000227	**Rutin**
1.016	0.000792	**Narginin**
0.0565	0.00233	**Querctin**

- **عسل البوقرباية ونبات البوقرباية:**



الشكل(V-12): نتائج فصل فينولات مستخلص زهرة البوقرباية



الشكل(V-13): نتائج فصل فينولات عسل البوقرباية

من خلال المنحنيين نلاحظ أن جميع الأحماض التي ظهرت في مستخلص نبات البوقرباية ظهرت أيضا في العسل والتي من بينها (Chlorogenique و Narginin, Acide vanilique) ، ظهور أحماض

أخرى في العسل غير الموجودة في النبات راجع إلى احتوائه على نسب قليلة من حبوب لقاح لمصادر نباتية أخرى كما لوحظ من خلال التحليل الطلعي.

الجدول(V-16): كمية بعض الأحماض الأمنية لعسل ومستخلص زهرة البوقرباية.

كمية الحمض الفينولي µg/mg		
مستخلص زهرة البوقرباية 0.1mg	عسل البوقرباية 2mg	الأحماض الفينولية
0.0109	0.187	**Acide galique**
0.00443	0.000201	**Chlorogenique**
0.000594	0.00010	**Cafiaque**
0.000299	0.000132	**Coumarin**
0.000447	0.000109	**Rutin**
0.00135	0.00389	**Narginin**
0.00729	0.001	**Querctin**

وتم حساب كمية هذه الأحماض بالاعتماد على المعادلات المرجعية التالية:

Lamda =268nm

galique	5.29min	y = 54681x	R^2 = 0.9956
chlorogenique	13.392min	y = 21665x	R^2 = 0.9853
vanilique	15.531min	y = 65077x	R^2 = 0.9921
caffiaque	16.27min	y = 84066x	R^2 = 0.9974
vanilin	21.46min	y = 58930x	R^2 = 0.9966

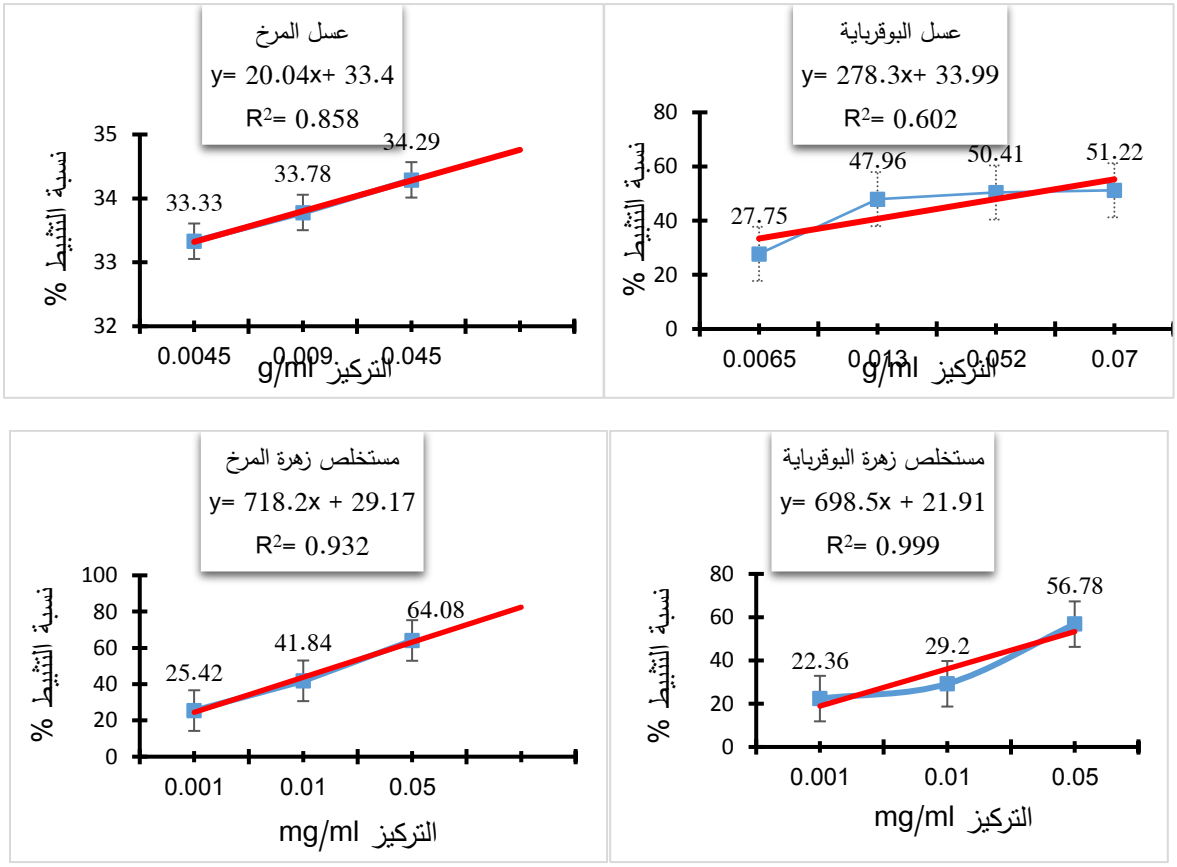
coumarin	23.817min	y = 49495x	R² = 0.9961
rutin	28.37min	y = 28144x	R² = 0.9869
narginig	34.788min	y = 19379x	R² = 0.9968
quercetin	45.047min	y = 45378x	R² = 0.9962

حيث y تمثل مساحة كل قمة و x تمثل تركيز كل حمض فينولي الخاص بالقمة.

