الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الشهيد حمه لخضر- الوادي -

كلية العلوم الدقيقة

مذكرة تخرج لنيل شهادة

ماستر أكاديمي

شعبة: الكيمياء

تخصص: كيمياء عضوية

إعداد الطالبتين:

دبابي حليمة

منقع ضاوية

الموضوع

دراسة وتشخيص عسل الزيتة (*Limoniastrum guyonianum*) المنتج بولاية الوادي (*Dur*)

نوقشت بتاريخ: 2020/09/30

لجنة المناقشة:

د. ربيعي عبد الكريم	أستاذ محاضر أ	جامعة الشهيد حمه لخضر-الوادي-	رئيسا
د. نموسة يحي تجاني	أستاذ مساعد أ	جامعة الشهيد حمه لخضر-الوادي-	مناقشا
د. خلف عبد الحميد	أستاذ محاضر أ	جامعة الشهيد حمه لخضر-الوادي-	مؤطرا

السنة الجامعية 2020/2019

إهداء

أهدي هذا العمل المتواضع إلى أبوي وأخوتي وأصدقائي، فلقد كانو بمثابة السند في سبيل إستكمال هذا العمل ...

ولا ينبغي أن أنسى أساتذتي ممن كان لهم الدور الأكبر في مساندتي ...

وإلى جميع الأهل والأقارب ...

حليمة

إهداء

أقدم هذا العمل الذي هو ثمرة جهودي العلمية إلى أمي وأبي اللذان قدما زهرة شبابهما

في العمل والصبر لتذليل مشاق

الحياة سعيا منهما مدي بكل المساعدات لإنجاح مساري الدراسي

دون نسيان إخوتي ذكورا منهم وإناثا وإلى زملائي في الدراسة

ضاوية

شكر وعرفان

الحمدلله والشكر له كما ينبغي لجلال وجهه وعظيم سلطانه، عدد خلقه ورضا نفسه وزنة عرشه ومداد كلماته على أن منا علينا بإنجاز هذا العمل، والصلاة والسلام على أفضل الخلق نبينا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين، أما بعد:

نتوجه بجزيل الشكر وعظيم الإمتنان إلى أستاذنا المحترم **د. خلف عبد الحميد** الذي تفضل بالإشراف على هذه المذكرة. حيث قدم لنا كل الإرشادات والنصائح طيلة فترة الإعداد فله منا كل الشكر والتقدير.

كما نتوجه بالشكر والعرفان إلى الأستاذ **طليبة علي** مسؤول مخبر تثمين وتكنولوجيا الموارد الصحراوية و**الأستاذ عبد الكريم ربيعي** ومسؤولي مخبر العلوم الدقيقة **منى** و **كنزة**.

كما نتوجه بجزيل الشكر لأعضاء لجنة المناقشة لقبولهم مناقشة مذكرتنا.

كما لا يفوتنا أن نشكر كل من ساعدنا من قريب أو بعيد.

الملخص

ملخص

من أجل تثمين والإسفادة من المنتجات المحلية جاءت هذه الدراسة التي تهدف لتشخيص وتحديد المصادر النباتية والخصائص الفيزيوكيميائية لعينات من عسل نبتة الزيتة المنتجة بمنطقة وادي سوف. حيث قمنا بدراسة ثلاثة عينات من مناطق مختلفة بالوادي وقد تم تحليل حبوب اللقاح لعينات العسل وذلك بمقارنتها مع حبوب لقاح تلك المنطقة، حيث أظهر التحليل الطلعي أن العينات A، B وC ذات مصادر نباتية مختلفة بنسب متفاوتة.

كما شملت الدراسة العديد من التحاليل الفيزيوكيميائية لعينات العسل، فوجد أنها تتوافق مع المعايير الدولية. حيث كانت درجة الحموضة الـ pH ما بين (4.64 – 4.37) والكثافة (1.56 – 1.46)، الناقلية الكهربائية (626 – 435.3 µs/cm)، كما قدر محتوى HMF بين (5.39 mg/kg – 0.45)، السكريات (83.49 – 81.06 %) وكمية الفينولات (808.2 mgGAE/kg – 691.2)، الفلافونويدات (127.8 mgRE/kg – 104.8).

الكلمات المفتاحية: العسل، نبتة الزيتة، التحليل الطلعي، الخصائص الفيزيوكيميائية.

Abstract:

In this study, samples of *Limoniastrum guyonianum Dur* honey produced in El-Oued, Algeria, were characterized based on their melissopalynology, physicochemical properties in order to evaluate and benefit from local products; Where we examined three samples from different areas, where the pollutant analysis revealed multiple plant source samples A, B and C with varying proportions.

The results of physicochemical parameters of analyzed honeys were: pH (4.37-4.64), density (1.46-1.56) electrical conductivity (435.3-626 µs/cm), HMF (0.45 – 5.39mg/kg), The total sugar content ranged from (81.06 to 83.49%), Polyphenol (691.2-808.2 mg GAE/kg), flavonoids (104.8-127.8 mgRu/kg). These results show that the honey simples were within the approved limits established by International Honey Commission.

Keywords: Limoniastrum guyonianum Dur honey, melissopalynology Analysis, Physico-Chemistry properties.

جدول المحتويات

الملخص iv
جدول المحتويات v
قائمة الجداول xi
قائمة الأشكال البيانية xii
قائمة الرموز والاختصارات xiv
مقدمة عامة 1
مراجع المقدمة xv

الجزء النظري

الفصل I : عموميات حول منتجات النحل

مدخل 5
1.I منتجات النحل 5
1.1.I صمغ النحل (العكبر) 5
2.1.I شمع النحل 6
3.1.I الغذاء الملكي (لبن النحل Royal jelle) 7
4.1.I سم النحل 8
5.1.I حبوب اللقاح (خبز النحل – غبار الطلع) 9
1.5.1.I تعريفها 9
2.5.1.I تركيبتها الكيميائية 9
3.5.1.I بنيتها 10
4.5.1.I صفاتها 11
6.1.I العسل 12
1.6.1.I تعريفه 12

2.6.1.I تاريخ إستعمال العسل 13
3.6.1.I مكونات العسل 13
4.6.1.I أنواع العسل 19
5.6.1.I الخصائص الفيزيائية للعسل 20
6.6.1.I الخصائص العلاجية للعسل 22
7.6.1.I الخصائص الغذائية للعسل 22
8.6.1.I إنتاج العسل 23
9.6.1.I فرز العسل 24
10.6.1.I تخزين العسل 25
مراجع الفصل الأول xvi

الفصل II : الدراسة النظرية للنباتات

مدخل 27
1.II النباتات 27
1.1.II نبات البوقريبة 27
1.1.1.II التصنيف النباتي 28
2.1.1.II الوصف النباتي 28
3.1.1.II أماكن التواجد 29
4.1.1.II النمو والإزهار 29
5.1.1.II التركيب الكيميائي 30
6.1.1.II الإستعمال الطبي 30
2.1.II نبات الرتم 30
1.2.1.II التصنيف النباتي 31
2.2.1.II الوصف النباتي 31
3.2.1.II النمو والإزهار 32
4.2.1.II أماكن التواجد 32

II.1.2.5 التركيب الكيميائي 32
II.1.2.6 الإستعمال الطبي 33
II.1.3 نبات الحارة 33
II.1.3.1 التصنيف النباتي 34
II.1.3.2 الوصف النباتي 34
II.1.3.3 أماكن التواجد 35
II.1.3.4 النمو والإزهار 36
II.1.3.5 الإنتشار الجغرافي 36
II.1.3.6 الجواهر الفعالة 36
II.1.3.7 الإستعمال الطبي 36
II.1.4 نبات اللبين 36
II.1.4.1 التصنيف النباتي 37
II.1.4.2 الوصف النباتي 37
II.1.4.3 أماكن التواجد 38
II.1.4.4 النمو والإزهار 38
II.1.4.5 الإنتشار الجغرافي 38
II.1.4.6 الجواهر الفعالة 39
II.1.4.7 الإستعمال الطبي 39
II.1.5 نبات الزيتة 39
II.1.5.1 التصنيف النباتي 40
II.1.5.2 الوصف النباتي 40
II.1.5.3 أماكن التواجد 41
II.1.5.4 النمو والإزهار 41
II.1.5.5 الإنتشار الجغرافي 41
II.1.5.6 الإستعمال الطبي 41
مراجع الفصل الثاني xix

الفصل III : طرق الفصل والتحليل

مدخل 43
1.III التحليل الطلعي 43
2.III التحليل الفيزيائي 43
1.2.III تقدير نسبة الكثافة 43
2.2.III تقدير درجة الحموضة الـ pH 44
3.2.III تقدير الناقلية الكهربائية 44
4.2.III تقدير كمية المواد الغير ذائبة 44
5.2.III تقدير الأحماض الكلية 44
6.2.III تقدير الشدة اللونية 45
3.III التحليل الكيميائي 46
1.3.III تقدير محتوى الرماد 46
2.3.III تقدير المحتوى المائي والسكريات الكلية 46
3.3.III تقدير كمية الفينولات 46
4.3.III تقدير كمية الفلافانويدات 47
5.3.III تقدير محتوى الـ HMF 47
مراجع الفصل الثالث xxii

الجزء التطبيقي

الفصل IV : مواد وطرق العمل

1.IV الأجهزة والمواد المستعملة 51
1.1.IV المواد الكيميائية 51
2.1.IV الأجهزة المستعملة 52
3.1.IV عينات العسل 53

2.IV التحليل الطلعي 54

3.IV التحليل الفيزيائي..... 55

1.3.IV تقدير الكثافة..... 55

2.3.IV تقدير درجة الحموضة الـ pH..... 55

3.3.IV تقدير الناقلية الكهربائية..... 56

4.3.IV تقدير الشدة اللونية 56

5.3.IV تقدير المواد الغير الذائبة..... 57

4.IV التحليل الكيميائي..... 57

1.4.IV تقدير المحتوى المائي و السكريات الكلية 57

2.4.IV تقدير الأحماض الكلية..... 57

3.4.IV تقدير محتوى الرماد 58

4.4.IV تقدير محتوى الـ HMF 58

5.4.IV تقدير كمية الفينولات 59

6.4.IV تقدير كمية الفلافانويدات..... 60

مراجع الفصل الرابع..... xxiv

الفصل V : النتائج والمناقشة

1.V التحليل الطلعي 63

2.V التحليل الفيزيائي..... 66

1.2.V الكثافة 66

2.2.V قياس الناقلية الكهربائية..... 68

3.2.V تحديد كمية المواد الغير ذائبة 69

4.2.V قياس درجة الحموضة الـ pH..... 70

5.2.V تحديد الشدة اللونية 71

3.V التحليل الكيميائي..... 71

1.3.V تحديد كمية الـ HMF 71
2.3.V تحديد نسبة الرماد 73
3.3.V نسبة السكريات الكلية 74
4.3.V تحديد نسبة الرطوبة 75
5.3.V تحديد الأحماض الكلية 76
6.3.V تحديد كمية الفينولات 77
7.3.V تحديد كمية الفلافونيدات 78
مراجع الفصل الخامس xxv
الخاتمة 79
الملاحق xxviii
الملخص xxviii

قائمة الجداول

الجدول I.1 : نسب أهم العناصر المعدنية الموجودة في العسل. 14
الجدول I.2 : أهم الفيتامينات الموجودة في 1 كغم من العسل. 16
الجدول I.3 : ألوان العسل و المصدر النباتي لها. 20
الجدول II.1 : التصنيف النباتي لنبات *Zygophyllum album L*. 28
الجدول II.2 : التصنيف النباتي لنبات *Retama retam webb*. 31
الجدول II.3 : التصنيف النباتي لنبات *Malcolmia aeguptiaca spr*. 34
الجدول II.4 : التصنيف النباتي لنبات *Euphorbia ceae*. 37
الجدول II.5 : التصنيف النباتي لنبات *Limoniastrum guyonianum Dur*. 40
الجدول III.1 : الدرجات اللونية حسب سلم pfund. 45
الجدول IV.1 : جدول يوضح نوع العسل، منطقة و تاريخ إنتاجه. 53
الجدول V.1 : صور حبوب اللقاح و إسم النبتة و نسبة تواجدها للعينة A. 63
الجدول V.2 : صور حبوب اللقاح وإسم النبتة و نسبة تواجدها للعينة B. 64
الجدول V.3 : صور حبوب اللقاح وإسم النبتة و نسبة تواجدها للعينة C. 65
الجدول V.4 : جدول يوضح قيم الكثافة لعينات العسل. 66
الجدول V.5 : جدول يوضح قيم الناقلية الكهربائية لعينات العسل 68
الجدول V.6 : كمية المواد الغير ذائبة لعينات العسل. 69
الجدول V.7 : قيم الـ pH لعينات العسل. 70
الجدول V.8 : قيم الإمتصاصية و الشدة اللونية لعينات العسل. 71
الجدول V.9 : كمية ال HMF.لعينات العسل. 71
الجدول V.10 : نسبة الرماد لعينات العسل. 73
الجدول V.11 : نسب السكريات الكلية لعينات العسل. 74
الجدول V.12 : نسب الرطوبة لعينات العسل. 75
الجدول V.13 : كمية الأحماض الكلية لعينات العسل. 76
الجدول V.14 : كمية الفينولات لعينات العسل. 77
الجدول V.15 : كمية الفلافانويدات لعينات العسل. 78

قائمة الأشكال البيانية

الشكل I.1 : صمغ النحل. 5
الشكل I.2 : شمع النحل. 6
الشكل I.3 : الغذاء الملكي. 7
الشكل I.4 : سم النحل. 8
الشكل I.5 : أشكال حبوب لقاح بعض النباتات. 12
الشكل I.6 : عسل النحل. 13
الشكل I.7 : الألوان المختلفة لعسل النحل. 20
الشكل II.1 : نبات *Zygophyllum album L*. 27
الشكل II.2 : الشكل التخطيطي لنبات *Zygophyllum album L*. 29
الشكل II.3 : نبات *Retama retam webb*. 30
الشكل II.4 : الشكل التخطيطي لنبات *Retama retam webb*. 32
الشكل II.5 : نبات *Malcolmia aegyptiaca spr*. 33
الشكل II.6 : الشكل التخطيطي لنبات *Malcolmia aegyptiaca spr*. 35
الشكل II.7 : نبات *Euphorbia guyoniana Bois et Reut*. 36
الشكل II.8 : الشكل التخطيطي لنبات *Euphorbia guyoniana Bois et Reut*. 38
الشكل II.9 : نبات *Limoniastrum guyonianum Dur*. 39
الشكل II.10 : الشكل التخطيطي لنبات *Limoniastrum guyonianum Dur*. 40
الشكل IV.1 : صور عينات العسل. 53
الشكل IV.2 : صور لحبوب بعض النباتات. 54
الشكل IV.3 : المنحنى القياسي لحمض الغاليك. 60
الشكل IV.4 : المنحنى القياسي للروتين. 61
الشكل V.1 : التمثيل البياني لقيم متوسط الكثافة لعينات العسل. 67
الشكل V.2 : التمثيل البياني لقيم متوسط الناقلية الكهربائية لعينات العسل. 68
الشكل V.3 : التمثيل البياني لتغيرات قيم كمية المواد الغير ذائبة لعينات العسل. 69
الشكل V.4 : التمثيل البياني لمتوسط قيم الـ pH لعينات العسل. 70
الشكل V.5 : التمثيل البياني لقيم كمية الـ HMF لعينات العسل. 72
الشكل V.6 : التمثيل البياني لقيم نسبة الرماد % لعينات العسل. 73
الشكل V.7 : التمثيل البياني لقيم نسبة السكريات % لعينات العسل. 74

الشكل 8.V : التمثيل البياني لتغيرات نسبة الرطوبة % لعينات العسل. 75

الشكل 9.V : التمثيل البياني لكمية الأحماض الكلية لعينات العسل. 76

الشكل 10.V : التمثيل البياني لكمية الفينولات لعينات العسل. 77

الشكل 11.V : التمثيل البياني لكمية الفلافانويدات لعينات العسل. 78

قائمة الرموز والاختصارات

الرمز	العنوان
HMF	هيدروكسي ميثيل فورفورال
%	النسبة المئوية
UV-VIS	مطيافية الأشعة فوق البنفسجية و المرئية
A	الإمتصاصية
GA	حمض الغاليك
pH	درجة الحموضة
g/l	غرام على اللتر
Kg	كيلوغرام
L	لتر
mg	مليغرام
g	غرام
mg/ml	مليغرام على مليلتر
Z-Album	نبات البوقريبة

مقدمة عامة

مقدمة عامة

لقد أبدع الخالق في تصوير خلقه، حيث أوجد العديد من المخلوقات على وجه الأرض من بينها حشرة النحلة التي تعددت أنواعها بشكل كبير.

ويعتبر نحل العسل من بين أهم أنواع النحل لما فيه من منافع للإنسان بسبب الشراب الذي ينتجه، هذا الأخير له قدرة عجيبة في علاج الكثير من الأمراض لحكمة يعلمها إلا الله حيث قال سبحانه عن ذلك في سورة النحل ﴿ وَأَوْحَىٰ رَبُّكَ إِلَى ٱلنَّحْلِ أَنِ ٱتَّخِذِى مِنَ ٱلْجِبَالِ بُيُوتًا وَمِنَ ٱلشَّجَرِ وَمِمَّا يَعْرِشُونَ ﴿٦٨﴾ ثُمَّ كُلِى مِن كُلِّ ٱلثَّمَرَٰتِ فَٱسْلُكِى سُبُلَ رَبِّكِ ذُلُلًا ۚ يَخْرُجُ مِنۢ بُطُونِهَا شَرَابٌ مُّخْتَلِفٌ أَلْوَٰنُهُۥ فِيهِ شِفَآءٌ لِّلنَّاسِ ۗ إِنَّ فِى ذَٰلِكَ لَءَايَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿٦٩﴾ ﴾ النحل: ٦٨ – ٦٩.

ويعتبر العسل غذاء كامل للإنسان منذ زمن طويل بفضل مكوناته الفعالة التي هي مصدر للطاقة والقوة حيث تتغير هذه المكونات وتتعدد أنواع العسل بتغير النباتات التي هي مصدر الرحيق.

ولا يوجد غذاء أو مادة طبيعية حظيت باهتمام العديد من الشعوب مثلما حظي بذلك عسل النحل، فهو يدخل في تركيب العقاقير الدوائية كعنصر هام وفعال في العلاج لاحتوائه على العديد من السكريات والأحماض والفيتامينات والأملاح المعدنية.

