رقم الترتيب:

رقم التسلسل:

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي

كلية علوم الطبيعة والحياة

قسم البيولوجيا

مـــــذكرة تخـــــــرج

لنيـــل شهـــــادة مـــــاستر أكـــــاديمي

ميدان: علوم الطبيعة والحياة

شعبة: علوم بيولوجية

تخصص: بيولوجيا وتثمين النبات

المـــــــوضـــوع:

المساهمة في دراسة العلاقة الكمية والنوعية للمحتوى الفينولي ودراسة النشاطية المضادة للأكسدة لعسل ونبات المرخ *Genista saharae* Cosson et Dur. المنتج بمنطقة واد سوف.

من اعداد: صحراوي حورية وبيسي وسام.

لجنة المناقشة:

أ. قـادري منيـــرة	أستـــاذ مســاعـد قسم ب " **رئيســا** "	جـــامعة الوادي
د. شـــويـخ عاطف	أستـــاذ محاضـــر قسم أ " **مـؤطـــرا**"	جـــامعة الوادي
أ. بلمسعود رشيد	أستـاذ مســاعد قسم أ " **ممـتحـــننا**"	جـــامعة الوادي

الموسم الجامعي :2017/2016


بسم الله الرحمن الرحيم

شكر وعرفان

قال تعالى: " أَنْ اشْكُرْ لِي وَلِوَالِدَيْكَ"

فالشكر للّه على نعمه وآلائه وفضله وإحسانه ومن أعظم النعم نعمة الإسلام ببعثه لسيد الآنام عليه الصّلاة والسلام فتكاملت بنصحه الأخلاق وحَسُنَتْ الأيَّام

ثم الشكر إلى من جعل اللّه شكرهما من شكره والديْنا الكريمين على ما بذلا من جهد في تربيتنا وإرشادنا فجزاهما اللّه عنّا خير جزائه ووفقنا إلى الإحسان إليهما

وامتثالا لقوله- **صلى اللّه عليه وسلم**-:"لاَ يَشْكُرْ اللَّهَ مَنْ لاَ يَشْكُرْ النَّاس"

وجميل من الإنسان أن يكون شمعة ينير درب الحائرين ويأخذ بأيديهم ليقودهم إلى برّ الأمان متجاوزا بهم أمواج الفشل والقصور ذاك الأستاذ المحترم" شويخ عاطف ". فله جزيل الشكر وفائق التقدير على حسن إشرافه على هذا العمل الذي لم يبخل علينا بتوجهاته ونصائحه القيمة والثمينة التي كانت نبراسا يضئ طريقنا، وبحسن خلقه مع الجميع فجزاك الله كل خير وسدّد خطاك ورفعه الدرجات العلى من العلم.

والشكر أيضا لجنة المناقشة الذين قبلوا مناقشة هذه المذكرة وإثرائها بآرائهم وملاحظاتهم، كما لا يفوتنا أن نتقدم بجزيل الشكر إلى كل من الأساتذة: * حليس يوسف *ربيعي عبد الكريم * لعجال عبد القادر * بالمسعود رشيد*.

والشكر الخاص إلى كل من وضع بصماته في كتابة هذا العمل وإخراجه على هذه الصورة

ونخص بالذكر كل من: * عطية إبراهيم * عليه فاطمة * سعدون نجاة *

كما نتقدم بالشكر إلى إدارة وطلبة كلية علوم طبيعة وحياة والى جامعة حمه لخضر وكل موظفيها وفي الأخير كل الشكر الأصدقاء وكل من مد لنا يد العون من قريب أو بعيد

فجزآهـم الله عنا خير جزاء وجعل ذلك في ميزان حسناتهـم

الإهـــداء

الحمد لله وحده الذي كرّم عبده واصطفاه بالعقل وجعل منه في الأرض

خليفة إلى من بُعث رحمة للعالمين حبيبنا محمد– صلى الله عليه وسلم–

إلى التي غذتنا من حنانها، والتي بعثت من ضعفها قوة مهجة القلب وهبة الرّب

والتي دعت لنافي كل ركعة من صلاتها

إلى التي بكت في نجاحنا

" الأم الحبيبة أطال الله في عمرها"

إلى الرجل المكافح الذي علمنا كيف نعتز بأنفسنا

إلى من كان ينطفئ كالشمعة لينير دربنا

إلى الذي لن ننسى جميله طالما حيينا

" الأب العزيز الغالي أدامه الله تاجا فوق رؤوسنا "

إلى رفيق دربي "زوجـــي"

إلى ضوء حياتي "أولادي"

إلى سندنا المأمول

"إخواني وأخواتي الأعزاء"

إلى وطن أبى أن يركع للنوائب اسمه "الجزائر"

إلى رفيقات المشوار كل واحدة باسمها

إلى أساتذتنا الكرام

وطلبة السنة ثانية ماستر بيولوجيا وتثمين النبات

إلى كل من جمعتنا به كلمة طيبة

إلى كل هؤلاء أهدي هذا العمل المتواضع.

* * حـــورية * *

الإهـــــداء

إلى الوجه الذي لا يكف ابتساما ، إلى من علمني كل حرف فكان نعم المعلم، إلى من

علمني طعم الحياة وعلمني كيف أمضي في دروبها . . . . . أبي العزيز

إلى النهر الذي لا يجف حنانا الأم الحنون أسأل الله أن يرزقني برها ما حييت، فهي التي

كانت ومازالت تغرق على برعايتها وعطفها وسداد رأيتها في أموري كلها .

إلى أشقاء روحي وبلسم جروحي إخوتي الأعزاء

خالد ، مروى، وهيبة، شيماء ، محمد ، تقي، إياد

إلى كل من سكنوا قلبي ونسيهم قلمي ولم تتسع لهم هذه الورقة

إلى كل من يفكر ويبحث للارتقاء بالعلم في كل مكان أهدي هذا الجهد المتواضع.

* وسام *

الملخص

الملخص:

هدفَ هذا العمل إلى دراسة العلاقة الكمية والنوعية للمحتوى الفينولي والنشاطية المضادة للأكسدة لكل من المستخلص الميثانولي للجزء الهوائي والأزهار، وعسل نبات المرخ " *Genista saharae*" المنتج في منطقة الوادي.

ولأجل تحقيق الدراسة قمنا أولا بمرحلة تقدير مردود المستخلص الميثانولي لكل من الجزء الهوائي في المرحلة الزهرية والأزهار، حيث بينت النتائج تفوق هذا الأخير بنسبة 11.72%. وفيما يخص التقدير الكمي لعديدات الفينول الكلية، أعطى الجزء الهوائي أكبر كمية تليه الأزهار ثم العسل والقيم على التوالي (1.034± 0.055mg E AG/g Ext)، (0.471± 0.245mg E AG/ g Ext)، (mg E AG/100g) (0.71 ± 0.09Miel

ثانيا قمنا بتقدير النشاطية المضادة للأكسدة لهذه العينات باستعمال جذر الحر.DPPH ،وقد أظهرت هذه المستخلصات نشاطية ضعيفة مقارنة بحمض الاسكوربيك وسجلت ادنى القيم التثبيطية للجذر عند العسل؛ أما بالنسبة لإختبار لإنحلال كريات الدم الحمراء(hémolyse) فقد أسفرت نتائجه على قدرة المستخلصات النباتية وعسل المرخ على حماية كريات الدم الحمراء من الانحلال بفعل الجذور الحرة، و كانت النسب كالتالي : 84 % للجزء الهوائي، و 39 % للأزهار (عند تركيز1.5 ملغ/مل) و العسل بـ 48 % (عند تركيز0.8 غ/ل).

ثالثا قمنا بالتحليل النوعي للمركبات الفينولية بواسطة HPLC والتي عرف منها المركبات الآتية: Gallic acid (بتركيز 1.032 في الجزء الهوائي فقط) و ρ-coumarin, (بتركيز65.670 µg/mg E في الازهار و31.60 µg/mg E في الجزء الهوائي و0.377 µg/mg E عند العسل Rutin(بتركيز8.813 عند الازهار و3.398 عند الجزء الهوائي).

وقصد الحصول على توصيف نوعي وفق المعايير العالمية للعسل المستعمل في دراستنا هذه والمنتج من نبات المرخ قمنا بدراسة بعض المعايير الفيزيوكيميائية والتي نذكر منها: الرطوبة، الكثافة، الأس الهيدروجيني، الرماد، الناقلية الكهربائية، معامل الانكسار ونسبة السكريات وجدنا أنها ضمن المواصفات والمعايير العالمية ذات الجودة العالية.

الكلمات المفتاحية: نبات المرخ. *Genista Saharae* Coss et Dur، العسل ، عديدات الفينول، المعايير الفيزيوكيميائية، النشاطية المضادة للأكسدة ،الكروماتوغرافيا السائلة عالية الأداء (HPLC).

Abstract:

The objective of this work was to study the quantitative and qualitative relationship of polyphenolic and antioxidant activity of the methanolic extract of the aerial part, flowers and the honey of *Genista saharae* Coss and Dur. **(**Almarakh**)** produced in the region of Oued Souf.

In order to achieve the study, we first evaluated the yield of the methanolic extract for each vegetative part of the phase flowering and flowers, the results showed that the latter was superior by 11.72%. For quantitative estimation of total phenols, the aerial part gave the largest amount followed by flowers and then honey and there values were respectively (1.034±0.055 mg E AG / g Ext), (0.471 ± 0.245 mg E AG / g Ext),(0.71±0.09 mg E AG / 100g honey).

Secondly, we evaluated the antioxidant activity of these samples using free radical's DPPH·, These extracts showed a weak activity compared to ascorbic acid and recorded the lowest inhibitory values of the root at honey; As for the test of the dissolution of red blood cells (hemolysis). Results have demonstrated the ability of plant extracts and honey licensed to protect red blood cells from dissolution by free radicals, and the percentages were as follows: 84% for the part of the phase flowering, and 39% of the flowers (at concentration of 1.5 mg / ml) and honey at 48% (at 0.8 g / l concentration).

Thirdly, we analyzed the phenolic compounds by HPLC, of which the following compounds were known: gallic acid (1.032 µg / mg Ext in the part of the phase flowering only) and ρ-Coumarin (65.670 µg / mg Ext in flowers, 31.60 µg / mg Ext in the aerial part) and (0. 377 µg / mg Ext in honey). Rutin (8.813 µg / mg Ext at flowers and 3.398 µg / mg Ext in the aerial part).

In order to obtain a qualitative characterization according to the international standards of honey used in this study, we studied some of the physiochemical criteria, including: humidity, density, pH, ash, electrical conductivity, refractive index and sugar content, we found it within the international standards and standards of high quality.

Keywords: plant Almarakh. *Genista saharae* Coss and Dur, honey, polyphenol, antioxidant activity, high performance liquid chromatography (HPLC). physio-chemical characterization.

Résumé :

L'objectif de notre travail consiste à étudier la relation quantitative et qualitative de substances phénoliques et l'activité antioxydant de l'extrait méthanolique de la partie aérienne de stages de floraison, les fleurs et le miel de (Al-marakh) *Genista saharae* Coss et Dur. qui produit dans la région d'Oued Souf (Sud-Est Algérien).

Et pour réaliser cette étude on a commencé d'abord d'estimer Les rendement l'extrait méthanolique de la partie aérienne dès la période de la floraison et les fleurs, où les résultats ont été révélés un taux supérieur pour les fleurs soit 11,72%, quant à l'estimation les teneurs quantitatives en polyphénols totaux des extraits, les résultats obtenus montre que la quantité était supérieure respectivement pour la partie aérienne, les fleurs et le miel soient les valeurs suivantes (1.034±0.055 mg E AG / g Ext), (0.471 ± 0.245 mg E AG / g Ext),(0.71±0.09 mg E AG / 100g miel).

Ensuite on a estimé l'activité antioxydant à l'utilisation la racine libre DPPH·, les résultats ont été faibles par rapport à l'Acide Ascorbique où on a enregistré une valeur minimale chez le miel. On ce qui concerne le deuxième test c'est le test d'hémolyse les résultats obtenus montre une efficacité potentielle des extraits de la plante ainsi le miel pour protéger les globules rouges avec des pourcentages d'hémolyse : 84% (p. aérienne), 38% (fleurs) dans concentration 1.5 mg / ml) et 48% pour le miel à concentration 0.8 g / l.

En outre on a fait une analyse qualitative des composantes phénoliques à l'aide du HPLC dont on a pu connaitre les composantes suivantes : Acide Gallique dans la partie aérienne seulement avec une concentration (1,032 µg / mg Ext) , ρ-Coumarine (65,67 µg / mg Ext) dans les fleurs et de (31,60 µg / mg Ext) dans la partie aérienne, et (0. 377 µg / mg Ext) chez le miel. Le Rutine (8,813 µg / mg Ext) pour les fleurs et (3,398 µg / mg Ext) dans la partie aérienne.

Afin d'obtenir une comparaison la qualité physico-chimiques de la Miel qui utilisé dans notre travail selon les normes internationales, nous avons étudié certains des critères : l'humidité, la densité, le pH, la cendre, la conductivité électrique, l'indice de réfraction et le sucre Contenu, nous l'avons trouvé dans les normes internationales et les normes de haute qualité.

Mots-clés : (Al-marakh) *Genista saharae* Coss et Dur., Miel, Polyphénol, Activité Antioxydant, chromatographie liquide haute performance (HPLC), qualité physico-chimique.

الفهرس

الفهرس

الفهرس	
الملخص بالعربية	
الملخص الإنجليزية	
الملخص بالفرنسية	
قائمة الوثائق	
قائمة الاشكال	
قائمة الجداول	
قائمة المختصرات	
المقدمة	
الجـــــزء النـــــظري	
الفصل الأول: عسل النحل	
I – عسل النحل	**01**
I -1- تعريـف العسـل	**01**
I -2- مكـونـــات العسـل	**01**
I -2-1- السكـريـــات	**02**
I -2-2- المعادن	**02**
I -2-3-الفيتامينات	**02**
I -2-4-البروتينـات	**04**
I -2-5-الانزيمـات	**04**
I -2-6-المحتوى المائي	**05**
I -2-7-الفلافـونويـدات	**05**
I -2-8-الأحماض العضوية	**05**
I -2-9-المثبطات والزيوت الطيارة والمواد الملونة والحبيبات الغروية	**05**
II- مصدر الرحيق وكيفية صنع العسل	**06**
II-1- رحيق الأزهار	**06**
II-2- مكونات الرحيق	**06**

II-3- كيفية صنع العسل	**06**
III- الصفات الطبيعية للعسـل	**07**
III-1- القدرة على امتصاص الرطوبة الجوية	**07**
III-2- اللزوجة	**07**
III-3-الكثافة	**07**
III-4-الوزن النوعي	**08**
III-5-معامل الانكسار	**08**
III-6-اللون	**08**
III-7-التبلور	**09**
III-8-التخمر	**09**
III-9- الناقلية الكهربائية	**09**
IV -أهمية العسل	**09**
IV -1- تأثيرات العسل الغذائية	**10**
IV -2- تأثيرات العسل الطبية	**10**
V- معايير نوعية العسل حسب الموصفات الأوروبية و حسب التعديل للموصفات العالمية	**12**
الفصل الثاني: دراسة حول نبات المرخ *Genista saharae*	
I -دراسة حول نبات *Genista saharae*	**14**
I-1- تعريف العائلة الفولية Fabaceae	**14**
I-2- الوصف النباتي للعائلة Fabaceae	**14**
I-3- الإنتشار الجغرافي للفصيلة الفولية Fabaceae	**15**
II- نبات المرخ . *Genista saharae* Cosson et Dur	**16**
II-1- وصف النبات	**16**
II-2- النمو و الإزهار	**16**
II-3- أماكن التواجد	**16**
II-4- الإنتشار الجغرافي	**16**
II-5- المحتوى الكيميائي	**17**
II -6- التصنيف العلمي	**17**
II -7- أهم الدراسات حول نبات *Genista saharae*	**18**

الجـــزء التـــطبيــقي

الفصل الأول: مواد وطرق العمل

I. في الميدان	20
I.1. وصف منطقة الدراسة	21
I .2. وصف منطقة جمع العينة النباتية	21
I.3. جمع العينة النباتية	22
I.4.عينة العسل لنبات المرخ *Genista saharae*	22
II. في المخبر	23
II. 1-الأدوات والوسائل و المواد المستعملة	23
II. 1.1. وقت الاستخلاص	23
II. 2.1. عملية التقدير الكمي للمركبات الفينولية الكلية بالطرق اللونية	23
II. 3.1. تقدير الفعالية المضادة للأكسدة	24
II .4.1. إختبار انحلال كريات الدم الحمراء(Hémolyse).	24
II-1-5-الأدوات والمحاليل المستعملة في دراسة بعض المعايير الفيزيوكيميائية للعسل	25
II. 2-الطرق المتبعة.	25
II.1.2- طرق الاستخلاص	25
II. 2.2. تقدير المركبات الفينولية بالطرق اللونية.	27
II. 1.2.2-التقدير الكمي لعديدات الفينول.	27
II. 2.2.2-التقدير الكمي للفلافونويدات.	27
II. 3.2. تقدير الفعالية المضادة للأكسدة.	28
II.1.3.2. اختبار تثبيط الجذر الحر• DPPH	28
II. 2.3.2. إختبار انحلال كريات الدم الحمراء (Hémolyse)	29
II .4.2. التقدير النوعي لبعض المركبات الفينولية عن طريق الكروماتوغرافيا السائلة عالية الأداء (HPLC)	30
II. 5.2. دراسة بعض المعايير الفيزيوكيميائية لعينة عسل المرخ	31
II .1.5.2. تقدير نسبة الكثافة	32
II.2.5.2. قياس الناقلية الكهربائية (CE)	32

II.3.5.2. قياس الأس الهيدروجيني	**32**
II .4.5.2. تقدير محتوى الرماد	32
II .5.5.2. تحديد الرطوبة والسكريات	32
الفصل الثاني: النتائج والمناقشة	
I-النتائج	34
1- نتائج دراسة بعض المعايير الفيزيوكيميائية لعسل المرخ *Genista saharae*.	34
2- نتائج التقدير الكمي لعديد الفينولات الكلية والنشاطية البيولوجية لنبات المرخ *G. Saharae*	35
2-1-المردود	35
2-2-التقدير الكمي لعديد الفينولات الكلية(PPT)	35
2-2-1-التقدير الكمي لعديد الفينولات الكلية	35
2-2-2- التقدير الكمي للفلافونويدات الكلية (FVT)	37
2-2-3- تقدير الفعالية المضادة للأكسدة	38
2-2-3-1- اختبار تثبيط الجذر الحر·DPPH	38
2-2-3-2- إختبارانحلال كريات الدم الحمراء(Hémolyse)	40
3- التقدير النوعي لبعض المركبات الفينولية في المستخلصات والعسل نبات المرخ *G. Saharae*	42
II -المناقشة	48
1- بعض المعايير الفيزيوكيميائية لعسل المرخ *Genista saharae*	48
2-التقدير الكمي لعديد الفينولات الكلية والنشاطية البيولوجية لنبات *G. saharae*	50
3-التقدير النوعي لبعض المركبات الفينولية في المستخلصات والعسل نبات المرخ بواسطة الكروماتوغرافيا السائلة عالية الأداء(HPLC)	55
الخاتمة	
المراجع	
الملاحق	

فهرس الوثائق

الرقم	عنوان الوثيقة	الصفحة
01	بعض الصفات المميزة للفصيلة الفولية	15
02	نبات المرخ *Genista saharae*	17
03	الموقع الجغرافي لولاية الوادي	21
04	صورة لعينة من عسل نبات المرخ	22
05	مسحوق أزهار النبات منقوع في الميثانول	25
06	المستخلص على صفيحة زجاجية	26
07	جهاز كروماتوغرافيا السائلة عالية الأداء (HPLC)	31

فهرس الاشكال

الرقم	عنوان الشكل	الصفحة
01	مردود المستخلصات الميثانولية لنبات المرخ *G. Saharea*	35
02	المنحنى القياسي لحمض الغاليك للتقدير الكمي لعديدات الفينول في للمستخلصات النباتية والعسل	36
03	منحنى القياسي لحمض الكرستين لتقدير كمية الفلافونويدات في مستخلصي وعسل نبات المرخ	37
04	كمية الفلافونويدات للمستخلصات (E.P. A ;E. FL) بـ بالملغ المكافئ للكرستين/ غ من المستخلص؛ والعسل(E.M) بالملغ المكافئ للكرستين/ 100غ من العسل	37
05	نسبة تثبيط المستخلص الميثانولي لحمض الاسكوربيك للجذر DPPH•	38
06	نسبة تثبيط تراكيز من E.P. A للجذر الحر DPPH•	39
07	نسبة تثبيط تراكيز من E. FL للجذر الحر DPPH•	39
08	نسبة تثبيط تراكيز من العسل للجذر الحر DPPH•	39
09	نسب انحلا ل كريات الدم الحمراء لـ A.AS بدلالة التركيز	40
10	نسب انحلا ل كريات الدم الحمراء لـ E.M بدلالة التركيز	40
11	نسبة انحلا ل كريات الدم الحمراء لـ E. FL بدلالة التركيز	41
12	نسب انحلا ل كريات الدم الحمراء لـE.P.A بدلالة التركيز	41
13	نسبة انحلال كريات الدم الحمراء في المستخلصات عند اعلى تركيز (1.2 ملغ/مل عند المستخلصات وحمض الأسكوربيك،400 ملغ/مل عند العسل).	41

فهرس الجداول

الرقم	عنوان الجدول	الصفحة
01	المكونات العامة للعسل	01
02	نسبة اهم العناصر المعدنية الموجودة في العسل	03
03	التصنيف العلمي لنبات المرخ *Genista Saharae*	17
04	الأدوات، المحاليل والأجهزة المستعملة عند الاستخلاص.	23
05	المحاليل الكيميائية، الأدوات والأجهزة المستعملة في تقدير المركبات الفينولية.	23
06	المحاليل، الأدوات والأجهزة المستعملة في قياس الفعالية المضادة للأكسدة.	24
07	الأدوات المحاليل المستعملة في إختبار انحلال كريات الدم الحمراء.	24
08	الأدوات والمحاليل المستعملة في دراسة بعض المعايير الفيزوكيمائية لعينة العسل.	25
09	بعض المعايير الفيزوكيمائية لعينة عسل نبات المرخ *G. Saharae*	34
10	كمية الفينولات الكلية للمستخلصات النباتية والعسل بملغ المكافئ لحمض الغاليك/ غ من المستخلص	36
11	قيم IC_{50} للمستخلصات الميثانولية (E.P. A ;E. FL)، حمض الأسكوربيك والعسل.	40
12	بعض المركبات الفينولية القياسية المستخدمة	42
13	التحليل الكروماتوغرافي للمركبات الفينولية لمستخلص أزهار (E. FL)	43
14	التحليل الكروماتوغرافي للمركبات الفينولية لمستخلص أزهار (E. FL)	44
15	التحليل الكروماتوغرافي لمركبات الفينولية في عسل نبات المرخ.	45
16	تركيز المركبات الفينولية المعروفة بالميكروغرام /ملغرام من المستخلص	47

قائمة المختصرات

A.AS : Acide Ascorbique ; C فيتامين

AlCl3 : Trichlorure d'Aluminum.

DPPH : 2,2'Diphenyl-1-picrylhdrazyl.

Ext : Extrait.

FL : Fleurs,الأزهار

FV : Flavonoïdes. فلافونويدات

H_2O_2 : peroxide d'hydrogène

HPLC : Heigh Performance Liquid Chromatografie.

I % : نسبة التثبيط

IC_{50} : Inihibion concentration 50%.