V-5- نتائج تقدير الفعالية المضادة للأكسدة بطرق الكيميائية :

V-5-1- دراسة فعل الأسر للعينات على إزاحة جذر DPPH :

النتائج موضحة خلال المنحنيات التالية:



الشكل(V-16): يوضح اختبارات DPPH للعينات المدروسة.

من منحنيات تغير النسبة المئوية لتثبيط بدلالة لكل من العينات ولحمض الأسكوربيك نحسب قيم Ic_{50} والتي دونت في الجدول أدناه.

الجدول(V-17): نتائج اختبار DPPH لكل العينات ولحمض الأسكوربيك.

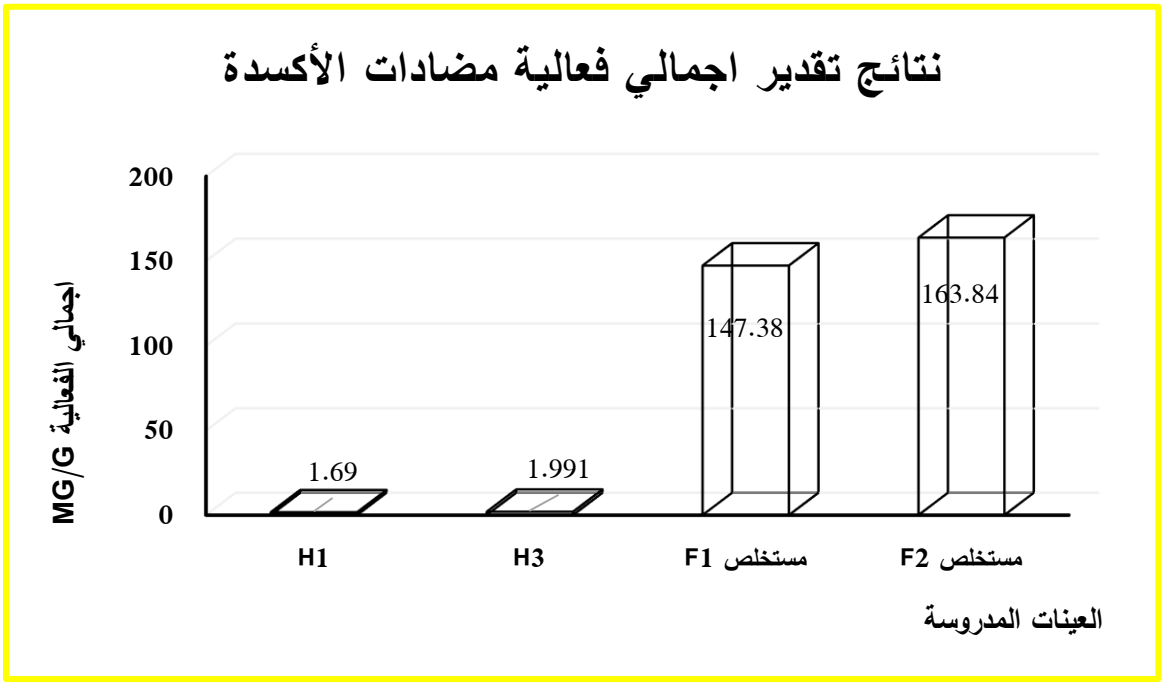
العينات	Ic_{50} g/l	ARP
حمض الأسكوربيك	9.18	0.10893
عسل البوقرباية	500	0.002
عسل المرخ	828	0.00120
مستخلص زهرة البوقرباية	0.04021	24.8694
مستخلص زهرة المرخ	0.02900	34.4827

يتضح من خلال القيم المدونة في الجدول أن جميع عينات العسل أقل فعالية مضادة للأكسدة من حمض الأسكوربيك على عكس مستخلصات الأزهار كانت فعاليتها المضادة للأكسدة أقوى من حمض الأسكوربيك، حيث بلغت الفاعلية للمستخلصات أضعاف قوة حمض الأسكوربيك، واعتمادا على أنه كل ما نقصت قيم IC_{50} كانت الفاعلية المضادة للأكسدة للمستخلص أقوى، وراجع الاختلاف في الفاعلية المضادة للأكسدة بين المستخلص النباتي والعسل إلى احتواء المستخلصات كميات متعدد فينول أكبر بكثير من عينات العسل.

V-5-2- تقدير اجمالي فعالية مضادات الأكسدة الكلية TAC باستعمال مولبيدات الأمنيوم:

الجدول(V-18): يوضح نتائج تقدير اجمالي فعالية مضادات الأكسدة الكلية TAC للعينات باستعمال مولبيدات الأمنيوم.

العينات	اجمالي فعالية مضادات الأكسدة (mg/ml)	SD
H1	1.69	± 0.09
H3	1.991	± 0.011
مستخلص زهرة البوقرباية	147.38	± 7.003
مستخلص زهرة المرخ	163.84	± 10.24



الشكل(V-17): يوضح اجمالي الفعالية المضادة للأكسدة TAC.

الفعالية المضادة للأكسدة بالنسبة لعينات العسل كانت القيمة الأكبر لعسل البوقرباية H3 مقارنة بعسل المرخ H1، أما بالنسبة لمستخلصات الأزهار فإجمالي الفعالية المضادة للأكسدة كانت أكبر في

مستخلص المرخ مقارنة بمستخلص البوقرباية وهذا راجع أصلا لاختلاف كمية الفينولات والفيتامنات والمعادن بين العينات.

V-6- نتائج الفعالية البيولوجية :

V-6-1- نتائج البكتيريا :

الجدول(V-19): يوضح أقطار الكبت للعينات بملم.