وتتعدد أنواع العسل بتعدد عوامل إختلافه وتداخلها من أنواع النحل إلى إختلاف المرعى والبيئة والمناخ [1, 2]، وتختلف بعض مكوناته وتحدد الفائدة العلاجية لكل نوع من العسل من خلال تحديد مصدره النباتي.

ولتثمين الموارد الطبيعية (إنتاج العسل) لمنطقة وادي سوف سنتطرق لتشخيص وتحديد المصادر النباتية لعسل نبتة الزيتة المنتج محليا ودراسة الخصائص الفيزيوكيميائية ومقارنتها بالمعايير الدولية.

إشتملت الدراسة على جزئين رئيسيين:

الجزء النظري: يحتوي على ثلاث فصول:

الفصل (1): عموميات حول منتجات النحل.

الفصل (2): الدراسة النظرية للنباتات.

الفصل (3): طرق الفصل والتحليل.

الجزء التطبيقي: ويضم فصلين:

الفصل (4): المواد وطرق العمل.

الفصل (5): النتائج والمناقشة.

مراجع المقدمة

مراجع أجنبية

[1] F. Adebiyi, I. Akpan, E. Obiajunwa, and H. Olaniyi, "Chemical/physical characterization of Nigerian honey," *Pakistan journal of Nutrition*, vol. 3, pp. 278-281, 2004 .

[2] M. Freitas, A. Pacheco, and E. Ferreira, "Nutrients and other elements in honey from Azores and mainland Portugal," *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, vol. 270, pp. 123-130, 2006 .

الجزء النظري

الفصل I : عموميات حول منتجات النحل

مدخل

يعتبر العسل من أهم منتوجات النحل فهو مادة غنية بالطاقة ويأتي في مقدمة الأغذية الكاملة، لكن العسل ليس المنتج الوحيد للنحل فهناك منتجات أخرى منها: صمغ النحل، سم النحل، شمع النحل، الغذاء الملكي وحبوب اللقاح، ولهذه المنتوجات أيضا أهمية غذائية وعلاجية [1].

1.I منتجات النحل

1.1.I صمغ النحل (العكبر)

ويسمى أيضا البروبوليس وهي كلمة إغريقية الأصل تعني النظام الدفاعي للمدينة [2]، وهو عبارة عن مادة صمغية مطاطية عطرية تجمعه شغالات نحل العسل [3] من براعم وقلف الأشجار ويتراوح لونه بين الأصفر والبني المخضر حسب المصدر النباتي [4].

يستخدم النحل البروبوليس لحماية خلاياه من الميكروبات والرطوبة [2].

الشكل 1.I : صمغ النحل [4].

- **التركيبة الكيميائية لصمغ النحل**

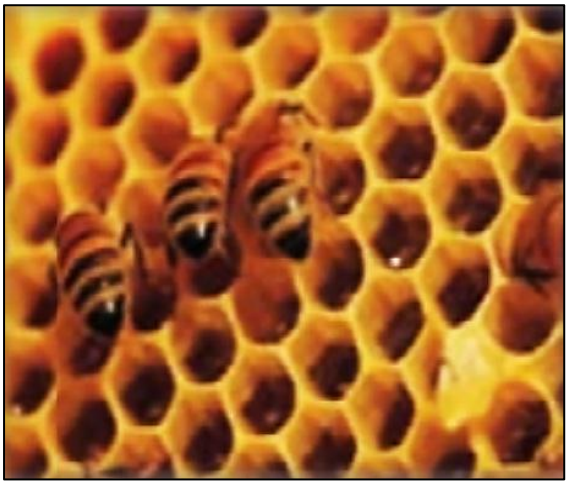
ويتكون عموما من:

- 5 % من حبوب اللقاح.
- 5 % إلى 10 % من الزيوت الأساسية.
- 35 % إلى 50 % من الشمع.
- 50 % إلى 55 % من الراتنجات [3].

بالإضافة إلى مكونات غير قابلة للذوبان وعدة أحماض دهنية يحتوي أيضا على جلوكيسيدات وفيتامينات وعناصر نادرة Zn, Cu, Mg, Ba, Ni, pb, Co [5].

2.1.I شمع النحل

تقوم شغالات النحل بإفراز الشمع من الغدد الموجودة في بطنها الذي تستعمله لتخزين كل من العسل وحبوب اللقاح وبناء الأقراص الشمعية لتربية الحضنة كما يستعمل لغلق العيون السداسية بعد امتلاءها بالعسل [6].



الشكل 2.I : شمع النحل [3].

- **التركيبة الكيميائية لشمع النحل**

يتكون شمع النحل من العديد من المواد ذات النسب التالية:

- % 34 كحولات أحادية ثنائية.
- % 30 أحماض طويلة السلسلة.
- % 13 أحماض هيدروكسيلية.
- % 17 هيدروكربونات.
- % 6 مواد غير معروفة [7].

3.1.I الغذاء الملكي (لبن النحل Royal jelle)

سائل أبيض اللون ويسمى لبن النحل [8]، تفرزه كل من الغدد الفكية والعلوية والغدد تحت البلعومية لشغالات نحل العسل [9] تغذي به يرقات الشغالات والذكور في الأيام الثلاث الأولى من عمرها [6]، طعمه حار وحمضي سكري قليلا ويذوب في الماء جزئيا [10]، وتحتوي على مواد مسؤولة عن التطور الجنسي للملكات [6].

الشكل 3.I : الغذاء الملكي [4].

- **التركيبة الكيميائية للغذاء الملكي (لبن النحل)**

يتكون الغذاء الملكي من:

66.05 % ماء، 12.34 % بروتينات، 5.46 % دهون، 12.49 % كربوهيدرات، 0.89 % رماد، 2.82 % مواد غير معروفة.

كما أنها تحتوي على كميات كبيرة من قواعد الأحماض النووية [9].

4.1.I سم النحل

عبارة عن سائل شفاف يجف بسرعة، يتم إفرازه من كيس السم الموجود بآلة اللسع المتواجدة في الحلقتين البطنيتين الأخيرتين في الملكات والشغالات [11].

الشكل 4.I : سم النحل [4].

- **التركيبة الكيميائية لسم النحل**

يحتوي سم النحل على العديد من الأحماض منها: الفورميك، الأيدروكلوريك والأرثوفوسفوريك بالإضافة إلى البروتينات والزيوت الطيارة [9]، والتي تتبخر في عملية التجفيف [12].

5.1.I حبوب اللقاح (خبز النحل – غبار الطلع)

1.5.1.I تعريفها

تجمعها النحل طبيعيا وتنتجها الأعضاء الزهرية المذكرة [2]، التي تنشأ في الأكياس الطلعية لأزهار النباتات عند ارتفاع درجة الحرارة تتشقق الأكياس الطلعية مما يؤدي إلى تناثر حبيبات الطلع من الأكياس فتجمعها شغالات النحل تضع منها خبز النحل [9]، وهي مادة غنية بمجموعة من الفيتامينات (أ، هـ، د، ج، ب) وغنية بالبروتينات حيث تصل نسبتها إلى حوالي % 35 [6].

2.5.1.I تركيبتها الكيميائية

تختلف مكونات حبوب اللقاح بإختلاف المصدر النباتي الذي تنتمي له الحبوب، وتتكون حبوب اللقاح من المكونات التالية:

- % 5 دهون.
- % 25 بروتينات.
- الماء بنسبة تتراوح بين % 12 – 10بالنسبة للحبوب الطازجة و% 4 بالنسبة للحبوب الجافة.
- الفيتامينات (A/C/E/B6/B12 …).

- المعادن تحتوي على حبوب اللقاح على عدد كبير من المعادن الضرورية من بينها: الكالسيوم، المغنزيوم، الكلور.
- الأنزيمات والخمائر تحتوي حبوب اللقاح على عدد كبير من الأنزيمات والخمائر من بينها: أميلاز، الأنفرتاز، والفوسفتاز.
- العناصر الأخرى كمادة الروتين التي تدخل في تركيب الشعيرات الدموية والتي تزيد من قوة إلتصاق خلاياها ببعضها البعض [13].

3.5.1.I بنيتها

تعتبر حبة اللقاح خلية حية محاطة بغلاف خارجي مقاوم وغلاف داخلي مرن، تتوسطها طبقة، وتحتوي هذه الخلية على السيتوبلازما ونواتين.

ومنه جدار حبة اللقاح عبارة عن ثلاث طبقات: [14].

i. الطبقة الخارجية Exine

وتتركب من مادة صلبة sporopollinine يكون تركيبها الجزيئي على أساس الكاروتينويد وأسترات الكاروتينويد والبوليمرات [15]، ويختلف شكل الطبقة الخارجية بإختلاف الشكل والتركيب والسمك فهي إما سميكة جدا أو رقيقة.

ii. الطبقة المتوسطة Medin

عبارة عن طبقة هلامية بكتينية عادة شفافة على شكل رقائق، تحافظ على حبة الطلع من التمزق.

iii. الطبقة الداخلية Inline

وهي طريقة رقيقة سيليلوزية تحافظ على البروتوبلازما خلال النمو والتطور [14]. وتحتوي على السكريات والتي تمنح الأنبوب الطلعي خلال الإنبات [15].

4.5.1.I صفاتها

i. الشكل

تكون مضلعة، مستطيلة، كروية، بيضوي مطاول، قاربي أو مثلثي [14, 16].

ii. الحجم

يختلف الحجم من صغير جدا لا يتعدى 5 ميكرون إلى كبير جدا يصل 200 ميكرون كما في حبوب لقاح الفصيلتين القرعية والجهنمية.

iii. فتحات الإنبات

تكون فتحات الإنبات غير محددة الشكل مثل الأنواع البدائية أو على شكل ثقب تختلف مساحته بيت الضيق والمتسع [16].

iv. سطح حبوب اللقاح

يكون سطح حبوب اللقاح حبيبي، ناعم شبكي، مخطط أو بقع معزولة منفردة.

v. الطبيعة الخارجية لحبوب اللقاح

تكون إما ملساء، طويل، قصير، ثخين أو عريض الأشواك [14].

الشكل I.5 : أشكال حبوب لقاح بعض النباتات [3].

I.6.1 العسل

I.6.1.1 تعريفه

عسل النحل هو مادة سكرية عطرة [17]، لزجة القوام لونها أصفر [18]، يختلف في صفاته الطبيعية والتركيبة الكيميائية على حسب الأزهار الناتج عنها كل من الرحيق وحبوب اللقاح ونوع الشغالة التي تجمعه ووقت جمعه [19].

يحتوي عسل النحل على مواد غذائية من البروتينات والأملاح والأنزيمات والفيتامينات [11]، حيث يتم هضمه وتجهيزه من قبل الشغالات ليتحول إلى عسل ناضج يخزن بالأقراص الشمعية [20].

الشكل I.6 : عسل النحل [6].

I.2.6.1 تاريخ إستعمال العسل

إن العسل موجود على سطح قبل ظهور الإنسان و هذا ما دلت عليه الحفريات، منذ حوالي 50 مليون سنة النحل هيئة ثابتة حسب تقديرات علماء الحفريات [19]، كان الإنسان البدائي يتصرف كالذئب تجاه النحل و يخرب أعشاشه الموجودة في الصخور و جذوع الأشجار و الدليل على ذلك وجود لوحات خلدها العديد من الرسامين في تلك العصور [18]، فقبل 500 سنة ق.م كان السوماريون هم أول من فام بتربية النحل و الدليل على ذلك وجود كتابات على ألواح طينية تعود ل 400 سنة ق.م [3].

I.3.6.1 مكونات العسل

i. الأملاح المعدنية

تعتبر الأملاح المعدنية مركبات غير عضوية تحتوي على مواد سهلة الذوبان، تجعل العسل مقاوما للحموضة ومفيدا في علاج أمراض الجهاز الهضمي المصحوبة بإرتفاع في الحموضة، تكون هذه الأملاح في العسل

بنسب ضئيلة تصل % 0.18 منها: الحديد، البوتاسيوم، الفوسفور، الكبريت، الضوديوم، المغنزيوم، المنغنيز، اليود والكلور وغيرها.

الجدول I.1 : نسب أهم العناصر المعدنية الموجودة في العسل.

العنصر	نسبته المئوية في العسل
مغنزيوم	0.018
كبريت	0.001
الفوسفور	0.11
الحديد	0.0007
كالسيوم	0.004
كلوريت	0.029
أيودين	أثار
صوديوم	0.007

ii. السكريات

يمتاز سكر العسل عن أغلب السكريات الأخرى التي تدخل في غذائنا فكونه جاهزا للإمتصاص ولا يرهق الجهاز الهضمي لأنها تتحول تلقائيا في بطون النحل بعد جمع الرحيق إلى سكريات بسيطة تتراوح نسبة السكريات في العسل ما بين % 80 – 70 نظرا لهذا التركيز العالي من السكريات ووجود مادة البوتاسيوم في العسل فإنه يعمل على قتل الجراثيم [21].

iii. الأنزيمات

تعتبر الأنزيمات مواد ضرورية للجسم لما لها من دور أساسي في تسهيل العمليات الحيوية داخل الخلايا، ومن أهم الأنزيمات الموجودة في العسل:

- أنزيم الأميلاز أو الدياتيز: يعمل على تحويل النشاء والدكستارين إلى سكر.
- أنزيم الكاتاليز: يعمل على تحليل ماء الأوكسجين إلى ماء وأوكسجين وهو أنزيم مؤكسد.
- أنزيم الأنفرتيز: يعمل علة تحويل السكر الثنائي (سكر القصب) إلى سكريات أحادية (فركتوز وجلوكوز).
- أنزيم الفوسفاتيز: يعمل على توليد الفوسفات.

iv. الفيتامينات

يحتوي العسل على معظم الفيتامينات اللازمة لنمو الجسم وحفظه [12] ومعظم فيتامينات العسل مصدرها هو حبوب اللقاح [21] وبالرغم من وجودها بنسبة قليلة إلا أنها تزيد من القيمة الغذائية للعسل [22]، ومن أهم هذه الفيتامينات لدينا:

- فيتامين B1: هو الفيتامين المانع لإلتهاب الأعصاب ويؤثر إيجابيا على الغدد الصماء والتناسلية.
- فيتامين B2: له دور هام في عملية تنفس الخلايا ونقصه يؤثر على العين (ضعف الرؤية).
- فيتامين B3: ضروري لتكوين مادة الأستيل كولين اللازمة للجسم ونقصه يؤثر على الشعر (تساقطه)، يؤدي إلى إضطراب الجهاز العصبي.

- فيتامين B5: يقي الجسم من التشققات الناتجة عن تعرض أجزاء من الجسم إلى أشعة الشمس ونقص هذا الفيتامين يؤدي إلى قلة إفراز المعدة لـ AlCl [21].
- فيتامين B6: له دور هام في عملية تمثيل المواد البروتينية ونقصه يؤدي إلى ضعف العضلات والتهاب الجسم [12].
- فيتامين D: يساعد الجسم على إمتصاص الفسفور والكالسيوم ونقصه يؤدي إلى إلتهاب الأنف والحلق

بالإضافة إلى الفيتامين E والفيتامين K والكاروتين الذي يتحول إلى الفيتامين A عبر الكبد له دور فعال في الأبصار وسلامة القرنية [21] والفيتامين C [23].

الجدول I.2 : أهم الفيتامينات الموجودة في 1 كغم من العسل.

الفيتامين	الكمية الموجودة في 1 ملغ
فيتامين B1	0.1 ملغ
فيتامين B2	1.5 ملغ
فيتامين B3	2 ملغ
فيتامين B4	1 ملغ
فيتامين B6	5 ملغ
فيتامين C	(20 - 54) ملغ
فيتامين K	آثار

v. الأحماض العضوية

إن نسبة الأحماض العضوية في العسل تقدر بحوالي 0.08 % [21]، ينتج عن عملية الهضم الأنزيمي للغلوكوز حمض الغلوكونيك الذي يعتبر من بين الأحماض الأكثر أهمية في العسل. فالأحماض العضوية هي المسؤولة عن حموضة العسل [24]، حيث تبلغ قيمة الـ PH 3.91، فهو وسط حامضي غير ملائم لنمو الكائنات الدقيقة والبكتيريا [21].

vi. HMF

يتكون الـ HMF من تكسير السكريات البسيطة كالفركتوز والغلوكوز عند $PH \geq 5$، ويتشكل نتيجة نزع الماء من السكريات وذلك بوجود الأحماض.

يعد الـ HMF من المؤشرات الجيدة الدالة على طزاجة العسل وجودته حيث كلما قلت نسبة HMF زادت جودت العسل [25].

vii. الدهون

يعتقد أن العسل يحتوي على ما يقارب إثني عشر نوعا من الدهنيات منها: الجليسيرول، البالمتيك، الفوسفولين والأوليك وهي في طور النمو. كما أكتشفت مادة دهنية جديدة في العسل وهي الأستيل كولين لها دور فعال في الجهاز العصبي، كذلك تم إكتشاف مادة أخرى وهي البروستوكلاندين تلعب دور مهم في كل خلايا الجسم ونقصها يؤدي إلى مشاكل صحية.

viii. الفلافانويدات

تكون نسبة الفلافانويدات في العسل 0.1 % تملك تأثير مضادا للتشنج وموسعا للشرايين القلبية ومضادا للإلتهابات.

ix. المضادات الحيوية

يحتوي عسل النحل على المضادات الحيوية الناتجة عن النشاط الإفرازي للنحل، حيث تمنع المضادات الحيوية نمو الفطريات والبكتيريا في العسل.

قد ثبتت علميا ومعمليا أن البكتيريا لا تعيش في العسل لتواجد مادة البوتاس فيه التي تمنع الرطوبة عن البكتيريا التي هي مادة حياتها.

بالإضافة إلى إحتواء العسل على مواد مضادة للفيروسات وهذا يفسر الفعالية في مقاومة العدوى بفيروس هربس.

x. المحتوى المائي

نسبته تتراوح ما بين % 13 إلى % 23 ويتأثر تركيزه في العسل بعوامل بيئية كالحرارة والرطوبة ودرجة نضج العسل وبظروف التخزين بعد القطف والفرز.

xi. الزيوت الطيارة والمواد الملونة والحبيبات الغروية

إن الزيوت الطيارة هي التي تعطي الرائحة والمذاق للعسل والمواد الملونة فتكسبه اللون الجميل الذي تؤثر عليه الحبيبات الغروية فالأعسال الداكنة اللون تحتوي على نسبة % 1 من الغرويات أما الأعسال الفاتحة فتحتوي على نسبة قدرها % 0.2 [21].