M : miel, العسل

MeOH : méthanol.

mg EAG/g Ext : ملغرام المكافئ لحمض الغاليك على الغرام من المستخلص

mg EQ/g Ext : ملغرام المكافئ للكرستين على الغرام من المستخلص

P.A: Partie aérien , الجزء الهوائي

PPT : Polyphénoles Totaux، عديدات الفينول الكلية

R : rendement, المردودية

المقدمة

المقدمة:

في الوقت الذي بلغت فيه البشرية درجة عالية من التقدم والتطور، بدأت العودة إلى ما وهب الله من نعم في الطبيعة التي اكتشفت فيها فوائد وميزات لا تحصى ولا تعد غُفل عنها لعقود، فسبحانه الذي أوجد الأشياء بحكمته وأبدع في المخلوقات إظهارا لقدرته وجعل للإنسان الدواء يقيه الداء بمشيئته. فمن فضله تعالى أوجد النبات ليكون الغذاء ويستخلص منه الدواء، وسخر بعض مخلوقاته لتخرج من بطونها بلسمًا شافيًا من كل داء. وأحسن مثال على ذلك عسل النحل الذي يمثل في كل مرة يمتحن فيها نداء للعودة إلى صنائع الخالق التي تدل على عظمته وكبير حكمته في بساطة وتركيز شديد ومنه البعد عن التعقيدات والكيماويات والسموم بكافة أشكالها وصورها.

والعسل مادة حلوة المذاق يصنعها النحل من الرحيق بعد تجميعه من العديد النباتات المختلفة. وهو مخزن من المواد معقدة التركيب لها قيمة غذائية عالية وخصائص علاجية جد فعالة وتأثيرات بيولوجية إيجابية، فالقليل منه يحتوي على أكثر من 100 مادة، يختلف تركيبها باختلاف مصدر الرحيق والمناطق التي ينمو فيها النبات (خضر وآخرون،2009).

ونظرا لما تنعم به بلادنا من نباتات طبية لما لها من مساحات واسعة وتضاريس متعددة ومناخات متنوعة، التي انعكست على الغطاء النباتي بتنوع البيئات النباتية، والتي ساهمت في وجود العديد من الفصائل والأجناس والأنواع النباتية المختلفة (حليس،2007).

حيث تعتبر منطقة وادي سوف نموذجا مثاليا لتنوع النباتات الصحراوية، ويعد نبات المرخ *Genista saharae* أحد هذه النباتات كثيرة الانتشار فيها، وكما أشار له OZENDA (1977) انه من النباتات المستوطنة في الجزائر ودول شمال إفريقيا. ونظرا لدخول منطقة وادي سوف حديثا في مجال إنتاج العسل وخاصة العسل الذي يعد رحيق نبات المرخ مصدرا أساسيا له، ولذلك ركز هذا العمل على تتبع المحتوى الكمي والنوعي للمحتوى الفينولي لهذا النبات والعسل المنتج منه، محاولين الإجابة على التساؤل التالي:

هل يوجد توافق كمي ونوعي في محتوى عديدات الفينول بين عسل ونبات المرخ النامي في منطقة واد سوف؟ وهل يؤثر ذلك على النشاطية المضادة للأكسدة؟

حيث شملت دراستنا جزئيين:

- ***الجزء النظري:*** احتوى على فصلين، الفصل الأول تناولنا فيه تعريف العسل ومكوناته وأهميته الغذائية والطبية وكذلك أهم خصائصه الفيزيائية والكيميائية؛ أما فصله الثاني فقد تمحور حول دراسة تعريفية لنبات المرخ *Genista saharae* وأهم الدراسات المنجزة عليه.

- ***الجزء العملي:*** كذلك بدوره مقسم إلى فصلين، فصل سردنا فيه مواد وطرق العمل التي اعتمدناها في سبيل الحصول على النتائج ضمن الضرورات العلمية والحدود التقنية المتاحة وفصل ثاني عرضنا فيه النتائج المتحصل عليها ومناقشتها للوصول إلى الاستنتاجات ومنه الإجابة الكلية على إشكالية الدراسة.

وفي الأخير ختمنا بحثنا بخاتمة مرفقة ببعض التوصيات.

الجزء النظري

الفصل الأول

I – عسل النحل:

قال تعالى:

﴿وَأَوْحَى رَبُّكَ إِلَى النَّحْلِ أَنِ اتَّخِذِي مِنَ الْجِبَالِ بُيُوتًا وَمِنَ الشَّجَرِ وَمِمَّا يَعْرِشُونَ * ثُمَّ كُلِي مِن كُلِّ الثَّمَرَاتِ فَاسْلُكِي سُبُلَ رَبِّكِ ذُلُلاً يَخْرُجُ مِن بُطُونِهَ شَرَابٌ مُّخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ فِيهِ شِفَاء لِلنَّاسِ﴾ سورة النحل، آية 69.

I -1- تعريـف العسـل :

يعتبر التعريف الذي وضعه الاتحاد الأوروبي هو التعريف المثالي والشامل لهذه المادة الطبيعية مقارنة بالتعاريف التي وضعتها المواصفات الصادرة عن بعض الدول العربية، والتي كانت في معظمها ناقصة ومبتورة، وقد نص تعريف الاتحاد الأوروبي لعسل النحل الطبيعي، "على أنه المادة الحلوة الطبيعية التي ينتجها النحل الغربي *Apis mellifera* من رحيق النباتات، أو من إفرازات أجزاء حية من النباتات، أو مما تطرحه الحشرات ماصة النباتات على الأجزاء الحية من النباتات، والذي يقوم النحل بجمعه, وتحويله بمزجه بمواد من عنده, وإيداعه, والتخلص من رطوبته وتخزينه، وتركه في الأقراص الشمعية لينضج ويكتمل تكوينه(EEC, 2002) " ،وقد تبنت مفوضية الدستور الغذائي Codex Alimentarius Commission (2001) نفس التعريف السابق، إلا أنها حذفت منه نوع وجنس النحل، وبذلك يكون التعريف شامل لجميع الأعسال التي تنتجها أنواع وأجناس النحل المختلفة (الفيتوري ,2008).

I -2- مكـونـــات العسـل :

لقد أثبتت العديد من الدراسات أن العسل يتكون من أنواع مختلفة من السكريات، ومن العديد من الأملاح المعدنية كالحديد والنحاس والمنغنيز والكالسيوم والكبريت والصوديوم والفوسفور، كما يحتوي العسل على جميع الأحماض الأمينية التي يحتاج إليها الجسم تقريبا، والعسل يختلف باختلاف نوع النبات المجموع منه الرحيق والظروف المحيطة به من حيث نوع التربة والظروف الجوية (الروح،2012)، إلا انه يتكون غالبا من المكونات التالية المحددة في الجدول (01).

الجدول (01): المكونات العامة للعسل (الروح، 2012)

ماء	من 16 الى 20 %
سكر فواكه (فراكتوز)	من 35الى 45 %

سكر عنب (غلوكوز)	من 28 الى 34 %
سكريات أخرى (القصب، الشعير...)	من 5 الى 10 %
أحماض	من 0.2 الى 0.4 %
بروتينات وأحماض امينية	من 0.3 الى 0.5 %
فيتامينات	كمية ضئيلة
أملاح معدنية	من 0.6 الى 1 %
عناصر مختلفة	من 2 الى 4 %

I -2-1- السكـريـــات :

تعد السكريات في العسل هي المسؤولة عن بعض الصفات التي يتميز بها عسل النحل : :كالطعم الحلو واللزوجة وارتباطه بالماء والتبلور والطاقة التي يحملها ، كما أن للتركيز العالي للسكريات تأثير كبير في إيقاف نشاط أنواع كثيرة من البكتيريا وكثير من الأنواع الفطرية نتيجة لحدوث تثبيط لجدار الخلية لهذه الكائنات الدقيقة وتصل نسبة السكريات في العسل بشكل عام إلى 95 – 99.5 % بالنسبة للمادة الجافة والنسبة العظمى من هذه السكريات هي سكريات أحادية والتي تشكل 85 -95 % من السكريات الكلية وقد اكتشف حت الان ما يقارب من 15 نوع من مختلف أنواع مختلفة من السكريات في العسل أهمها :الفركتوز نسبته حوالي 40 % ، الغلوكوز نسبته حوالي 30 % وسكر القصب (السكروز) ونسبته 4 % وسكر المالتوز (سكر الشعير) وغيرها ، بالرغم من ان هذه السكريات لم تكن موجودة في الرحيق لكنها تشكلت في العسل خلال عملية الإنضاج والتخمر (الروح،2012)

I -2-2- المعادن :

يحتوي العسل على كميات متواضعة من العناصر المعدنية تجعله أفضل في قيمته الغذائية عن غيره من السكريات (عقيل ،1999).

وتختلف نسبة المعادن في عسل النحل باختلاف مصدره ونوعه ولونه حيث تبلغ 0.17% (الباشي ،2014). وتبلغ نسبتها الى 0.04 % في العسل الفاتح الى 0.2 % الداكن (باشا ،1994). لقد اثبتت الأبحاث العلمية احتواء العسل على حوالي 28 معدنا منهم 11 معدنا موجود بتراكيز صغيرة بينما 17 معدنا اخرا

يتواجد بتراكيز ضعيفة جدا (الكالسيوم، الفسفور، الحديد النحاس، البوتاسيوم، الكبريت، المنغنيز، كلوريد الصوديوم) (اللواتي والحجرية ،2011).

جدول (02): نسبة اهم العناصر المعدنية الموجودة في العسل (عبد السلام، 2006)

العنصر	النسبة المئوية في العسل
مغنيسيوم	0.018
كبريت	0.001
فسفور	0.11
حديد	0.0007
كالسيوم	0.004
كلورين	0.029
ايودين	اثار
صوديوم	0.007

I -2-3-الفيتامينات :

يحتوي العسل على معظم الفيتامينات اللازمة والضرورية للإنسان، وهي إن كانت توجد بكميات ضئيلة إلا أنها تزيد القيمة الغذائية للعسل عن غيره من المواد السكرية، وبما أن العسل فقير من المواد الدسمة، فمعظم الفيتامينات الموجودة فيه تنحل في الماء. (الروح،2012)

معظم 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. (عقيل، 1999).

وتختلف كمية الفيتامينات في العسل تبعا للعديد من العوامل منها: مصدر الرحيق، وموسم النشاط، والعوامل الجوية، والبيئية ونسبة الرطوبة ومنها:

- فيتامين ب 1 (Thiamine: Vit B1)
- فيتامين ب 2 (Riboflavine: Vit B2)
- فيتامين ب 3 (Nicotinamide: Vit B3 = Vit PP)
- فيتامين ب 5(Acide pantothénique)

- فيتامين ب 6 (Pyridoxine: Vit B6)
- فيتامين ب 8 (Biotine: Vit B8)
- فيتامين ب 9 (Acide folique: Vit B9)
- فيتامين ج (Acide ascorbique: Vit C)
- فيتامين (K)، فيتامين (D) ، فيتامين (E)(الصوفي ،2008).

I -2-4-البروتينـــات :

مصدر البروتينات في العسل هو الرحيق وحبوب اللقاح والعصارة الهاضمة في الشغالات أو الغذاء الملكي الذي قد يضاف للعسل صدفة عند اشتراك الشغالات الصغيرة في إنتاجه (كعكة ،2009).

يحتوي العسل على العديد من الاحماض الامينية، باستثناء الحمض الاميني البرولين فان النحل هو الذي يضيفه الى رحيق الزهر أثناء تركيب العسل، حيث يحتوي على حوالي 0.5 % وكلما زادت نسبة البروتين في العسل زادت نسبة جودته وارتفعت درجة قيمته الغذائية وحسنت صفاته (الباشا،1994).

I -2-5-الانزيمـــات :

الإنزيمات عبارة عن بروتينات معقدة التركيب ذائبة في الماء تكونها الخلايا الحية وتحفز عمليات بيولوجية من أجل حياة الكائن والإنزيمات حساسة للظروف البيئية والوسط الذي يحيط بها ولا تتغير صفاتها أثناء التفاعلات الإنزيمية ويستخدم النشاط الإنزيمي في العسل كاختبار لمدى تعرض العسل للحرارة الزائدة حيث تتأثر الإنزيمات بدرجة الحرارة العالية والتخزين (وخاصة لمدة طويلة) ووجود الإنزيمات يساعدنا في معرفة فيما إذا كان العسل طبيعيا أو محضرا صناعيا (عبد الغني 2009).

يحتوي العسل على العديد من الإنزيمات الضرورية للجسم والتي لها دور أساسي في إتمام العمليات الحيوية ومن هذه الإنزيمات (عاشور،1985):

- ✓ إنزيم الأميلاز: يقوم بتحويل النشا والدكسترين إلى سكر جلوكوز (سكر عنب).
- ✓ إنزيم الأنفزتيز: يحول سكر القصب (السكر العادي) الى سكريات أحادية (غلوكوز وفركتوز) ويسهل امتصاصها في الجسم.
- ✓ إنزيم الكاتالاز والبيروكسيداز: وهما ضروريان في عملية الاكسدة والاختزال في الجسم.
- ✓ انزيم الليباز: الخاص بهضم الدسم .

وبالإضافة الى انزيمات أخرى.. وبعض وهذه الإنزيمات يرجع مصدرها إلى رحيق الأزهار وبعضها يخرج من إفرازات النحلة العاملة نفسها، تتلف هذه الانزيمات بتعرض العسل للحرارة المرتفعة، أو لسوء حفظه وتخزينه. (عاشور،1985).

I -2-6-المحتوى المائي :

نسبة الماء في العسل تتراوح بين 13-23% وبمتوسط حوالي 17% وقد تصل إلى 9% في المناطق الجافة والتي تقل فيها الرطوبة النسبية للهواء وتركيز الماء بالعسل يتأثر بعوامل بيئية مثل الحرارة ونسبة الرطوبة المتواجدة في الرحيق ودرجة نضج العسل وبظروف تخزينه بعد القطف والفرز. (عبد الغني، 2009).

I -2-7-الفلافـونويـدات :

نسبتها في عسل النحل حوالي 0.1% وتؤثر هذه المواد على عمليات نفاذية الشعيرات الدموية، وتحارب ضعف هذه الشعيرات كما تملك تأثيرا مضادا للتشنج وموسعا للشرايين التاجية القلبية ومضادا للالتهابات ومجددا للخلايا والأنسجة (الربيعي وإبراهيم ،2011).

I -2-8-الأحماض العضوية :

يحتوي عسل النحل على عدد من الأحماض العضوية بنسبة 0.08% (عبد السميع، 2012). وكل واحد من هذه الأحماض يؤدي دوره الحيوي في التمثيل الغذائي بالجسم ومن هذه الأحماض (حامض الفورميك Formic Acid -الخليك Acetic Acid -الستريك Citric acid -اللاكتيك Lactic Acid - حمض البيوتريك Biotyric Acid - حمض التانيك Tannic Acid - حمض الأوكساليك Oxalic Acid - حامض الطرطريك Tartaric Acid - حمض السكسينك Succinic Acid (اللواتي والحجرية ,2011).

متوسط درجة حموضة العسل pH حوالي 3.91 وهو وسط حامضي غير ملائم لنمو البكتريا والكائنات الدقيقة (عبد الغني، 2009).

I -2-9-المثبطات والزيوت الطيارة والمواد الملونة والحبيبات الغروية :

ينسب إلى المواد المثبطة السبب في وقف نمو حبوب اللقاح لأنها توقف انقسام خلاياها والزيوت الطيارة هي التي تعطي للعسل الرائحة المميزة والمذاق الخاص، أما المواد الملونة فتكسب العسل اللون (عبد السميع، 2007)، كما تؤثر الحبيبات الغروية على لون العسل وشفافيته فالأعسال الداكنة اللون

تحتوي على غرويات بنسبة 1% أما الأعسال فاتحة اللون فتحتوي على نسبة قدرها 0.2%. (عبد الغني، 2009)

II- مصدر الرحيق وكيفية صنع العسل:

إن النحل لا يجمع العسل من الطبيعة في صورته المعروفة، بل تقوم مجموعة خاصة من النحل وتسمى الشغالات بصناعته من رحيق الازهار. حيث يكون مصدر الرحيق النباتات المزهرة كأشجار الفواكه مثل الحمضيات او اشجار برية مثل: السدر، الكافور والعديد من النباتات المزهرة الاخرى حيث تختلف كمية الرحيق بإختلاف مواسم السنة وباختلاف مصدره يختلف مذاق ولون ورائحة العسل، كما تعتبر حبوب اللقاح مصدرمهم للمكونات الحيوية الأخرى (الفيشاوي ,2009).

II-1- رحيق الأزهار :

الرحيق سائل سكري حلو المذاق، تفرزه غدد خاصة في الكثير من النباتات الزهرية تسمى بالغدد الرحيقية، وهي تتكون من خلايا صغيرة مترابطة، وتحتوي على بعض الفراغات، تستقر هذه الغدد عادة بداخل الازهار وبالقرب من قواعد البتلات. وثمة نوع اخر من الغدد الرحيقية اللازهرية يقع خارج كأس الزهرة أو على السطوح السفلى في أنواع خاصة من النبات (الفيشاوي ,2009)

II-2- مكونات الرحيق :

يحتوي الرحيق كمية وافرة من الماء ومقادير متفاوتة من السكر ومواد حيوية، حيث يتراوح متوسط تركيز السكر فيه 35٪ إلى 40٪. يوجد في غالبية انواعه الرحيق السكروز، الغلوكوز، الفراكتوز وفي كل الأحوال تختلف نسبة كل نوع سكري في الرحيق من زهرة الى أخرى، كما يحتوي على نسبة بسيطة من المركبات النيتروجينية والاحماض العضوية والاملاح المعدنية والصموغ وبعض الفيتامينات والصبغات وبعض المواد العطرية، كما يحتوي على مركبات مانعة لإنبات حبوب اللقاح (الفيشاوي، 2009)

II-3- كيف يصنع النحل العسل :

بما أن الرحيق هو الخامة الأساسية التي تستخدمها النحل في صنع العسل فتكون أول مرحلة بإنتاجه وهي رحلة النحل لجمعه بالطيران الى أماكن تواجده. حيث ان النحلة (الشغالة) السارحة ما إن تحط على زهرة حتى تمد داخلها خرطومها الطويل وتبدأ في إمتصاص الرحيق بفعل الخاصية الشعرية حتى تملأ ما يسمى بالحويصلة العسلية التي تخزنه فيها، ثم تشرع النحلة بالعودة الى الخلية لتفرغ حمولتها وفي هذه

الأثناء تعمل على تنشيط وافراز العديد من الانزيمات والعصارات المستخدمة في نضج العسل داخل الحويصلة حيث تقوم هذه الانزيمات بتحاليل السكريات، كإنزيم الانفرتيز الذي يحلل السكروز الى غلوكوز وفركتوز. وعند وصول النحلة الى الخلية تقوم إعطاء ما جمعته من رحيق الى نحلة أخرى داخل الخلية وهكذا تتكرر هذه العملية بين الكثير من الشغالات، وفي كل مرة يزداد تركيز الرحيق وتقل رطوبته ويزداد سكره ثم يودع في العيون السداسية (عسل غير ناضج) وفي ظرف 3 أيام (فترة نضج العسل) يقوم النحل فيها بتهوية بأجنحته لتقل رطوبته يقوم بعدها بالختم على العسل الناضج بغطاء شمعي رقيق لحفظه لعدة سنوات. (الفيشاوي، 2009)

III- الصفات الطبيعية للعســل :

III-1- القدرة على امتصاص الرطوبة الجوية :

ويتم التعبير عنها بالرطوبة النسبية للهواء. لذا يجب الاخذ في الاعتبار مكان التخزين العسل بحيث لا تزيد نسبة الرطوبة النسبية فيه عن 60 % حتى لا يفسد العسل. (العذل،2005).

فالعسل يمتص الرطوبة من الهواء المحيط به إذا كانت الرطوبة النسبية لمكان التخزين أكثر من 60 بالمئة في حين إن عند المستويات المنخفضة للرطوبة النسبية للهواء فإن العسل يفقد من رطوبته وقد وجد أن العسل الذي محتواه من الماء يساوي 18.3 % سوف يعمل على امتصاص الرطوبة من الهواء عند درجة رطوبة نسبية أعلى من 60 % (الحسناوي ،2010).

III-2- اللزوجة :

وهي مقدار مقاومة العسل للانسياب، فالعسل ثقيل القوام له درجة لزوجة عالية وينساب ببطء وتعتمد لزوجته على تركيبه خاصة محتواه الرطوبي، حيث انه كلما زاد المحتوى الرطوبي قلت لزوجته والعكس صحيح كما تتأثر لزوجة العسل بدرجة الحرارة، فكلما زادت قلت(العذل،2005).

III-3-الكثافة :

عبارة عن نسبة الكتلة الى الحجم، يعبر عنها بعدد الكيلوغرامات لكل متر مكعب كما يعبر عنها أيضا بعدد الغرامات في المليتر، وهي في المتوسط 1.1 – 1.2 غرام/مل(العذل،2005).

III-4-الوزن النوعي :

وهو عبارة عن نسبة ووزن حجم معين من العسل الى وزن نفس الحجم من الماء، وقد وجد أن قيمة كثافة العسل تتطابق مع الوزن النوعي 1.4129 وذلك عند محتوى رطوبي 18.6% ودرجة حرارة 20م.

ويتم تحديد الكثافة والوزن النوعي بوزن أحجام معلومة، أو بإستخدام الهيدرومتر (Hydromètre)، وباستخدام ميزان الوزن النوعي(العذل،2005).

III-5-معامل الانكسار :

وهو النسبة بين سرعة مرور الضوء في العسل الى سرعة مرور الضوء في الهواء. ويتأثر معامل الانكسار بكل من طول الموجة الضوئية ودرجة الحرارة.

يتم تحديد معامل الانكسار بواسطة مقياس الانكسار رفراكتوميتر (Refractomètre)، ويتم ذلك بقياس كمية السكريات الصلبة في العسل والعديد من المواصفات الأخرى(العذل،2005).

III-6-اللون :

يكون اللون الأساسي في العسل ناتجا من مكونات ذائبة في الماء من أصل نباتي ناتجة من رحيق الازهار وهو عبارة عن مستخلصات الكلوروفيل والكاروتين والكزانثوفيل وغيرها، ويتوقف وجودها على نوع النبات والظروف الجوية، بالإضافة الى ألوان ناتجة عن تفاعلات كيميائية بين بعض مركبات العسل(العذل،2005).

ذكر (أبو شاور،2003) عدة عوامل تؤثر في لون العسل منها:

- حرارة الشمس في موقع الرحيق، فكلما اشتدت الحرارة اشتد اللون وغمق.
- طرق حفظ العسل وتعرضه لأشعة الشمس المباشرة.
- حفظ العسل تحت درجات حرارة متفاوتة من الحرارة والبرودة.
- تفاوت النسب في الأصباغ النباتية الذائبة في الرحيق، وغيرها من المستخلصات التي يتوقف وجودها حسب نوع النبات وظروفه البيئة والجوية.

III-7-التبلور :

ويعد أحد المشاكل التي تواجه مربي النحل والمتعاملين مع عسل النحل عند تخزينه، فمعظم أنواع العسل يحدث بها عملية تبلور نتيجة عوامل عدة. ومن المعلوم أن السكريات الأساسية في عسل النحل هي

الغلوكوز والفركتوز والسكروز، والسكر الذي يحدث له تبلور هو الغلوكوز أما السكروز والفركتوز تبقى في المحلول ذائبة. وعليه فإن الميل للتبلور يعتمد على كمية الغلوكوز في العسل، ويحدث التبلور عندما تنفصل بلورات الغلوكوز عن المحلول السائل وتصبح في حالة صلبة، ويعتقد البعض أن بتبلور العسل يعتبر العسل تالفا ولكن ذلك غير صحيح فالتلف يحدث للعسل فقط إذا تخمر(العذل،2005).