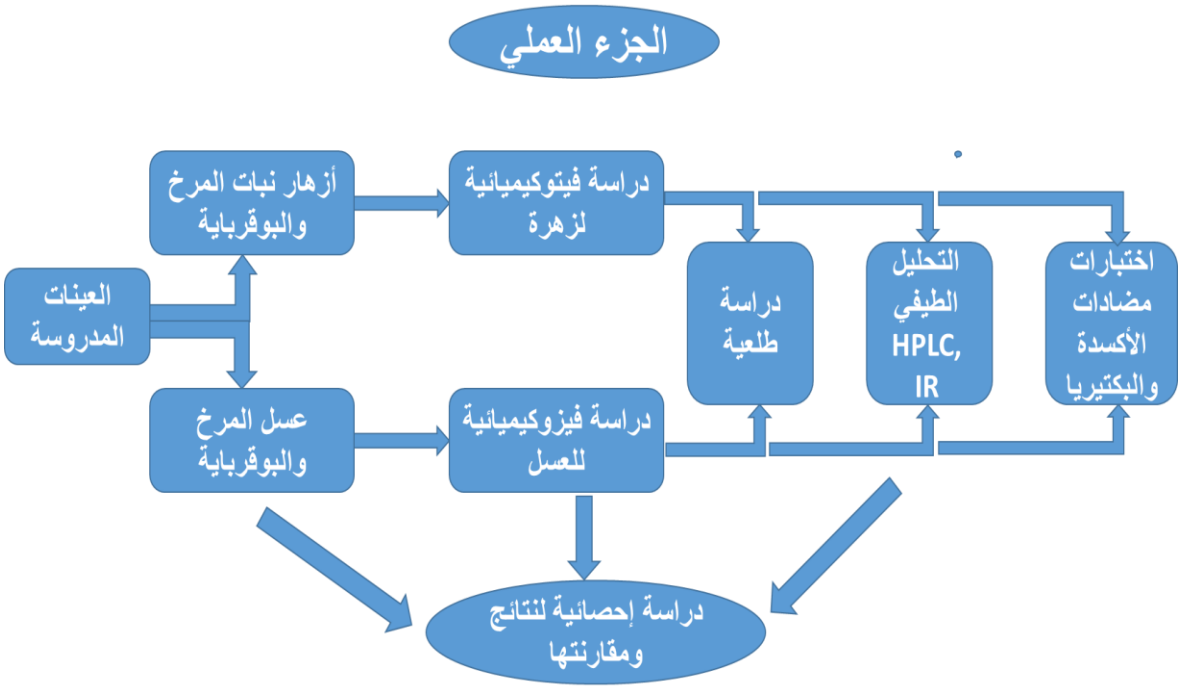
العينات / البكتيريا	H1	H3	مستخلص زهرة المرخ	مستخلص زهرة البوقرباية
Escherichia Coli	18	20	17	15
Staphylococcus Blanc	2		10	5.2
Pseudomonas	3	19	10	7

الجدول(V-20): نتائج قطر الكبت لعينات العسل ومستخلصات الميثانولية للأزهار.

العينات / البكتيريا	H1	H3	مستخلص زهرة المرخ	مستخلص زهرة البوقرباية
Escherichia Coli	++	++	++	++
Staphylococcus Blanc	-	++	+	-
Pseudomonas	-	++	-	-

من خلال نتائج الكبت للبكتيريا وجد أن للعسل فاعلية كمضاد حيوية ضد البكتيريا خاصة عسل البوقرباية الذي ابدى مفعول جيد.

بالنسبة للمستخلصات كان تأثيرها ضد البكتيريا ضعيف نوعا ما فمثلا مستخلص البوقرباية لم يبدي تأثير ضد النوعين ***Pseudomonas, Staphylococcus Blanc*** على عكس مستخلص نبات المرخ.



الشكل(18.V): مخطط عام للجزء العملي

الخاتمة

الخاتمة

من خلال ما انجز في فترة هذا البحث يمكننا القول من التحاليل الفيزيائية والكيميائية المتحصل عليها لكل من عينة عسل المرخ وعسل البوقرباية أنها عموما تتوافق مع المعايير العالمية للعسل.

بالنسبة لتحليل الطلعي وجد أن الحبوب الغالبة في عسل البوقرباية هي لأزهار نبات البوقرباية حيث بلغت نسبتها 90.86%، ذات الشي بنسبة لعسل المرخ حيث بلغت نسبة حبوب لقاح أزهار المرخ فيه 82.84%.

أما الاختلاف الواضح بين القيم المتحصل عليها لعينات العسل أثناء هذه التحاليل كقيم درجة الحموضة التي حصرت بين (4.5-5.1) وقيم الناقلية الكهربائية وشدة اللونية ونسبة الرطوبة والسكريات الكلية، وتدوير النوعي الذي أثبت أن عسل البوقرباية يحتوي نسبة أكبر من جلوكوز على عكس عسل المرخ الذي يحوي نسبة أكبر من الفركتوز راجع إلى اختلاف المصدر النباتي للعينتين، حيث أن مناطق انتشار نبات البوقرباية الشبه مالحة تختلف عن مناطق نمو نبات المرخ الذي يستوطن المناطق الرملية.

أما من خلال التقدير الكمي والكيفي للفينولات بواسطة جهاز HPLC لعينات العسل ومقارنة كل عينة مع مصدرها النباتي وجد هناك تطابق واضح في الأحماض الفينولية بين كل عسل ومصدره النباتي مع ظهور قليل لبعض الأحماض الأخرى في عينات العسل سببه احتواء العينات على مصادر حبوب لقاح لأنواع نباتية أخرى.