4.6.1.I أنواع العسل

تختلف أنواع العسل في اللون والطعم والرائحة وكذلك تختلف في الخواص الكيميائية والعلاجية والبيولوجية، والتركيب الكيميائي للعسل يعتمد إلى حد ما على النباتات التي جمع منها وكذلك على التربة التي تنمو فيها هذه النباتات وللعسل نوعان رئيسيان هما:

i. عسل الندوة العسلية

وهو الناتج عن عمل النحل على المفرزات السكرية للحشرات الماصة لنسغ النبات أو على مفرزات الأجزاء الحية للنباتات.

ii. العسل الزهري (الرحيقي)

هو العسل الزهري الذي ينتج عن عمل النحل على رحيق الأزهار وينقسم إلى نوعين:

iii. عسل أحادي الزهرة

وهو العسل الذي ينتج عن نوع رحيق واحد من الأزهار مثل أزهار نبات الزيزفون وأزهار شجر السدر وأزهار شجر الطلح البيضاء وأزهار نبات الحنطة السوداء وزهرة عباد الشمس وغيرها من الأزهار.

iv. العسل متعدد الزهرة

هو العسل الذي ينتج من رحيق أزهار النباتات مختلفة [26].

5.6.1.I الخصائص الفيزيائية للعسل

i. اللون

يختلف لون العسل ومذاقه باختلاف الموقع الجغرافي والموسم ويتنوع لون العسل من عديم اللون إلى عسل غامق (يقارب اللون الأسود) في أغلب الأحيان يكون العسل الناتج في المناطق الحارة معتم اللون عن عسل المناطق الباردة، كما يحتوي العسل الغامق على نسبة عالية من المعادن وأكثر فعالية في العلاج.

الجدول I.3 : ألوان العسل و المصدر النباتي لها.

لون العسل	المصدر الغذائي لنحل
أبيض مائي و لون فاتح جدا	لفت – لبخ – أفاقيا – صمغ عربي – سنط – سلم
فاتح وكهرماني فاتح	بعض شجر الفواكه – برسيم أبيض – إكليل الجبل – حنطة سوداء
أخضر إلى أخضر بني	ليمون – إسفندان
أصفر ذهبي فاقع	هدباء برية
مائل إلى السواد (محتوى على نسبة مرتفعة من الأملاح المعدنية)	هيصر و بالأخص كوز العسل

الشكل I.7 : الألوان المختلفة لعسل النحل [21].

ii. المذاق

يختلف مذاق العسل بإختلاف المصدر النباتي، وتنتج رائحة العسل من المركبات المتطايرة الحساسة بعد تعرضها للحرارة وتعتمد درجة حلاوة المذاق على كمية سكر الفاكهة، حيث تزداد حلاوة المذاق بزيادة كمية سكر الفاكهة.

iii. درجة الحموضة

العسل مادة حمضية حيث تتراوح درجة حموضته بين 3.2 – 4.5, وهي درجة مرتفعة، وهذه الخاصية الحمضية تعد عامل مهم في نشاط العسل كمضاد حيوي.

iv. الكثافة

تقدر كثافة العسل ب $1.4\ mg/cm^3$ عند درجة حرارة 20 °C، تتغير كثافة العسل عندما تكون ظروف التخزين غير ملائمة وذلك عند الإهمال في إحكام غلق الأوعية، أو عند التخزين في أماكن رطبة [27].

v. اللزوجة

تختلف لزوجة العسل باختلاف تركيبه الكيميائي ومحتواه المائي، ويؤدي رفع درجة حرارة العسل إلى تقليل اللزوجة.

vi. التبلور

يتبلور معظم انواع العسل في درجة الحرارة العادية ذلك راجع إلى أن العسل عبارة عن محلول سكري مشبع، ويتبلور العسل نتيجة تبلور سكر الجلوكوز. فبزيادة سكر الجلوكوز يزداد التبلور [23].

vii. التوصيل الكهربائي

يعتبر العسل موصل ثانوي للكهرباء لإحتواءه على الأحماض العضوية، الأملاح المعدنية والبروتين (مواد تعطي أيونات).

قد أوضحت بعض الدراسات أنه يتم التعرف على المصدر النباتي للعسل بقياس التوصيل الكهربائي له [1].

6.6.1.I الخصائص العلاجية للعسل

قد ثبت علميا ومخبريا أن العسل يستخدم في علاج العديد من الأمراض منها:

- استخدام العسل في علاج أمراض السل.
- استخدام العسل في علاج أمراض الجلد.
- استخدام العسل في علاج أمراض التهابات الأنف والحنجرة والبلعوم.
- استخدام العسل في علاج أمراض القلب وارتفاع ضغط الدم.
- استخدام العسل في علاج الأمراض العقلية [21].

7.6.1.I الخصائص الغذائية للعسل

يعتبر العسل مادة غذائية ذات أهمية كبيرة خاصة للجسم، فالعسل غني بالسكريات البسيطة سهلة الهضم يستفيد منها الجسم بمجرد تناوله لها.

- يلعب دور هام في عملية تنفس الخلايا ويزيد من مناعة البدن تجاه الأمراض الجرثومية.

- كما تزداد أهمية العسل الغذائية في احتوائه على العناصر المعدنية التي تدخل في تكوين كروماتين الخلايا كالفوسفور والحديد فتساعد على بأعمالها الحيوية.

يساعد عمل الغدد الصماء، ويغرز العمليات الأيضية في الجسم [21].

8.6.1.I إنتاج العسل

i. تعريف الرحيق

هو سائل سكري [12] تفرزه الغدد الرحيقية الموجودة بأزهار النباتات ويحتوي على نسب صغيرة من المركبات النيتروجينية والأحماض العضوية وبعض الصبغات والمواد العطرية والفيتامينات والسكريات، كما يحتوي على مركبات مانعة لإنبات حبوب اللقاح بالإضافة إلى مواد أخرى [1]، وتوجد في بعض أنواع الرحيق مواد تكسبها رائحة مميزة مثل: أستراتثرانيلات المثايل التي توجد في رحيق الموالح.

ويبلغ متوسط تركيز السكر في الرحيق % 40 – 35 وقد يصل إلى % 60 ونادرا ما تجمع النحلة رحيق اقل تركيز من % 15 وعموما فإن تركيز الرحيق في النبات الواحد يختلف من يوم لآخر، بل ومن ساعة لأخرى تبعا لنسبة الرطوبة في الجو [12].

ii. جمع الرحيق

يقوم النحل بجمع الرحيق وذلك بالطيران إلى مزارع المجاورة، أو أي مصدر من مصادر الرحيق يمكنه الوصول إليه حسب الطقس، يختلف لون ومذاق ورائحة العسل باختلاف هذا المصدر، وباختلاف مواسم السنة تختلف كمية الرحيق وتعرف الفترات التي يتدفق فيها رحيق الأزهار بفترات فيض الرحيق، وبصفة عامة يكون الرحيق متوفر في المناطق معتدلة الحرارة.

وتمتص شغالات النحل الرحيق بخرطومها الطويل وتعود به الخلية [27]، حيث تستقبلها نحلة أخرى تتلقى منها الرحيق ليبقى بعض الوقت في معدتها خاصة بالعسل حيث تستمر عملية التغير التي بدأت في معدة نحلة حاملة.

iii. تحويل الرحيق إلى عسل ناضج

يحتاج نضج العسل إلى عمليات كيميائية وميكانيكية معقدة، ويعتبر كيس العسل (معدة النحل)، الذي تخزن فيه النحلة الرحيق معملا كيميائيا تجري فيه العديد من التفاعلات الكيميائية ويحتوي كيس العسل على مجموعة من الإنزيمات المستخدمة في نضج العسل ومن هذه الإنزيمات إنزيم الأنفرتيز الذي يحول سكر القصب الثنائي إلى سكران أحاديان هما سكر العنب (الجلوكوز) وسكر الفواكه (الفركتوز) [21]. كما يتم تبخير ماء الرحيق في هذه المرحلة وتقوم الشغالات بحفظ العسل في العيون السداسية وذلك بتغطيته بغطاء شمعي.

9.6.1.I فرز العسل

يتم فرز العسل بعد امتلاء الأقراص بالعسل وتتم عملية الفرز بأخذ الأقراص او الإطارات المحملة بالعسل بحيث تكون خالية من النحل وتنقل إلى غرفة الفرز التي تحتوي على الفراز وسكاكين كشط وأوعية التعبئة [25] يتم كشط الأغطية الشمعية بواسطة سكاكين الكشط و بعدها إدخال الأقراص إلى الفراز الذي يكون يدوي أو كهربائي ومبدأ هذه الفرازات هو إحداث القوة الطاردة أو النابذة حيث يبدأ النحال بتدوير الأقراص ببطئ ثم يزيد من سرعة دورانه تدريجيا حتى تبلغ أقصاها لكي لا تنكسر الأقراص وفي هذه الأثناء يتم خروج العسل من الأقراص وينصدم بجدران الفراز من الداخل نحو القعر، وبعدها يوقف النحال الدوران ببطئ ايضا ونتحصل على عسل مفروز الذي لايتم تعبئته مباشرة حيث ينقل إلى المناضج لمدة 2 - 3 أيام لكي تطفو الشوائب الرفيعة و الفقاعات الهوائية [21].

10.6.1.I تخزين العسل

يتم حفظ العسل لمئات السنين لأنه يحتفظ بكامل صفاته الطبيعية إذا تم تخزينه بطريقة صحيحة، ومن أجل ذلك يجب مراعاة الأتي عند حفظ العسل وتخزينه:

i. **الضوء**

يجب حفظ العسل بعيدا عن الضوء لأن الضوء يحلل المادة القاتلة للجراثيم الموجودة بالعسل.

ii. **الرطوبة**

إذا تعرض العسل الى الرطوبة امتص الماء وزاد وزنه عن % 33 فاذا زادت الرطوبة في العسل عن معدلها الطبيعي أدى ذلك الى تخمره وفساده والعسل النقي لا تزيد نسبة الرطوبة فيه % 20.

iii. **الحرارة**

عند ارتفاع درجة عن °C 10 تحلل الفيتامينات الموجودة بالعسل ويفقد ما يحويه من أنزيمات.

iv. **أواني الحفظ**

تجنب حفظ العسل في الأوعية المعدنية كالحديد والخارصين لأنها تتحد مع العسل وتكون مواد سامة لذلك ينصح بحفظه في اوعية زجاجية أو فخارية [12].

مراجع الفصل الأول

مراجع عربية

[1] خ. بن سعد المقبس، "عسل النحل" مجلة العلوم والتقنية، العدد 74، ربيع الآخر 1426 هـ.

[2] ص. إ. قاسم، كتاب النحلة طبيبتنا،: دار غريب للطباعة و النشر و التوزيع، القاهرة، 2004.

[3] خ. خزان، ل. الأخن، "دراسة تأثير المعالجة الحرارية على الخصائص الفيزيوكيميائية و الحيوية لعسل منطقة الوادي،" مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر أكاديمي، جامعة الشهيد حمه لخضر، الوادي، 2019.

[4] س. بدادة، "دراسة البصمة الكيميائية للغطاء النباتي على العسل في منطقة وادي سوف"، مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر أكاديمي، جامعة الشهيد حمه لخضر، الوادي، 2016 – 2017.

[5] ر. م. هلال، "صمغ النحل،" مجلة العلوم و التقنية، العدد 74، ربيع الآخر 1426 هـ.

[6] د. ن. جمال حداد، متخصص في تربية النحل، رئيس الاتحاد النوعي للنحالين الأردنيين "ممارسات الجيدة في تربية النحل،" جزء من الحقيبة التدريبية.

[7] س. فزاعي، "تأثير الحرارة على محتوى مادة الهيدروكسي المثيل فورفورال في عسل منطقة الوادي," مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر أكاديمي، جامعة الشهيد حمه لخضر، الوادي، 2017.

[8] م. م. الدريني، "النظر في عسل النحل و غذاء الملكات و شمع النحل و العكبر أو صمغ النحل – بحث في تفسير و علوم القرآن،" كلية العلوم الإسلامية، قسم تفسير و علوم القرآن، جامعة المدينة العالمية – شاه علم –، ماليزيا.

[9] د. م. السقا عيد، باحث في الطب الاسلامي، "العلاج بالعسل،" 1424 هـ.

[10] أمين محمد سلام. الناسيه. العمرو، مجلة الدراسات الدعوية، ص 192، يناير 2003.

[11] أحمد عبد العزيز أحمد، صالح عبد العزيز أحمد، "الطب في الطبيعة،" عمادة الدراسات العليا و البحث العلمي و كلية الطب، جامعة البحر الأحمر، بورتسودان، 2011 م – 1332 هـ.

[12] ع. ا. عاشور، "مستشفى عسل النحل التداوي بعسل النحل"، مكتبة القرآن، ديسمبر 1985 م – 1306 هـ.

[13] ح. نية، ص. زعرور، "دراسة طلعية لبعض الأنواع النباتية المجنة و البرية المنتشرة بمنطقة قسنطينة،" مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر، جامعة الإخوة منتوري، قسنطينة، 2018.

[14] سوزان رواس، م. م. بسام بركات، أ , د . موسى السمارة, "هوية العسل السوري،" الجمهورية العربية السورية وزارة الزراعة و الإصلاح الزراعي. مشروع تطوير تربية النحل و الحرير، تصميم م .م . هدى شلش، دمشق، 2005.

[15] ب. بن عمر، "انتخاب أشجار النخيل المذكرة بمحطة الضاوية (واد سوف – الجزائر) دراسة ميدانية و مخبرية،" رسالة محضرة لنيل شهادة الدكتوراه الطور الثالث، جامعة باجي مختار، عنابة، 2015 – 2016.

[16] ف. م. الدسوقي، "لقاح النحل،" مجلة العلوم و التقنية، العدد 74, ربيع الآخر 1426 هـ.

[18] السيح. أحمد فوزي إبراهيم، "عسل النحل و الطب الحديث،" دراسات الجامعة الإسلامية العالمية شيتاغونغ، المجلد الرابع، ص 209 – 226، ديسمبر 2007 م.

[19] ربيعي. ع. الكريم، "تقدير المحتوى الفينولي و الفعالية المضادة للأكسدة لمنتجات النحل في الجزائر بالطرق الكهروكيميائية،" رسالة محضرة لنيل شهادة الدوكتوراه في العلوم، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، 2016.

[20] خ. عبد الله محمد، "بحث مقدم لاستكمال متطلبات الحصول على درجة ليسانس بعنوان الاعجاز العلمي في العسل،" جامعة سبها، ليبيا، 2018 – 2019.

[21] د. عباس حسين مغير الربيعي أمير إبراهيم عبد الزهرة، "العسل مكوناته و تأثيراته الغذائية والطبية."

[25] د. م. م. المصري، "خصائص الجودة في العسل السوري،" أستاذ مساعد في قسم علوم الأغذية كلية الهندسة الزراعية، جامعة البعث، سورية.

[27] الحسيني. أ، عالج نفسك بالعسل،: دار الطلائع للنشر و التوزيع، القاهرة، جمهورية مصر العربية، 2002.

مراجع أجنبية

[23] R. Chauvin, Traité de biologie de l'abeille: Les produits de la ruche vol. 3: Masson, 1968.

[24] R. Krell, value –added product from beekeeping vol. No,124. Rome: FAQ agricultural services bulletin, 1996.

مواقع انترنت

[17] www.youm7.com, (20-02-2020).

[22] www.mansonbeauty.com, (23-02-2020).

[26] http://altadreeb2010.blogspot.com/2015/09/blog–post24.html.

الفصل II : الدراسة النظرية للنباتات

مدخل

تحتوي العديد من النباتات على عدد كبير من المكونات الفعالة طبيا والتي تعكس الإمكانات العلاجية الكبيرة لهذه النباتات. ويزداد الإهتمام بدراسة النباتات الطبية نظرا لخصائصها العلاجية وأهميتها الوقائية وهذا راجع لسهولة الحصول عليها وتكلفتها المنخفضة، فمن المعلوم أن لبعض العقاقير النباتية قدرة علاجية أكبر من تلك التي تملكها الأدوية المصنعة في معالجة بعض الأمراض [1].

1.II النباتات

1.1.II نبات البوقريبة

الشكل 1.II : نبات *Zygophyllum album L*.

- الإسم العلمي: *Zygophllum album*.
- الإسم العربي: بوقريبة.
- الإسم الشائع: بوقرباية [2] أو Agga [3]، أو Aggaia [4].

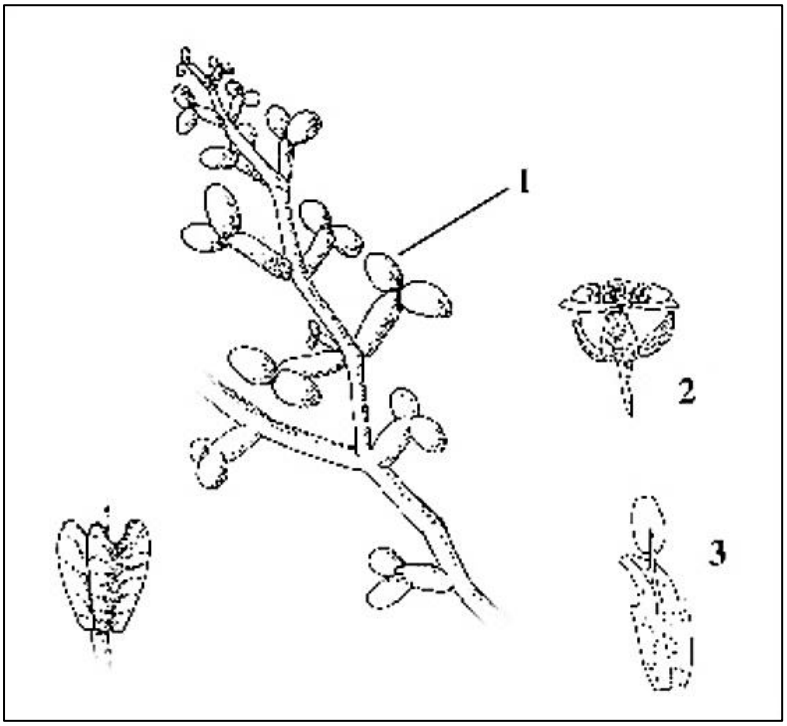
1.1.1.II التصنيف النباتي

الجدول II.1 : التصنيف النباتي لنبات *Zygophyllum album L* [5].

المملكة	النباتية
الشعبة	Spermaphytes
تحت الشعبة	Angiospermes
الطائفة	Dicotyledones
تحت الطائفة	الوردية Rosidae
الرتبة	Zygophyllale
العائلة	Zygophyllaceae
تحت العائلة	Zygophylloideae
الجنس	Zygophyllum
التنوع	Zygophyllum album L

2.1.1.II الوصف النباتي

وهو عبارة عن شجيرات 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 [2].