III-8-التخمر :

يكسب العسل طعم لاذع، وينتج بسبب وجود خلايا الخميرة التي توجد في كل أنواع الرحيق التي يجمعها نحل العسل، وهذه الخلايا لا تنمو إلا في المحاليل السكرية. ويتكون نتيجة لذلك كحول وثاني أوكسيد الكربون، ووجود الأوكسجين قد يحلل الكحول الى ماء وحمض الخليك حيث يصبح للعسل طعما حامضيا مع وجود غازات تظهر على هيئة رغوة أو فقاعات هوائية كبيرة في العسل (العذل،2005).

III-9- الناقلية الكهربائية :

الناقلية الكهربائية من مؤشرات جودة العسل وهي من المؤشرات الأكثر أهمية والتحليل الأسرع الذي يتم اعتماده في قياس جودة الأعسال العالمية.

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.

وحاليا يعتبر من الاختبارات الروتينية التي تجرى على العسل ويمكن اعتباره كبديل عن فحص العناصر المعدنية، لذلك اقترحت المواصفات الدولية عام 2000 إدخال قيمة الناقلية الكهربائية في الاختبارات الروتينية للعسل وحددت قيمتها بما لا تتجاوز(0.8 ms/cm) (الروح، 2012).

IV -أهمية العسل

لقد استمر الاهتمام بالنحل ومنتجاته من العسل الطبيعي يزداد بصورة متصاعدة حتى وقتنا الراهن، ليصح عسل النحل من أهم المواد الغذائية عالية القيمة وليصبح أيضا العلاج به أحد أركان الطب البديل لما يتمتع به من تأثيرات علاجية وغذائية كبيرة من أهمها:

IV -1- تأثيرات العسل الغذائية

يعتبر العسل مادة علاجية ووقائية وغذائية عالية القيمة، وهو مفيد للأطفال والكبار على سواء وذلك لأن عسل النحل هو أسرع المواد الكربوهيدراتية جميعا تمثيلا في الجسم، كما أنه سريع الهضم ولا يمكث

في المعدة طويلا بحيث يمتص بسرعة في الأمعاء من خلال الجهاز اللمفاوي ليصل إلى الدم والأنسجة، وهو أفضل بكثير من السكر العادي من حيث أنه يجدد ويحفظ القوة العضلية.

ومما يزيد من أهمية العسل الغذائية هو احتوائه على مجموعة متنوعة جدا من الفيتامينات منها الفيتامين B2 الذي يلعب دورا هام في عملية تنفس الخلايا وله دور ضروري لحيوية الجسم ويزيد من مناعة البدن تجاه الأمراض الجرثومية، وفيتامين B6 الذي يلعب دورا في تمثيل المواد البروتينية ويحافظ على التوازن والتبادل الغازي داخل أنسجة الجسم ونقصه يؤدي إلى التهاب في الجلد وضعف في العضلات (الباشي،2014)

كما أن احتواء العسل على العناصر المعدنية تزيد من قيمته الغذائية كعنصر المغنسيوم الذي يدخل في تركيب العظم والعضلات والدم، والكالسيوم الذي يوجد بكثرة في الجسم خاصة في العظام والأسنان (عبد الله، 2008).

يتمتع عسل النحل الطبيعي بتأثيرات بيولوجية (حيوية)كثيرة منها أنه يعزز نمو الأطفال يساعد عمليات الهضم ويمهل امتصاص بعض الأغذية في الجهاز الهضمي وذلك بفعل محتواه من الإنزيمات، يحسن امتصاص المواد الغذائية، ويعزز العمليات الأيضية في الجسم، ويساعد عمل الغدد الصماء(الباطنية الإفراز)، ويحفز العمليات البنائية في الجسم ويعمل على تحسين تغذية الأنسجة ويعوض جزئيا نقص الفيتامين، وينشط كافة أعضاء الجسم (جهاز القلب والأوعية الدموية الجهاز العصبي وغيره) بفعل اشتماله على المواد الأيثرية والصمغية (الراتنجات)، وفي مرحلة النقاهة بعد المرض يرفع القدرات الدفاعية (المناعية)، إذ يزيد نسبة الهيموغلوبين وعدد كريات الدم الحمراء ويقوي عملية البلعمة التي تقوم بها الكريات الدموية البيضاء (الباشي،2014).

IV -2- تأثيرات العسل الطبية:

ان الاثر الشافي للعسل هم مدلول الآية الصريح حيث يقول الحق تبارك وتعالى:(فِيهِ شِفَاء لِلنَّاسِ) (النحل: 69). وقد يذهل الإنسان عندما يستطلع تأثير هذا الدواء الإلهي العجيب في معالجة الكثير من الأمراض، وحتى بعض الأمراض التي لم يستطع الطب إلى يومنا هذا أن يجد لها علاجاً فعالاً.

ولعل أهم ما يميز العسل كدواء عن باقي الأدوية هو انعدام تأثيراته الجانبية على الأعضاء المختلفة، بل يحسن الحالة العامة لجميع أنسجة الجسم وهذا ما يساعد على الشفاء؛ وفيما يلي نذكر بعض الامراض التي يساعد العسل في علاجها:

IV - 2-1- العسل وأمراض القلبية :

أن عسل النحل لاحتوائه على الجلوكوز فانه يكون ذا تأثير مقو ومباشر على عضلة القلب والسبب في ذلك هو أن عضلة القلب تعتمد أساسا في حيويتها ونشاطاتها الديناميكية على الطاقة المنبعثة من الجلوكوز المحترق وثلاثي فوسفات الأدينوسين ATP ثم إن الجلوكوز الموجود في العسل يعمل على توسيع الشرايين التاجية التي تقوم بتغذية العضلة القلبية من ثم يكون ذلك كله دافعا ومعينا على أداء وظيفتها. (الباشي، 2014)

IV -2-2- العسل وأمراض الجهاز الهضمي :

عسل النحل مفيد جيدا لاضطرابات الجهاز الهضمي، فهو يزيد من نشاط الأمعاء ولا يتسبب تهيج لجدار القنوات الهضمية ويعمل على تنشيط عملية التمثيل الغذائي بالأنسجة ويجعل عملية الإخراج سهلة.

كما أن العسل غذاء مريح للمعدة يحتوي على سكريات بسيطة سريعة وسهلة الامتصاص، وهو مفيد لمن يشكو من ضعف الهضم وإضطرابات المعدة والحموضة الزائدة و قرحة المعدة و الاثني عشر. (عقيل، 1999)

IV -2-3- العسل وأمراض الجهاز التنفسي :

أثبتت التجارب والأبحاث منذ القدم فوائد العسل في معالجة أمراض الجهاز التنفسي، فقد ورد قديما في كتب -أبو قراط -أن شربة العسل تزيل البلغم وتوقف السعال وكذلك أوصى الطبيب أبن سينا بمعالجة السل الرئوي بمزيج من العسل وبتلات الورد، كما كان معظم الأطباء يعالجون المرضى المصابين بالنزف الرئوي بشرب العسل النقي أو الممزوج بعصير الجزر أو اللفت، كما أن مضغ قطعة من شمع أقراص النحل يحسن كثيرا الجدار الداخلي للمسالك التنفسية.

للعسل دور في معالجة التهابات الأنف والجيوب الأنفية والتهاب البلعوم والحنجرة والتهاب الشعب الهوائية، ووجود الزيوت الطيارة أو التربينات تعمل على تنبيه القصبات بصورة خفيفة فتقوم بتقلصها بشكل أكبر إلى جانب تأثير العسل المضاد للجراثيم، ومن هنا يمكن تفسير فائدة العسل في التهابات القصبات(عاشور،1985).

IV - 2-4- العسل وأمراض الجهاز العصبي :

العسل مادة مهدئة للجهاز العصبي لاحتوائه على بعض العناصر المعدنية بنسب مقبولة مثل البوتاسيوم والصوديوم، كما أنه يعتبر منشط ومنبه للأعصاب إذا استعمل بكميات كبيرة (عبد الغني، 2009).

وقد دلت الملاحظات الإكلينيكية بالإمكان الحصول على نتائج سريعة إذا عولج الجهاز العصبي بمحلول 40%من الجلوكوز ويتحسن إقبال المرضى على الطعام ويخف الصداع ويقوي البصر وتحسن الحالة العامة للمريض (الحسيني، 1999).

IV - 2-5- العسل وأمراض الدم :

للعسل دورا في معالجة فقر الدم لاحتوائه على نسبة عالية من حمض الفوليك الذي يلعب دورا كبيرا في التصنيع البروتيني وتكوين الدم والعسل الغامق أكثر تأثيرا من العسل الفاتح في معالجة فقر الدم وذلك لاحتوائه على نسبة أكبر من الحديد والمنغنيز والنحاس، كما له أثر ممتاز على زيادة الكريات الحمراء وارتفاع نسبة الهيموغلوبين في الدم (عبد الغني، 2009).

IV - 2-6- العسل ومرض السكري:

يحتوي العسل على عديد من المعادن الصغرى التي تلعب دورا هاما في جسم الإنسان، وقد لوحظ في تجارب عديدة أن كثيرا من مرضى السكر تنخفض نسبة السكر في دمائهم فتصبح قريبة من الأشخاص العاديين إذا تناولوا العسل

كما أن عسل النحل يحتوي على سكر الفركتوز ومحتوى العسل من الفيتامينات والإنزيمات والمعادن كلها تعتبر منشطات ومقويات ترفع مقاومة الجسم الضعيفة التي يأتي عليها مرض السكر غالبا (عقيل،2003).

V- معايير نوعية العسل حسب الموصفات الأوروبية و حسب التعديل للموصفات العالمية:

تشكل المعايير المستخدمة في توصيف العسل خطوة هامة في سبيل ضبط تجارة العسل واستهلاكه، سواءً على المستوى المحلي أو العالمي ، وقد وضعت معظم الدول معايير لمواصفات العسل تختلف فيما بينها اختلافات قليلة أو كثيرة، لذلك سعت منظمة الأغذية والزراعة الدولية وجهات أخرى لوضع مواصفات عالمية تطبق خاصة في التجارة الدولية للعسل ويمكن أن تأخذ بها الدول مع بعض التعديل مراعيةً ظروفها الخاصة، فشكلت اللجنة العالمية لمواصفات International Commission Honey وأدخلت بعض الاعتبارات المحلية في الحسبان فأصدرت التعديل السادس لمعايير مواصفات العسل العالمية الذي نورده في الملحق**(02)** مقارنة مع المواصفات الأوروبي(http://www.na7la.com/bhon1.html) .

الفصل الثاني

I -دراسة حول نبات المرخ *Genista saharae* :

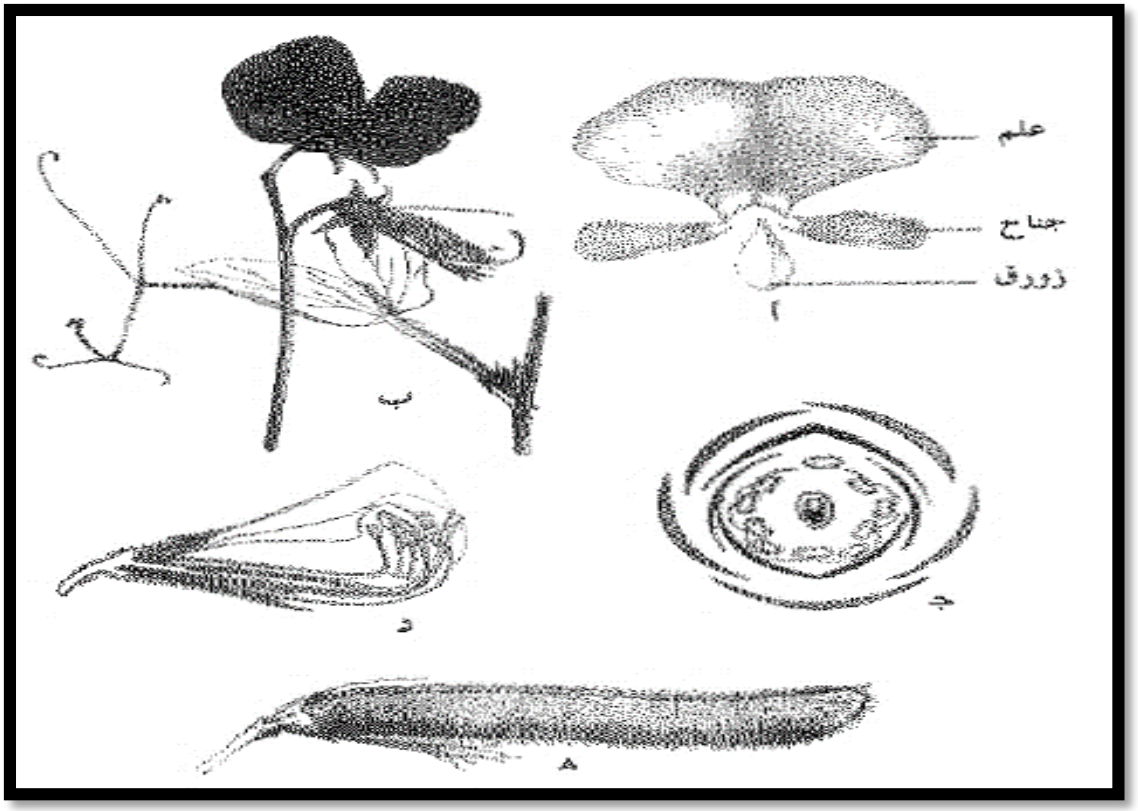
I-1- تعريف العائلة الفولية Fabaceae:

تعد الفصيلة الفولية Fabaceae من أهم الفصائل النباتية وأكثرها تنوع بحيث تضم 700 جنس وحوالي 17 ألف نوع منتشرة في جميع أنحاء العالم، كما تسمى أيضا بالعائلة الفراشية Papilionaceae نظرا لشبه زهراتها بالفراشة، وهي نباتات عشبية غالبا والقليل منها شجيرات او أشجار(MEKKIOU ,2005) .

وتضم الفصيلة الفولية كثير من نباتات محاصيل الغذاء الهامة التي تعرف بالبقوليات كالفول، الفاصولياء، الفول السوداني وتعتبر من اهم الفصائل بعد الفصيلة النجيلية من حيث الأهمية الاقتصادية، وهي من أكبر فصائل مغطاة البذور(بدر،2006).

I-2- الوصف النباتي للعائلة Fabaceae:

- **الأوراق:** الأوراق متبادلة ، مركبة ريشية أو كفية أو ثلاثية الوريقات، نادرًا ما تكون بسيطة تتحور لدى بعض الأنواع إلى معاليق تساعد النبات في التسلق كما في البازلاء.
- **النورة:** النورة عنقودية في أغلب الحالات، وقد تكون رؤيسية، أو شبه سنبلية كما في*Trifolium*
- **الأزهار:** الأزهار خنثوية وحيدة التناظر، فراشية الشكل. يتألف الكأس من 5 سبلات ملتحمة بدرجات متفاوتة و التويج خماسي القطع تنتظم فيه البتلات وفق ترتيب خاص. فهناك بتلة كبيرة ندعوها العلم تغطي بتلتين جانبيتين (الجناحان)، يغطيان بدورهما قطعتين ملتحمتين جزئياً ندعوهما الزورق (الوثيقة-1- أ). المذكر مؤلف من 10 أسدية، يمكن أن تلتحم خيوطها جميعًا مع بعضها مشكلة أنبوبًا سدويًا (مذكر وحيد الخوة Monodelphous) أو تلتحم 9 منها وتبقى العاشرة حرة (مذكر ثنائي الخوة Diadelphous) أو تكون جميعها حرة (مذكر عديد الخوة Polydelphous). المأنث يتألف من متاع واحد، عديد البويضات، ذو مبيض علوي، وحيد الحجيرة (منصور وآخرون،2005).
- **الصيغة الزهرية العامة:** G_1 A $_{10\ or\ (9)+1\ or\ (10)}$ CO $_{1+2+(2)}$ Ca $_{(5)}$ ↑ والمسقط الزهري الممثلة في الشكل (جـ).
- **التأبير:** حشري، حيث نلاحظ أن الأزهار الملونة العطرة تبدي تكيفات دقيقة للتأبير الخلطي.
- **الثمرة:** الثمرة قرنية الوثيقة(1-ه) غالبًا وتكون غير متفتحة أحيانًا، البذور تنضج لدى العديد من الأجناس تحت التربة مثل الفول السوداني (منصور وآخرون،2005).



الوثيقة (01): بعض الصفات المميزة للفصيلة الفولية. (أ) الشكل الفراشي لتويج الزهرة، (ب) فرع زهري لنبات بسلة الزهور، (جـ) مسقط زهري، (د) مقطع طولي للزهرة، (ه) رسم تخطيطي لقرن بسلة الزهور(بدر،2006).

I-3- الإنتشار الجغرافي للفصيلة الفولية Fabaceae:

تتوزع الفصيلة الفولية على نطاق واسع في البحر الأبيض المتوسط وأوروبا وشمال أفريقيا (ليبيا، تونس، الجزائر والمغرب). وتتوزع أيضا في منطقة شرق وجنوب شرق الصحراء الكبرى. (MEKKIOU, 2005).

ومن بين النباتات البرية التي تحتويها هذه العائلة والموجودة في منطقة وادي سوف:

- دليليعة *Astragalus gyzensis* - الرتم *Retama retam*

- الضعيفة Lotus *halophylus* - المرخ *Genista saharae* الذي سيكون محل دراستنا.

II- نبات المرخ . *Genista saharae* Cosson et Dur:

II-1- وصف النبات:

ينتمي نبات المرخ للعائلة الفولية Fabaceae، وهو عبارة على شجيرة يبلغ ارتفاعها حوالي 2 م (MEKKIOU, 2005). تتميز بأنها قريبة جدا من شجيرات الرتم، ولا يمكن تمييزها إلا عن طريق أزهارها الصفراء وثمارها الطويلة المفلطح. تكون أوراقه بسيطة مكون من وريقة واحدة، وهي سريعة السقوط وتبقى الساق عارية من الأوراق والتي تكون خضراء وملساء، أزهاره صفراء ذهبية كبيرة (1سم) تتوزع على طول الساق وتتميز بتويج أصفر، الثمار عبارة عن قرنات مفلطحة وتحتوي على العديد من البذور (حليس، 2007).

II-2- النمو و الإزهار:

المرخ من نباتات معمرة تزهر خلال فصل الربيع (حليس، 2007).

II-3- أماكن التواجد:

من النباتات المنتشرة بكثرة في منطقة واد سوف، تنمو في معظم البيئات، سواء العرق أو الصحن ونادرا ما نجدها على حواف الشطوط وفي الترب المالحة (حليس، 2007).

II-4- الإنتشار الجغرافي:

تعتبر الصحراء الكبرى الموطن الأصلي لنبات لمرخ، فهو نبات مستوطن في هذه المنطقة (حليس، 2007) .

ملاحظة:

- ✓ يعمل النبات على تثبيت زحف الرمال والتقليل من ظاهرة التصحر (MERIANE et KAABACHE,2012)
- ✓ يعتبر المرخ من النباتات الرعوية التي تقتات عليها الجمال (MERIANE et *al*,2014).
- ✓ كما أنه مفيد لعلاج أمراض الجهاز التنفسي وأمراض القلب وأيضا علاج الإسهال والبواسير والزكام والحمى و غيرها من الأمراض (GUETTAF et BOUCHOUKA et *al*., 2012 ; *al* ,2016).



الوثيقة (02): نبات *Genista saharae* (MERIANE et KAABACHE,2012).

II-5- المحتوى الكيميائي:

تحتوي الأجزاء الهوائية لنبات المرخ على نسبة معتبرة من المركبات الفلافونويدية. كما تضم عدداً من القلويدات مثل الجنيسيرين (Geneserine) والسيتيزين (Cytisine) والصابونين (Saponine) والسبارتين (Spartein) والتانين بالإضافة إلى سكاكر غير متجانسة(GUETTAF *et al* ,2016) وكذلك يحتوي على نسبة من الزيوت الطيارة (LORGADA *et al* ,2009)

II -6- التصنيف العلمي:

الجدول (03): التصنيف العلمي لنبات المرخ ***Genista saharae*** (MEKKIOU, 2005).

	classification scientifique	
النباتية	Plantae	**Règne**
البذريات	Spermaphytes	**Embranchement**
مغلفات البذور	Angiospermes	**Sous-embranchement**
ثنائية الفلقة	Dicotylédones	**Classe**
/	Rosales	**Ordre**
البقولية	Légumineuses (Fabales)	**Famille**
الفراشية	Papilionacées (Fabacées)	**Sous-famille**

Tribu	Genisteae	/
Genre	Genista	/
Espèce	*Genista saharae* Coss. & Dur.	/

II-7-أهم الدراسات حول نبات *Genista saharae*:

- حسب GUETTAF et *al* (2016) اظهرت النتائج التي قاموا بها حول الدراسة الفيتوكميائية وتقدير النشاطية المضادة للأكسدة للمستخلص المائي *Genista saharae* Coss. & Dur ان الكشف الكيمائي للنبات بين وجود العديد من المركبات نواتج الايض الثانوي منها: عديدات الفينول(الفلافونويدات والتانينات)، القلويدات، الصابونوزيدات(الجليكوزيدات)والستيرويدات، و كذلك وجود نشاطية مضادة للأكسدة معتبرة لهذا المستخلص ، و التي تجعل من هذا الأخير ذو خصائص طبية بيولوجيا.
- كما أظهرت دراسة أخرى في الكشف الكيميائي وتحديد بنية مركبات الأيض الثانوي لنوعين من جنس *Genista* منها (*G. saharae* و *G. ferox*) عن وجود العديد من المركبات (24)معظمها مصنف ضمن Isoflavones :، Flavones و Flavonol في المرخ (MEKKIOU et *al* , 2005).
- وفي دراسة على التركيب الكيميائي لنبات *Genista saharae* وجد أنه يحتوي على نسبة معتبرة من الزيوت الطيارة مما جعلت له نشاطية مضادة للأحياء الدقيقة. (LORGADA *et al* ,2009)
- كما أن الدراسة التي أجريت على ثلاثة أنواع النباتية صحراوية هي : *Ferula vesceritensis* و *Genista saharae* و *Zilla macropterae* بغرض قياس المركبات الفينولية و الفلافونويدية وتحديد القدرة المضادة للأكسدة و تقييم النشاط المضاد للبكتريا و ذلك باستعمال ثلاث أنواع من البكتريا *Staphylococcus aureus* و *Escherichia coli* و *Pseudomonas aeruginosa* و أيضا باستعمال اختبار DPPH ،بينت أن هذه الأنواع النباتية *و من بينهم نبات G. saharae لديها نشاطية كبيرة مقارنة مع حمض الغاليك و الفيتامين C* و أيضا أثبتت أن لديها فعالية تثبيطية ضد أنواع البكتريا المدروسة و هذا ما يجعلها مصدر جيد للكثير للأدوية المعالجة للعديد الأمراض (BOUCHOUK *et al* ,2012).

- والدراسة الكريولوجية والكيميائية لستة أنواع مستوطنة من جنس *Genista* L. في الجزائر التي قامت بها LORGADA (2010) سمحت بتعين 4 أنواع متعددة المجموعة الكروموزمية، ونوعين ثنائي المجموعة الكروموزمية منها : *G. saharae* et *G. ulicina* à 2n = 18 وتحليل الزيوت الأساسية لها باستعمال GC/MSوGC سمح بالتعرف على 177 مركب كيميائي مع وجود تغير بين الأنواع ووفرة الاحماض الدسمة ،كما أظهرت الزيوت الأساسية وجود نشاطية ضعيفة ضد الميكروبات .