كما لوحظ أن كمية متعدد الفينول لعسل البوقرباية (3.429 ملغ/غ) أكبر من كميتها عند عسل المرخ (0.86 ملغ/غ)، على عكس مستخلصات الأزهار حيث كانت القيمة الأكبر لمستخلص الميثانولي لأزهار المرخ (264.4 ملغ/غ) والقيمة الأصغر لمستخلص الميثانولي لأزهار البوقرباية (149.36 ملغ/غ) وهذا ما أثبت أيضا من خلال تقدير كمية متعدد الفينول بواسطة HPLC.

بالنسبة لدراسة الفاعلية البيولوجية وجد أن للعسل مفعول كمضاد للأكسدة وأيضا كمضاد بكتيري، مع العلم أن مفعول عسل البوقرباية كان أكبر من مفعول عسل المرخ.

وأخيرا وبناء على ما أنجز من عمل دقيق ومؤكد خلال هذا البحث يمكننا تثمين هذين المنتوجين مع الرجاء في مواصلة هذا البحث للكشف أكثر عن مركبات العسل لاستغلاله بشكل جيد في المجالات العلاجية والغذائية لهدف تثمين والاستفادة قدر المستطاع من المنتوجات المحلية.

قائمة المصادر

والمراجع

قائمة المصادر والمراجع

المراجع باللغة العربية:

[1] دكتور صبحي ابراهيم قاسم أحمد، كتاب النحلة طبيبتنا رقم ايداع.0 19815/2004.

[3] محمد عادل الفتيح، تربية الحشرات النافعة (مطبوعة جامعة دمشق 1994).

[5] مشروع بحث 499 لـ علي بن عبد الله العقيفي جامعة الملك سعود كلية العلوم قسم على الحيوان.

[6] شمع النحل الاستخدامات الطبية ووصفات لعمل مستحضرات منزلية (حسام فرج أبو شعر).

[7] البنبي، محمد علي 1969 نحل العسل ومنتجاته، الطبعة الاولى، دار المعارف –القاهرة –جمهورية مصر العربية.

[9] دكتور أسامة الأنصاري (الجديد في العلاج بالغذاء الملكي وتقنية انتاجه) منشأة المعارف بالأسكندرية 2008.

[10] د منى بنت سليمان الوهيبي المحاضرة 8، كلية العلوم ، وكيله قسم النبات والاحياء الدقيقة ، جامعة الملك سعود 322 نبت (تصنيف تجريبي).

[11] دكتور/صبحي إبراهيم قاسم رئيس مركز الأبحاث والتطوير بشركة العسل البري،"حبوب اللقاح النحل–أعظم بناء للجسم على الأرض"، فرانسيس هوبر.

[12] طه وهدان مجاهد، النحل أمة، الطبعة الاولى، الدار العالمية للنشر والتوزيع – الإسكندرية، 2007، ISBN:3-2073-17-977، ص :282-283.

[13] الكيميائية سوزان رواس، م.م. بسام البركات، أ، د.موسى السمارة، هوية العسل السوري، الجمهورية العربية السورية وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي مشروع تطوير تربية النحل والحرير، تصميم م.م. هدى شلش، دمشق، 2005.

[17] الديب، عبد اللطيف أمين (1957) تربية النحل، الطبعة الاولى، مطبعة دار نشر الثقافة –بيروت –لبنان.

[20] – عبد الغني، وليد، نحل العسل ومنتجاتها وفوائدها الطبية، دار الرضوان – حلب سوريا ، 2009.

[21] الدكتور أحمد بن عبد الله الغامدي، الامين العام المساعد لاتحاد النحالين العرب، مستشار وزارة الزراعة، رئيس وحدة ابحاث النحل بجامعة الملك سعود، منتجات النحل: مصادرها – كيفية انتاجها –استخداماتها.

[22] الحسيني، ايمن 2002عالج نفسك بالعسل – دار الطلائع للنشر والتوزيع – جمهورية مصر العربية.

[23] – البروفيسور عبد الباسط محمد السيد، موسوعة النحل (تربية – اعجاز –شفاء)، الطبعة الأولى ألفا للشر والتوزيع – حمهورية مصر العربية ،1432 هـ /2011 م،

[24] – الحسيني، محمد رضا، عسل النحل في الطب الحديث والقديم، الطبعة الاولى، دار المحجبة البيضاء بيروت لبنات ،1999.

[31] – منصور عبد الحكيم محمد، التداوي والشفاء بعسل النحل، الطبعة الاولى، دار الكتاب العربي – دمشق – القاهرة ، 2008، 977–376–373– 0 :ISBN، ص –53–054–109 –110.

[32] – عقيل محسن (2008) طب الامام الرضا) ع (، الطبعة الثانية ذوي القربى –قم –جمهورية إيران الاسلامية.

[36] – ابو عيانة، رمزي عبد الرحيم والمزين، جمال علي، منتجات نحل العسل غذاء ودواء، ايداع للإعلام والنشر – القاهرة – جمهورية مصر العربية ، 2009 .

[37] –جعفر، حسان عدنان، العلاج بعسل النحل الطبيعي، دار ومكتبة الهلال –بيروت –لبنان، 2006

[40] قسم وقاية النبات والحجر الزراعي، النحل، الهيئة العامة لشؤون الزراعة والثروة السميكة الارشاد الزراعي، مطبعة حكومة الكويت ، 1986، ص: 88–89–90.

[42] بن سلامة ع.ا - 2012 .النشاطات المضادة للأكسدة والمثبطة للإنزيم المؤكسد للكزانثين لمستخلصات أوراق .Hertia cheirifolia L مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في البيوكيمياء .جامعة فرحات عباس،سطيف .الجزائر 90 .ص.

[44] حليس ي - 2007 .الموسوعة النباتية لمنطقة سوف ، النباتات الصحراوية الشائعة في منطقة العرق الشرقي الكبير .مطبعة الوليد.الوادي ص 86 و228.