الشكل 2.II : الشكل التخطيطي لنبات *Zygophyllum album L*.

- من الناحية الشكلية (المورفولوجية)، الأوراق مركبة من وريقتين لحميتين.
- الزهرة.
- السداة تتميز بخيط واسع وعريض في جزئها السفلي.
- الثمار.

3.1.1.II أماكن التواجد

ينمو في جميع الأماكن بما فيها المناطق المالحة، وهو يعتبر من النباتات المتكيفة مع التربة المالحة.

4.1.1.II النمو والإزهار

هو نبات دائم وينمو في جميع الفصول، وهو يزهر في أواخر الربيع بداية الصيف [2].

5.1.1.II التركيب الكيميائي

من بين المركبات الرئيسية نجد:

β-sitostérol-β-D-glucopyranoside, Quinovique, Glycoside, Glucides, Tannins, Alcaloides, Steroides, Acide Amines, Lactons, Cardenolides, Saponines sterols insatures et Triterpenique

بالإضافة إلى 06 فلافونيدات و02 من الأحماض الفينولية [6-8].

6.1.1.II الإستعمال الطبي

يتم إستعمال الأوراق والثمار والسيقان من هذه النبتة في بعض الدراسات المخبرية والأستعمالات الطبية، فوجد أنها تحتوي على الفلافونيدات والقلويدات ومادة اللغنين [9].

وتستعمل هذه النبتة في الطب التقليدي والتداوي بالأعشاب كمادة نشطة ضد الربو وإرتفاع ضغط الدم ومسكن ومطهر ومضاد للجراثيم [10].

2.1.II نبات الرتم

الشكل II.3 : نبات *Retama retam webb*.

- الإسم العلمي: *Retama retam webb*.
- الإسم العربي: رتم [2].
- الإسم الشائع: Rtem [4].

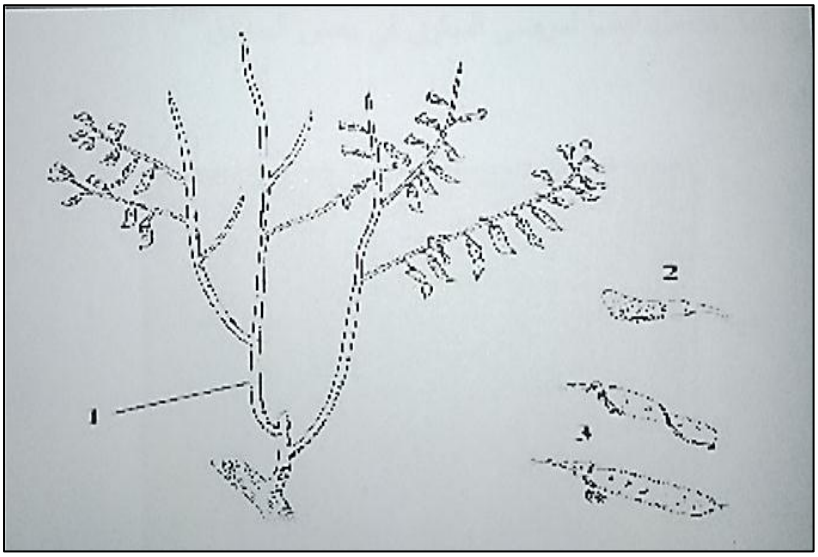
1.2.1.II التصنيف النباتي

الجدول II.2 : التصنيف النباتي لنبات *Retama retam webb* [11].

المملكة	النباتية
النطاق	Eucaryotes
الشعبة	Les semis
تحت الشعبة	Enveloppes de graines
تحت الطائفة	Wardana
الرتبة	Folate
العائلة	Légumineux
تحت العائلة	Genisteae
الجنس	Retama
النوع	Retama retam webb

2.2.1.II الوصف النباتي

شجيرات صحراوية، يبلغ إرتفاعها 1 إلى 3.5 m أزهارها بيضاء كبيرة من 8 إلى 10 mm قرون بيضاوية حادة تنتهي بمنقار وتتجعد الفروع بشدة في الطول [12]، وأوراقها السفلية ثلاثية والأوراق العلوية بسيطة [13].



الشكل II.4 : الشكل التخطيطي لنبات *Retama retam webb*.

- السيقان الخضراء مخططة طوليا.
- الأزهار البيضاء وعليها مسحات بنفسجية أرجوانية.
- الثمار قرنة بيضاوية تنتهي بقلم طويل مقوس قليلا.

3.2.1.II النمو والإزهار

الرتم نبات معمر يزهر في الربيع [2].

4.2.1.II أماكن التواجد

موطنه الأصلي الكثبان الرملية الساحلية والمناطق الرملية الصحراوية [14].

5.2.1.II التركيب الكيميائي

تحتوي الثمار على القلويد cytisine، جليكوزيد genistein، مركبات فلافونية، بروتينات ودهون. كما تحتوي الأزهار على قلويد anagyrine.

6.2.1.II الإستعمال الطبي

يعد جليكوزيد genistein مضادا للأورام ومثبطا أنزيميا (كيناز). وتشير الأبحاث على الفئران إلى فعالية المستخلص المائي لأجزاء الهوائية في الحد من نمو بعض الفطور وإنقاص نسبة السكر وزيادة إدرار البول.

كما تستعمل نبتة الرتم في الطب البيطري لعلاج مرض الجرب، ويستعمل مغلي الأوراق والأزهار موضعيا على شكل كمادات لعلاج آلام الظهر وتطهير الجروح وغسل العيون الملتهبة [15].

3.1.II نبات الحارة

الشكل II.5 : نبات *Malcolmia aegyptiaca spr*.

- الإسم العلمي: *Malcolmia aeguptiaca spr*.
- الإسم العربي: حارة [2].

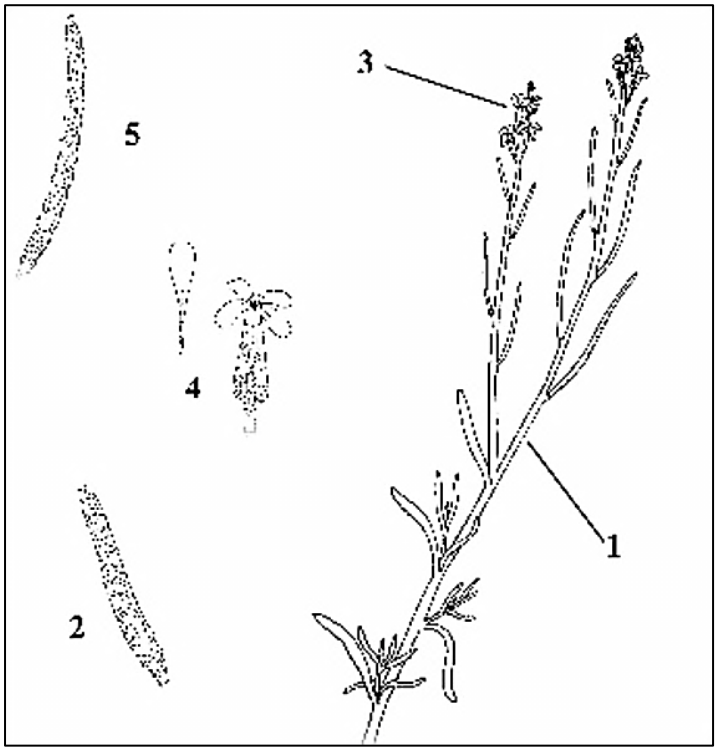
1.3.1.II التصنيف النباتي

الجدول II.3 : التصنيف النباتي لنبات *Malcolmia aeguptiaca spr* [16].

النطاق	حقيقيات النوى
المملكة	النباتات
الفرع	النباتات الجنينية
القسم	النباتات الوعائية
الشعبة	حقيقيات الأوراق
تحت الشعبة	البذريات
الصف	كاسيات البذور
الطائفة	ثنائيات الفلقة
الرتبة	الروديات
الفصيلة	الصليبية
الجنس	Malcolmia
النوع	Aegyptiaca spr

2.3.1.II الوصف النباتي

الساق أسطوانية تحمل شعيرات، الأوراق طويلة متطاولة شبه لاطئة، الأزهار محمولة على نورة نهائية عنقودية، كأس الزهرة أخضر اللون والبتلات بنفسجية أو وردية، ثمرة الحارة طويلة شبه أسطوانية تنتهي نهاية مدببة [17].



الشكل II.6 : الشكل التخطيطي لنبات *Malcolmia aegyptiaca spr*.

- الساق أسطوانية تحمل شعيرات.
- الأوراق رقيقة متطاولة شبه لاطئة شبه جالسة.
- الأزهار.
- كأس الزهرة أخضر اللون والبتلات بنفسجية أو وردية.
- الثمرة (الخردلة) طويلة شبه أسطوانية تنتهي بنهاية مدببة.

3.3.1.II أماكن التواجد

ينمو نبات الحارة في معظم المناطق وهو يفضل الأماكن المحمية ذات التربة الثابتة مثل المنخفضات المتواجدة بين الكثبان الرملية وعلى حواف المرتفعات والروابي المحيطة بالأهواد والمزارع، ويتطور نبات الحارة وينمو جيدا عندما تتوفر الظروف المناسبة.

4.3.1.II النمو والإزهار

تنمو وتزهر خلال فصل الربيع.

5.3.1.II الإنتشار الجغرافي

ينتشر في المنطقة الصحراوية العربية [2].

6.3.1.II الجواهر الفعالة

تحتوي البذور على زيت دهني هو جلوكوسيد السنجرين، وزيت طيار هو زيت الراب.

7.3.1.II الإستعمال الطبي

يستخدم الزيت الدهني ضد لدغ الثعابين، ويستخرج من بذوره زيت الراب Rape oil، والعقار يساعد على الهضم، لأنه ينبه النسيج المبطن للمعدة، ويساعد على إفراز عصارة البنكرياس، وهو ينشط الدورة الدموية [18].

4.1.II نبات اللبين

الشكل 7.II : نبات *Euphorbia guyoniana Bois et Reut*.

- الإسم العلمي: *Euphorbia guyoniana Bois et Reut*.
- الإسم العربي: اللبين [2].

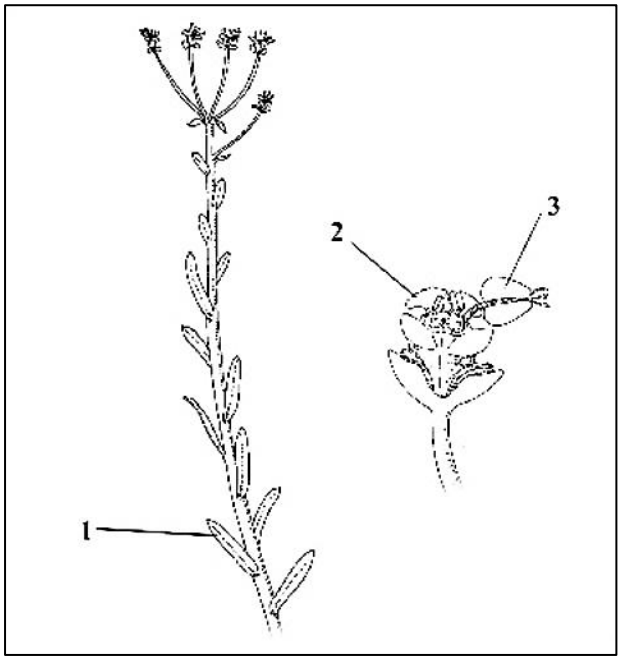
1.4.1.II التصنيف النباتي

الجدول II.4 : التصنيف النباتي لنبات *Euphorbia ceae* [12].

الشعبة	Spermaphyte
الشعيبة	Angiosperme
الصف	Dicotyledones
تحت الصف	Rosidea
الرتبة	Euphorbiales
العائلة	Euphorbiaceae
الجنس	Euphorbia
النوع	E. guyoniana

2.4.1.II الوصف النباتي

النباتات معمرة نسبيا مدغلة ذات نظام جذري متطور متعمق في التربة، تنمي سيقانا منتصبة جد متشبعة تنطلق من القاعدة من 30 سم إلى 1 م إرتفاعا [19]، الأغصان تحمل أوراقا صغيرة ضيقة، تكون غائبة عند الغصان المزهرة أو قليلة، الزهور صغيرة الحجم ترى من بعيد ككريات صفراء أو خضراء صغيرة الثمار، السيقان منتصبة غير لحمية، الأوراق ضيقة ومتناوبة سريعة الجفاف عادة غير موجودة على الأغصان المزهرة، السيقان والأوراق تفرز لبنا لاذعا جدا عندما تنكسر [19, 20].



الشكل II.8 : الشكل التخطيطي لنبات *Euphorbia guyoniana Bois et Reut*.

- الأوراق جالسة لاطئة، خضراء وملساء ولا تحمل شعيرات.
- الغلاف الزهري ملتحم ينتهي بأربعة فصوص.
- الثمرة كبسولة ثلاثية الفصوص.

II.4.1.3 أماكن التواجد

عموما نجده غالبا في المناطق العرق ونادرا ما نجده ينمو في الترب القاسية مثل الصحن، كما أنه لا يتحمل الملوحة وقلما نجده على حواف الشطوط والأماكن المالحة.

II.4.1.4 النمو والإزهار

معمر ويزهر في فصل الربيع.

II.4.1.5 الإنتشار الجغرافي

اللبين نبات مستوطن في منطقة الصحراء الكبرى [2].

6.4.1.II الجواهر الفعالة

تعد معظم نباتات جنس اللبينية سام لإحتوائها على مركبات الفوربول phorbol والدياترين والتي تكون ضمن العصارة اللبنية.

7.4.1.II الإستعمال الطبي

كعقار، لعلاج بعض الأمراض الجلدية، مثل الإكزيما، وكملين، ومدر للبول، وفي علاج الأزمات الصدرية [18].

5.1.II نبات الزيتة

الشكل II.9 : نبات *Limoniastrum guyonianum Dur*.

- الإسم العلمي: *Limoniastrum guyonianum Dur*.
- الإسم العربي: الزيتة [2].

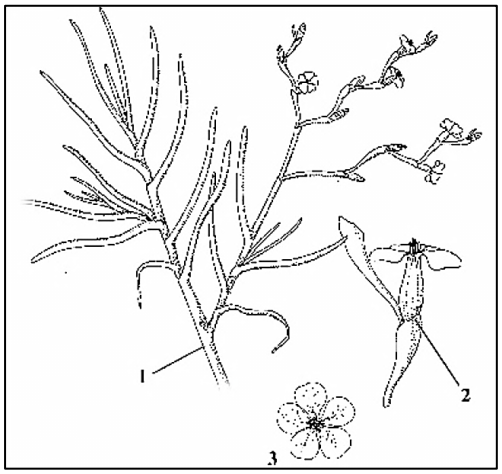
1.5.1.II التصنيف النباتي

الجدول 5.II : التصنيف النباتي لنبات *Limoniastrum guyonianum Dur* [21].

الفرع	Spermatophytes
تحت الفرع	Angiospermes
الصنف	Dicotylédones
الرتبة	Plumbaginales
العائلة	Plumbaginaceae
الجنس	Limoniastrum
النوع	Limoniastrum guyonianum Dur

2.5.1.II الوصف النباتي

شجيرة عالية من 0.5 إلى 1 متر أغصانها رمادية خضراء للغاية، وغالبا ما تحتوي الفروع على كرات كبيرة. أوراقها طويلة أو خطية أو أسطوانية تقريبا ذات نهاية مدببة قليلا. تحتوي الأوراق على تطعيمات من الحجر الجيري ومغطاة برواسب من زهور الورد النقية الوردية مع خمس بتلات [22].



الشكل 10.II : الشكل التخطيطي لنبات *Limoniastrum guyonianum Dur*.

- غالبا ما تلتصق حبيبات الرمل بأوراق وأفرع الزيتة.
- الأزهار تخرج من إبط قنابات غشائية صغيرة.
- الأزهار كبيرة، قطرها يصل إلى 10 ملم وهي تحتوي على 05 بتلات وردية أو حمراء بنفسجية.

3.5.1.II أماكن التواجد

ينمو فقط في العروق الشمالية للمنطقة ونادرا ما يصادف في العروق الجنوبية، ينمو على حواف الشطوط المالحة.

4.5.1.II النمو والإزهار

عملية الإزهار تتم في الربيع.

5.5.1.II الإنتشار الجغرافي

نبات مستوطن في شمال إفريقيا [2].

6.5.1.II الإستعمال الطبي

في جنوب تونس تم إستخدام شاي الأعشاب من أوراق وفروع وعروق Lguyonianum، و في الطب الشعبي كعلاج لمرض الزحار [22]. كما تستعمل نبتة الزيتة مع الرمان لعلاج الجروح وفقر الدم والسعال والزكام والإمساك وفقر الدم [23].

مراجع الفصل الثاني

مراجع عربية

[1] ع. بن. مرعاش، "دراسة نواتج الأيض الثانوي الفلافونيدي و الفعالية المضادة للأكسدة للنبتة (convolvulus supinus. & kral convolvulaceae)،" مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في الكيمياء تخصص كيمياء عضوية، جامعة منتوري، قسنطينة، 2011 – 2012.

[2] ي. حليس، "النباتات الصحراوية الشائعة في منطقة العرق الشرقي الكبير،" الموسوعة النباتية لمنطقة سوف، الوادي مطبعة الوليد، 2007.

[15] "أطلس النباتات الطبية و العطرية في الوطن العربي،" جامعة الدول العربية المركز العربي لدراسات المناطق الجافة و الأراضي القاحلة أكساد، دمشق 2012.

[18] د. ع. الباسط. محمد. السيد، الموسوعة الأم للعلاج بالأعشاب و النباتات الطبيةّ: دار ألفا للنشر و الطبع.

مراجع أجنبية

[3] A. Chehma and M. R. Djebar, "Les espèces médicinales spontanées du Sahara septentrional algérien: distribution spatio-temporelle et étude ethnobotanique," Synthèse: Revue des Sciences et de la Technologie, vol. 17, pp. 36-45, 2008 .

[4] K. Maiza, R. Brac de la Perrière, and V. Hammiche, "Pharmacopée traditionnelle saharienne: Sahara septentrional," 1996 .

[6] A. Khaldi, B. Meddah, A. Moussaoui, H. Benmehdi, and S. Gouri, "Screening phytochimique et effet antifongique de certains extraits de plantes sur le développement in vitro des moisissures," European Journal of Scientific Research, vol. 80, pp. 311-321, 2012 .

[7] K. Mnafgui, K. Hamden, H. Ben Salah, M. Kchaou, M. Nasri, S. Slama, et al., "Inhibitory activities of Zygophyllum album: A natural weight-lowering plant on key enzymes in high-fat diet-fed rats," Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, vol. 2012, 2012 .