الجزء العملي

الفصل الأول

I. في الميدان:

1.I. وصف منطقة الدراسة:

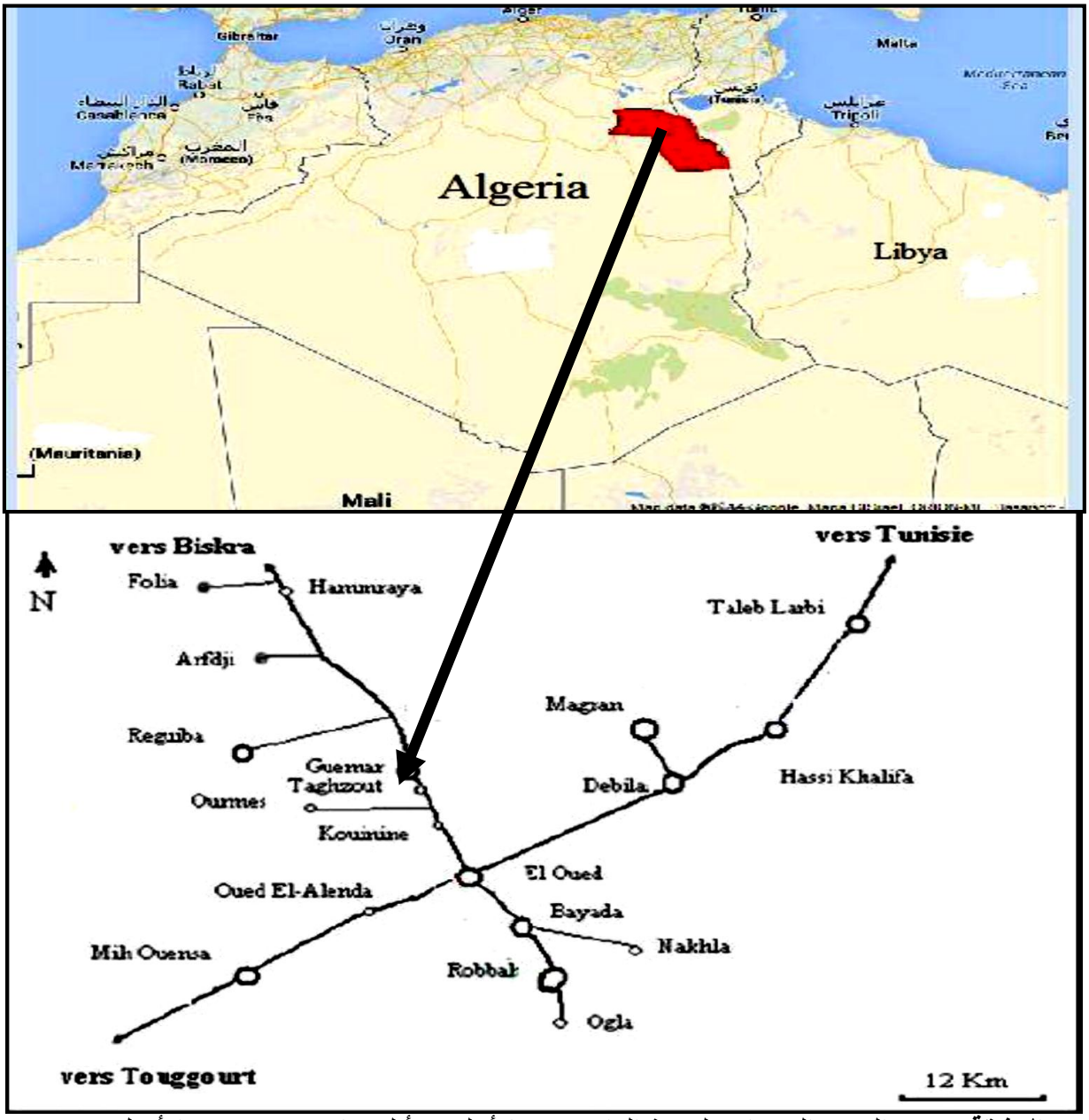
تم اختيار نبات المرخ (النبات كاملا وقت الإزهار والأزهار) والعسل المنتج منه في منطقة وادي سوف التابعة إداريا لولاية الوادي (الوثيقة 03) والتي تقع في الجنوب الشرقي من الجزائر المحاذي للشريط الحدودي مع الجمهورية التونسية وتتربع على مساحة تقدر بحوالي 44586.80 كل م2 (شويخ، 2007)، على ارتفاع 70 متر على مستوى سطح البحر (BEGGAS ,1992).

تتميز المنطقة بمناخ صحراوي جاف وذلك نتيجة للعديد من العوامل، كالموقع الجغرافي والارتفاع على مستوى سطح البحر. حيث تختلف دراجات الحرارة القصوى فيها حسب الفصول، وتسود درجة الحرارة العالية فصل الصيف ابتداء من أفريل وتدوم حتى نهاية سبتمبر، حيث يصل معدل الحرارة خلال هذه الأشهر الساخنة إلى 34 درجة مئوية (ضيف، 2014) .

كما أن نسبة الهطولات في المنطقة ضعيفة ولا تتعدى 100مم في السنة، ومن أهم مميزاتها توزعها غير المنتظم خلال العام وكذا اختلاف كميتها من عام الى اخر، وتربتها رملية فقيرة من العناصر المعدنية بالإضافة الى ضعف قدرتها على الاحتفاظ بها، كما تحتاج دائما للمياه لسرعة فقدانه ورشحه، وفقيرة جدًا من المادة العضوية(حليس،2005).

I .2. وصف منطقة جمع العينة النباتية:

تم جمع النبات المزهر وأزهار نبات المرخ (*Genista saharae*) من منطقة غمرة التابعة لبلدية قمار (تبعد منطقة غمرة عن مقر الولاية بحوالي 25 كلم وهي تتواجد على خط طول 6,78° شرق خط غرينيتش وخط عرض 33,50° شمال خط الإستواء، حيث يحدها جنوبا قمار وشمالا قرية هبة وغربا الرقيبة وشرقا الجديدة الجنوبية والسويهلة) وذلك بأخذ عينات عشوائيا لتوفر هذه النوع فيها بكثرة.



الوثيقة (03): الموقع الجغرافي لولاية الوادي (في الأعلى) وأقليم وادي سوف (في الأسفل) (BOUBAKER,2014)

I.3. جمع العينة النباتية:

1. القطف:

يعتبر تحديد وقت عملية القطف أهم خطوة في استخلاص المادة الفعالة وهذا راجع لكونها تتأثر بمجموعة من العوامل من أهمها هو اختيار مرحلة النمو المناسبة واختيار فصل الجمع المناسب من فصول السنة (العابد،2009)، ومن هنا وفي إطار دراستنا قمنا باختيار المرحلة الزهرية لقطف النبات المزهر والأزهار بعد تفتحها وذلك بتاريخ 2016/03/26.

2. التجفيف:

بعد القطف يتم التجفيف في الظل بعيدا عن الرطوبة، وبمكان جيد التهوية في درجة حرارة الغرفة.

3. الطحن:

تم تحضير مسحوق النبات بطحن المادة النباتية الجافة في مطحنة كهربائية، وبعدها يتم حفظها في أكياس ورقية مغلقة بعيدا عن الضوء والحرارة لحين استعمالها.

I. 4. عينة العسل لنبات المرخ *Genista saharae* :

تم جلب عينة عسل نبات المرخ من عند النحال شويخ يوسف والذي أكد لنا أن العينة من نبات المرخ نظرا لكون النبات رحيقي بدرجة كبيرة، إذ أن العينة منتجة بالمنطقة سنة 2016.



الوثيقة (04): عينة من عسل نبات المرخ *Genista saharae*.

II- في المخبر:

II-1-الأدوات و المواد المستعملة في:

II-1-1- وقت الاستخلاص:

أثناء عملية الاستخلاص تم استعمال الأدوات، المحاليل والأجهزة الموضحة في الجدول (04).

الجدول (04): الأدوات، المحاليل والأجهزة المستعملة عند الاستخلاص.

المواد	الأدوات	المحاليـــل	الأجهـــزة
- المادة النباتية - العسل	- بيشر - ورق ترشيح - قمع - ملعقة البسط - حوجلة كروية - دورق مخروطي - صفائح زجاجية - انابيب اختبار	- ماء مقطر - ميثانول	- ميزان حساس - جهاز المبخر الدوراني (Rotavapeur)

II- 1-2-عملية التقدير الكمي للمركبات الفينولية الكلية بالطرق اللونية:

لتقدير المركبات الفينولية المتواجدة على مستوى المستخلصات إستعملنا المحاليل الكيميائية والأدوات والأجهزة المبينة في الجدول (05).

الجدول (05): المحاليل الكيميائية، الأدوات والأجهزة المستعملة في تقدير المركبات الفينولية.

	التقدير الكمي لعديدات الفينول (PPT)	التقدير الكمي للفلافونيدات (FV)
المـــواد	المستخلص النباتي / العسل	
المحاليـــل	ميثانول / حمض الغاليك / كربونات الصوديوم (Na_2CO_3)/كاشف Folin-ciocalteau /ماء مقطر.	المستخلص/ميثانول / كرستين Trichlorured'aluminium/ ($AlCl_3$=2%)

الأدوات	أنابيب إختبار/ بيشر /حامل أنابيب إختبار/ ماصة الصغيرة/ ملعقة البسط/ Les cuves/ ورق الألمنيوم.
الأجهـــزة	ميزان حساس / جهاز المطيافية الضوئية (Spectrophotomètre)

II- 1-3- تقدير الفعالية المضادة للأكسدة:

لتقدير النشاطية المضادة للأكسدة استخدمنا المحاليل، الأدوات والأجهزة المدرجة في الجدول (06)

الجدول (06): المحاليل، الأدوات والأجهزة المستعملة في قياس الفعالية المضادة للأكسدة.

	المواد	**الأدوات**	**الأجهـــزة**
اختبار تثبيط الجذر الحر DPPH•	- مستخلص المادة النباتية - العسل - ميثانول - حمض الأسكوربيك. - DPPH (2,2-diphenyl-1 picrylhydrazyl) (0.1mM).	- انابيب إختبار - بيشر - حامل أنابيب إختبار - ورق الألمنيوم - ماصة صغيرة - ملعقة البسط - Les cuves	- ميزان حساس - جهاز المطيافية الضوئية (Spectrophotomètre)

II-1-4-إختبار انحلال كريات الدم الحمراء(Hémolyse):

الجدول (07): الأدوات والمحاليل المستعملة في إختبار انحلال كريات الدم الحمراء.

	المواد	**الأدوات**	**المحاليل**	**الأجهزة**
اختبار Hémolyse	- كريـات الـدم الحمراء - المســتخلص النباتي - العسل	- انابيب إختبار - بيشر - حامل انابيب - ماصة صغيرة - ملعقة البسط - Les cuves	- البروكسيد H_2O_2 - محلول ثلاثي كلور الحديد $FeCl_3$ - حمض الاسكوربيك - ماء مقطر	الطرد المركزي جهاز المطيافية الضوئية

II-1-5-الأدوات والمحاليل المستعملة في دراسة بعض المعايير الفيزيوكيميائية للعسل:

جدول (08): الأدوات والمحاليل المستعملة في دراسة بعض المعايير الفيزوكيمائية لعينة العسل.

	الناقلية الكهربائية	الكثافة	الاس الهيدروجيني pH	الرطوبة	الرماد
المحاليل والأدوات	عسل، ماء مقطر نقي، انابيب اختبار+حامل، ماصة مدرجة ، بيشر، Spatule				أطباق بلاتنيوم
الأجهزة المستعملة	Conductivité Mètre	ميزان حساس	pH-mètre	Réfractomètre (قرينة الانكسار)	فرن كهربائي

II-2-الطرق المتبعة:

II-2-1- طرق الاستخلاص:

- **الاستخلاص بالنقع (صلب- سائل) (Macération):**

- المرحلة الأولى:

حسب MATKOWSKI et PIOTROWSKI (2006) نقوم بنقع 50 غ من مسحوق المادة النباتية في150 ملل من المذيب ميثانول (MeOH)، يترك المزيج مدة 24 ساعة، مع التحريك من حين الى أخر مع غلق الدورق المخروطي بإحكام بواسطة ورق الألمنيوم لتفادي تبخر المزيج ولمنع الأكسدة الهوائية.



الوثيقة (05): مسحوق أزهار النبات منقوع في الميثانول.

يرشح الخليط بواسطة ورق الترشيح وينقل إلى جهاز المبخر الدوراني Rotavapeur للتخلص من المذيب والحصول على المادة الجافة المركزة، حيث يوضع الراشح في الحوجلة الزجاجية لجهاز التبخير عند درجة حرارة 45° م في زمن محدد للحصول على المستخلص الخام بدون مذيبات فيتبخر الماء والميثانول وتبقى سوى المواد الخام للعينة النباتية اللاصقة على الجدران الداخلية للحوجلة إلى أن يتم الحصول على مستخلص جاف للنبتة.

ملاحظة: بعد عملية تبخير المذيب في جهاز تحصنا على مستخلص سائل قليلا، قمنا بسكب هذا المستخلص على صفيحة زجاجية وتم توزيعه عليها لكي يتم التخلص من المذيب نهائيا في درجة حرارة المخبر، ثم قمنا بجمع المستخلص النقي وكان قوامه لزجا.



الوثيقة (06):المستخلص على صفيحة زجاجية

- **المرحلة الثانية:**

نزع المادة الجافة العالقة مباشرة ووزنها ثم الاحتفاظ بها في قارورة عاتمة اللون بعيدا عن الضوء والحرارة المرتفعة، ثم استعمالها في الاختبارات البيولوجية بعد اضافة المذيب الخاص بالمستخلص (الميثانول) لإذابة المادة الجافة.

II-2-2- تقدير المركبات الفينولية بالطرق اللونية:

II-2-2-1-التقدير الكمي لعديدات الفينول (PPT) Dosage des Polyphénols Totaux:

حسب SINGLETON وآخرون (1999)، يتم تقدير الكمي المركبات الفينولية الكلية بكاشف Folin-ciocalteau، حيث أن هذا الكاشف يرجع بواسطة الفينولات ليعطي اللون الأزرق (CHAVAN et SINGHAL,2013)

ولأجل التقدير الكمي للمركبات الفينولية (SINGLETON and ROSSI ,1965) نتبع الخطوات التالية:

- مزج 0.2 ml من سلسلة تراكيز المستخلصات مع 1 ml من محلول Folin-ciocalteau المخفف 10 مرات مع الرج جيدا .
- حضن الأنابيب في درجة حرارة المخبر لمدة خمس دقائق.
- إضافة بعد ذلك للمزيج 0.8 ml من كربونات الصوديوم (7.5%) ثم ترج الأنابيب وتحضن في درجة حرارة المخبر لمدة 30 دقيقة وفي الظلام.
- ثم تقاس شدة امتصاص المزيج الناتج عند طول موجة λ =760 nm بواسطة جهاز المطيافية الضوئية (Spectrophotomètre).
- يحضر المنحى القياسي لحمض الغاليك بتراكيز مختلفة ونعاملها بنفس معاملة المستخلصات ثم تقرأ الإمتصاصية بجهاز الطيف الضوئي عند طول موجة 760 nm(IVANA *et al*, 2011).
- رسم المنحى القياسي للتراكيز بدلالة الإمتصاصية ويتم التعبير عن الناتج بالملغ مكافئ من حمض الغاليك لكل غرام من المستخلص(mg AG E/g Ext).

II-2-2-2-التقدير الكمي للفلافونويدات (Dosage des Flavonoïde) :

تمثل الفلافونويدات مجموعة كبيرة من المركبات الفينولية، ويمكن تقدير الفلافونويدات في المستخلصات بواسطة التفاعل مع AlCl3 (عمر،2010).

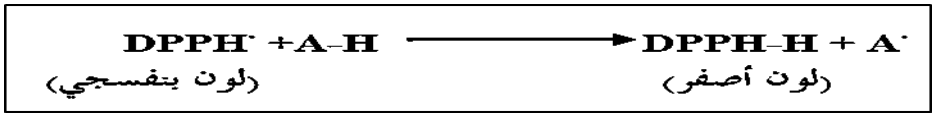
يتم تقدير الفلافونويدات حسب ORDONEZ وزملاؤه (2006) بالخطوات التالية:

- مزج 0.5ml من المستخلصات المذابة في الميثانول ويضاف لها 0.5ml من $AlCl_3$ ذو تركيز 0.2%.
- ترج الأنابيب وتحضن في درجة حرارة المخبر لمدة ساعة وبعيدا عن الضوء.

- نحضر المنحنى القياسي بتراكيز مختلفة من الكرستين ونعاملها بنفس معاملة المستخلصات ثم نقرأ الإمتصاصية بجهاز الطيف الضوئي عند طول موجة 420nm.
- نرسم المنحنى القياسي للتراكيز بدلالة الإمتصاصية وحيث يتم التعبير عن الناتج بعدد المليغرامات المكافئة للكرستين لكل غرام من المستخلص(mg Q المستخلص(mg AG E/g Ext).وذلك من خلال المعادلة الخطية لمنحنى المعايرة للكرستين. E/g Ext)

II-2-3- تقدير الفعالية المضادة للأكسدة :

لتقدير النشاطية المضادة للأكسدة للمستخلصات النباتية والمركبات الفينولية الأخرى يتم اختبار قدرة العينات على إزاحة الجذور الحرة باستعمال الجذر الحر **DPPH•**(2,2'Diphenyl-1-picrylhdrazyl.) وهو جذر غير مستقر ذو لون بنفسجي وبتفاعله مع العامل المضاد للأكسدة(AH) يتحول لونه إلى الأصفر حسب التفاعل التالي (جديل ،2009):



II-2-3-1- اختبار تثبيط الجذر الحر DPPH• :

هو اختبار مضاد للجذور الحرة يعتمد على تثبيط الجذور الحرة DPPH•وذلك اعتمادا على قابلية إعطاء المستخلصات لذرة الهيدروجين حيث يمكن تتبع عملية إرجاع جذر DPPH• لونيا باستعمال جهاز الطيف اللوني وذلك بقياس مقدار الانخفاض في الامتصاصية هذا الانخفاض في الامتصاصية يمكننا من معرفة كفاءة وقدرة المستخلصات من تثبيط الجذور (DZIRI et al., 2012).

حسب BRAND وزملاؤه (1995):

- يؤخذ 0.5ml من تراكيز مختلفة من المستخلصات ويضاف إليها 1 ml من محلول DPPHذو التركيز(0.1mM: أي 4mg/100 ml méthanol) .
- وتحضن الأنابيب في الظلام لمدة 15 دقيقة، يتم تسجيل قراءات الكثافة الضوئية للتراكيز المختلفة في جهاز المطيافية الضوئية (Spectrophotométre)عند طول موجة 515nm.
- ثم يتم حساب نسبة تثبيط الجذر DPPH• للتراكيز المختلفة للمستخلصات وحمض الأسكوربيك وفق المعادلة التالية:

$$I\ \% = [(A_c - A_s)/A_c] \times 100.$$

حيث أن: **A_c:** الكثافة الضوئية للعينة الكاشف (1مل من الميثانول + 1 مل من DPPH).

/ **A_s:** الكثافة الضوئية للمستخلصات وحمض الأسكوربيك Acide Ascorbique.

لغرض مقارنة الفعالية المضادة للأكسدة بين المستخلصات وحمض الأسكوربيك نقدر قيم IC_{50} المثبطة لجذر•DPPH والذي يعرف على أنه تركيز المستخلص اللازم لتثبيط (كبح) 50% من جذر •DPPH، والذي يحسب من خلال المعادلة الخطية لمنحنيات تغير نسبة التثبيط (I %) بدلالة تراكيز المستخلصات وحمض الأسكوربيك (DZIRI *et al*., 2012).

II-2-3-2- إختبار انحلال كريات الدم الحمراء (Hémolyse):

إن الغرض من إختبارHémolyse هو معرفة قدرة المستخلصات في حماية كريات الدم الحمراء من ضرر الجذور الحرة المسببة في إنحلالها والطريقة المتبعة مذكورة عند ABIRAMIوآخرون (2014) وهي كالآتي:

- ✓ أخذ عينة من الدم ثم فصل كريات الدم الحمراء عن المصل بواسطة جهاز الطرد المركزي بسرعة 3500/د لمدة 15 دقيقة.
- ✓ أخذ 20 ميكرو لتر من كريات الدم الحمراء فقط واضافة لها 0.1 ملل من المستخلص المراد دراسته.
- ✓ تترك لمدة 05 دقائق في درجة حرارة 37°م مع عدم تعرضها للضوء.
- ✓ ثم إضافة 20 ميكرولتر من محلول البروكسيد H_2O_2 (تركيز 30 مل مول) و20 ميكرولتر من محلول ثلاثي كلور الحديد $FeCl_3$ (تركيز 80 مل مول) و20 ميكرولتر من محلول حمض الأسكوربيك (تركيز 50 مل مول).
- ✓ يترك المزيج في درجة حرارة 37°م لمدة ساعة بعدها يأخذ لجهاز الطرد المركزي في سرعة 700دورة/د لمدة 10 دقائق، يقرأ المزيج في جهاز المطيافية الضوئية على طول موجة 540 نانومتر.
- ✓ تكرر هذه الطريقة مع تراكيز مختلفة من المستخلص الميثانولي وحمض الأسكوربيك (من 200 إلى 1200 ميكروغرام/مل).

وتحسب نسبة إنحلال كريات الدم الحمراء بالقانون التالي:

$$\% \text{ Hémolyse} = [\text{Abs}_{\text{contrôle}} / \text{Abs}_{\text{échantillon}}] \times 100$$

- **$\text{Abs}_{\text{échantillon}}$:** شدة الإمتصاص للخليط بوجود العينة.
- **$\text{Abs}_{\text{contrôle}}$:** شدة الإمتصاص للخليط بدون العينة.

II-2-3-التعرف على بعض المركبات الفينولية للمستخلصات وعسل نبات المرخ عن طريق الكروماتوغرافيا السائلة عالية الأداء (HPLC):

تسمح هذه التقنية بتحديد المحتوى الفينولي للعينة المراد تحليليها، وهي نوع من أنواع التحليل الكروماتوغرافي التجزيئي الذي يتطلب استخدام ضغوط عالية لدفع المذيب خلال العمود، وهي التقنية الأفضل لفصل وتحليل الخلائط المعقدة في وقت قصير(تبوت،2010).

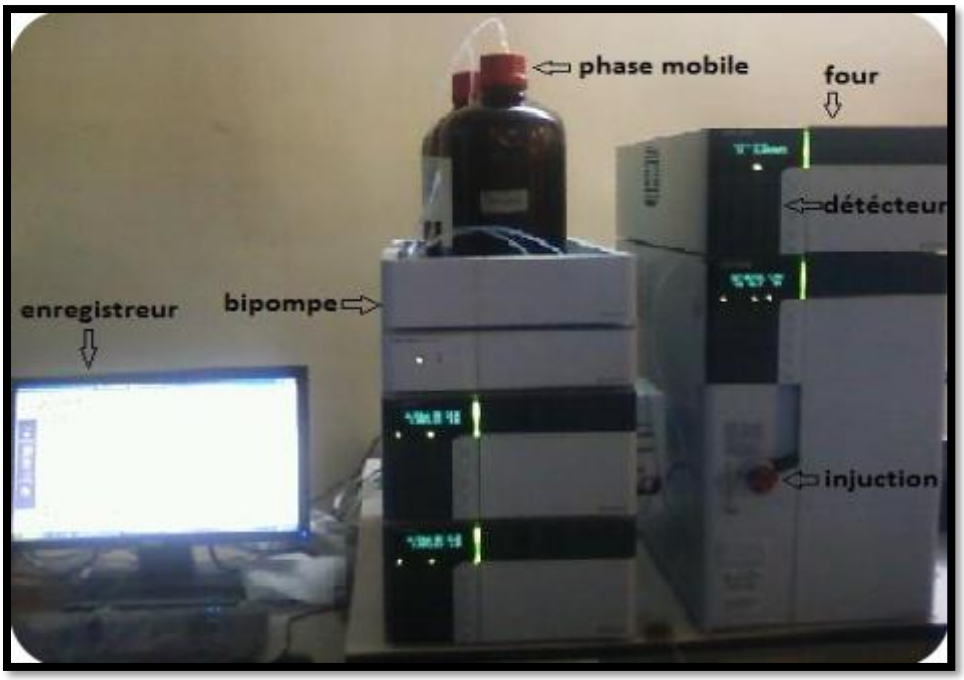
حيث يكون الطور المتحرك مؤلف من المزيج من المذيبات أهمها التالي: الماء/ الأسيتونتريل/ حمض الخل / أما بالنسبة للطور الثابت فيها يكون مكونا من جزيئات دقيقة جدا، قد يصل قطر الواحدة منها µm 5، توجد في عمود مغلق. نقوم بحقن كمية قليلة من تراكيز المستخلصات المراد تحليلها في المحلول وتحت الضغط. وبعد فصل المكونات، يتم الكشف عنها في مخرج العمود، بواسطة جهاز يقوم بمعالجة كل المعطيات (دحية ،2009).