[48] د-ناهد مراد، (2006). دراسة تصنيفُيةٌ لجنس الزيجُوفيلُلم (العائلة الرطر يطُيةٌ) بالمملكة العربية السعودية.

[55] الدليل الحقلي المصور للنباتات البرية في سلطنة عمان، إعداد المديرية العامة للثروة الحيوانية – دائرة الموارد الرعوية بالتعاون مع مركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، تنفيذ دائرة الاعلام التنموي 2015.

[60] مصطفى محمد المحجوب الفيتوزي، الكشف عن نقاوة عسل النحل الطبيغي باستعمال اختبار حبوب اللقاح المعلقة في العسل وبعض المعايير الفيزيوكيميائية، المركز العربي الافريقي لتقنيات تربية النحل، طرابلس ليبيا، أكتوبر 2008.

[78] فرحات س. دبات ك. شمسة ب.، (2012). تأثير المستخلص الميثانولي لنبات الخياط Marrubium deserti De Noe على بعض الأنواع البكتيرية. مذكرة تخرج لنيل شهادة ليسانس أكاديمي في بيولوجيا وفيزيولوجيا النبات، جامعة الوادي، 33ص.

[81] ن. فراش، "استخلاص فصل وتحديد منتوج الأيض الثانوي عند نبات centaurea lippii الفاعلية البيولوجية" مذكرة ماجستير جامعة منتوري قسنطينة 2002.

[82] ص. عكال، " البحث عن الفلافانويدات عند ثلاث أنواع للجنس سانتوريا الجزائري C.Fulfuracea،C.Napifolia، C.Pullata قسنطينة 2001.

[85] د.بشرى البشير، التغذية والصحة، الأدارة العامة للتغذية بوزارة الصحة السعودية 2003.

[92] حواة إ، 2013–دراسة الفعالية البيولوجية لبعض نبات العائلة الشفوية والفعالية ضد الأكسدة، مذكرة ماجستير في الكيمياء، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة. ص: 109.

[97] عشوش ع، دراسة فيزيوكيميائية لعسل منطقة وادي سوف، مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر أكاديمي، جامعة الشهيد حمة لخضر (2016).

[99] ربيعي ع الكريم، تقدير المحتوى الفينولي والفاعلية المضادة للأكسدة لمنتجات النحل في الجزائر بالطرق الكهروكيميائية، رسالة محضرة لنيل شهادة الدكتورة في العلوم، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، ص: 34، (2016).

المراجع الأجنبية:

[26] Sanz ,M.; Gonzalez ,M.; Lorenzo ,C .Carbohydrate Composition And Physico Chemical Properties Of Artisan Honeys From Madrid - (Spain) : Occurrence OfEchium Sp Hony . Journal, September Vol .84, No12, 2004.

[28] Al -Zoreky, N.; Alaaemy , A .and Alhumiari ,A. Quality Spectrum of Yemeni Honey ,Damascus Univ .J .for the Agr.sci ,Vol.(2) No .2,2001.

[29] R.Krell,value-added product from beekeeping , FAQ agricultural services bulletin No.124,Rome1996,ISBN 92-5-103819-8.

[30] Louveaux .J (1976) : Caractéristique de composition du miel pp 37- 46. Edinra.

[33] Chauvin (1968) : Produits de la ruche in traité de biologie de l'abeille. Ed. Masson et cie, Paris, tome 1. 2. p 400.

[34] Afnor (1990) : Normes Françaises, miels spécification. 6 p.

[35] Weiss. K (1985): l'apiculture du weekend 2e Ed .Européene. apicole .pp 171 -177.

[38] Bogdanov,S.; Ruoff,K. and Oddo,L. 2004- Physico-chemical methods for the characterization of unifloral honeys : a review. Apidologie (35) S4–S17

[39] Bogdanov,S.;Lullman,C.and Martin,P. 2000-Honey quality ,methods of analysis and international regulatory standards :A Review of the work the international honey commission . Swiss Bee Research Center.

[41] CHEHMA A., DJEBAR MR., 2008 - Les espèces médicinales spontanées du Sahara septentrional algerien : distribution spatio- temporelle et étude ethnobotanique. Revue synthèse, 12: 43.

[45] MAIZA K., BRAC RA., HAMMICHE V., 1993 - Pharmacopée traditionnelle saharienne : Sahara septentrional. L'approche ethnopharmacologique. 3: 170.

[46] Radia A., (2008).Recherché et Détermination structural des metabolites secondaires de l'espéce : ZYGOPHYLLUM ORNUTUM (ZYGOPHYLLACEAE). Mémoire Présenté pour obtenir le diplôme de magister En Chimie Organique Option : Phytochimie, Université Mentouri de constantine, 14-15 p.

[47]. **K**ipling R., (1910). ''Our Fathers of Old'' in Rewards and Fairies. Doubleday, Page and Company, New York.

[49] Ozenda P, (1977). Flore de sahara .CNRS, 2 éme edition, 622 pages.

[50] Quezel P et Santa S ; (1962). Nouvelle flore de l'Algérie et desrégions désertique méridinales.2 tome, CNRS, Paris, 1168 pages.

[51] AMAL MY, MOUSTAFA. , KHODAIR A., FAIZA M., HAMMOUDA.,- HOUSSEINY A., HOUSSEINY., 2007- Phytochemical and toxicological stadies of Zygophyllum album. Journal of pharmacology and toxicology. 2(3) : 220-237.

[52] KHALDI A., MEDDAH B., MOUSSAOUI A., BENMEHDI H., GOURI S., 2012 - Screening Phytochimique et Effet Antifongique de Certains Extraits de Plantes Sur le Développement in vitro des Moisissures. European Journal of Scientific Research, 80: 316.