[8] A. Moustafa, A. Khodhair, F. Hammouda, and H. Husseiny, "Phytochemical and toxicological studies of Zygophyllum album LF," Journal of pharmacology and toxicology, vol. 2, pp. 220-237, 2007 .

[9] A. Radia, "Rechereché et Détermination structural des metabolites secodaires de l'espéce: ZYGOPHYLLUM ORNUTUM (ZYGOPHYLLACEAE)," Mémoire présenté pour obtenir le diplôme de magister en chimie organique option : Phytochimie, Université Mentouri de constantine, 2008.

[10] M. M. H. zaberou, "la place des échantillons de plantes spontanées dans la pharmacopée traditionnelle , PLACE DES PLANTES SPONTANEES DANS LA MEDICINE," vol. N ,03 :°pp. 47 - 51, Janvier 2003 .

[11] P. Quézel and S. Santa, "Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales," vol. Tome I, pp. 156-162, 1962 .

[12] P. Ozenda, "Flore et végétation du Sahara. 1991," Paris: CNRS Éditions, vol. 3 .

[13] D. W. H, les plantes du monde, Ed: Hachette ed. Paris, 1963.

[16] A. A. El –Gonemy, in Encyclopediq of Medicinal plants of the United Emirates, 1st Edition ed: Universcy of WAE, 1993.

[17] P. Ozenda, "Flore du Sahara: Editions CNRS," ed: Paris, 1977, p.622 .

[20] C. Gordon, "Botanica Encyclopédie de botanique de botanique et d'horticulture plus de 10000 plantes du monde entier," colonne: koneman ed, 1997.

[21] S. Hammami, A. Nguir, D. Saidana, and Z. Mighri, "Chemical analysis and antimicrobial effects of essential oil from Limoniastrum guyonianum growing in Tunisia," Journal of medicinal plants research, vol. 5, pp. 2540-2545, 2011 .

[22] A. HAMIDI, "Etude phytochimique et activité biologique de la plante limoniastrum guyonianum," mémoire présenté pour obtenir le diplôme de magister en chimie organique, Universtte kasdi merbah, Ouargla, 2011 - 2012.

[23] S. Hadjadj, Z. Bayoussef, A. O. El Hadj-Khelil, H. Beggat, Z. Bouhafs, Y. Boukaka, et al., "Ethnobotanical study and phytochemical screening of six medicinal plants used in traditional medicine in the Northeastern Sahara of Algeria (area of Ouargla)," Journal of Medicinal Plants Research, vol. 9, pp. 1049-1059, 2015 .

مواقع انترنت

[5] www.institutnumérique.org, (23-08-2020)

[14] www.mahmiyat.ps, (11-06-2020)

[19] "GUBB, 1913; QUEZEL et SANTA, 1962; ozenda, 1991," http:/www.nobot.org/MOBOT/ResearchApweb/welcome.html, consulter le 14/04/2009

الفصل III : طرق الفصل والتحليل

مدخل

عرف العسل منذ آلاف السنين وجاء ذكره في القرآن الكريم ليؤكد على إمكانية استخدام العسل في التداوي [1]، ويمكن تشخيص أو توصيف أنواع العسل المختلفة سواء الأعسال وحيدة المصدر النباتي أو الأعسال متعددة المصدر النباتي وذلك بتحليل حبوب اللقاح والتي يمكن بواسطتها ومع بعض المعايير الطبيعية والكيميائية الأخرى والاختبارات الحسية تحديد كل من المصدر الجغرافي (مكان إنتاج العسل) والمصدر النباتي للعسل (نوع العسل)، كما تستعمل هذه التحاليل في وضع معايير لمراقبة جودة هذه الأعسال، أي بمعنى أخر وضع بصمة تحدد هوية العسل [2].

1.III التحليل الطلعي

تعد حبوب اللقاح مواد نباتية جنسية شديدة المقاومة لعوامل التحليل والتلف، محافظة على صفاتها النوعية وهذه الصفات تساعد على التحليل الطلعي للعسل.

التحليل الطلعي دراسة مجهرية للعناصر، تكمن أهميته في معرفة المصدر النباتي للعسل وهذا يعتمد على معدل ما يحتويه العسل من مكونات مجهرية أهمها حبوب اللقاح [3].

2.III التحليل الفيزيائي

1.2.III تقدير نسبة الكثافة

تعرف الكثافة على أنها نسبة أي تعتمد على وزن حجم معين من مادة إلى وزن نفس الحجم من الماء عند نفس درجة الحرارة حيث تعطى بالعلاقة التالية:

كثافة العسل = وزن العسل / وزن الماء III.1

2.2.III تقدير درجة الحموضة الـ pH

يعتمد مبدأ قياس درجة الحموضة على قياس شوارد الهيدرنيوم وفقا للعلاقة التالية:

$$pH = -\text{Log}[H_3O^+] \qquad \text{III.2}$$

ويتم قياس حموضة الـ pH بواسطة جهاز PH métre بدقة 0.01 وحدة [4].

3.2.III تقدير الناقلية الكهربائية

يعتمد مبدأ الناقلية الكهربائية على تحديد كمية الشوارد القادرة على نشر الكهرباء في العسل.

وتقاس التوصيلة الكهربائية عند درجة حرارة 20 °C لمحلول العسل ذو التركيز 10 % باستعمال جهاز قياس الناقلية conductimétre المتكون من مقياس الكمون المربوط بخلية النقل، وهو معيار مدرج في وحدة نقل siemens/cm [5].

4.2.III تقدير كمية المواد الغير ذائبة

تشكل نسبتها في العسل 0.28 % وغالبا فإن وجودها يرفع القيمة الغذائية للعسل [6]، ولتقدير كمية المواد الغير ذائبة في العسل يستخدم ورق الترشيح وميزان حساس وفرن تجفيف [7].

5.2.III تقدير الأحماض الكلية

تم تقدير كمية الأحماض في العسل وذلك بمعايرته بمحلول هيدروكسيد الصوديوم NaoH وتحسب بالمعادلة التالية:

$$\text{الحموضة الكلية} = \frac{C.V}{m}.1000 \qquad \text{III.3}$$

حيث:

C = تركيز NaoH 0.05 N.

V = حجم محلول ال NaoH المعاير.

m = كتلة العسل الذائبة [8].

6.2.III تقدير الشدة اللونية

تحدد الشدة اللونية للعسل بالاعتماد على سلم pfund وذلك بعد قياس الإمتصاصية لمحلول العسل عند الطول الموجي 635 nm بواسطة جهاز قياس المطيافية UV-Vis، بتطبيق علاقة التحويل pfund التالية [9]:

$$\text{nm pfund} = -38.70 + 371.39 \times \text{AbS} \qquad \text{III.4}$$

الجدول III.1 : الدرجات اللونية حسب سلم pfund [10].

لون العسل	درجة اللون حسب سلم pfund	الامتصاصية الضوئية عند طول 560 nm
الأبيض المائي	8 - 0	0.0945
الأبيض الناصع	17 - 9	0.189
الأبيض	34 - 18	0.371
الأصفر الفاتح جدا	50 - 35	0.595
الأصفر الفاتح	85 - 51	1.398
الأصفر	114 - 86	3.008
الأصفر الداكن	114 <	3 <

3.III التحليل الكيميائي

1.3.III تقدير محتوى الرماد

يعبر محتوى الرماد في العسل عن كمية العناصر المعدنية فيه فهو مؤشر هام للتعرف على هوية العسل ومعرفة الاصل الزهري [11]، وللحصول عليه يتم حرق العينة (العسل) في درجة لا تزيد عن 600 °C، وتحسب بالقانون التالي [12]:

$$C\ \% = \frac{m_1 - m_2}{m_0}.100 \qquad \text{III.5}$$

حيث

m_0 = كتلة الخزفية فارغة بـ g.

m_1= كتلة الخزفية + العينة بـ g.

m_2= كتلة الخزفية + الرماد بعد الحرق بـ g.

2.3.III تقدير المحتوى المائي والسكريات الكلية

إن معيار الجودة في العسل هو رطوبة العسل، ويتم تحديد الرطوبة عن طريق جهاز الـ Réractométre [13]، وذلك بإعطاء النسب المئوية لكل من المحتوى المائي والسكريات [14].

3.3.III تقدير كمية الفينولات

تقدير المحتوى الفينولي يقدر بإتباع طريقة Singleton rossi بمساعدة كاشف الفولين Réctif de folin-ciocalteau هذا الكاشف يتكون من حمض فوسفوتنغستيتيك ($H_3P_{12}O_{40}$) وحمض فوسفو موليبيديك ($H_3PMO_{12}O$) الذي يرجع بواسطة الفينولات إلى أكاسيد التنغستن (W_8O_{23}) والموليبيدين (MO_8O_3) ذات

اللون الأزرق، ويتم تقديرها كميا بواسطة جهاز UV وباستعمال حمض الغاليك كفينول مرجعي عند الطول الموجي 765 nm [15].

4.3.III تقدير كمية الفلافانويدات

الفلافانويدات لها القدرة على تكوين المعقد الأصفر بين ثلاثي كلوريد الالمنيوم ($Alcl_3$) ومجموعة الهيدروكسيد (OH) الموجودة على الحلقات البنزينية للفلافانويدات [16].

تقدير كمية الفلافانويدات بواسطة جهاز UV-VIS بإستعمال الروتين كمحلول قياسي مرجعي عند الطول الموجي 420 nm [13].

5.3.III تقدير محتوى الـ HMF

إن قيمة الهيدروكسي ميثيل فورفورال (HMF) تعتبر من المؤشرات الرئيسية لتقييم طزاجة وجودة العسل [6].

ولتقدير كمية الـ HMF نستعمل جهاز UV-VIS ويتم قياس الإمتصاصية عند الطول الموجي 284 nm و336 nm [17].

يحسب محتوى HMF بالعلاقة:

$$\mathrm{HMF} = \frac{\mathrm{A284} - \mathrm{A336}}{m} . 74{,}87 \qquad \text{III.6}$$

حيث:

A284 = الإمتصاصية عند الطول الموجي 284 nm.

A336 = الإمتصاصية عند الطول الموجي 336 nm.

m = وزن العينة [18].

مراجع الفصل الثالث

مراجع عربية

[1] إ. عبد الله سعد العريفي، "الخواص الكيميائية لمنتجات نحل العسل و تأثيرها على مرضى السكري،" رسالة مقدمة للحصول على دوكتوراه الفلسفة في علوم الأغذية، جامعة السودان للعلوم و التكنولوجيا، 1424هـ/2003م.

[2] م. محمد. محجوب، "الكشف عن نقاوة عسل النحل الطبيعي باستعمال إختبار حبوب اللقاح المعلقة في العسل و بعض المعايير الفيزيوكيميائية،" المركز العربي الافريقي لتقنيات تربية النحل، طرابلس، ليبيا أكتوبر 2008.

[11] آ. أحمد. الخيرات، "النشاط المضاد للأكسدة في بعض أنواع عسل النحل السوري،" دراسة أعدت لنيل الماجستير، جامعة دمشق، 2014 – 2015.

[13] ع. الكريم ربيعي، "تقدير المحتوى الفينولي و الفعالية المضادة للأكسدة لمنتجات النحل في الجزائر بالطرق الكهروكيميائية،" رسالة محضرة لنيل شهادة الدوكتوراه في العلوم، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، 2016.

[17] د. الدياب. ب. جركس، "مراقبة سويات هيدروكسي ميثيل فورفورال في العسل المتوفر في محافظة اللاذقية،" مجلة جامعة تشرين للبحوث و الدراسات العليا، سلسة العلوم الصحية، المجلد 37، ص 137، 2015.

مراجع أجنبية

[3] W. Von Der Ohe, L. P. Oddo, M. L. Piana, M. Morlot, and P. Martin, "Harmonized methods of melissopalynology," Apidologie, vol. 35, pp. S18-S25, 2004 .

[4] G. Šarić, K. Marković, D. Vukičević, E. Lež, M. Hruškar, and N. Vahčić, "Changes of antioxidant activity in honey after heat treatment," Czech Journal of Food Sciences, vol. 31, pp. 601-606, 2013 .

[5] S. Bogdanov and P. Martin, "Honey authenticity," Mitteilungen aus Lebensmitteluntersuchung und Hygiene, vol. 93, pp. 232-254, 2002 .

[7] S. Bogdanov ,C. Lüllmann, P. Martin, W. von der Ohe, H. Russmann, G. Vorwohl, et al., "Honey quality and international regulatory standards: review by the International Honey Commission," Bee world, vol. 80, pp. 61-69, 1999 .

[8] S. Bogdanov, "Harmonised Methods of the International Honey Commission," Swiss Bee Research Centre, FAM, Liebefeld, pp. 1-62, 2002 .

[9] V. Kaškonienė, A. Maruška, O. Kornyšova, N. Charczun, M. Ligor, and B. Buszewski, "Quantitative and qualitative determination of phenolic compounds in honey," Cheminė technologija, vol. 52, pp. 74-80, 2009 .

[10] M. T. Sanford, Honey judging and standards: University of Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and …, 1999.

[12] M. Defranceschi, "144 manipulations de chimie générale et minérale," Marketing, paris, p. 192, 1990 .

[14] A. o. O. A. Chemists, Official Methods of Analysis: Changes in Official Methods of Analysis Made at the Annual Meeting. Supplement vol. 15: Association of Official Analytical Chemists, 1990.

[15] V. L. Singleton and J. A. Rossi, "Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents," American journal of Enology and Viticulture, vol. 16, pp. 144-158, 1965 .

[16] S. Bogdanov, "Harmonised methods of the International Honey Commission," Bee Product Science, Recuperado de http://www.ihc-platform.net/ihcmethods2009.pdf, 2009 .

[18] N. H. Ahmida, M. Elagori, A. Agha, S. Elwerfali, and M. H. Ahmida, "Physicochemical, heavy metals and phenolic compounds analysis of Libyan honey samples collected from Benghazi during 2009-2010," Food and Nutrition Sciences, vol. 4, pp. 33 - 40, 2013 .

مواقع انترنت

[6] www.na7la.com, (23-02-2020)

الجزء التطبيقي

الفصل IV : مواد وطرق العمل

1.IV الأجهزة والمواد المستعملة

تم العمل على مستوى مخابر كلية العلوم الدقيقة، مخابر كلية علوم الطبيعة والحياة ومخابر كلية التكنولوجيا في جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي.

1.1.IV المواد الكيميائية

- ماء مقطر H_2O.
- أسيتات الزنك $[Zn(CH_3.COO)_2.2H_2O]$.
- بوتاسيوم هكساسياتوفرات $[K_4Fe(CN)_6.3H_2O]$.
- بي سولفيت الصوديوم $Na_2S_2O_5$.
- الإيثانول ETOH.
- حمض الغاليك Acide Gallique.
- كاشف الفولين Folin.
- كربونات الصوديوم Na_2CO_3.
- الروتين.
- ثلاثي كلور الألمنيوم $AlCl_3$.
- هيدروكسيد الصوديوم NaOH.
- حمض الأسكوربيك Acide Ascorbique.

- حمض الهيدروكلوريك HCl.
- الميثانول MeOH.

2.1.IV الأجهزة المستعملة

- ميزان حساس.
- جهاز قياس الناقلية الكهربائية.
- جهاز قياس درجة الحموضة.
- جهاز الرج المغناطيسي.
- جهاز الأشعة فوق البنفسجية والمرئية UV-VIS.
- فرن التجفيف.
- جهاز Réfractométre.
- جهاز الطرد المركزي.
- المجهر الضوئي mécroscope.

3.1.IV عينات العسل

تمت الدراسة على 03 عينات من العسل جمعت من مناطق مختلفة من وادي سوف.

الجدول 1.IV : جدول يوضح نوع العسل، منطقة و تاريخ إنتاجه.

الترميز	المنطقة	تاريخ الإنتاج
A	الجديدة الشمالية	2019
B	المقرن	2018
C	حاسي خليفة	2019

عينات العسل موضحة في الشكل أسفله:

العينة (A) العينة (B) العينة (C)

الشكل 1.IV : صور عينات العسل.

2.IV التحليل الطلعي

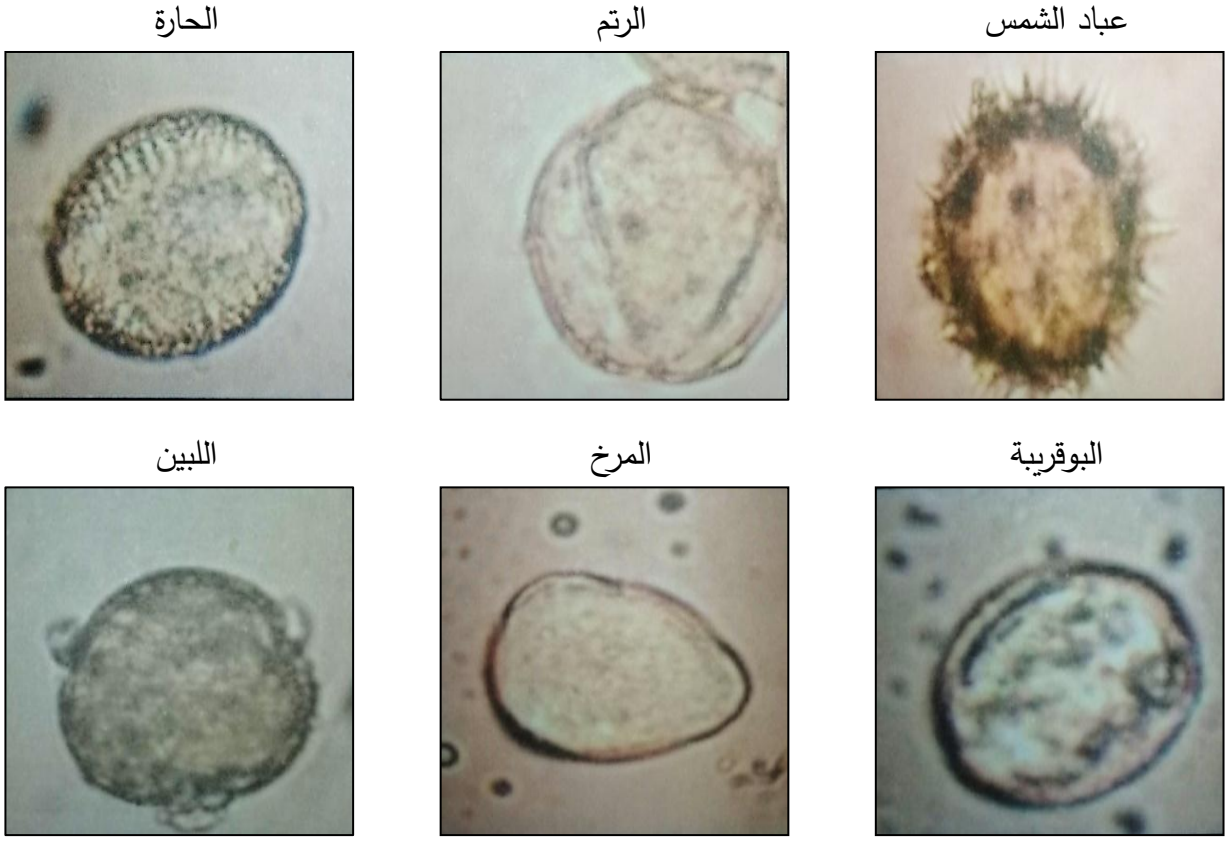
- **طريقة العمل**

- تم إذابة 2 g من عينات العسل المراد دراستها في 4 ml من الماء المقطر داخل أنابيب إختبار مع المزج جيدا

- وضع الأنابيب في جهاز الطرد المركزي لمدة 30 دقيقة بسرعة 3500 tr/min.