من مميزات هذه التقنية إمكانية ربطها بجهاز تحليل مثل: مطياف الكتلة أو مطياف الرنين النووي المغناطيسي بالتالي الحصول على طيف الكتلة والرنين النووي المغناطيسي للمركبات الخارجة من العمود الكروماتوغرافي ويتم فصل المركبات والتعرف عليها في وقت قصير جدا مع اقتصاد في كمية المذيبات المستعملة (طويل ،2009).

وأجزاء الجهاز الممثل في الوثيقة (07) هي:

1. **المضخة:** هي نظام يتكون من مضختين، مضخة LC 20 AL ، LC 20 AL من أجل نقل الطور المتحرك إلى الضغط العالي.
2. **الحاقن:** وهو لحقن العينات المراد تحليلها ويقدر حجم الحقن بـ 20 µl.
3. **العمود:** يبلغ طوله 125mm وقطره الداخلي 4.6 mm، يحتوي على مرحلة ثابتة غير قطبية، هذا الأخير يتكون من السيليس الذي يستعمل كدعامة ثابتة لفصل العديد من المركبات الطبيعية.

4. **الكاشف:** هو كاشف أحادي اللون :UV SPD 20 A طوله الموجي متغير (190-400 nm) للكشف عن مختلف المركبات التي تحتويها العينة.
5. **الفرن:** CTO 20A (XIANG *et al*., 2006).



الوثيقة (07): الكروماتوغرافيا السائلة عالية الأداء (HPLC).

II. 4.2.دراسة بعض المعايير الفيزيوكيميائية لعينة العسل المرخ *Genista saharae*:

II. 1.4.2. تقدير نسبة الكثافة (La densité):

تقدر نسب الكثافة في العسل وذلك بتحديد وعاء (ذو حجم ثابت) لتعين الكثافة الحجمية ووزنه بواسطة ميزان وهو فارغ ثم ملأه بالماء المقطر مرة ومرة أخرى وهو مملوء بالعسل(REBIAI *et al*,2015) حيث تحسب الكثافة بالعلاقة التالية:

$$D = M/'M$$

M = الكتلة الحجمية للعسل / **M'** = الكتلة الحجمية للماء المقطر

II.2.4.2. قياس الناقلية الكهربائية (La conductivité électrique):

تقاس الناقلية الكهربائية للعسل بوزن حجم معين من العسل وإضافة له 5 أضعاف من الماء المقطر النقي في بيشر ثم مزج العينة بواسطة مخلاط (Rentateur) حتى نحصل على محلول متجانس ثم نقيس الناقلية بواسطة استخدام خلية التوصيل الكهربائي لجهاز Conductivité mètre في درجة حرارة 20 C° (خضر واخرون،2009).

II .3.4.2. قياس الأس الهيدروجيني (pH):

تحدد درجة pH العسل بأخذ حجم من العسل نضيف له 10 أضعاف من الماء النقي في بيشر ثم يمزج الخليط جيد حتى نحصل على محلول متجانس ثم تقاس درجة الحموضة بواسطة جهاز pH mètre في درجة حرارة 20C°(خضر واخرون،2009).

II .4.4.2. تقدير محتوى الرماد في العسل:

تعتمد طريقة تقدير الرماد على استخدام أطباق بلاتنيوم أو كوارتز بأحجام مناسبة ثم توضع فيهم عينة العسل ويتم تجفيفها بالتبخير بإستخدام سخان أشعة تحت حمراء أو فرن كهربائي ويضبط على 600 درجة مئوية قابلة للزيادة أو النقص بمقدار 25 درجة مئوية مع ضرورة وجود ميزان حساس حيث توزن العينة قبل وبعد إجراء عملية الترميد يتم حساب كمية الرماد حسب العلاقة التالية (BOGDANOV ,2002):

$$W_A = \frac{(m_1 - m_2)}{m_0} 100$$

حيث: m_0 = وزن العسل المأخوذ / m_1 = وزن الطبق + الرماد / m_2= وزن الطبق.

II .5.4.2 تحديد الرطوبة ونسبة السكريات:

يتم تحديد رطوبة العسل ونسبة سكرياته بواسطة جهاز قياس قرينة الانكسارRéfractomètre , حيث يتم أخذ كمية من العسل ووضعها على منظور مقياس الإنكسار حيث يكون نظيف وجاف، ومباشرة بعد التجانس، نضع غطاء سطح المنشور بالتساوي مع العينة. بعد دقيقتين يقرأ معامل الإنكسار مع تكرار التجربة وأخذ متوسط القيم قرأه ما يقابلها من نسب (الرطوبة، والمواد الصلبة المنحلة) في الجدول القياسي للعسل (BOGDANOV ,2002).

ملاحظة:

- يجب أن تراعى عند ذلك درجة حرارة الجهاز بحيث يجب أن تكون 20 °م.
- كما تشير هذه الطريقة فقط إلى استخدام مقياس (Abbé refractometer)، وليس إلى الأدوات الرقمية (BOGDANOV ,2002).

الفصل الثاني

I-النتائج :

1- دراسة بعض المعايير الفيزوكيمائية لعسل نبات المرخ *G. saharae*

اظهرت نتائج دراسة بعض المعايير الفيزوكيمائية لعينة العسل الممثلة في الجدول (09)، أن كل من قيمة الناقلية الكهربائية ونسبة الرطوبة والرماد قل من الحد الأقصى لكل من المعايير الأوروبية والعالمية أي انها واقعة في المجال المحدد.

الجدول (09): بعض المعايير الفيزوكيمائية لعينة عسل نبات المرخ ***G.saharae***

المعايير الفيزوكيمائية	عينة عسل المرخ	المعايير الأوروبية	المعايير العالمية
الكثافة	1.439 كغ / لتر	/	/
الناقلية الكهربائية (CE)	0.259 mS/cm	/	لا تتعدى 0.8mS/cm
درجة الحموضة pH	4.09	/	/
قرينـــــة الانكسار	1.5002	/	/
نسبة الرطوبة	14.6 غ/ 100غ (14.6٪)	أصغر من أو يساوي 21غ / 100 غ	=< 21غ/100غ
نسبة المواد الصلبة	85.4 ٪	/	/
نسبة السكريات	84غ /100غ	/	/
الرماد (نسبة المعادن)	0.45 غ / 100غ	أصغر أو يساوي 0.6غ /100غ	< 0.6 غ/100غ

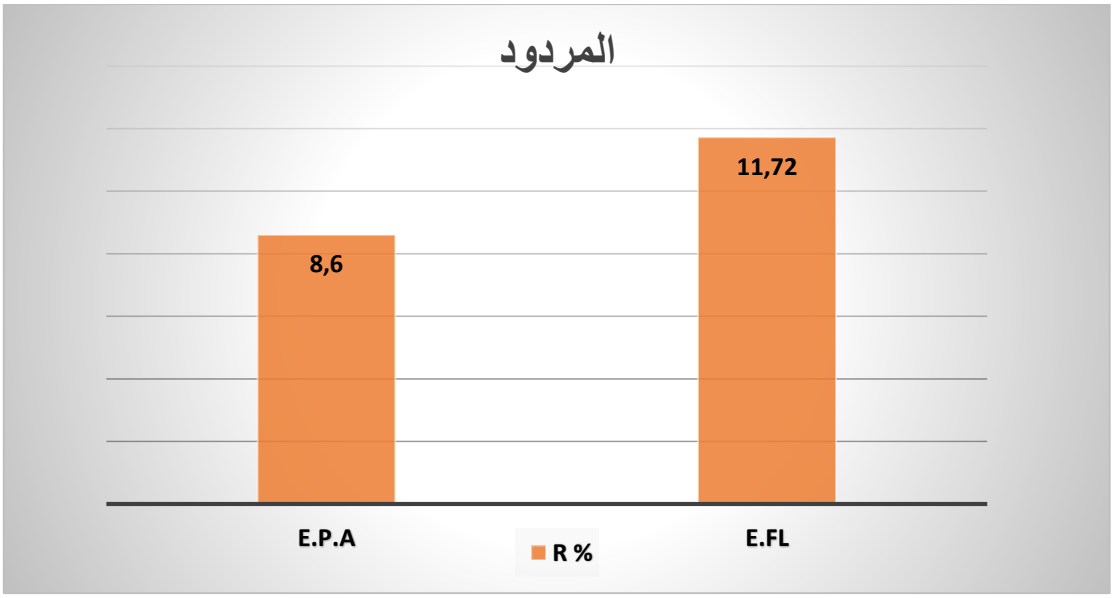
2- نتائج التقدير الكمي لعديد الفينولات الكلية والنشاطية البيولوجية لنبات *G.saharae* :

2-1 -المردود :

تم تحضير المستخلص بواسطة النقع في الميثانول حيث قدرت نسبة المردود بالعلاقة التالية:

المردود (R) = (وزن المستخلص/ وزن للمادة النباتية الجافة) × 100

والنتائج المتحصل عليها ممثلة في الشكل (01):



الشكل (01): مردود المستخلصات الميثانولية لنبات المرخ *G. saharae*.

(**E.P.A**) مردود المستخلص الميثانولي للجزء الهوائي. (**E.FL**) مردود المستخلص الميثانولي للأزهار.

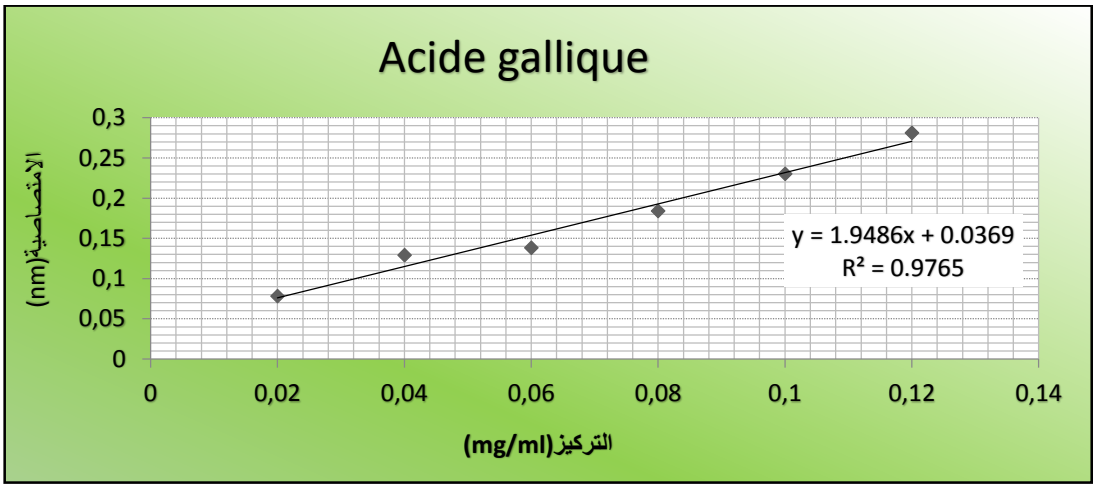
يلاحظ من الشكل اختلاف في نسب المردود، حيث سجلت مستخلص الازهار مردود بنسبة 11.72 %أما بالنسبة لمستخلص الجزء الهوائي أعطت مردودية أقل (8.6%) رغم استعمال نفس المذيب.

2-2-التقدير الكمي لعديد الفينولات الكلية (PPT):

2-2-1-التقدير الكمي لعديد الفينولات الكلية:

تم التقدير الكمي للفينولات الكلية بإعتماد طريقة Folin-Ciocalteua حيث أن هذا الكاشف يتكون من حمض فوسفوتنعستينيك (H3PW12O40) وحمض فوسفوموليبديك (H3PMO12O4) والذي يرجع بواسطة الفينولات إلى أكاسيد التنعستين (W8O23) والموليبدن (MO8O3) ذات اللون الأزرق (Singleton et

(Rossi ,1965. وباستعمال المعادلة الخطية للمنحى القياسي لحمض الغاليك كمرجع الموضح في الشكل (02).



الشكل (02): المنحنى القياسي لحمض الغاليك للتقدير الكمي لعديدات الفينول في للمستخلصات النباتية والعسل.

تم التعبير عن محتوى الكمي لعديد الفينول المتحصل عليها في كل من المستخلصين النباتية والعسل بالملغ مكافئ من حمض الغاليك /غ من المستخلص كما هو مبين في جدول (10).

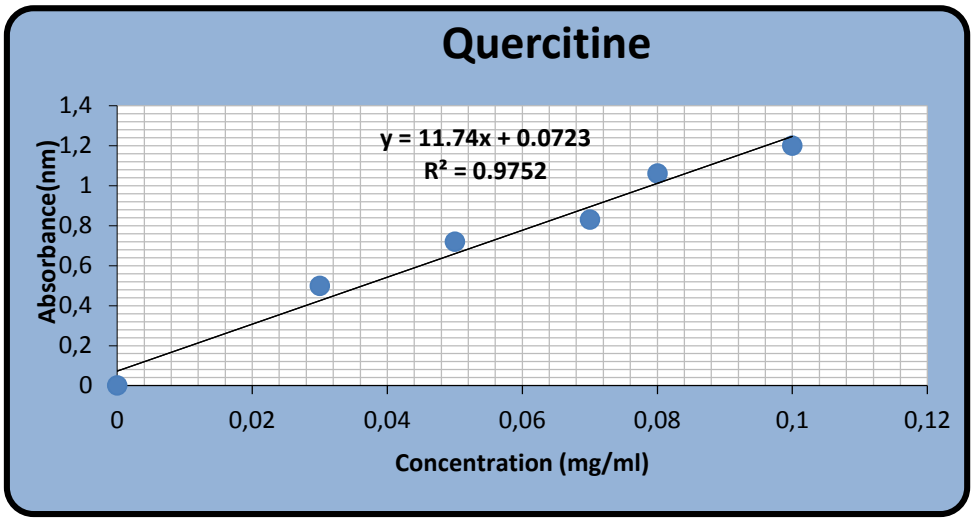
الجدول (10): كمية الفينولات الكلية للمستخلصات النباتية والعسل بملغ المكافئ لحمض الغاليك/ غ من المستخلص.

Extrait	PPT (mg E Acide Gallique/g Ext)
E.P. A	1.034
E. FV	0.471
E.M	0.0071

من خلال النتائج المتحصل عليها نلاحظ فارق معتبر في المحتوى الكلي للعديدات الفينول في مستخلصي نبات المرخ وعسله، حيث تفوق مستخلص الجزء الهوائي بكمية قدرت بـ 1.034± 0.055 mg E AG/g Ext في حين سجلت قيمة 0.471± 0.245 mg E AG/ g Ext عند مستخلص الأزهار فقط، بينما دونت أقل كمية في العسل بـ 0.71 ± 0.09 mg E AG/100g Miel.

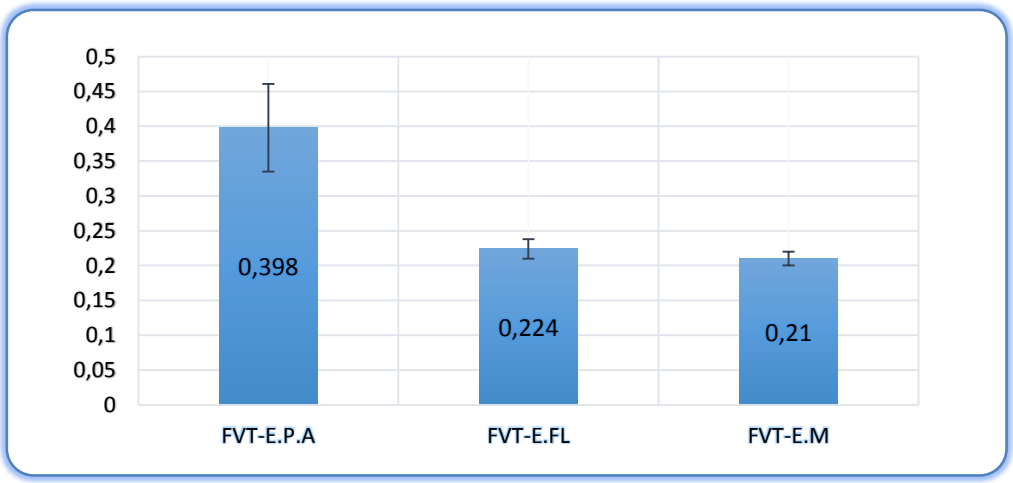
2-2-2- التقدير الكمي للفلافونويدات الكلية (FVT):

تم التقدير الكمي للفلافونويدات باستعمال كلوريد الألمنيوم AlCl3والذي يشكل معقد ذو لون أصفر في تواجد الفلافونويدات وباستعمال منحنى الكرستين كمرجع قياسي شكل (03).



الشكل (03): منحنى القياسي لحمض الكرستين لتقدير كمية الفلافونويدات في مستخلصي وعسل نبات المرخ.

حيث تُحدد كمية الفلافونويدات الموجودة في المستخلصات المدروسة والعسل - الشكل (04) – انطلاقا من المنحى القياسي للكرستين، ويتم التعبير عن محتواها الكلي بالملغ المكافئ للكرستين/ غ من المستخلص أو في 100غ من العسل.



الشكل (04): كمية الفلافونويدات للمستخلصات (**E.P. A ;E. FL**) بـ بالملغ المكافئ للكرستين/ غ من المستخلص؛ والعسل(**E.M**) بالملغ المكافئ للكرستين/ 100غ من العسل.

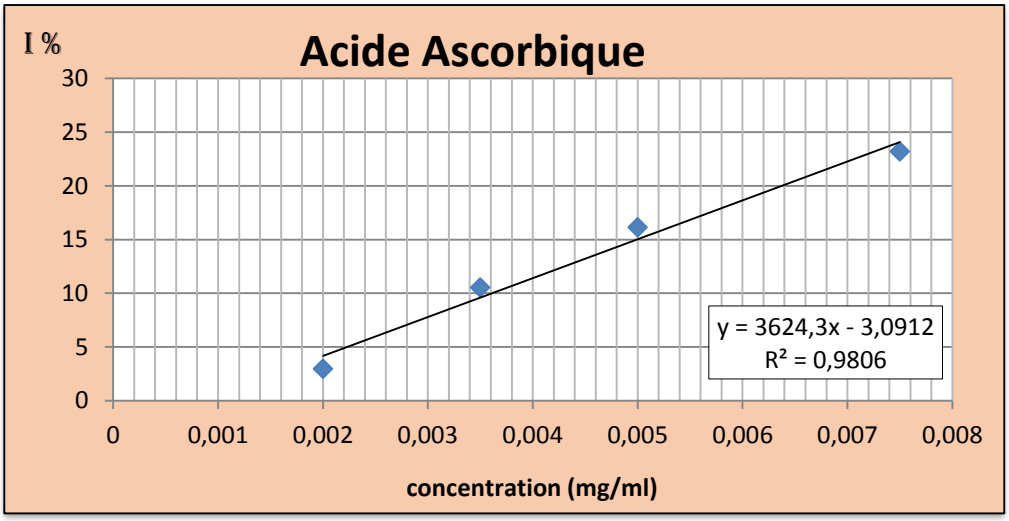
من خلال الشكل (04):

نلاحظ تفاوت في محتوى الكمي للفلافونويدات، حيث سجلت أكبر كمية عند مستخلص الجزء الهوائي بـ 0.398 ± 0.063 ملغ مكافئ للكرستين /غ من المستخلص، وأدناها عند العسل بـ 0.21 ±0.01 ملغ مكافئ للكرستين /100غ من العسل، في حين قدرت عند مستخلص الأزهار بـ 0.224 ± 0.014 ملغ مكافئ للكرستين /غ من المستخلص.

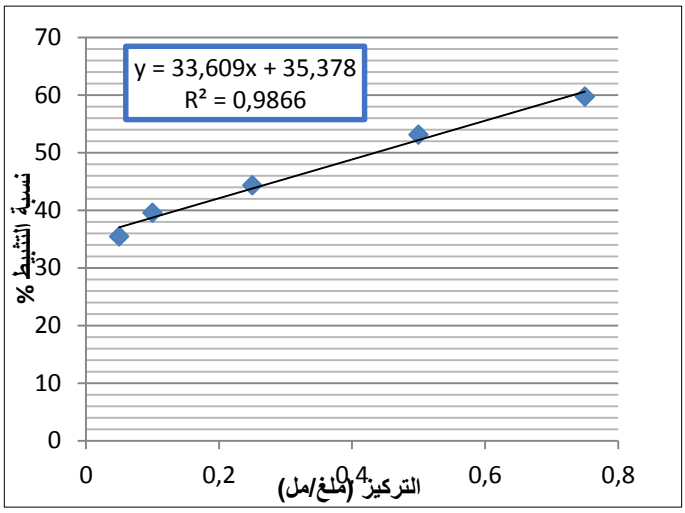
2-3- تقدير الفعالية المضادة للأكسدة:

2-3-1- اختبار تثبيط الجذر الحر DPPH• (*In Vitro*) :

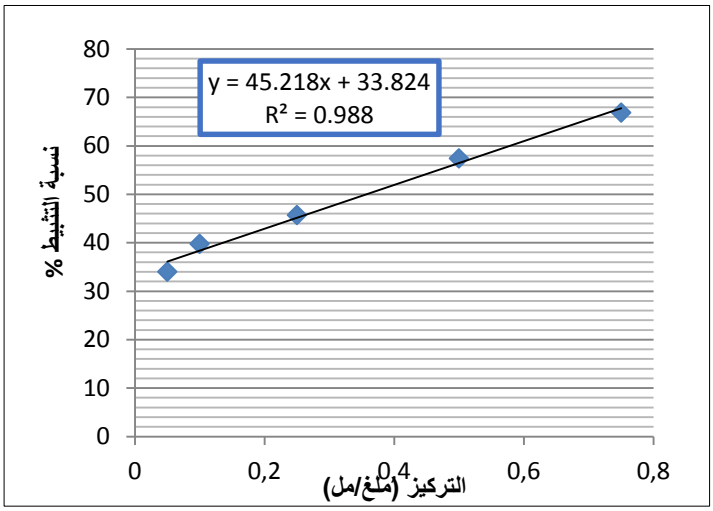
بهدف تقدير النشاطية المضادة للأكسدة للمستخلصات المدروسة، تم إستعمال اختبار الجذر الحر DPPH• الذي يعد من أشهر وأسهل الاختبار المعتمد لذلك، حيث تم تحديد نسب تثبيط الجذر الحر انطلاقا من تراكيز متزايدة من المستخلصات النباتية والعسل بدلالة نسبة التثبيط I %، وتم مقارنة النشاطية المضادة للأكسدة لمستخلصات وعسل نبات المرخ (الأشكال 06، 07 و 08) بالنشاطية المضادة للأكسدة لحمض الاسكوربيك باعتباره كمرجع، وذلك لما يمتلكه من نشاطية كابحة للجدور الحرة - شكل (05) -.