[53]MNAFGUI K., HAMDEN K., HICHEM BS., KCHAOU M., MBAREK N., SADOK S., DERBALI F., ALLOUCHE N., ELFEKI A., 2012- Inhibitory activities of Zygophyllum album: a naturalweight-lowering plant on key enzymes in high-fat diet-fed rats. Hindawi Publishing Corporation. 620384: 9 p.

[54] Zabeirou H. et Mohammed M., (2003). La place des échantillons de plantes spontanées dans la pharmacopée traditionnelle, PLACE DES PLANTES SPONTANEES DANS LA MEDICINE, N° 03, Janvier 2003,47-51 pp.

[57] Western, A. R. The Flora of United Arab Emirates, an introduction. (1986) Publication of the UAE University.

[58] BENHAMMOU N.,2012-Activité antioxydante des extraits des composes phénolique de dix plantes médicinales de l'ouest et du sud-ouest Algérien: Thése doctorat-université Aboubaki Belkaid. Tlemcen. 174 p.

[59] TIGRINE KN., MEKLATI BY., CHEMAT F., 2006- Analysis by gas chromatography–mass spectrometry of the essential oil of Zygophyllum album L. an aromatic and medicinal plant growing in Algeria. The International Journal of Aromatherapy. 16: 187–191.

[61]Von Ohe W, Persano .Oddo L? Piana M .L, orlotm,Martin , P .(2004) .Hamo.

[63]Gonnet. M (1982) : Le miel, composition, propriété et conservation. 2e Ed. OPIDA. P30.

[64]Chenfarah.blogspot.com/2014/09/ph html.

[65]AOAC. 1990-"Official Mthods of Analysis", 15thed. Association of official Analytical Chemists, Published by the Association of Official Analytical Chemists, Inc. USA.

[66]BOGDANOV S., LULLMANN C. et MARTIN P., 1997

Harmonised methods of the European Honey Commission. Apidologie (extra issue), p: 1-59.

[67]Adebiyi, F., Akpan, I., Obiajunwa, E.I. and Olaniyi; H.B.Chemical /physical Characterization of Nigerian Honey, Pakistan Journal of Nutrition 3(5), 2004.

[68] Bogdanov, S; Lullman, C.and Martin, P.Honey quality, methods of analysisand international regulatory standards: A Review of the work the international honey co mmission .Swiss Research Center, 2000.

[69] Stefan Bogdanov, Harmonised Methods Of The International Honey Commission, Swuss Bee Research Centre Fam, Liebefeld ,Ch-3003Bern,Switzerland ,2002,1-26

[70] DEFRANCESHI M., 1990. 144 manipulations de chimie générale et minérale. Marketing, Paris, 192p

[71]- GINER-Chavez B.I. (1996)" Condensed tannins is tropical farages " these ph.D, Cornell Universiyt, Ithaca, USA.

[72]-BERSET C., CUVELIER M.E, (1996) "Méthode d'évaluation du degré d'oxydation des lipides et de mesure du pouvoir antioxydant. Sci.Aliments, 16,219-245.

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

[74] P.K. Stumpt, E. Conn (Eds.), The Biochemistry of Plants: A Comprehensive Treatise, vol. 7.Secondary Plant Products, Academic Press, New York, NY, USA, 1981.

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

[76] E.Grotewold, The Science of Flavonoids (1-123), 1ST ed , Columbus, Ohio, UAS, Springer Science_Business Media, Ine, 2006.

[78] E.MIDLETON, The flavonoides trends pharmacole Science. Art.Sci. 5(1984)335-338. .

[79] M. PARIS et M. HURABILLE. Arébgé Matiére Médicale. Tome 1. Ed. Masson, Paris, 1986, 465.

[80] N .Kacem .Contribution phytochimique à l'étude des composes flavonique de la plant Teucrium Flavum (L) (Labiées). Thése de Magister, Universite Mentouri .Constantine.

[83]- J.B.RORSSELL., Measurement of racidity.In: rancidity in foods.J.C.Allen and R.J Hamilton (eds) Elsevier .Amsterdan, (1989) 23,25.

[84] C.Quettier –Deleu , journal of Ethnopharmacology ,72(2000) 35-42.

[86] L.M. Magalhaes, M.A Segundo, S. Reis, J.L.F.C. Lima. Anal. Chim. Acta. 613(2008)1-19.

[87] V.Bondet,: W.Brand-Williamsm C.Berset, Lebensm. Wiss. Technol., 30(1997)609-615.

[88] Bondet,W.brand-Williams ,C.Berset Lebensm. wiss. technol., 30 (1997) 609-615.

[89] P.Molyneux, song klana Karin J.sci technol., 26(2004)211-219.

[90] PRIETO, P., PINEDA, M., ANGUILAR, M., Spectrophotometric quantitation of antioxidant capacity through the formation of aphosphomolybdenum Complex: Specific application to the determination of Vitamin E. Anal.Biochem., 269,337-341(1999).

[91] ALIYU, A.B., IBRAHIM ,M.A., IBRAHIM, H., MUSA , A.M, LAWAL,A.Y.OSHANIMI, J.A.,USMAN, M., ABDULKADIR ,I.E ., OYEWALE,A.O., AMUPITAN,J.O., Free radical scavenging and total antioxidant capacity of; ethqnol extract of Ethulia conyzoides growing in Nigeria Romanian Biotechnological Letters ,Vol.17, No.4,2012.

[93] M. Rezaee, Y. Assadi, M.R. Milani Hosseini, E. Aghaee, F. Ahmadi, S. Berijani, J. Chromatogr. An 1116 (2006).