- إخراج الأنابيب والتخلص من السائل، ثم أخذ الراسب بواسطة ماصة ووضعه في صفيحة زجاجية تغطى بساترة وتدرس تحت المجهر الضوئي.

قبل ذلك تم أخذ صور لحبوب اللقاح لبعض نباتات المنطقة التي يرعى بها النحل لأخذها كمرجع.



الشكل 2.IV : صور لحبوب بعض النباتات.

3.IV التحليل الفيزيائي

1.3.IV تقدير الكثافة

- **طريقة العمل**

- أخذ 3 علب صغيرة و وزنها وهي فارغة ثم وزنها وهي مملوءة بالماء المقطر .
- ملأ نفس العلب بالعسل من كل عينة ووزنها مرة أخرى، من أجل معرفة وزن العسل والماء لكل عينة.

2.3.IV تقدير درجة الحموضة الـ pH

- **طريقة العمل**

–تحضير 03 محاليل ذات تركيز % 20، وذلك بإذابة كتلة من العسل في حجم 5 مرات من كتلة العسل من ماء.

–تحضير جهاز الـ PH métre للقياس.

–غمس الإلكترود في المحلول المراد قياس قيمة الـ pH له.

–قراءة قيمة الـ PH مباشرة من الجهاز بعد ثبات القيمة.

3.3.IV تقدير الناقلية الكهربائية

- **طريقة العمل**

- تحضير 03 محاليل ذات تركيز % 10، وذلك بإذابة كتلة من العسل في حجم 10 مرات من كتلة العسل من ماء.
- تحضير جهاز الناقلية للقياس.
- غمس الإلكترود في المحلول المراد قياس الناقلية له.
- قراءة قيمة الناقلية من الجهاز مباشرة بعد ثبات القيمة.

4.3.IV تقدير الشدة اللونية

- **طريقة العمل**

- تحضير 03 محاليل ذات تركيز % 50، وذلك بإذابة 2 g من العسل لكل عينة في 14 ml من الماء المقطر.
- المزج جيدا حتى تصبح المحاليل متجانسة.
- تحضير جهاز UV-VIS لقراءة الإمتصاصية عند الأطوال الموجية 635nm, 560 nm مع ضبطه بمحلول مرجعي وهو الماء.
- توضع المحاليل في الجهاز وتتم القراءة.

5.3.IV تقدير المواد الغير الذائبة

- **طريقة العمل**

- إذابة 2 g من العسل لكل عينة في 10 ml من الماء المقطر.
- المزج جيدا حتى تصبح المحاليل متجانسة.
- أخذ ورق الترشيح ووزنه وهو جاف ثم ترشيح المحاليل وذلك بوضع ورق الترشيح على قمع بخنر.
- تجفيف ورق الترشيح وذلك بوضعه في فرن تجفيف.
- بعد أن تجف جيدا نقوم بوزنها و نطرح منها وزن ورق الترشيح قبل الترشيح وهذا الوزن يعبر عن كمية المواد الغير ذائبة.

4.IV التحليل الكيميائي

1.4.IV تقدير المحتوى المائي و السكريات الكلية

- **طريقة العمل**

وذلك بواسطة جهاز Réfractométre الذي يكون موجه مباشرة للضوء، تم وضع عينات العسل في مكانها المناسب، وتمت قراءة النسبة المئوية لكل من السكريات والمحتوى المائي.

2.4.IV تقدير الأحماض الكلية

- **طريقة العمل**

- تحضير محاليل مخففة من العسل لكل عينة.
- قطرات من فينول فتالين.

- معايرة المحاليل ب NaoH ذو التركيز 0.05 N، قطرة قطرة إلى أن يتغير لون المحلول إلى اللون الوردي المحمر.

- قراءة حجم NaoH المضاف ثم حساب كمية الأحماض الكلية في العسل.

3.4.IV تقدير محتوى الرماد

- **طريقة العمل**

- أخذ جفنة خزفية ووزن 5 g من العسل لكل عينة ووضعها فيها.

- تركها تجف لمدة 24 ساعة في مجفف ,ثم تم حرقها لمدة 5 ساعات عند درجة حرارة 600 °C في فرن، إلى أن يتحول لون العسل إلى الرمادي، تترك الجفنة لتجف ثم نزنها.

4.4.IV تقدير محتوى الـ HMF

- **طريقة العمل**

- وزن 5 g من العسل لكل عينة وإذابتها في 25 ml من الماء المقطر في حوجلة عيارية عيار 50 ml.

- إضافة 10.5 ml من crise I و 0.5 ml من crise II مع المزج جيدا بواسطة جهار الرج المغناطيسي.

- إضافة قطرات من الإيثانول لمنع تشكل الرغوة.

- إكمال المزيج بالماء المقطر إلى خط العيار وتركه في الظلام لمدة 30 دقيقة.

- ترشيح المزيج و التخلص من أول 10 ml من الرشاحة والإحتفاظ بالباقي.

- أخذ 5 ml من باقي الرشاحة و وضعها في أنبوب إختبار وإضافة 5 ml من الماء المقطر لتصبح العينة جاهزة. أما الشاهدة أخذ 5 ml من باقي الرشاحة ووضعها في أنبوب إختبار آخر وإضافة 5 ml من $Na_2S_2O_5$ بتركيز 0.2 %.

- توضع العينة و الشاهدة في الظلام لمدة ساعة ثم تقاس الإمتصاصية عند الأطوال الموجية 336 nm و284 nm.بواسطة جهاز الأشعة فوق البنفسجية والمرئية UV-VIS.

5.4.IV تقدير كمية الفينولات

- **طريقة العمل**

✓ تحضير المحلول القياسي

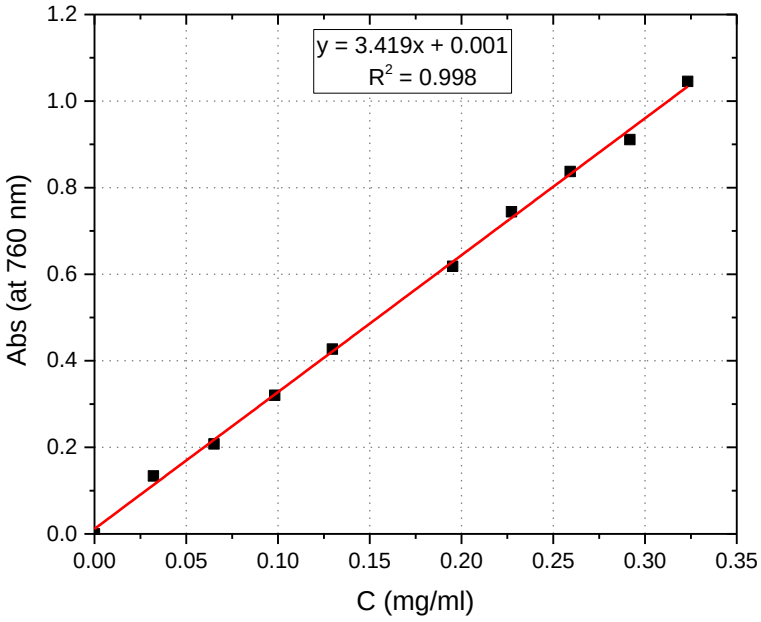
- تحضير محاليل من حمض الغاليك Acid Gallique ذات تراكيز تتراوح مابين (0.03 – 0.3 mg/ml).

- أخذ 1 ml من كل محلول و مزجه في أنبوب إختبارمع 0.5 ml من كاشف الفولين (folin) المخفف و 2ml من محلول كربونات الصوديوم (Na_2CO_3) ذو تركيز 20 % مع الرج جيدا.

- وضع الأنابيب في الظلام لمدة 30 دقيقة إلى أن يتغير اللون من الأصفر إلى الأزرق.

- قياس الإمتصاصية عند طول الموجة 765 nm.

- بعد الحصول على قيم الإمتصاصية تم رسم المنحنى القياسي لحمض الغاليك.



الشكل 3.IV : المنحنى القياسي لحمض الغاليك [1].

✓ تحضير العينات لحساب كمية الفينولات

- تم تحضير محاليل لعينات العسل المدروسة ذات تراكيز مختلفة بنفس طريقة تحضير محاليل حمض الغاليك.

- بعدها تقرأ الإمتصاصية ويستخدم منحنى الغاليك القياسي لحساب تركيز الفينولات في عينات العسل.

6.4.IV تقدير كمية الفلافانويدات

- **طريقة العمل**

✓ تحضير المحلول القياسي للروتين.

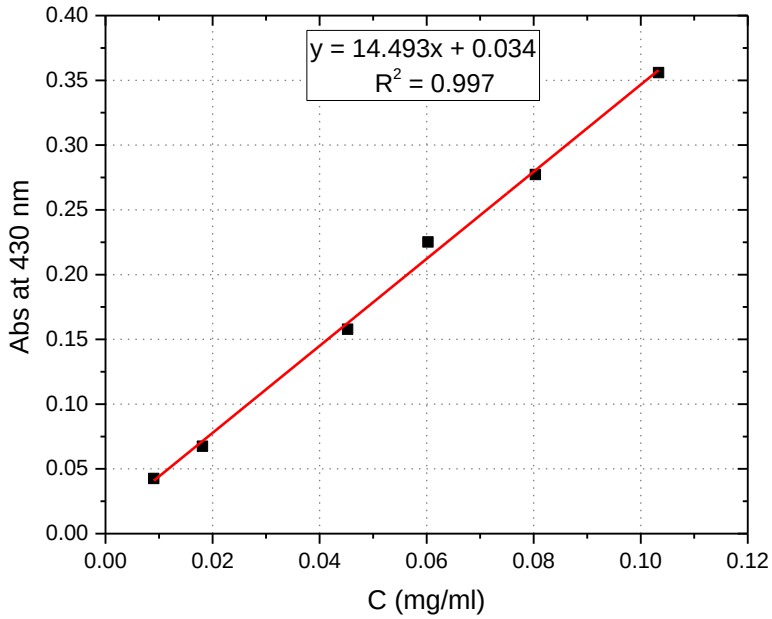
- تحضير محاليل من الروتين بتراكيز تتراوح مابين $(0.02 - 0.1\ mg/ml)$.

- أخذ 1.5 ml من كل محلول ومزجه في أنبوب إختبار مع 1.5 ml من محلول ثلاثي كلور الألمنيوم $AlCl_3$ ذو تركيز 2 % مع الرج جيدا.

- وضع الأنابيب في الظلام لمدة 30 دقيقة.

- قياس الإمتصاصية عند طول الموجة 430 nm.

- بعد الحصول على قيم الإمتصاصية تم رسم منحنى القياسي للروتين.



الشكل 4.IV : المنحنى القياسي للروتين [1].

✓ تحضير العينات لحساب كمية الفلافونيدات.

- تم تحضير محاليل لعينات العسل المدروسة ذات تراكيز مختلفة بنفس طريقة تحضير محاليل الروتين.

- بعدها تقرأ الإمتصاصية ويستخدم منحنى الروتين القياسي لحساب تركيز الفلافونيدات في عينات العسل.

مراجع الفصل الرابع

مراجع عربية

[1] ع. الكريم ربيعي، "تقدير المحتوى الفينولي والفعالية المضادة للأكسدة لمنتجات النحل في الجزائر بالطرق الكهروكيميائية،" رسالة محضرة لنيل شهادة الدوكتوراه في العلوم، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، 2016.

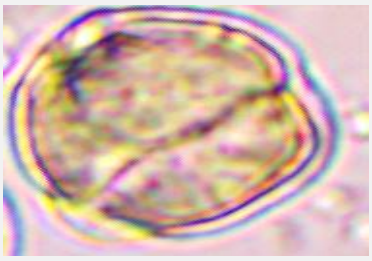
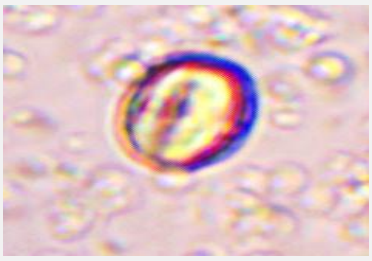
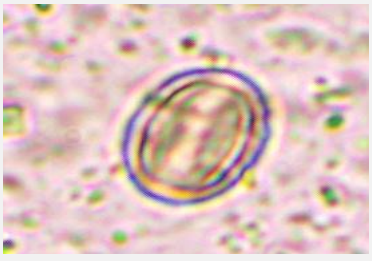
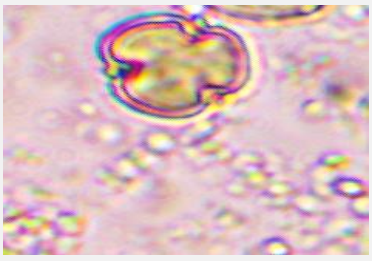
الفصل V : النتائج والمناقشة

1.V التحليل الطلعي

الهدف من إجراء التحليل الطلعي للعينات هو معرفة أنواع نسب حبوب اللقاح لهاته العينات وبالتالي معرفة مصدرها النباتي والنتائج المتحصل عليها موضحة في الجداول التالية:

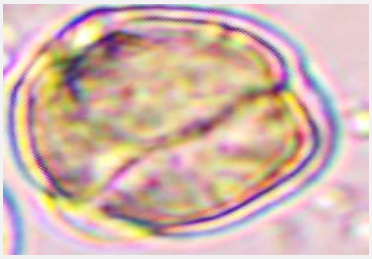
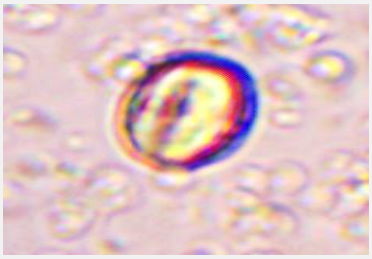
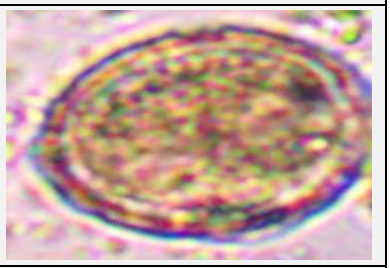
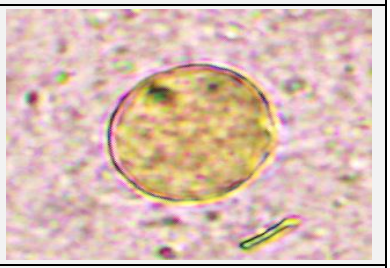
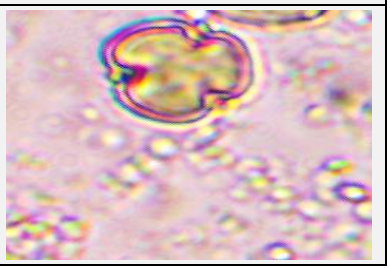
i. عينة A

الجدول 1.V : صور حبوب اللقاح و إسم النبتة و نسبة تواجدها للعينة A.

الصورة	اسم النبتة	نسبة التواجد %
	الزيتة	30.76
	البوقريبة	29.23
	غير معروفة	26.15
	الرتم	18.46

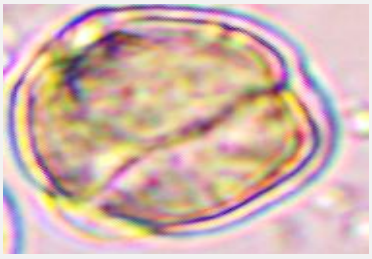
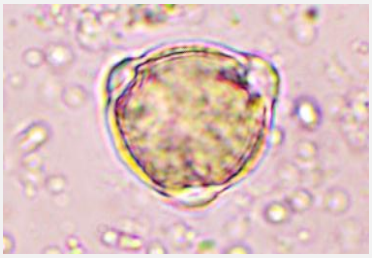
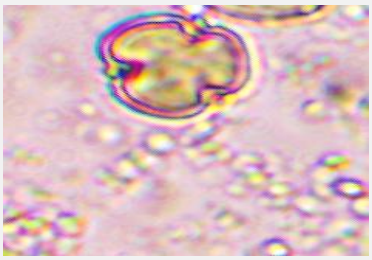
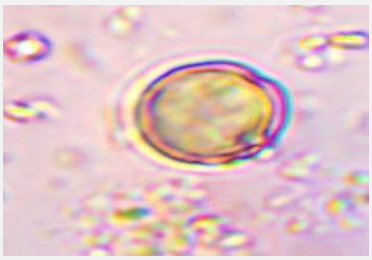
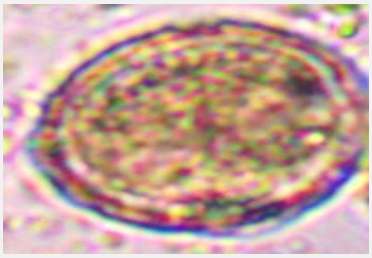
ii. عينة B

الجدول V.2 : صور حبوب اللقاح وإسم النبتة و نسبة تواجدها للعينة B.

الصورة	اسم النبتة	نسبة التواجد%
	الزيتة	40.81
	البوقريبة	22.44
	الحارة	14.28
	غير معروفة	12.24
	اللبين	6.12
	الرتم	4.08

iii. عينة C

الجدول 3.V : صور حبوب اللقاح وإسم النبتة و نسبة تواجدها للعينة C.

الصورة	اسم النبتة	نسبة التواجد %
	الزيتة	41.09
	اللبين	19.17
	الرتم	17.80
	غير معروفة	12.32
	الحارة	9.58

من خلال الجدول نلاحظ أن العينة A، B وC متعددة المصدر النباتي بنسب متفاوتة. كما تحتوي العينة A على البوقريبة بنسبة % 29.23، الرتم بنسبة % 18.46 وغير معروفة بنسبة % 26.15.