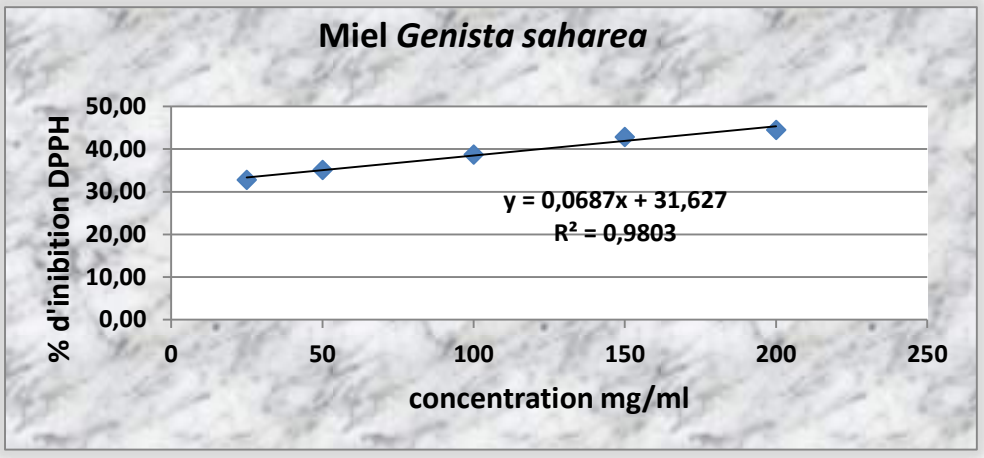
الشكل (05): نسبة تثبيط المستخلص الميثانولي لحمض الاسكوربيك للجذر DPPH•



الشكل (06): نسبة تثبيط تراكيز من E.P. A للجذر الحر DPPH•



الشكل (07): نسبة تثبيط تراكيز من E. FL للجذر الحر DPPH•



الشكل (08): نسبة تثبيط تراكيز من العسل للجذر الحر **DPPH•**

من خلال النتائج المتحصل عليها في منحنيات التراكيز بدلالة نسب التثبيط المدرجة في الأشكال (05) (06) (07) (08):

- نلاحظ أن أعلى نسبة لتثبيط (I %) الجذر الحر DPPH• بلغت أقصاها بنسبة 59.74 % عند الجزء الهوائي و66.83 % عند مستخلص الأزهار لدى نفس التركيز (0.75 ملغ /مل) حيث سجلت اقل نسبة عند تركيز 200 ملغ/مل بنسبة 44.43 % عند العسل، وعموما كانت نسب التثبيط ضعيفة مقارنة بحمض الأسكوربيك.
- حيث أظهرت هذه المستخلصات القدرة في اقتناص جذر الـDPPH• بشكل يتناسب طرديا مع الزيادة في التركيز.

❖ **مقدار IC_{50} المثبطة لجذر الحر•DPPH:**

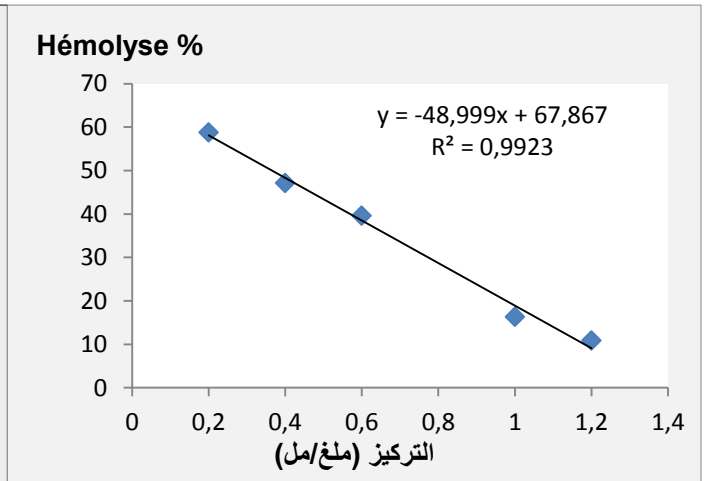
تم حساب قيم IC50 من المعادلات الخطية لمنحنيات التثبيط (I%) للمستخلصات المختلفة وحمض الاسكوربيك كما هو موضح في الجدول (11). حيث أن هذه القيم تمثل التركيز الموافق لتثبيط % 50 من الجذر الحر• DPPHوالقيمة الأقل له تعني التأثير الإزاحي الأفضل للعينة .

الجدول (11): قيم IC_{50} للمستخلصات الميثانولية (E.P. A ;E. FL)، حمض الأسكوربيك والعسل.

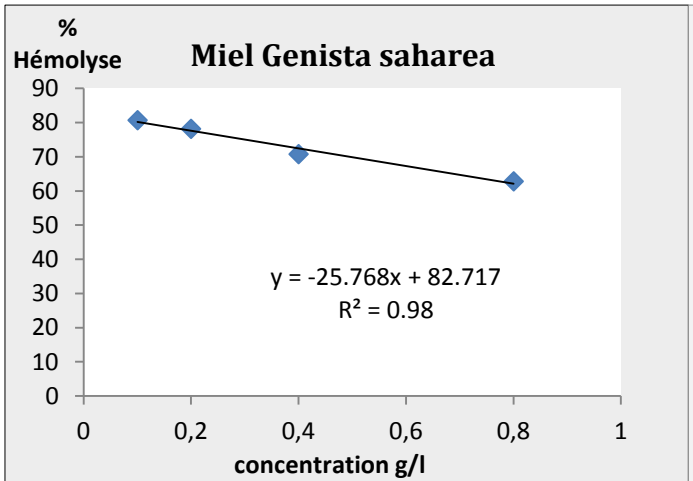
E.M	E. FL	E.P. A	A.AS	Ext
276.34	0.358	0.435	0.015	**IC50 (mg/ml)**

من خلال الجدول (11) نجد:

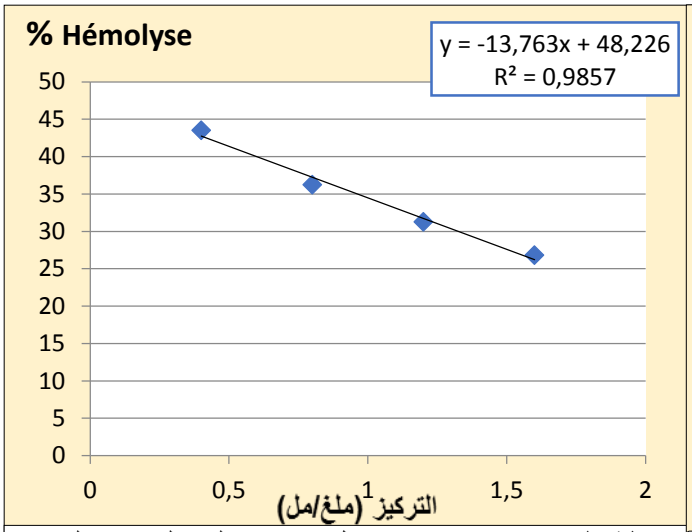
- أن لحمض الاسكوربيك نشاطية مضادة للأكسدة DPPH• عالية جدا عن باقي المستخلصات بقيمة IC_{50} = 0.015 ملغ /مل. بينما أبدت المستخلصات النباتية والعسل نشاطية ضعيفة.
- في حين أن مستخلص الازهار (FL) أعطى نشاطية أفضل من مستخلص الجزء الهوائي وهذا الأخير أحسن من العسل.
- **2-3-2- إختبارإنحلال كريات الدم الحمراء(Hémolyse) :** من خلال الطريقة المتبعة في إختبار انحلال كريات الدم الحمراء للمستخلصات نبات وعسل *Genista saharae* واستخدام حمض الاسكوربيك للمقارنة الإيجابية، تحصلنا على النتائج الممثلة في الاشكال التالية :



الشكل (09): نسب انحلا ل كريات الدم الحمراء لـ A.AS بدلالة التركيز

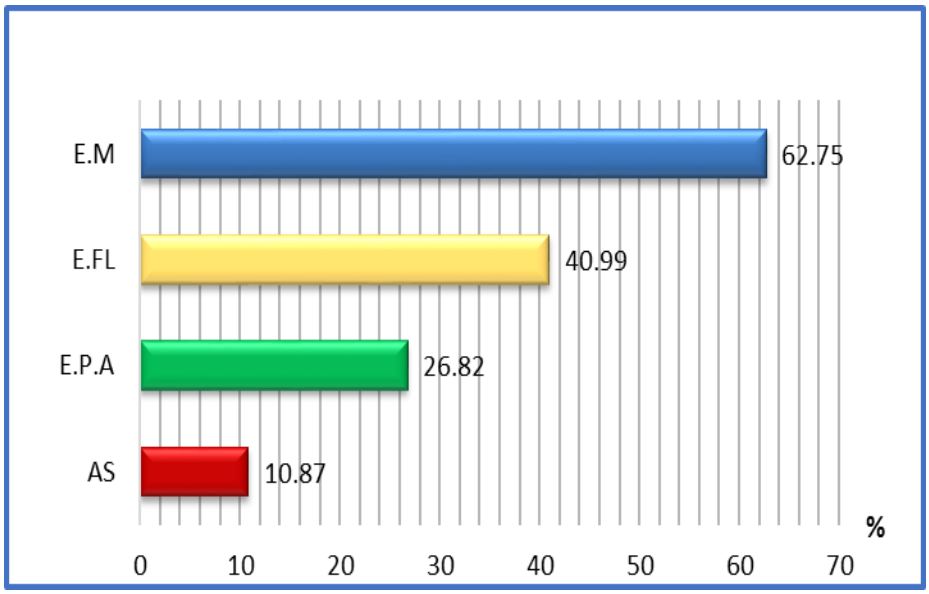


الشكل (10): نسب انحلا ل كريات الدم الحمراء لـ E.M بدلالة التركيز



الشكل (11): نسبة انحلا ل كريات الدم الحمراء لـ E. FL بدلالة التركيز

الشكل (12): نسب انحلا ل كريات الدم الحمراء لـ E.P.A بدلالة التركيز



الشكل (13): نسبة انحلال كريات الدم الحمراء في المستخلصات عند أعلى تركيز (1.2 ملغ/مل عند المستخلصات وحمض الأسكوربيك، و0.8 غ/ل عند العسل).

من خلال منحنيات نسب إحلال كريات الدم الحمراء في المستخلصات الموضحة في الاشكال (09،10، 11، 12) نرى أن هناك علاقة عكسية مع التركيز فكلما زاد التركيز قلت نسبة انحلال كريات الدم الحمراء، حيث تعتبر النسبة الأقل هي الأفضل.

حسب شكل (13) نلاحظ أن النسب المئوية لإنحلال كريات الدم الحمراء في المستخلصات كانت متفاوتة حيث كان هناك تدرج بدآ من حمض الاسكوربيك الذي كانت له أقل نسبة بـ 10.87 % تليها الجزء الخضري للنبات بـ 26.82 % ثم الأزهار 40.99 % فالعسل 62.75 % بالترتيب.

3- التقدير النوعي لبعض المركبات الفينولية لمستخلصات وعسل نبات المرخ *Genista saharae* عن طريق الكروماتوغرافيا السائلة عالية الأداء(HPLC):

تم تحديد بعض المركبات الفينولية لمستخلصات وعسل نبات المرخ *Genista saharae* بإستعمال كروماتوغرافيا السائلة عالية الأداء (HPLC) والتي أسفرت عن وجود عدد معتبر من هذه المركبات في كل العينات. حيث تم التعرف على البعض منها وذلك عن طريق مقارنة زمن استبقاء(Ret-T) والقمة (peak) للمركبات المرجعية المستخدمة -الجدول (12) - بزمن ظهور أو احتباس المركبات الموجودة في المستخلصات النباتية والعسل الممثلة في المنحنيات الكروماتوغرافية الملحق (03)، والتي من خلالها تحصلنا على مجموعة النتائج الممثلة في الجداول -12-13-14-15-16- التالية:

الجدول (12): بعض المركبات الفينولية القياسية المستخدمة.

اسم المركب	زمن استبقاء(Ret-T)
حمض الغاليك	5.29
كلوروجينيك	13.392
حمض الفانليك	15.531
حمض الكافيك	16.277
ب-كومارين	23.817
روتين	28.37
كرستين	45.047

الجدول (13): التحليل الكروماتوغرافي للمركبات الفينولية لمستخلص الجزء الهوائي (E.P.A).

Peak	Ret. Time	Area	Height	Area %	Height %	Name of compound
1	2.424	157283	20158	0.077	0.509	Indefinite
2	2.599	156518	14548	0.076	0.367	Indefinite
3	3.017	239314	18140	0.116	0.458	Indefinite
4	3.340	5793632	996909	2.819	25.162	Indefinite
5	3.844	302411	24058	0.147	0.607	Indefinite
6	4.310	1182175	60003	0.575	1.515	Indefinite
7	4.958	165145	7623	0.080	0.192	Indefinite
8	5.284	282157	10152	0.137	0.256	Gallic acid
9	6.285	934684	18891	0.455	0.477	Indefinite
10	7.062	75667	2789	0.037	0.070	Indefinite
11	7.633	42057	1696	0.020	0.043	Indefinite
12	8.279	27887	1052	0.014	0.927	Indefinite
13	9.175	51400	1680	0.025	0.042	Indefinite
14	11.265	307648	7205	0.150	0.182	Indefinite
15	12.109	1381918	52315	0.672	1.320	Indefinite
16	13.754	31576396	1020949	15.363	25.769	Indefinite
17	14.721	290469	9940	0.141	0.251	Indefinite
18	15.792	588910	13887	0.287	0.351	Indefinite
19	16.929	1886886	41139	0.918	1.038	Indefinite
20	18.153	321932	7163	0.157	0.181	Indefinite
21	19.631	1510601	39618	0.735	1.000	Indefinite
22	21.312	656672	13571	0.319	0.343	Indefinite
23	22.594	305836	11681	0.149	0.295	Indefinite
24	23.826	16274154	489659	7.918	12.359	ρ-coumarin
25	25.153	338300	10188	0.165	0.256	Indefinite
26	26.087	265847	8504	0.129	0.215	Indefinite
27	26.713	207705	6690	0.101	0.169	Indefinite
28	28.304	478254	13933	0.233	0.352	Rutin
29	29.767	67042	2887	0.033	0.073	Indefinite
30	31.200	180787	10471	0.088	0.264	Indefinite
31	31.730	832295	25314	0.405	0.639	Indefinite

32	33.513	1081032	35204	0.526	0.889	Indefinite
33	34.138	3211627	155720	1.563	3.930	Indefinite
34	35.540	1132136	38418	0.551	0.970	Indefinite
35	36.548	18483	988	0.009	0.025	Indefinite
36	37.281	88630	3538	0.043	0.089	Indefinite
37	43.691	133120158	765229	64.768	19.315	Indefinite
Total	/	205534047	3961910	100.000	100.000	/

الجدول (14): التحليل الكروماتوغرافي للمركبات الفينولية لمستخلص أزهار (E. FL).

Peak	Ret. Time	Area	Height	Area %	Height %	Name of compound
1	2.638	582645	49927	0.491	1.051	Indefinite
2	2.883	57563	11662	0.049	0.247	Indefinite
3	3.028	1090376	125568	0.919	0.919	Indefinite
4	3.336	4304185	742254	3.629	15.739	Indefinite
5	3.824	234210	17893	0.197	0.379	Indefinite
6	4.501	1511983	56887	1.275	1.206	Indefinite
7	4.842	235440	29746	0.198	0.631	Indefinite
8	5.002	1046866	30900	0.883	0.655	Indefinite
9	5.976	1052748	23730	0.888	0.503	Indefinite
10	6.889	105954	5023	0.089	0.106	Indefinite
11	8.126	495155	1134	0.417	0.238	Indefinite
12	9.193	1578966	31596	1.331	0.670	Indefinite
13	11.278	1407656	27226	1.187	0.577	Indefinite
14	12.159	14030	46475	1.183	0.985	Indefinite
15	12.802	2290213	108393	1.931	2.298	Indefinite
16	13.006	1660188	109837	1.400	2.329	Indefinite
17	13.776	1024648	356014	8.639	7.549	Indefinite
18	14.716	1404682	35505	1.184	0.753	Indefinite
19	16.951	8614701	171205	7.263	3.630	Indefinite
20	18193	736832	16455	0.621	0.349	Indefinite
21	19.649	5474973	146311	4.616	3.102	Indefinite
22	21.015	3607647	72084	3.042	1.528	Indefinite
23	22.641	808120	21945	0.681	0.495	Indefinite
24	23.854	7821933	214697	6.595	4.559	ρ-coumarin
25	24.599	446219	18295	0.376	0.388	Indefinite
26	25.167	277892	16441	0.234	0.349	Indefinite

27	26.066	1922359	28723	1.621	0.609	Indefinite
28	28.328	1240295	39219	1.046	0.832	Rutin
29	29.761	609553	20636	0.514	0.438	Indefinite
30	31.179	2809249	81262	2.368	1.723	Indefinite
31	31.751	1425637	56872	1.202	1.206	Indefinite
32	32.503	370124	13181	0.312	0.279	Indefinite
33	33.345	1509896	57896	1.273	1.228	Indefinite
34	34.127	9978287	418002	8.413	8.863	Indefinite
35	35.541	3860416	122090	3.255	2.598	Indefinite
36	36.833	195143	6575	0.165	0.139	Indefinite
37	37.284	285439	9857	0.241	0.209	Indefinite
38	37.770	124621	8145	0.105	0.173	Indefinite
39	38.152	508145	14738	0.428	0.313	Indefinite
40	38.931	35402	1571	0.030	0.033	Indefinite
41	39.989	9287	465	0.008	0.010	Indefinite
42	40.509	154830	4185	0.131	0.089	Indefinite
43	42.209	2483384	84787	2.094	1.791	Indefinite
44	42.861	4242097	211014	3.577	4.474	Indefinite
45	43.301	2122416	115086	1.789	2.440	Indefinite
46	43.697	6820933	330695	5.751	7.012	Indefinite
47	44.080	2469182	128621	2.082	2.272	Indefinite
48	44.595	1836628	116631	1.548	2.473	Indefinite
49	44.768	4697916	135151	3.961	2.866	Indefinite
50	45.557	4415162	101333	3.722	2.146	Indefinite
51	46.582	5986558	112126	5.047	2.377	Indefinite
Total	/	118609691	4716169	100.000	100.000	/

الجدول (15): التحليل الكروماتوغرافي لمركبات الفينولية في عسل نبات المرخ.

Peak	Ret. Time	Area	Height	Area %	Height %	Name of compound
1	2.815	76893	17083	0.254	1.005	Indefinite
2	3.099	772053	51095	2.550	3.005	Indefinite
3	3.363	75920	9878	0.251	0.581	Indefinite
4	3.588	178986	12920	0.591	0.760	Indefinite
5	3.769	92694	12515	0.306	0.736	Indefinite
6	4.202	78011	4324	0.258	0.254	Indefinite
7	4.649	104287	6351	0.344	0.374	Indefinite
8	5.056	25124246	1502151	82.981	88.355	Indefinite
9	6.686	240800	13405	0.795	0.788	Indefinite

10	8.003	3386	165	0.011	0.010	Indefinite
11	8.789	1491	124	0.005	0.007	Indefinite
12	9.091	3609	243	0.012	0.014	Indefinite
13	9.358	2980	176	0.010	0.010	Indefinite
14	9.942	2868	126	0.009	0.007	Indefinite
15	10.907	12976	602	0.043	0.035	Indefinite
16	11.706	4927	195	0.016	0.011	Indefinite
17	12.333	6150	276	0.020	0.016	Indefinite
18	12.862	15371	555	0.051	0.033	Indefinite
19	13.261	10392	703	0.034	0.041	Indefinite
20	13.561	14317	940	0.047	0.055	Indefinite
21	13.791	8954	654	0.030	0.038	Indefinite
22	15.405	1839	85	0.006	0.005	Indefinite
23	16.142	1081	76	0.004	0.004	Indefinite
24	16.433	2837	144	0.009	0.008	Indefinite
25	17.012	8573	389	0.028	0.023	Indefinite
26	18.076	1230	74	0.004	0.004	Indefinite
27	19.663	11516	533	0.038	0.031	Indefinite
28	20.600	7224	350	0.024	0.021	Indefinite
29	21.146	20308	687	0.067	0.040	Indefinite
30	23.180	1193	56	0.004	0.003	Indefinite
31	23.725	1674	91	0.006	0.005	Indefinite
32	23.940	1866	112	0.006	0.007	ρ- coumarin
33	24.657	4427	183	0.015	0.011	Indefinite
34	29.426	39502	639	0.130	0.038	Indefinite
35	30.686	10343	271	0.034	0.016	Indefinite
36	36.638	60014	1536	0.198	0.090	Indefinite
37	43.343	794241	12925	2.623	0.760	Indefinite
38	43.529	139706	12720	0.461	0.748	Indefinite
39	43.708	506879	12669	1.674	0.745	Indefinite
40	44.358	237329	11495	0.784	0.676	Indefinite
41	44.763	1594177	10617	5.265	0.624	Indefinite
Total	/	30277268	1700134	100.000	100.000	/

من نتائج التحليل الكروماتوغرافي نلاحظ تباين في عدد المركبات الفينولية في كل مستخلص، بحيث أعطى مستخلص الازهار 51 مركب من بينها مركبين معروفين (ب-كوماريك، روتين) بينما احتوى العسل على 41 مركب من بينهم مركب واحد معروف (ب-كوماريك) في حين ضم مستخلص الجزء الخضري 37 مركب من ضمنهم 3 مركبات معروفة (حمض الغاليك، ب-كوماريك والروتين)، هذا من ناحية إجمالي عدد ونوع المركبات لكل مستخلص، أما بالنسبة لتراكيزها فهي موضحة في الجدول (16):

جدول (16): تركيز المركبات الفينولية المعروفة بالميكروغرام /ملغرام من المستخلص.

	التركيز بالميكروغرام /ملغرام من المستخلص (µg/mg Ext)		
	E.P. A	E. FL	E.M
حمض الغاليك(AG)	1.032	0	0
حمض ب-كوماريك(p-CO)	65.670	31.606	0.377
الروتين(RU)	3.398	8.813	0

حيث بينت هذه النتائج ان هناك تباين واضح في قيم تراكيز المركبات المعروفة لكل مستخلص، حيث لوحظ تواجد بعضها في جميع المستخلصات وغيابها في البعض الاخر مثل: حمض ب-كوماريك الذي بلغ أعلى تركيز له عند مستخلص الجزء الهوائي وبأقل تركيز عند العسل، وبينما بلغ كذلك اعلى تركيز للروتين عند مستخلص الأزهار وبنسبة اقل عند الجزء الخضري.

كما يجدر الاشارة الى:

- أن حمض الغاليك ظهر في مستخلص الجزء الهوائي فقط على عكس الروتين الذي ظهر في جميع المستخلصات عدا العسل
- أن هناك مركبات غير معروفة مشتركة بين المستخلصات.
- كما أن هناك بعض المركبات غير المعروفة ذات تراكيز عالية في مختلف العينات، منها المركبين رقم (4 ،16) في مستخلص الجزء الهوائي والمركبات رقم (4، 17، 34، 44، 46) في مستخلص الأزهار وفي العسل المركبات رقم (1، 2، 8).