[95] J.، BARRON A.، CARMONA A., 2007-Enterpathogenic and enterohemorrhagic Escherichia coli virulence gene regulation. Infection and Immunity. p : 4199- 4210.

[96] Vincent DALMEYDA, Claudine DAVID, Jean-Marie FOUGNION, Brigitte ARNAUD, et Claude GENTY, «Chromatographie en phase liquide (CHROMLIQ) » (1999).

[98] HELLAL Zohra.contribution à l'ètude des propiététes antibactériennes et antioxydantes de certaines huiles essentielles extraites des Citrus.Application sur la sardine (Sardine pilchardus).mémoire de magister en biochimie appliquée et biotechnologie et biologie.Université de Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou.2011.

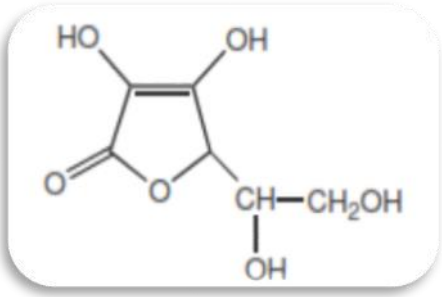
مواقع الأنترنيت:

[2] www.elnadabee.com
[8] www.al3laj.com (09-2016)
[15] montada.echoroukonline.com/showthread.php?t=22392
[16] http://altadreeb2010.blogspot.com/2015/09/blog-post_24.html.
[18] argame–produit–natural–maroc–blogspot–nl/2013/12/miel–pur-1htm?/m=1.
[19] www.marefa.org/index.php
[25] www.na7la.com/prodhon
[27] www.mansoubeauty.com
[43] www.al3laj.com (02-2017)

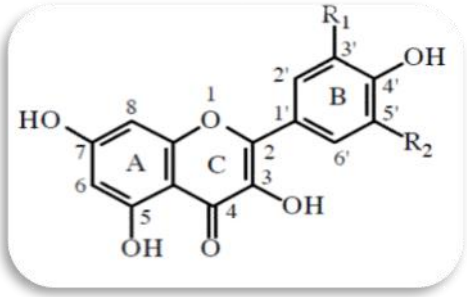
[62] www.marefa.org/index.php(03/2017)