أما العينة B فتحتوي على حبوب اللقـاح لنبات البوقريبة بنسبة % 22.44، الحارة % 14.28، اللبين % 6.12، الرتم % 4.08 و% 12.24 غير معروفة.

كما تحتوي العينة C على حبوب اللقاح لنبات اللبين بنسبة % 19.17 ثم الرتم بنسبة % 17.80، الحارة بنسبة % 9.58 و% 12.32 غير معروفة.

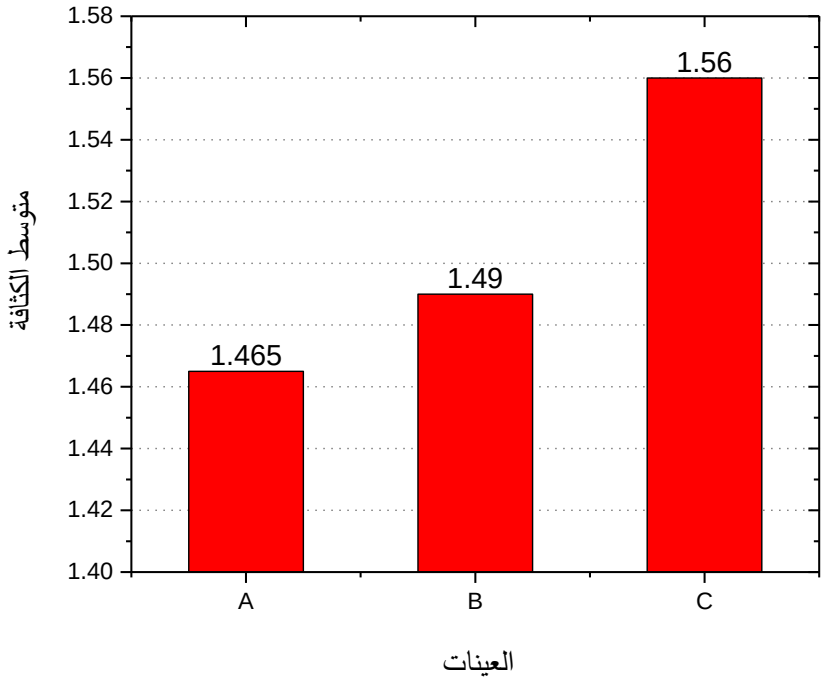
2.V التحليل الفيزيائي

1.2.V الكثافة

بعد دراسة كثافة عينات العسل، تم الحصول على النتائج التالية:

الجدول 4.V : جدول يوضح قيم الكثافة لعينات العسل.

العينات	Max	Min	المتوسط
A	1.49	1.44	1.465
B	1.53	1.46	1.49
C	1.59	1.53	1.56



الشكل V.1 : التمثيل البياني لقيم متوسط الكثافة لعينات العسل.

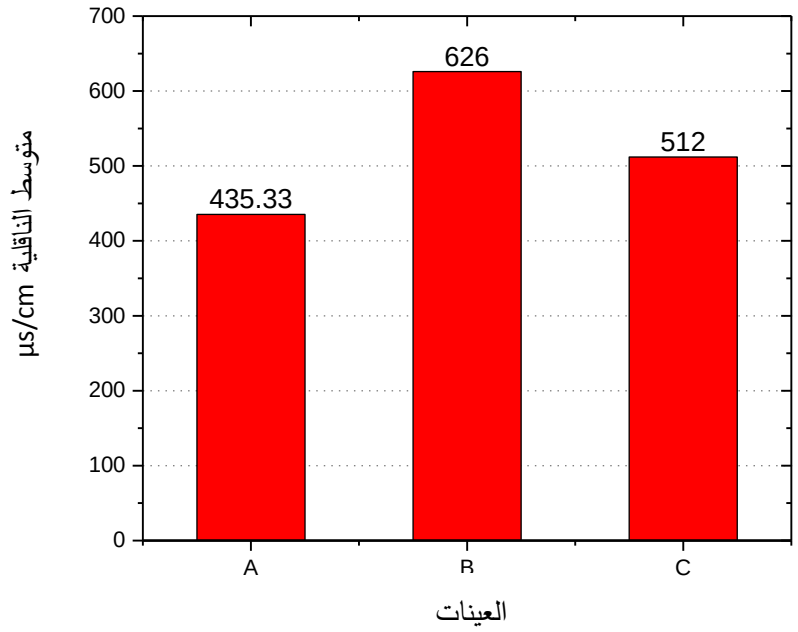
نلاحظ أن النتائج المتحصل عليها تتوافق مع المواصفات العالمية، حيث تراوحت قيم الكثافة للعينات المدروسة مابين (1.465 و1.56) وكانت أعلى قيمة للعينة C، أما أقل قيمة كانت للعينة A وهذا الاختلاف قيم الكثافة للعسل راجع إلى الإختلاف في مكوناته أو أن ظروف التخزين غير ملائمة للعسل نتيجة لإهمال غلق الأوعية بإحكام فيؤدي إلى زيادة المحتوى المائي خاصة في المناطق الرطبة وهذا راجع للعلاقة الموجودة بين الكثافة ونسبة الرطوبة والسكريات الموجودة في العسل. بالإضافة إلى أن إرتفاع الكثافة يدل على نضج العسل.

2.2.V قياس الناقلية الكهربائية

بعد قياس الناقلية الكهربائية لعينات العسل تم الحصول على النتائج التالية:

الجدول 5.V : جدول يوضح قيم الناقلية الكهربائية لعينات العسل

العينات	القيمة 1	القيمة 2	القيمة 3	القيمة المتوسطة µs/cm
العينة A	427	433	446	435.33
العينة B	625	626	627	626
العينة C	511	512	513	512



الشكل 2.V : التمثيل البياني لقيم متوسط الناقلية الكهربائية لعينات العسل.

نلاحظ من خلال النتائج ان قيم الناقلية تتوافق مع المواصفات العالمية حيث كانت أعلى قيمة للعينة B وأقل قيمة للعينة A

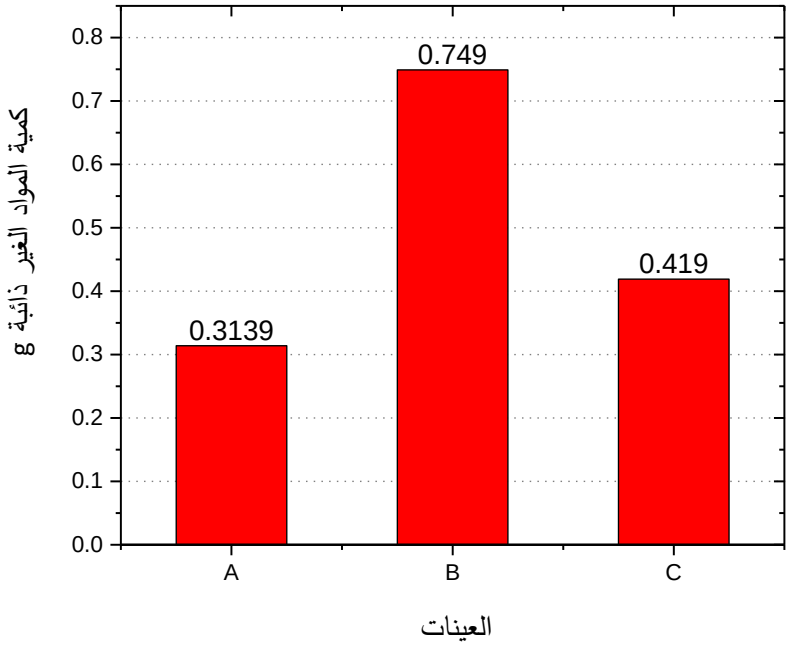
وهذا راجع إلى إختلاف نسبة الأحماض والأملاح المعدنية الموجودة في كل عينة، وكلما زادت نسبتهما في العسل زادت الناقلية.

3.2.V تحديد كمية المواد الغير ذائبة

من خلال إجراء إختبار تحديد كمية المواد الغير ذائبة تم الحصول على النتائج التالية:

الجدول 6.V : كمية المواد الغير ذائبة لعينات العسل.

العينات	كمية المواد الغير ذائبة g
العينة A	0.3139
العينة B	0.749
العينة C	0.419



الشكل 3.V : التمثيل البياني لتغيرات قيم كمية المواد الغير ذائبة لعينات العسل.

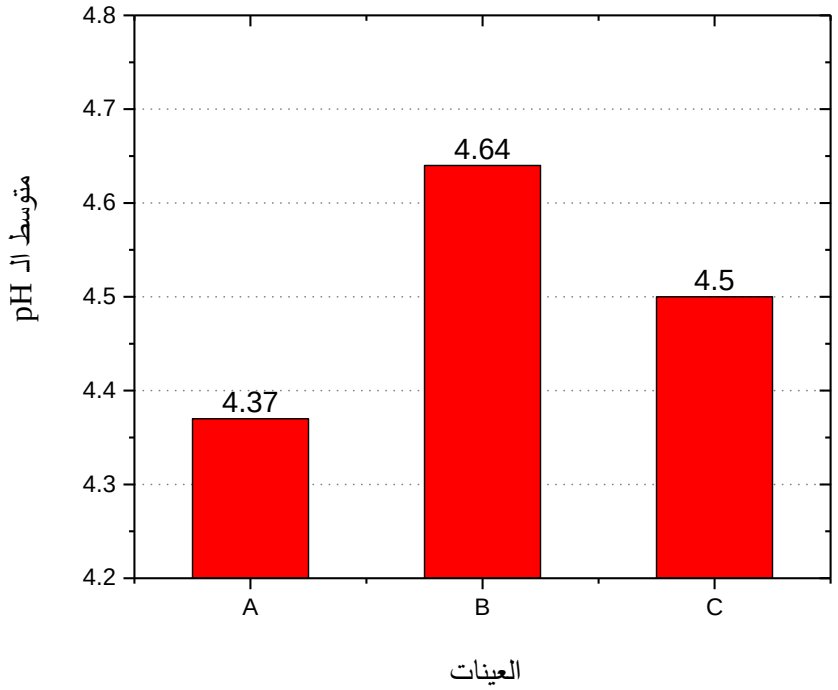
نلاحظ من النتائج المتحصل عليها أن كمية المواد الغير ذائبة تتراوح مابين (0.749 - 0.3139)، حيث كانت أكبر كمية في العينة B وأقل كمية في العينة C وهذا التفاوت يمكن أن يكون راجع إلى الشوائب الموجودة في العسل التي في أغلب الأحيان تكون حبوب اللقاح أو الشوائب الناتجة من الإستخلاص الغير جيد للعسل.

4.2.V قياس درجة الحموضة الـ pH

بعد دراسة درجة الحموضة لعينات العسل المدروسة تم الحصول على النتائج التالية:

الجدول 7.V : قيم الـ pH لعينات العسل.

العينات	القيمة 1	القيمة 2	القيمة 3	القيمة المتوسطة
العينة A	4.31	4.34	4.47	4.37
العينة B	4.67	4.65	4.61	4.64
العينة C	4.50	4.52	4.49	4.50



الشكل 4.V : التمثيل البياني لمتوسط قيم الـ pH لعينات العسل.

قيم درجة الحموضة للعينات المدروسة تتوافق مع المواصفات العالمية [1]، حيث تراوحت مابين (4.37 – 4.5) وإختلاف درجة الحموضة راجع إلى إختلاف التركيبة الكيميائية للعسل مثل نسبة الأحماض الموجودة فيه.

5.2.V تحديد الشدة اللونية

بعد إجراء إختبارتحديد الشدة اللونية تم الحصول على النتائج التالية:

الجدول 8.V : قيم الإمتصاصية و الشدة اللونية لعينات العسل.

العينات	الإمتصاصية عند 560 nm	الشدة اللونية عند 635 nm	الشدة اللونية على سلم بفوند	اللون
العينة A	0.64	209.59	≤ 114	أصفر داكن
العينة B	0.50	168.93	≤ 114	أصفر داكن
العينة C	0.85	59.88	85 - 50	أصفر فاتح

من النتائج نلاحظ إختلاف الشدة اللونية للعسل فالعينتان A و B حسب تصنيف بوفند هما ذات اللون أصفر داكن لأن الشدة اللونية لهما أكبر من 114 mm.أما العينة C ذات لون أصفر فاتح لأن الشدة اللونية لها محصورة بين (85 mm – 50) وهذا الإختلاف راجع إلى عدة عوامل منها درجة الحرارة وظروف التخزين. فالعسل الفاتح ذو قيمة غذائية أعلى من العسل الغامق.

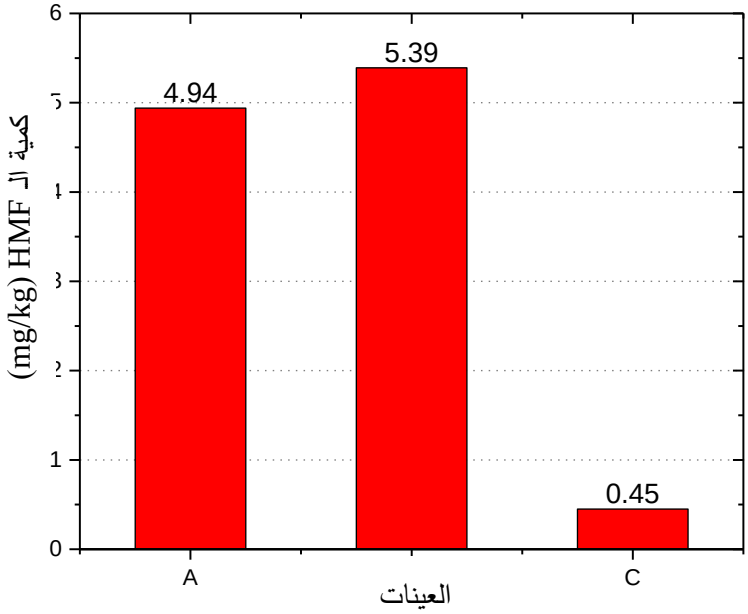
3.V التحليل الكيميائي

1.3.V تحديد كمية الـ HMF

بعد إجراء التحليل الكيميائي لتحديد كمية الـ HMF تم الحئول على النتائج التالية:

الجدول 9.V : كمية ال HMF.لعينات العسل.

العينات	A	B	C
الإمتصاصية عند طول الموجي 284	0.37	0.37	0.22
الإمتصلصية عند طول الموجي 336	0.04	0.01	0.19
كمية الـ HMF (mg/kg)	4.94	5.39	0.45



الشكل 5.V : التمثيل البياني لقيم كمية الــ HMF لعينات العسل.

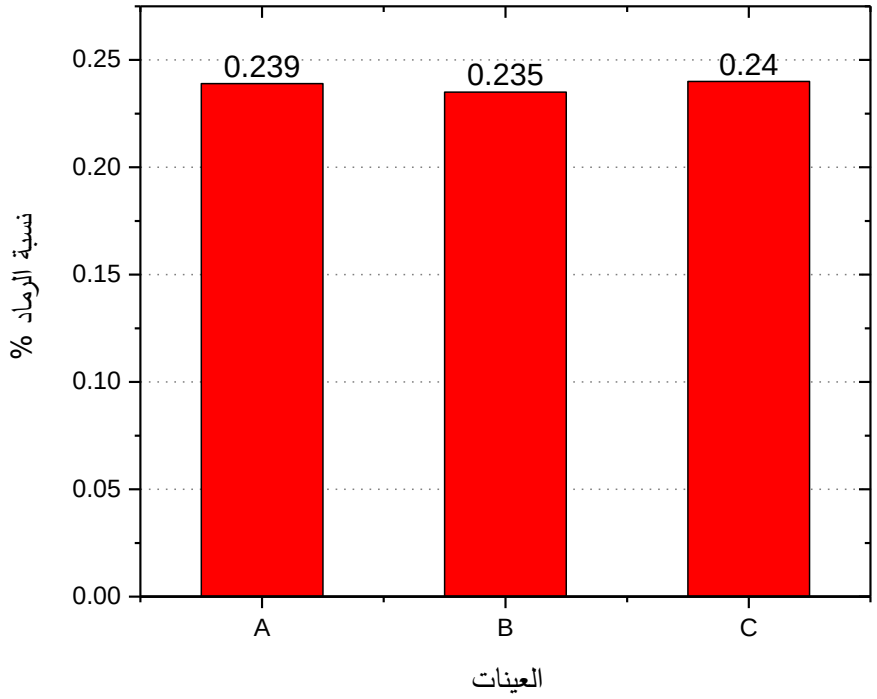
من النتائج نلاحظ كمية الـ HMF في كل العينات تتوافق مع المعايير الدولية [1]، لأنها لم تتجاوز 80 mg/kg و أن كمية الـ HMF في العينة C هي أقل كمية مقارنة بالعينات A و B وهذا الإختلاف في القيم بين العينات راجع إلى إختلاف وقت الجني، مصدر الأزهار، المنشأ الجغرافي وظروف التعبئة [2]، وتزداد كمية الـ HMF بزيادة درجة الحرارة وكذلك لظروف التخزين دور في إختلاف هذه القيم.

2.3.V تحديد نسبة الرماد

تم تحديد نسبة الرماد وذلك بعد حرق العينات، تم الحصول على النتائج الموضحة في المخطط التالي:

الجدول 10.V : نسبة الرماد لعينات العسل.

العينات	نسبة الرماد %
العينة A	0.239
العينة B	0.235
العينة C	0.24



الشكل 6.V : التمثيل البياني لقيم نسبة الرماد % لعينات العسل.

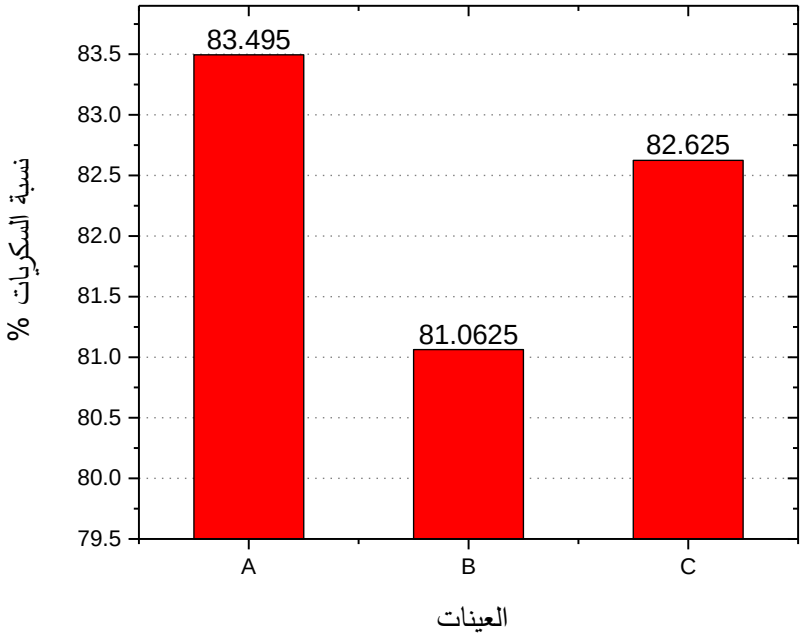
من النتائج المتحصل عليها نلاحظ إختلاف نسب الرماد من عينة إلى عينة وهذا راجع إلى إختلاف كمية العناصر المعدنية الموجودة في كل عينة وإختلاف نوعية النبات وأماكن تواجدها.