II-المناقشة :

1- المعايير الفيزيوكيميائية لعسل نبات المرخ *G. saharae*:

رغم معرفة أهمية العسل منذ آلاف السنين، إلا أنه مازال إلى حد الآن موضع إهتمام العلماء والباحثين لما يمتاز به من خصائص وفوائد عظيمة، إذ أثبتت الأبحاث العلمية الحديثة أن أنواع العسل لا تختلف في اللون والطعم والرائحة فقط بل تختلف أيضا في الخواص الكيميائية والعلاجية، وإن تنوع الصفات العسل تعتمد إلى حد كبير على النباتات التي جمع منها، وكذلك على التربة التي تنمو فيها هذه النباتات. (خضر وآخرون ،2009)

تبعا لذلك وجدت العديد من المواصفات الفيزيائية و الكيميائية التي تحدد نوعية العسل والتي على أساسها اجتهدت مختلف الدول في وضع المواصفات القياسية الخاصة بها و الواجب توفرها في العسل المستهلك، وفي هذا الأساس وللتعرف على نوعية عسل نبات المرخ *G. saharae* لمنطقة الوادي(الجزائر) قمنا ببعض الاختبارات والتي من خلالها تحصلنا على ما يلي :

الرطوبة:

قدرت نسبتها بـ (14.6٪)، حيث أن هذه النسبة من ضمن قيم (FAO) التي حددت نسبة الرطوبة ما بين (13.3٪) كحد أدنى و(22.9 ٪) كحد أعلى ، كما أنها في مجال المواصفات العالمية التي اشترطت عدم زيادتها على (21٪) (نادر وآخرون، 2015) هذا من ناحية ومن ناحية أخرى نجد أن هذه النسبة متوافقة مع دراسات أخرى أجريت على عدة أنواع من الأعسال المحلية و الوطنية و الدولية ، من بينها الدراسة التي أجريت على عسل 16نوع نباتي من الجزائر (منطقتي الأغواط و الجلفة) و التي تراوحت نسبتها بين (13.36 و 17.93٪) (ZERROUK et al , 2011)، كما وجدت نسبة المحتوى الرطوبي لـ 11 نوع من العسل المنتج في منطقة بجاية ما بين (14 و 19.04 ٪) (OUCHEMOUKH et al , 2007) ،هذه المقارنة على مستوى الوطني أما بالنسبة على مستوى الدولي فلقد وجد كل من نادر و زملاؤه (2015) في دراسته حول ثلاثة أنواع من العسل المحلي بالعراق (الجبلي و البرسيم و اليوكالبتوس) ان نسب الرطوبة فيهم حددت بـ (٪ 15.5، ٪18،٪16) على التوالي .

فالمحتوى الرطوبي يعد مهما للغاية بالنسبة لفترة صلاحية العسل أثناء التخزين، لأن النسب العالية لها تسبب تخمر العسل وفساده، كما أن لكمية الماء في العسل تعود إلى عدة عوامل منها: عوامل النضج كالظروف الجوية ونسبة الرطوبة الأصلية في رحيق الأزهار وكذلك موسم الحصاد وظروف التخزين ودرجة النضج (Osman et al , 2007).

الكثافة:

بلغ مقدار الكثافة في العينة بقيمة (1.4g/ml) وهذه النتيجة تتطابق بالتقريب مع نتيجة التي تحصل عليها ربيعي و أخرون (2015) في دراسته على عسل ثلاثة مناطق محلية مختلفة، حيث قدر متوسطها بـ (1.5g/ml) ، وهي مختلفة على نتائج المتحصل عليها عند عينات العسل العراقي (سابقة الذكر) و المقدرة بنسب التالية (1.12g/ml ، 1.14 و 1.14) على التوالي وذلك راجع لاختلاف نوع العسل والمنطقة، و قد تتغير نسبة الكثافة في حالة الخزن الغير جيدة أو عند إهمال غلق الأوعية الحاوية على العسل خاصة في المناطق الرطبة (الحسناوي، 2010).

تتناسب نسبة الكثافة في العسل تناسبا عكسيا مع نسبة الرطوبة أي أن قيمتها تقل بزيادة المحتوى الرطوبي والعكس صحيح (الأنصاري، 2007) وهذا ما يؤكده White (1993) بأن كثافة العسل تعتمد أساسا على نسبة الماء فيه.

الأس الهيدروجيني:

أظهرت نتائج قياس الأس الهيدروجيني للعينة العسل نبات المرخ والتي قدرت بـ (pH = 4.1) بأنها متوافقة مع معايير Codex Alimentaire (2001) المحصورة بين (3.5 – 5.5) والمواصفات القياسية العالمية لعسل النحل الطبيعي التي اشترطت عدم زيادة قيمته على(pH = 4) و في حين أنها تؤكد جودته و القبول بوصفه عسلا طبيعيا (عبود، 2002)، وكما أنها قريبة من نتائج ربيعي واخرون (2015) الذي تحصل على متوسط بـ(4.33) ، كما يمكننا مقارنة قيم pH المتحصل عليها لعينة العسل المدروس بقيم كل من العسل الأمريكي بـ (PH =3.4 - 6.1)(White,1975) ، والعسل النيجيري بـ (pH = 4.31 - 6.02) ، (ADEBIYI,2004) والعسل التشيلي بـ (pH=3.79- 5.08) (FREDES and MONTENEGRO, 2006).

الرماد:

إن نسبة الرماد في المادة الغذائية تعبر على محتواها من العناصر المعدنية (BOGDANOV *et al,* 2004)، كما يعد دليلا واضحا على محتوى النبات من العناصر المعدنية، فكلما ارتفعت نسبة هذه الأخيرة ارتفعت معها النسبة المئوية للرماد والعكس صحيح (خضر وآخرون، 2009).

فقد بلغت كمية الرماد في العينة (0.45٪) ، بحيث أن هذه النسبة ضمن مواصفة (FAO) التي حددت قيمها ما بين (1.128٪) كحد أعلى و (0.1٪) كحد أدنى ، كما نجدها متوافقة مع النسبة المشترط في المواصفات العالمية للأعسال والتي حدد نسبة الرماد الكلي بما لا يزيد (0.6٪). حيث تعزى هذه الاختلافات

في القيم إلى إختلاف المحتوى المعدني الذي يعتمد على نوع التربة التي ينمو فيها النبات الأصلي (ANKLAM ,1998).

الناقلية الكهربائية:

تعتبر الناقلية الكهربائية (EC) من مؤشرات جودة العسل الأكثر أهمية كونها معيار جيد لتحديد مصدر العسل فيما إذا كان قد جمع من الرحيق أو لا، من جهة ويمكن اعتبارها كبديل لفحص العناصر المعدنية من جهة ثانية، ونظرا لذلك اقترحت المواصفات الدولية إدخالها في الاختبارات الروتينية للعسل وحددت قيمتها بما لا يتجاوز (0.8cm/ms) (الروح،2012).

من خلال النتائج (EC) والتي قدرت بـ (0.259cm/ms)، نجد أنها ضمن مجال الموصفات الدولية، كما بينت دراسة على عينات من العسل السورية أن قيم EC تتراوح ما بين (0.180 cm/ms - 0.258) والتي أشارت الى وجود علاقة ارتباط قوية بين (EC) و النسبة المئوية للرماد (خضر،2009) ، وهذا ما أكده أيضا كل من (MATEO AND BOSCH , 1998) في أن هناك علاقة وثيقة بين (EC) و تركيز الأملاح المعدنية و الأحماض العضوية و كذلك البروتينات .

نسبة السكريات:

تم تحديد السكريات في العسل من معامل الإنكسار(1.5002) الموافق لـ84غ /100غ من السكريات (U.S .S .Grades of Extracted Honey,1985) وهذه النسبة متقاربة مع ما وجده SALIM و آخرون (2011) في دراسة حول 16 نوع من العسل من وسط الجزائر و الذي تحصل في المقابل على متوسط (85.75٪) ، و يرجح هذا الإختلاف البسيط في النتائج إلى المصادر التي اعتمدها النحل في جمع الرحيق ، فضلا عن عوامل أخرى التي يمكن أن تؤثر على نسبة السكريات مثل مدة الخزن و طريقة الفرز ، وكذلك التغيرات الكمية و النوعية ووظيفة الإنزيمات التي يفرزها النحل لتحويل الرحيق إلى عسل الناضج داخل العيون السداسية، كما أن مكونات العسل نفسه من حبوب اللقاح تعد من أهم العوامل المؤثرة في نسبة السكريات في العسل (المصري، 2009) .

2-التقدير الكمي لعديدات الفينول والنشاطية المضادة للأكسدة لنبات المرخ *Genista saharae*:

2-1-المردود:

من خلال النتائج المتحصل عليها في قيم مردود المستخلصات الميثانولية لنبات المرخ نلاحظ تفوق واضح لمردود مستخلص الازهار على مستخلص الجزء الهوائي في المرحلة الزهرية، وقد يفسر هذا

الإختلاف بالدرجة الأولى لإختلاف الجزء النباتي المستعمل. بينما أشار حجاوي وآخرون (2004) أن المركبات النباتية عادة ما تكون موزعة توزيعا غير متساوي في أجزاء النبات حيث تكون مركزة في أعضاء معينة دون غيرها (مثل البذور والثمار أو الأزهار....)، كما أن لعمر النبات ومراحل نموه تأثير على المردود (بوبختي،2010) وبالإضافة إلى ذلك قد يرجع التفاوت إلى خصائص وطبيعة المذيب من حيث قطبيته وطبيعة المركبات الكيميائية الموجودة في النبات (DJAMAI , 2009).

بالمقارنة مع دراسة التي قام بها كل من GAUTAF (2016) وMERIANE وآخرون (2014) على نفس النوع النباتي تبن اختلاف في نسبة المردود و التي سُجلت على التوالي بـ (10.33٪) للمستخلص الميثانولي لـ (E.P.A) و (18٪) للمستخلص الميثانولي لـ (E.FL) ، بحيث يرجع هذا الاختلاف إلى طريقة الاستخلاص التي تتأثر بالعديد من العوامل أهمها الحرارة و الزمن، وأيضا نوعية المذيب ومدى ذوبانية الجزيئات فيه ، لذلك نجد أن من الصعوبة اختيار المذيب المناسب لعملية الاستخلاص ، لأن مردود المستخلص هو مقياس لكفاءته في استخراج المركبات من المادة الأصلية (جمل، 2015). ففي تجارب أجريت حول تأثير طريقة الاستخلاص على مجموعات العناصر الفعالة الممكن إستخلاصها من النباتات، وجد أن الطريقة التي يستعمل فيها التسخين أعطت أكبر كمية من المستخلصات ولكن مع وجود مخاوف من تغيير الجذور المرتبطة بها، في حين أن طريق النقع بدون تسخين تعطي كمية أقل مع عدم الخوف من تغيير المركبات وتركيبتها الكيميائية (معهد المناطق الجافة، 2016).

كما يمكن أن نأول هذا التغير في الكمية إلى الموقع الجغرافي والظروف المناخية للمنطقة (AKROUT *et al*,2010) ، لأن كثير من النباتات تفقد بعض من مركباتها أو تتحول إلى مركبات أخرى مختلفة (معازي، 2000).

2-2-التقدير الكمي لعديدات الفينول والفلافونويدات الكلية:

تنتشر المركبات الفينولية على نطاق واسع في المملكة النباتية وهي عبارة مستقلبات ثانوية ينتجها النبات لأغراض النمو والدفاع، وإن هذه المركبات واحدة من أكثر العائلات دراسة في جميع أنحاء العالم نتيجة لأثارها البيولوجيا المفيدة لصحة الإنسان (CAROCHO et FERREIRA ,2013).

وقد تبين من نتائج التقدير الكمي للمحتوى الفينولي والفلافونويدات في كل من المستخلصات النباتية والعسل أن هناك فارق كبير بينهم، وقد يعزى هذا الاختلاف إلى استعمال كاشف Folin الذي رغم حساسيته للمجموعات الهيدروكسيلية إلا أنه غير نوعي للمركبات الفينولية، بمعنى أن هناك مركبات أخرى قادرة على إرجاعه مثل: البروتينات والسكريات وغيرها ... (عمر ،2010).

ويمكن أن نفسر تباين المحتوى الفينولي في العينات إلى كون المركبات الفعالة في النبات تتركز في أجزاء خاص وتختفي في أجزاء أخرى وذلك بحسب نوع الوظيفة التي سيقوم بها وأيضا على حسب مرحلة النمو (حجاوي وآخرون، 2004). حيث أشار MEDINI وآخرون(2011) أن المحتوى الفينولي قد يصل إلى أقصى قيمته في المرحلة الزهرية وذلك باعتباره من علامات الحث على عملية الإزهار. كما بين مغازي وآخرون (2000) أن كثير من المواد الفعالة تختلف في النبات قبل وأثناء عملية الإزهار ومرحلة الإثمار.

فبالمقارنة مع دراسة GAUTAF (2016) الذي تحصل فيها على (130.44± 15.43 mg EAG / g Matière Sèche) و(3.60±2.07 mg EQ/g MS) لكل من الفينولات والفلافونويدات على التوالي نجد أن هذه الكمية عالية جدا مقارنة بالكمية التي تحصلنا عليها، وقد يرجع هذا التفاوت إلى كون النبات يعطي كميات متفاوتة من المركبات الفينولية والتي تتوقف على نوعية وقطبية المذيب المستعمل في الاستخلاص (بن عاشورة،2007) من جهة وتغير سلوكها بتغير تركيبتها الكيميائية والوسط الموجودة فيه (حمضي - قاعدي) من جهة أخرى (HAYOUNI *et al*,2007).

كما أن لطريقة الاستخلاص وشروطها دور مهم في تغير كمية الفينولات و الفلافونويدات حتى في نفس نوع النبات (ALBUQUERQUE et HANAZAKI, 2006 ; TOLEDO *et al*.,2011).

وقد بين بوبيختي (2010) أن كمية المادة الفعالة ونوعيتها و تكوينها في النبات تتأثر بشكل كبير بعمره و مراحل نموه، ففي النباتات المعمرة تزيد المواد الفعالة مع التقدم في عمر النبات ثم تبدأ في النقصان تدريجيا بعدة عدة سنين، وبما أن نبات المرخ *G. Saharae* من النباتات المعمرة فإن هذه الأسباب واردة.

كذلك لطرق التجفيف تأثير لأن النباتات إذا تركت تجف في الجو العادي قد يؤدي إلى تنشيط بعض الإنزيمات المتواجدة في العصارات الخلوية التي تحلل أو تغير في تركيب المركبات الفعالة (علي والحسن ،2000).

كما تعتبر العوامل البيئية كفصول السنة ووقت الجمع وطبيعة التربة والمناخ ودرجات الحرارة والضوء والرطوبة وكذلك الارتفاع أو الانخفاض عن سطح البحر وأنواع التضاريس وتنوع الموطن الجغرافي كلها عوامل مأثرة على تكون المادة الفعالة وكميتها (المغازي وآخرون، 2000).
في المقابل نجد أن محتوى الفينولات والفلافونويدات للعسل والمقدر بـ (0.71 ± 0.09 mg E AG/g Ext) و (0.21 ± 0.01 mg E AG/g Ext)، أقل بكثير من محتوى المستخلصات النباتية، ويعزى هذا لعدة أسباب أهمها:

- حسب النتائج والمقارنة مع دراسات أخرى أن نبات المدروس ليس غنيا بالمركبات الفينولية من جهة ومن جهة أخرى فإن (80٪) من مكونات العسل عبارة عن سكريات و (14٪) رطوبة والباقي يمثل المواد الأخرى التي من بينها المركبات الفينولية (أبو شاور، 2003).
- كما قد يعود السبب أيضا كون العسل يحتاج أثناء النضج إلى عدة عمليات كيميائية وميكانيكية معقدة، حيث يعتبر الكيس (المعدة) العسل الذي تختزن فيه النحلة الرحيق معملا كيميائيا تجري فيه العديد من التغيرات والتفاعلات، لاحتوائه على مجموعة من الإنزيمات والعصارات المستخدمة في نضج العسل (عبد الغني، 2009) والتي يمكنها التأثير على كمية ونوعية المركبات الفينولية الموجودة فيه.

فمن الدراسة التي قام بها KHALIL وآخرون (2012) على العسل الجزائري لاحظنا أن هناك فارق في كمية المركبات الفينولية بالمقارنة مع الكمية المتحصل عليها في العسل المدروس، بحيث يرجح هذا الاختلاف إلى:

- أن تركيب العسل يختلف بحسب عوامل متعددة من أهمها مصدر رحيق الأزهار والظروف المناخية السائدة بالمنطقة، وأيضا الإجراءات التقنية المتبعة في إستخلاص العسل (ADEBIYI *et al*, 2004).
- كما أثبتت العديد من الدراسات السابقة ارتباط محتوي العناصر الكيميائية في العسل الطبيعي بالموقع الجغرافي الذي تنمو فيه النباتات مرعى النحل (BRAZAIEWICZ *et al* ,2002).

2-3- النشاطية المضادة للأكسدة:

2-3-1-إختبار تثبيط الجذر الحر• DPPH :

الكثير من المركبات تعتمد في آليتها المضادة للأكسدة على القدرة الإرجاعية لمختلف الجذور الحرة. وللكشف عن هذه القدرة في كل من المستخلصات وعسل نبات *G. Saharae* إعتمدنا على إختبار DPPH• والذي يعتبر الأكثر استعمالا في العديد من الدراسات. حيث تحدد خاصية الإزاحة للمادة أو المستخلص النباتي من خلال زوال اللون البنفسجي المميز لجذر الـ DPPH• وتحوله إلى اللون الأصفر نتيجة إرجاعه بواسطة المركبات المضادة للأكسدة (بوعبدالله،2011). إذ تتجلى هذه الخاصية في مقدرة كل مستخلص على منح إلكترونا أو بروتونا بغية تعديل الجذر الحر وإنتاج مركبات مستقرة (GAPY *et al* , 2003).

من خلال النتائج سابقة الذكر نلاحظ أن هناك توافق نسبي بين النشاطية المضادة للأكسدة و المحتوى الفينولي لهذه المستخلصات، وهذا ما توصل إليه كل من Wu وآخرون (2010) في دراسة على التأثير

التثبيطي لمختلف مستخلصات نبات.*Geranium sibiricum* L و أيضا دراسة Johnus و McCune (2002) حول التأثير المضاد للأكسدة لمستخلصات 35 نبتة ، حيث وجد علاقة كبيرة بين المحتوى الفينولي و الفلافونويدي و القدرة التثبيطية للجذر الحر DPPH• .

فبعد التقدير الكمي للفينولات وجدها بكميات قليلة جدا وهذا ما يفسر ضعف النشاطية المضاد للأكسدة للمستخلصات النباتية (E.P.A; E.FL) وكذلك العسل من جهة ومن جهة أخرى يمكن يرجع ذلك أيضا إلى ضعف كمية الفلافونويدات التي يمكنها أن تؤثر بطرق مختلفة على تنظيم الإجهاد التأكسدي، ومنه يمكن ربط نتائج التقدير الكمي للفينولات الفلافونويدات التي تحصلنا عليها بنتائج النشاطية المضادة للأكسدة ربطا ايجابيا.

و بالإضافة إلى الجانب الكمي لعديدات الفينول و علاقتها بكبح الجذور الحرة ، فقد بين بن سلامة (2012) في دراسته للنشاطية المضادة للأكسدة لنبات .*Hertia cheirifolia* L أنه يمكن إرجاع النشاطية إلى بنية ونوعية المركبات الفينولية والفلافونويدات والتي ترجع أساسا إلى مجاميع الهيدروكسيل التي تمتلكها هاته الأخيرة، كما بين العديد الباحثين من بينهم ZHENG و زملاؤه (2010) في دراسة للتأثير التثبيطي لـ 13 فلافونويد على جذر DPPH• أن مجموعات الهيدروكسيل و تموضعها له دور كبير في التأثير التثبيطي، إذ أن وجود مجموعة هيدروكسيل في C3 و بنية الـ ortho-dihydroxyl يعطي أفضل فعل تثبيطي على الجذر الحر (بن سلامة ،2012) ،وقد يكون سبب إستحواذ مستخلص الازهار على النشاطية المضادة الأكسدة الأفضل.

أما فيما يخص العسل، فقد بينت الدراسة التي قام بها KHALIL وآخرون (2012) حول خصائص النشاطية المضادة للأكسدة في العسل الجزائري، أن العسل الطبيعي يستمد خصائصه المضادة للأكسدة بصفة مباشرة بمحتوى الفينولات والفلافونويدات فيه، وبصفة غير مباشرة من بعض المركبات الأخرى كالأنزيمات (الكاتالاز، أوكسيديز والبيروكسيداز)، حمض الاسكوربيك، α توكوفيرول، والأحماض الأمينية والبروتينات ويعتمد مقدار ونوع هذه المواد المضادة للأكسدة إلى حد كبير على مصدر الرحيق أو العسل.

2-3-2-إختبارإنحلال كريات الدم الحمراء(Hémolyse):

أظهرت نتائج إختبارانحلال كريات الدم الحمراء أن لمستخلصي وعسل نبات المرخ *G. Saharae* القدرة على حماية كريات الدم الحمراء من الانحلال، وذلك لأنها تتميز بغشاء غني بالأحماض الدهنية غير المشبعة التي تكون أكثر حساسية وعرضة للجذور الحرة مؤدية بذلك إلى أكسدتها (جديل،2015).

فمن خلال تفاعل كريات الدم الحمراء مع المستخلصات تبين أن مستخلص الجزء الهوائي أعطى أعلى نسبة في حماية الكريات الدم من الانحلال وتليها الازهار (E. FL) في حين أعطى العسل أدنى قيمة، حيث يعود هذا الفارق الى تباين كمية ونوعية مركباتها الفينولية وقدرتها في حماية كريات الدم من أضرار الإجهاد التأكسدي .كما يمكن أن يرجع ذلك لتموضع الفلافونويدات ضمن الأغشية الخلوية التي تعتبر موقعا لأكسدة الليبيدات (VALENTE وآخرون،2011) . كما ان لنوع الفلافونويدات المتواجدة في المستخلص دور كبير في ذلك، أي كل ما كان المستخلص يحوي على فلافونويدات أقل قطبية أي محبة للذوبان في الدهون كلما زادت من سهولة عبورها للطبقة الفوسفوليبيدية للغشاء وبالتالي زيادة نسبة الحماية من الجذور الحرة (جديل،2015).

3-التقدير النوعي لبعض المركبات الفينولية للمستخلصات النباتية وعسل نبات المرخ بواسطة الكروماتوغرافيا السائلة عالية الأداء(HPLC):

من نتائج التحليل النوعي للمركبات الفينولية المستخلصات النباتية والعسل المرخ نفسر ظهور مركبات وغيابها في مستخلصات أخرى إلى كون المركبات الفعالة في النبات تتركز في أجزاء خاص وتختفي في أجزاء أخرى وذلك بحسب نوع الوظيفة التي سيقوم بها وأيضا على حسب مرحلة النمو (حجاوي وآخرون، 2004).

كما يمكن أن يرجع ظهور حمض الغاليك في مستخلص الجزء الهوائي في المرحلة الزهرية فقط بتركيز ضعيف نوعا ما وغيابه في مستخلص الازهار إلى أنه له علاقة ترتبط مع العديد من العمليات الفسيولوجيا للنبات مثل نمو الخلايا وتمايز الأعضاء وعملية الإزهار والإثمار , NITSCH et NITSCH) (1961; ALIBERT *et al*., 1977. كما أشار كل من DIXON and PAIVA (1995) أن الأحماض الفينولية تتراكم في أواخر المرحلة الخضرية وذلك بهدف النمو وتأمين الحماية للنبات.

أما فيما يخص ظهور حمض ب-كومارين وبتراكيز مختلفة يرجع ذلك كونه من الفينولات المسؤولة عن تثبيط نمو الكائنات الدقيقة التي تهاجم النبات(طويل،2009)، ودخوله في تركيب اللجنين (بعد تحلله بيولوجيا) الذي يعطي الصلابة للنباتات وتحملها الظروف البيئية وخاصة منها النباتات المعمرة (SHARMA,1998). كما يعتبر حمض ب-كومارين وسيط في تركيب العديد من الفينولات منها الفلافونويدات (LUCERI *et al*,2007)المسئولة عن إعطاء اللون للأزهار والثمار ولجلب الحشرات والطيور من أجل المساهمة في التلقيح وانتشار البذور (ATHAMENA,2009) و(ميثاق،2010؛ حوه

،2013). وقد يعود تواجده في العسل بتراكيز ضعيفة جدا الى إمكانية النحلة في نقله إما في حبوب القاح أو امتصاصه مع رحيق الأزهار...