الملحق

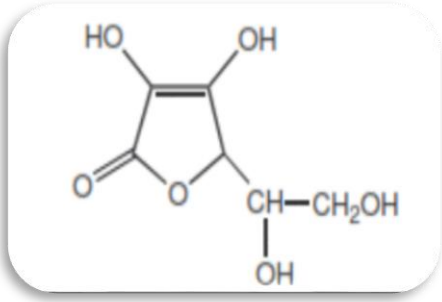
الملاحق



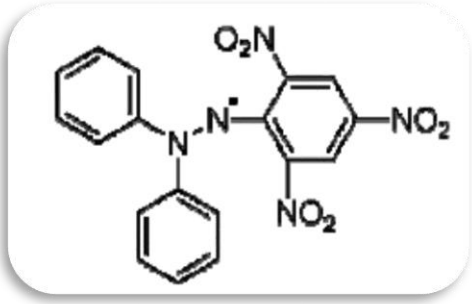
البنية العامة لحمض الغاليك



البنية العامة للفلافانويدات



بنية حمض الاسكوربيك



بنية DPPH

جهاز الطرد المركزي

جهاز Ph mètre

جهاز Conductimètre

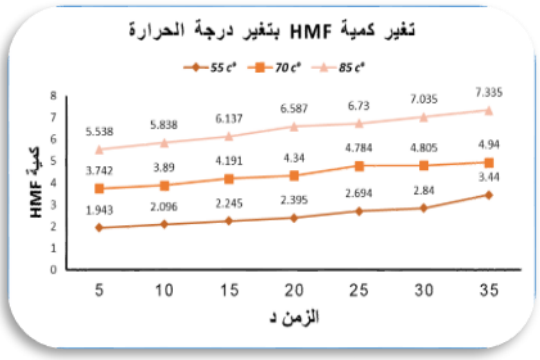
جهاز U.V-Vis

جهاز HPLC

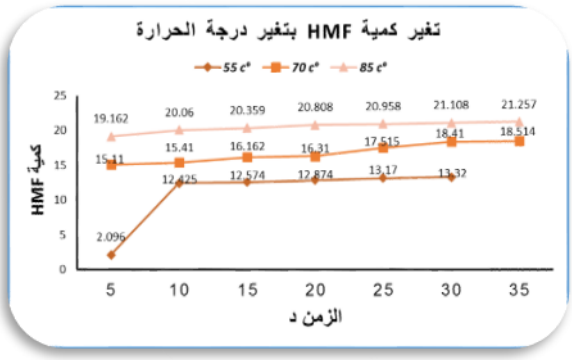
فرن

L' haut

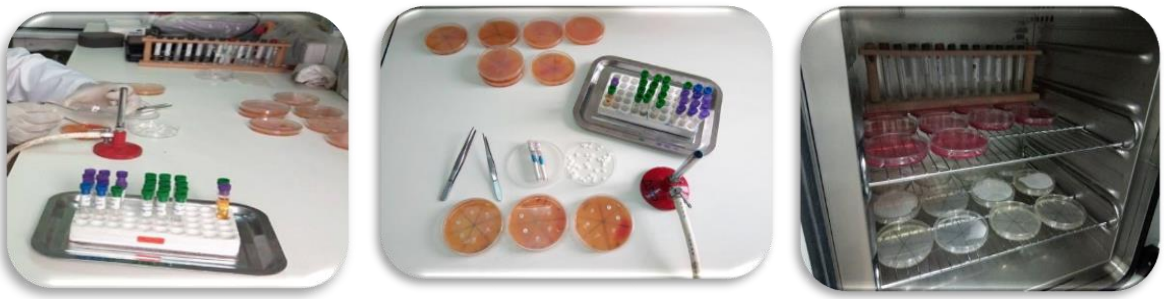
مبخر الدوراني



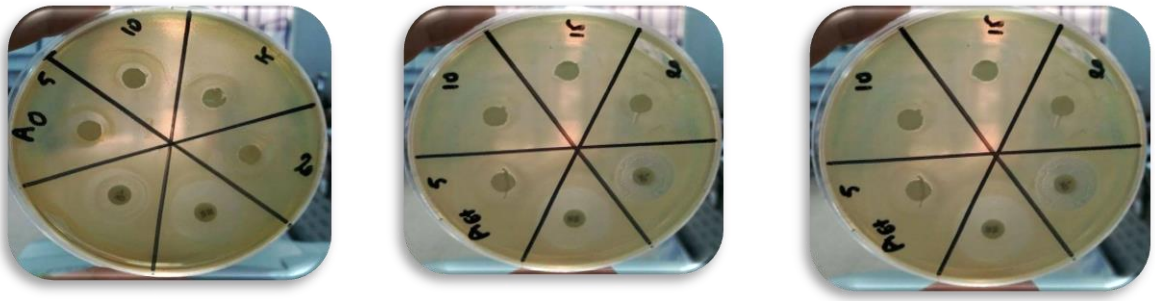
بالنسبة لعسل المرخ



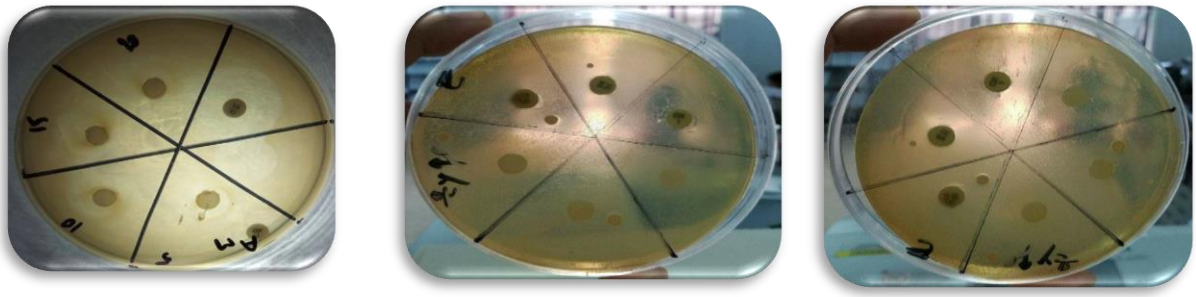
بالنسبة لعسل البوقرباية



الخطوات والمراحل أثناء دراسة الكبت للبكتيريا على العينات المدروسة.



صور لعينات عسل البوقرباية بعد الكبت على أنواع مختلفة للبكتيريا.



صور لعينات عسل المرخ بعد الكبت على أنواع مختلفة للبكتيريا.

ملخص

ارتباط العسل بأهم مجالين في الحياة اليومية ألا وهما التغذية والعلاج جعل من هذا الأخير موضوعا هاما في العديد من الدراسات والأبحاث على مر السنين، حيث هدفت هذه الدراسات إلى التعرف على الخصائص والتركيبة الكيميائية له لتحديد معايير جودته ومجال استعماله خاصة علاجيا وتطويره خصوصا العسل وحيد المصدر، ولأن تركيبة العسل وبالتالي نوعه يختلف من عسل إلى آخر نظرا لاختلاف مصدره النباتي تم خلال هذا البحث دراسة البصمة للغطاء النباتي على عينتي من العسل لمنطقة الوادي (عسل المرخ والبوقرباية).

أجريت العديد من التحاليل الفيزيوكيميائية لعينات العسل التي وجدت أن نتائجها تتوافق مع المعايير العلمية.

تم تقدير كمي وكيفي للفينولات الموجودة في العسل ومقارنة النتائج بالنسبة لعينات العسل فيما بينها وبالنسبة لعينة العسل مع الغطاء النباتي الموافق لها، فوجد توافق بين كل عينة عسل مع مستخلص الزهرة الموافق من حيث أحماض الفينولية الموجودة.

تم أيضا دراسة الفعالية المضادة للأكسدة ووجد أن العسل يحوي مضادات حيوية للأكسدة كذا يعتبر مضاد فعال جدا للبكتيريا.

الكلمات المفتاحية: العسل، المرخ، البوقرباية، الفينولات، مضادان الأكسدة، المضادات البكتيرية.

Abstract

Link honey most areas of everyday life, nutrition and treatment to make the latter an important subject in many research studies over the years these studies aim to identify properties and chemical composition of the latter to determine the criteria for its quality and special use and development of therapeutic area, especially a single source honey, And because the composition of honey so it kind of varies from honey to another because of different vegetable exporters during this research study vegetation footprint on my sample of Conducted honey to the Valley (honey Leptadenia pyrotechnica and Zygophyllum album) numerous Physical and chemical analyses for honey which found that its results correspond to Quantitative and qualitative assessment was Phenol in honey and compare scientific standards. reslts for honey among samples for sample honey with corresponding vegetation, there is a Have consensus between all sample honeys with flower extract phenolic acids as approved. also been studying the effectiveness of antioxidants and found that honey contains antibiotics antioxidants as well as antifreeze is very effective for bacteria.

Key words: honny, Zygophyllum album, Leptadenia pyrotechnica, phenol, antioxidants, the antibacterial.