3.3.V نسبة السكريات الكلية

من خلال إجراء إختبار تقدير نسبة السكريات الكلية في العينات تم الحصول على النتائج الموضحة في الجدول التالي:

الجدول 11.V : نسب السكريات الكلية لعينات العسل.

العينات	Max	Min	المتوسط
العينة A	83.50	83.49	83.495
العينة B	81.125	81	81.0625
العينة C	82.75	82.50	82.625



الشكل 7.V : التمثيل البياني لقيم نسبة السكريات % لعينات العسل.

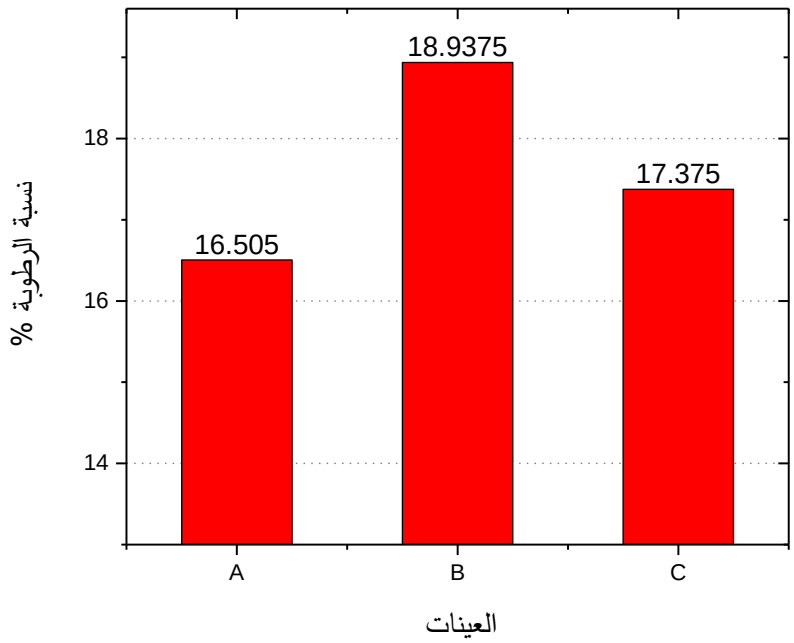
النتائج المتحصل عليها مطابقة للمعايير الدولية [3]، وهناك إختلاف طفيف في نسبة السكريات الكلية بين العينات الثلاثة حيث تراوحت ما بين (83.495 % – 81.0625) وهذا راجع إلى إختلاف نوع الأزهار.

4.3.V تحديد نسبة الرطوبة

بعد إجراء إختبار تحديد نسبة الرطوبة تم الحصول على النتائج التالية:

الجدول 12.V : نسب الرطوبة لعينات العسل.

العينات	Max	Min	المتوسط
العينة A	16.50	16.51	16.505
العينة B	18.875	19	18.9375
العينة C	17.25	17.50	17.375



الشكل 8.V : التمثيل البياني لتغيرات نسبة الرطوبة % لعينات العسل.

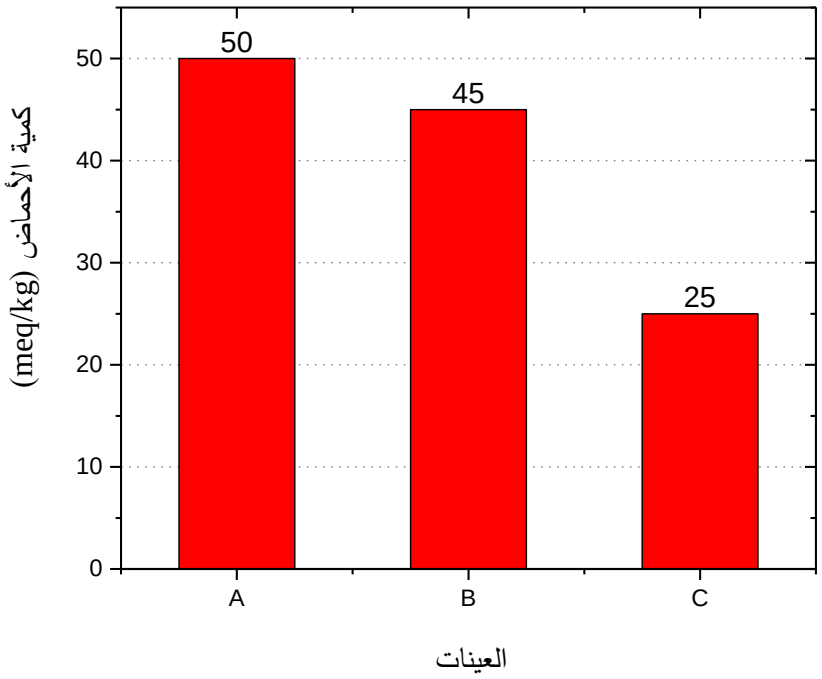
القيم عموما تتوافق مع المواصفات العالمية حيث لم تتعدى نسبة الرطوبة % 21 [1]، أما الإختلاف الموجود بين القيم راجع إلى ظروف التخزين و موسم جني العسل [4] ونسبة السكريات الكلية.

5.3.V تحديد الأحماض الكلية

بعد إجراء إختبار تحديد كمية الأحماض الكلية للعينات تم الحصول على النتائج التالية:

الجدول 13.V : كمية الأحماض الكلية لعينات العسل.

العينات	كمية الأحماض الكلية (meq/kg)
العينة A	50
العينة B	45
العينة C	25



الشكل 9.V : التمثيل البياني لكمية الأحماض الكلية لعينات العسل.

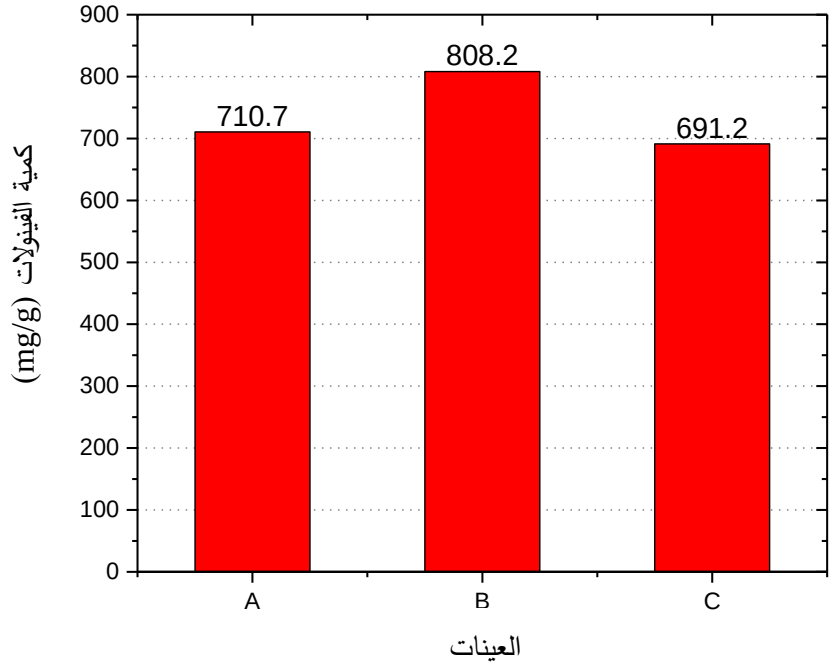
من النتائج المتحصل عليها نلاحظ أنها تتوافق مع المواصفات العالمية، حيث تتراوح كمية الأحماض الكلية مابين (50-25) وهذا الإختلاف في كمية الأحماض نتيجة إختلاف المناخ ومناطق الجني.

6.3.V تحديد كمية الفينولات

من خلال إختبار تحديد كمية الفينولات تم الحصول على النتائج التالية:

الجدول 14.V : كمية الفينولات لعينات العسل.

العينات	العينة A	العينة B	العينة C
التركيز g/ml	0.3	0.3	0.3
الإمتصاصية	0.73	0.83	0.71
تركيز الفينولات mg/ml	0.2132	0.2425	0.2074
كمية الفينولات meq(mg/g)	710.7	808.2	691.2



الشكل 10.V : التمثيل البياني لكمية الفينولات لعينات العسل.

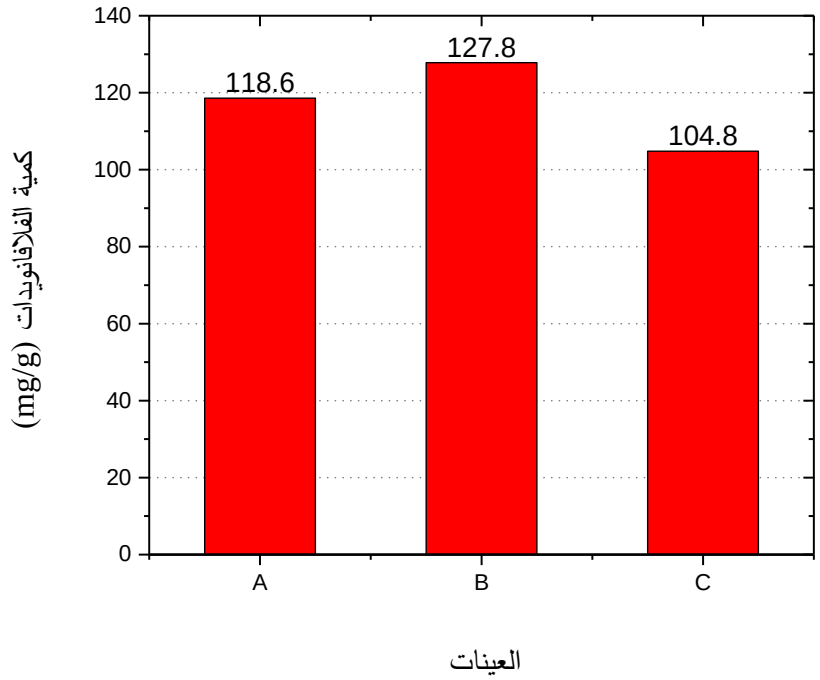
من النتائج نلاحظ أن كمية الفينولات متقاربة جدا بوجود إختلاف طفيف راجع إلى المصدر النباتي لكل عينة.

7.3.V تحديد كمية الفلافونيدات

من خلال إختبار تحديد كمية الفلافونيدات تم الحصول على النتائج التالية:

الجدول 15.V : كمية الفلافانويدات لعينات العسل.

العينات	العينة A	العينة B	العينة C
التركيز g/ml	0.3	0.3	0.3
الإمتصاصية	0.55	0.59	0.49
تركيز الفلافونيدات mg/ml	0.0356	0.0384	0.0315
كمية الفلافونيدات meq(mg/g)	118.6	127.8	104.8



الشكل 11.V : التمثيل البياني لكمية الفلافانويدات لعينات العسل.

من النتائج نلاحظ تقارب كمية الفلافونيدات بيت العينات والإختلاف الطفيف سببه المصدر النباتي للعسل، كما نلاحظ أن هناك علاقة بين نسبة الفينولات و الفلافانويدات حيث كلما زادت نسبة الفينولات زادت نسبة الفلافانويدات.

مراجع الفصل الخامس

مراجع أجنبية

[2] A. Amri and A. Ladjama, "Physicochemical characterization of some multifloral honeys from honeybees Apis mellifera collected in the Algerian northeast," African Journal of Food Science, vol. 7, pp. 168-173, 2013.

[3] S. Bogdanov, C. Lüllmann, P. Martin, W. von der Ohe, H. Russmann, G. Vorwohl, et al., "Honey quality and international regulatory standards: review by the International Honey Commission," Bee world, vol. 80, pp.,61-69 .1999

[4] M. Khalil, M. Moniruzzaman, L. Boukraâ, M. Benhanifia, M. Islam, S. A. Sulaiman, et al., "Physicochemical and antioxidant properties of Algerian honey," Molecules, vol. 17, pp. 11199-11215, 2012 .

مواقع انترنت

[1] "www.mazra3a.net, (12-06-2020) "

الخاتمة

الخاتمة

خلال دراستنا لعسل الزيتة بمنطقة الوادي تم تحديد المصدر النباتي من خلال التحليل الطلعي لثلاثة عينات من مناطق مختلفة بالتحديد في الجديدة الشمالية، المقرن وحاسي خليفة، حيث وجد أن العينة A، B وC متعددة المصدر النباتي بنسب متفاوتة.

كما تم تحديد الخصائص الفيزيائية والكيميائية من خلال التحاليل الفيزيوكيميائية كالكثافة، الرماد، درجة الحموضة، الناقلية الكهربائية، السكريات الكلية، الرطوبة، المواد الغير ذائبة، فكانت جميع القيم تتوافق مع المعايير الدولية.

أما بالنسبة لكمية الـ HMF وجدنا أن أعلى قيمة كانت للعينة A بـ: 4.94 mg/kg وأقل قيمة للعينة C بـ: 0.45 mg/kg وهذا الإختلاف سببه إختلاف وقت الجني وظروف التخزين، ورغم هذا الإختلاف إلا أنها تتوافق مع المعايير الدولية لأنها لم تتجاوز 80 mg/kg.

وتم تحديد كمية الفينولات حيث تراوحت مابين (691.12 – 808.2 mg/kg) أما بالنسبة لكمية الفلافانويدات فكانت متقاربة في العينات الثلاثة حيث بلغت 127.8 mg/kg بالنسبة للعينة B، 118.6 mg/kg للعينة A و104.8 mg/kg للعينة C.

وفي الأخير يمكن القول أن عسل الزيتة المنتج محليا ضمن المواصفات العالمية وهذا ما تؤكده النتائج المتحصل عليها خلال البحث.

وبهذا العمل نكون قد قمنا بتعزيز وتثمين العسل المنتج محليا، ونأمل بدراسة منتوجات النحل الأخرى لمعرفة قيمتها الغذائية والعلاجية.

الملاحق

I. الملحق A : صور بعض الاجهزة

ميزان حساس

جهاز الناقلية

جهاز الـ pH-métre

جهاز مطيافية الأشعة فوق البنفسجية والمرئية uv-vis

جهاز الإنكسار Refractométre

فرن

مجهر ضوئي

مجفف

جهاز الطرد المركزي

II. الملحق B: معايير العسل وفق منظمة الدستور الغذائي Codex والإتحاد الأوروبي

Critère de qualité		Codex	L'UE
Teneur en eau	Général Miel	≤ 21 g/100g	≤ 21 g/100g
	Bruyère, de trèfle Miel	≤ 23 g/100g	≤ 23 g/100g
	Industriel ou miel de patisserie	≤ 25 g/100g	≤ 25 g/100g
Teneur en sucres réducteurs	Miel qui ne sont pas mentionnés cidessous	≥ 65 g/100g	≥ 65 g/100g
	Miel de miellat ou mélanges de meil miellat et de nectar	≥ 45 g/100g	≥ 60 g/100g
	Xqnthorrhoea pr.	≥ 53 g/100g	≥ 53 g/100g
Acidité	Général	≤ 50 meq/kg	≤ 40 meq/kg
Teneur en hydroxyméthylfurfural	Après traitement et mise en pot (Codex)	≤ 60 mg/kg	≤ 40 mg/kg
	Tous les miels du commers (UE)		
Condictivité éléctrique	Miels non mentionnés en (b) ou (c), et mélangé de ces miels	Maximum 0.8 mS/cm	
	(b) Miels de miellat ou de chataignier et mélangés des ces miels sauf ceux mentionnés en (c)	Moins de 0.8 mS/cm	
La couleur	Général	Miel clair: 1.1 a 6.2 cm Miel foncé: 6.2 a 14 cm	

الملخص

ملخص

من أجل تثمين والإسفادة من المنتجات المحلية جاءت هذه الدراسة التي تهدف لتشخيص وتحديد المصادر النباتية والخصائص الفيزيوكيميائية لعينات من عسل نبتة الزيتة المنتجة بمنطقة وادي سوف. حيث قمنا بدراسة ثلاثة عينات من مناطق مختلفة بالوادي وقد تم تحليل حبوب اللقاح لعينات العسل وذلك بمقارنتها مع حبوب لقاح تلك المنطقة، حيث أظهر التحليل الطلعي أن العينات A، B وC ذات مصادر نباتية مختلفة بنسب متفاوتة.

كما شملت الدراسة العديد من التحاليل الفيزيوكيميائية لعينات العسل، فوجد أنها تتوافق مع المعايير الدولية. حيث كانت درجة الحموضة الـ pH ما بين (4.64 – 4.37) والكثافة (1.56 – 1.46)، الناقلية الكهربائية (626 – 435.3 µs/cm)، كما قدر محتوى HMF بين (5.39 mg/kg – 0.45)، السكريات (83.49 – 81.06 %) وكمية الفينولات (808.2 mgGAE/kg – 691.2)، الفلافونويدات (127.8 mgRE/kg – 104.8).

الكلمات المفتاحية: العسل، نبتة الزيتة، التحليل الطلعي، الخصائص الفيزيوكيميائية.

Abstract:

In this study, samples of *Limoniastrum guyonianum Dur* honey produced in El-Oued, Algeria, were characterized based on their melissopalynology, physicochemical properties in order to evaluate and benefit from local products; Where we examined three samples from different areas, where the pollutant analysis revealed multiple plant source samples A, B and C with varying proportions.

The results of physicochemical parameters of analyzed honeys were: pH (4.37-4.64), density (1.46-1.56) electrical conductivity (435.3-626 µs/cm), HMF (0.45 – 5.39mg/kg), The total sugar content ranged from (81.06 to 83.49%), Polyphenol (691.2-808.2 mg GAE/kg), flavonoids (104.8-127.8 mgRu/kg). These results show that the honey simples were within the approved limits established by International Honey Commission.

Keywords: Limoniastrum guyonianum Dur honey, melissopalynology Analysis, Physico-Chemistry properties.