كما يعتبر الروتين من الفلافونويدات التي لها دور أيضا في حماية النبات من الاشعة فوق بنفسجية والحماية ضد الميكروبات أو كمنبهات ضد أي هجوم ميكروبي (طويل،2009) والذي تواجد في كل من مستخلصي الجزء الخضري والازهار فقط، وفي الوقت ذاته قد يعود سبب غيابه في العسل إلى أنه لم يكن من مكونات الرحيق أو أنه تأثر بالإنزيمات التي تفرزها النحلة التي ربما أدت إلى تحلله أو تغير تركيبه الكيميائي.

وعموما يمكن لنوعية المذيب ودرجة قطبيته وطريقة الفصل وأيضا الظروف الخارجية ومرحلة نمو النبات، أن تغيير في نوعية المركبات الفينولية (KSOURI *et al*, 2008) .

الخاتمة

الخاتمة:

في سبيل المساهمة في تثمين المنتجات الطبيعية والكشف عن تأثيراتها البيولوجية قمنا بدراسة مقارنة كمية ونوعية للمركبات الفينولية لنبات المرخ Genista saharae Coss. et Dur. النامي بمنطقة واد سوف والعسل المنتج منه باعتبارها المنطقة الأولى التي قامت بإنتاجه على المستوى الوطني.

قمنا أولا بالحصول على المستخلصين لكل من الجزء الهوائي للنبات المقطوف خلال المرحلة الزهرية وكذا الأزهار على حدا وذلك عن طريق عملية النقع في الميثانول.

وتطرقنا بعد عملية الاستخلاص للتقدير الكمي لعديدات الفينول الكلية والفلافونويدات باستخدام كاشف Folin-Ciocalteu وكلوريد الألمنيوم AlCl3 على التوالي حيث أظهرت النتائج وجود توافق كمي بين العسل ومستخلصات النبات المقطوف خلال المرحلة الزهرية حيث قدرت كمية الفينولات والفلافونويدات الكلية بـ(1.034± 0.055mg E AG/g Ext)، (0.398 ± 0.063 ملغ مكافئ للكرستين /غ من المستخلص)عند مستخلص الجزء الهوائي و(0.471± 0.245mg E AG/ g Ext)و(0.224 ± 0.014 ملغ مكافئ للكرستين /غ من المستخلص) لمستخلص الازهار فقط و (0.09mg E AG/100g Miel ± 0.71)، (0.21 ±0.01 ملغ مكافئ للكرستين /100غ من العسل) عند عينة العسل على التوالي.

أما من الناحية النوعية استعملنا HPLC للتحليل النوعي للمركبات الفينولية والتي أسفرت على وجود 51 مركب من بينها مركبين معروفين (ب-كوماريك، روتين) في مستخلص الازهار في حين احتوى العسل على 41 مركب من بينهم مركب واحد معروف (ب-كوماريك) وفي مستخلص الجزء الخضري 37 مركب فقط من ضمنهم 3 مركبات معروفة (حمض الغاليك، ب-كوماريك والروتين)، وذلك بتراكيز مختلفة.

كما أعطت نتائج النشاطية المضادة للأكسدة أعلى تأثير إزاحي للجذر الحر DPPH· بقيمة (IC_{50} = 0.358 ملغ /مل) للأزهار و تأثير أقل عند العسل(IC_{50} = 276.34 ملغ /مل) وهذا ما يتناسب مع محتوى الفلافونويدات المتواجدة في المستخلصات؛ أما عن إختبار Hémolyse فبينت نتائجه أن أعلى نسبة لإنحلال كريات الدم الحمراء كانت عند العسل بـ62.75 %(عند تركيز 0.8 غ/ل) وتليه الازهار 40.99) عند تركيز 1.5 ملغ/مل).

كما قمنا إختبار نوعية العسل من خلال تقدير بعض المعايير الفيزيوكيميائية ومقارنتها بالمعايير والمواصفات القياسية لبعض الأعسال الدولية والوطنية حيث كانت النتائج كالآتي: الرطوبة (14.5٪)، الكثافة (1.4 g/ml)، الأس الهيدروجيني (pH4.09 =)، الرماد (0.4٪)، الناقلية الكهربائية (ms/cm 0.259)، معامل الانكسار (1.5002) والتي تعد أغلبها ضمن المعايير والمواصفات الدولية الموصي بها.

من خلال هذه الدراسة استنتجنا ان هناك علاقة توافق في المحتوى الكمي والنوعي لعديدات الفينول بين نبات المرخ وعسله، حيث ابدت المستخلصات الميثانولية ضعف كمًا ونوعًا في المركبات الفينولية وذلك راجع للظروف والبيئة التي نَمَى فيها، كما أثر ذلك على نشاطيتهُ المضادة للأكسدة.

كما يمكننا القول أن العسل المنتج من رحيق أزهار المرخ يمتلك بعض الصفات والمعايير التي تُمكن من توصيفه عسل طبيعي.

وفي الأخير نأمل أن يكون هذا العمل منطلق لأي بحث أو عمل آخر في مجال تثمين المنتوجات الطبيعية لنباتات وأعسال المنطقة خاصة والوطن، حيث نتطلع في المستقبل، أن يتم التَوسع والتعمق في مجال الدراسة، بالتعرف على نوعية كل المركبات الفينولية لنبات وعسل المرخ، بالإضافة إلى توسيع مجالات الدراسة والبحث عن التأثيرات الأخرى لهم.

كما نوصي بزيادة دراسة معايير اكثر لهذا العسل او الاعسال الأخرى المنتجة في الجزائر وهو يستعمل لغرضي التغذية والعلاج، ويصل سعره لمستويات عالية بينما تبقى المعلومات عنه فقيرة والتحكم بالنوعية للعسل المحلي والمستورد غير كافية على الإطلاق، ولا تسمح هذه الحالة بحماية مناسبة للمستهلك أو تسهل الحكم الممكن، ولكشف عن وجود أي غش بالعسل في حال إضافة السكريات له، بالمقابل على المستوى العلمي، هناك بيانات قليلة متوفرة.

المراجع

المراجع باللغة العربية:

1. أبو شاور أ.،2003 – موسوعة تربية النحل. الطبعة الأولى دار أسامة للنشر والتوزيع، عمان الأردن.
2. الأنصاري أ.، 1998- النحل في إنتاج العسل وتلقيح المحاصيل. مركز الدلتا للطباعة مصر، 1392 ص.
3. الأنصاري أ.، 2007 – موسوعة النحل في إنتاج العسل وتلقيح المحاصيل، منشأة المعارف، الإسكندرية، جمهورية مصر العربية.
4. باشا ح.،1994-معجزة الاستشفاء بالعسل والغذاء الملكي حقائق وبراهين. الطبعة الخامسة، دار القلم للطباعة والنشر والتوزيع، دمشق، سوريا، ص :48.
5. الباشي ز.،2014-دراسة كيموحيوية لأنواع متعددة من عسل النحل. مجلة علوم الرافدين، المجلد (25) العدد (2)، ص: 92-103.
6. بدر ع. ف.،2006- تصنيف النباتات الزهرية. الطبعة الأولى، دار الاندلس للنشر والتوزيع، حائل المملكة العربية السعودية، ص:236-238.
7. بن عشورة ص.، 2007 - الفعالية المضادة للأكسدة الزيوت الطيارة والمركبات الفينولية لـ *Deverra scoparia*، مذكرة ماجستير .جامعة قاصدي مرباح ورقلة ، 137ص.
8. بوبختي ح.، 2010 - النباتات الطبية المتداولة في المنطقة الشمالية لولاية سطيف دراسة تشريحية لنوعين لجنس *Mentha* والنشاطية ضد البكتريا لزيوتهما الأساسية، مذكرة لنيل شهادة ماجستير . جامعة فرحات عباس سطيف ، 100ص.
9. تبوب ع.،2010- فصل وتحديد منتجات الأيض الفلافونويدي لنبات *Mantha arvensis*. مذكرة ماجستير في العلوم. جامعة منتوري قسنطينة، ص:36-38.
10. جديل ص.، 2015 - تقدير المحتوى الفينولي والتأثير المضاد للأكسدة لمستخلصات نباتات *Artemisia campestris* L. و *Argania spinosa* L. و*Pistacia lentisques* L. أطروحة دكتوراه علوم، جامعة فرحات عباس سطيف، ص:58-101.

11.جديل ص.،2009- تقدير المحتوى الفينولي والتأثير المضاد للأكسدة لمستخلصات بعض النباتات الطبية المستعملة تقليديا في علاج اضطرابات الجهاز الهضمي وارتفاع ضغط الدم. مذكرة لنيل شهادة الماجستير في البيوكيمياء والفيزيولوجيا التجريبية، جامعة فرحات عباس سطيف، الجزائر، 101ص.

12.جمل ن.،2015- تحديد الشروط المثلى لاستخلاص المركبات الفينولية من بعض أصناف القمح القاسي السوري باستخدام منهجية سطوح الاستجابة. مجلة جامعة تشرين لمبحوث والدراسات العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (37) العدد (3)، ص:161-178.

13.حجاوي غ.، المسيمي ح.، قاسم م.ج.، 2004- علم العقاقير، الطبعة الأولى، مكتبة دار الثقافة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

14.الحسناوي م. ص.، 2010- عسل النحل غذاء كاف ودواء شاف. الطبعة الثانية، دار المعارف الحديثة، الإسكندرية، جمهورية مصر العربية.

15.الحسناوي م.ص.،2010- عسل النحل غذاء كاف ودواء شاف. الطبعة الثانية، دار المعارف الحديثة الإسكندرية، جمهورية مصر العربية.

16.الحسيني أ.،2002- عالج نفسك بالعسل .دار الطلائع للنشر والتوزيع، القاهرة، جمهورية مصر العربية. ص:112.

17.الحلفي س.، الموسوي أ.، 2011 - الفعالية المضادة للأكسدة للمستخلصات المائية و الكحولية لبعض الفواكه ، مجلة أبحاث البصرة العلميات 27:5،ص:82-91.

18.حليس ي.،2005 - الموسوعة النباتية لمنطقة سوف- النباتات الصحراوية الشائعة في منطقة العرق الشرقي الكبير .مطبعة الوليد. الوادي، الجزائر ،248 ص.

19.حوة إ.،2013- دراسة الفعالية البيولوجية لبعض نباتات العائلة الشفوية والفعالية ضد الاكسدة. مذكرة لنيل شهادة الماجستير في الكيمياء العضوية وفيزيوكيمياء الجزيئات، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، الجزائر ،109ص.

20.خضر ع.، أحمد م.، سعور ج.، 2009-تعيين العناصر النزرة في العسل السوري باستخدام تقنية التفلور بالأشعة السينية (XRF)، هيئة الطاقة الذرية، الجمهورية العربية السورية، ص:8-39.

21.دحية م.،2009- النباتات الطبية في مناطق الجلفة، بوسعادة والمسيلة. دراسة نبات القزاح *Pituranthos*، أنواعه، التركيب الكيميائي والنشاطية البيولوجية للزيوت الطيارة للسيقان. أطروحة لنيل شهادة دكتوراه العلوم. جامعة فرحات عباس، سطيف، ص:50-51.

22.الروح ي.،2012- دراسة ثباتية ونقاوة العسل السوري من خلال تقصي تراكيز الهيدروكسي ميتيل فورفورال والبرولين. مذكرة ماجستير في الكيمياء التحليلية والغذائية. جامعة حلب، ص:2-10.

23.سلو م.ح.، 2010- دراسة بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية للعسل في بعض المناطق التابعة لمحافظة أربيل / العراق. مجلة زراعة الرافدين، المجلد (38) العدد (4) ص :1-8.

24.شويخ ع.،2004- تعداد النباتات الطبية في ولايتي أم البواقي والوادي. مذكرة لنيل شهادة الدراسات العليا في بيولوجيا النبات، المركز الجامعي أم البواقي، الجزائر، ص:10-40.

25.الصوفي م.،2008 - آيات الله في ممالك الطير والنحل والنمل والحشرات. شركة أبناء شريف الانصاري للطباعة والنشر والتوزيع، المكتبة العصرية، صيدا، بيروت، لبنان، ص: 179.

26.ضيف إ.،2014 - الواقع السوسيولوثقافي وعلاقته بالمشكلات البيئة مقاربة سوسيو اثنوجرافية في منطقة واد سوف .مذكرة دكتوراه .جامعة محمد خيضر بسكرة .308 ص.

27.طويل أ.،2009-دراسة بعض نواتج الايض الثانوي لبعض نباتات الهقار. رسالة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه علوم في الكمياء العضوية. جامعة منتوري قسنطينة ،168ص.

28.العابد إ.، 2009 -دراسة الفعالية المضادة للبكتيريا والمضادة للأكسدة لمستخلص القلويدات لنبات الضمران *Traganum nurdatum*. مذكرة ماجستير .جامعة قاصدي مرباح ورقلة، 106 ص.

29.عاشور ع.،1985-التدواي بعسل النحل. مكتبة القران، القاهرة، ص:42-43.

30.عبد السلام أ. ل.،2006- الصيدلية الطائرة تقدم الدواء. الطبعة الأولى، دار المعارف الحديثة، الاسكندرية، جمهورية مصر العربية.

31.عبد السميع ه.،2012- إعجاز رافع السماوات في خلق الكائنات (النحل). مكتبة المعارف الحديثة، الإسكندرية، مصر، ص: 313.

32.عبد الغني و.، 2009 – نحل العسل ومنتجاته وفوائده الطبية، دار الرضوان، حلب، سوريا.

33.عبد الله، م. م.، 2008 -عسل النحل غذاء وشفاء .الطبعة الثانية، دار الكتب العلمية، بيروت، لبنان، ص :144.

34.عبود ع ك.، 2002 – مصادر حبوب اللقاح بوصفها مؤشرا لتحديد نوعية عسل النحل في منطقة الفرات الأوسط. أطروحة دكتورة. كلية العلوم. جامعة بابل

35.العذل ص.،2005- منتجات نحل العسل. مجلة العلوم والتنمية، الرياض. المملكة العربية السعودية، العدد (74)، ص:16-21.

36.عقيل م .2003- طب الامام علي. الطبعة السادسة، دار المحجة البيضاء. بيروت لبنان، 458 ص.

37.عقيل م.،1999- طب الامام الرضا المعروف بالرسالة الذهبية. الطبعة الأولى، دار المحجة البيضاء، بيروت لبنان،473 ص.

38.عمر ل.، 2010- دراسة بعض الخصائص البيوكيميائية لنبات الشيح *Artemisia herba alba Asso*، مذكرة لنيل شهادة ما جستير، جامعة فرحات عباس، سطيف ، 58ص.

39.الفيتوري م.، 2008- الكشف عن نقاوة عسل النحل الطبيعي باستعمال اختبار حبوب اللقاح المعلقة في العسل وبعض المعايير الفيزيوكيميائية. المركز العربي الإفريقي لتقنيات تربية النحل. طرابلس، ليبيا، ص: 1-14.

40.الفيشاوي ف.،2009-انزيمات العسل: لا تفرط بها. مجلة أسيوط للدراسات البيئية. العدد (33)، ص:1-4.

41.كعكة و.،2009 - نحل العسل منتجاتها وفوائدها الطبية .دار الرضوان للطباعة والنشر والتوزيع، سوريا، حلب، ص:296 .

42.اللواتي ح.، الحجرية س.،2011- تربية نحل العسل. المديرية العامة للبحوث الزراعية والحيوانية. دائرة الاعلام التنموي، سلطة عمان، ص:38-40.

43.محمد بو عبد الله س.،20011- دراسة بعض التأثيرات البيولوجية لمستخلص نبات الشاي الأخضر *Camellia Sinensis* على النشاط المضاد للأكسدة والنشاط المضاد للبكتيريا. مذكرة ماجستير في البيولوجيا وفيزيولوجيا الحيوان جامعة منتوري قسنطينة، 90 ص.

44.المعازي أ. م.، 2000 - الشروط والمواصفات الدستورية اللازم توافرها عند تداول النباتات الطبية والعطرية، قسم العقاقير، كلية الصيدلة، مجلة أسيوط للدراسات البيئية - العدد (19).

45.معهد المناطق الجافة.،2016- التقرير السنوي 2015 وبرنامج العمل 2016.وزارة الفلاحة والموارد المائية والصيد البحري، الجمهورية التونسية، مدنين ،81 ص.

46.منصور غ.، أحمد إ.، القاضي ع.، 2005 – الفصيلة الفولية في وادي القرن. مجلة للعلوم الأساسية، جامعة دمشق، العدد (21)، ص: 65-84.

47.ميثاق ج.،2010- بحث وتحديد نواتج الايض الثانوي لنبات القات *Catha edulis* من العائلة (Celastraceae) ونبات البوليكاريا *Pulicaria jaubertii* من العائلة (Asteraceae) وتقييم الفعالية البيولوجية .شهادة دكتوراه علوم في الكمياء العضوية ،جامعة منتوري قسنطينة ،142ص.

المراجع باللغة الأجنبية :

1. ABIRAMI A., GUNASEKARAN N. and PERUMAL S., 2014- In vitro antioxidant, anti-diabetic, cholinesterase and tyrosinase inhibitory potential of fresh juice from *Citrus hystrix* and *C. maxima* fruits. Food Science and Human Wellness. 3, p: 16–25.
2. ADEBIYI F M ., AKPAN I., OBIAJUNWA E I ., AND OLANIYI HB., 2004- Chemical/physical characterization of Nigerian Honey, Pakistan Journal of Nutrition 3 (5): 278-281.
3. AKROUT A., ELJAMI H., AMOURI S., NEFFATI M., 2010 - Screening of Antiradical and antibacterial activities of essential oils of *Artemisia campestris* L., *Artemisia herba alba Asso* and *Thymus capitatus* Hoff et link Wild in the Southern of Tunisia. Recent Research in Science and Technology **2** (1) :29 – 39.
4. ALIBERT G., RANJEVA R., BOUDET M.A., 1977- Organisation subcellulaire des voies de synthèse des composés phénoliques. Physiol. Veg. 15: 279-301.
5. ANKLAM E., 1998- A review of the analytical methods to determine the geographical and botanical origin of honey. Food Chemistry, 63(4) :549–562.
6. BEGGAS Y., 1992- Contribution à étude bioécologique des peuplements orthopterologiques dans la région d'El-oued-régime alimentaire d'Ochilidia tibilis, Mémoire ingénieur. Agronomiques. Insti. nati. Agro. El Harrach, Algérie, 53p.
7. BEN AMMAR R., KILANI S., BOUHLEL I., EZZI L., SKANDRANI I., BOUBAKER J., BEN SGHAIER M., NAFFETI A., MAHMOUD A., CHEKIR-GHEDIRA L. and GHEDIRA K., 2008- Antiproliferative, Antioxidant, and Antimutagenic Activities of Flavonoid-Enriched Extracts from (Tunisian) *Rhamnus alaternus* L.: Combination with the Phytochemical Composition. Drug, Chem, Toxicol, 31: 61-80.

8. BENAYACHE AND F. BENAYACHE, 2005. A new Isoflavones from *Genista saharae* (Fabaceae)., Biochem. Syst. Ecol., 33(6), p: 635-638.

9. BOGDANOV S., (2004)- Book of Honey Composition, Bee Product Science Chapter. 5.

10. BOGDANOV S., MARTIN P., LÜLLMANN C., Harmonized methods of the European Honey Commission, Apidologie 28 special issue (1997), 60 pp.

11. BOUBAKER O. ,2014- Biodiversité de l'arthropodofaune dans la région -de Oued Souf. Diplôme D'ingénieur en Sciences Agronomiques. Université Kasdi Merbah, Ouargla, Algérie, p :5-6.

12. BOUCHOUKA E., DJILANI A., BEKKOUCHE A.,2012- Antibacterial and antioxidant activities of three endemic plants from Algerian Sahara. Acta Sci. Pol., Technol. Aliment. 1(11), p:61-65.

13. BOZIN, B., MIMICA-DURIC N., SAMOJLIK I., GORAN A., IGIC R., 2008-Phenolics as antioxydants in garlic (*Allium sativum* L. Alliaceae). Food Chemistry, 111: 925-929.

14. BRAND-WILLIAMS W., CUVELIER M.E., BERSET C., 1995- Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT*. 28, p: 25-30.

15. BRAVO, L. (1998) Polyphenols: chemistry, dietary sources, metabolism, and nutritional significance. Nutrition Reviews. 56: 317-333.

16. BRAZIEWICZ J., FIJAL I., CZYZEWSKI T.., JASKOLA M. ., KORMAN A ., BANAS D ., KUBALA- KUKUS A ., MAJEWSKA U ., ZEMLO L ., 2002- PIXE and XRF analysis of honey samples, Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B 187: 231-237.

17. CAROCHO M., FERREIRA I.,2013- The Role of Phenolic Compounds in the Fight against Cancer – A Review. Anti-Cancer Agents in Medicinal Chemistry, Portugal. V 13. pp*:* 1236-1258.

18. CHAVAN Y., SINGHAL R., 2003- Ultrasound-assisted extraction (UAE) of bioactive from arecanut (Areca catechu L) and optimization study using response surface methodology. Innovative food and emerging technologies. 17, p:106-113.

19. CODEX ALIMENTARIUS.,2001- Codex standard for honey. Codex stan 12-1981, Rev. (2001), Volume 11 FAO, Rome, Italy.

20. DELMAS-BEAUVIEUX M.C., COMBE C., PEUCHANT E., CARBONNEAU MA., DUBOURG L., PRECIGOUT V., APARICIO M., CLERC M., 1995- Evaluation of red blood cell lipoperoxidation in hemodialysed patients during erythropoietin therapy supplemented or not with iron, Nephron. 69: 404–410.

21. DIXON R.A., PAIVA N.L., 1995- Stress induce phenylpropanoid metabolism. Plant Cell 7, 1085–1097.

22. DJEMAI S., 2009- étude de l'activité biologique des extraits du fruit de *zizyplus lotus* L. Mémoire de magister. Université -El hadj lakhater-Batna. 91p. 865- 873.

23. DJERIDANE A., YOUSFI M., NADJEMI B., BOUTASSOUNA D., STOCKER P., VIDAL N., 2006 - Antioxidant activity of some Algerian medicinal plants extracts containing phenolic compounds, J Food Chem. 97: 654-660.

24. DZIRI S., HASSEN I., FATNASSI S., MRABET Y., CASABIANCA H., HANCHI B., HOSNI K., 2012- Phenolic constituents, antioxidant and antimicrobial activities of rosy garlic (*Allium roseum* var. *odoratissimum*). Journal of Functional Foods. 4, p: 423- 432.

25. European Commission, Council.,2002- Council Directive, of 20-12-2001 relating to honey, 2001/100/EEC, Annex 1, Official Journal of the European Communities No. L10 (2002), 47-52.

26. FREDES C AND MONTENEGRO G., 2006- Heavy metals and other trace elements contents in Chilean honey, Clen. Inv. Agr. 33(1): 50-58.

27.GOUPY P., DUFOUR C., LOONIS M ., DANGLES O., 2003- Quantitative kinetic analysis of hydrogen transfer reactions from dietary polyphenols to the DPPH radical , J Agric Food Chem. **51**: 615-622.

28.GUETTAF S., ABIDLI N., KARICHE., S BELLERCIR L., BOURICHE H., 2016 - Phytochemical screening and antioxidant activity of aqueous extract of *Genista Saharae* (*Coss*. & *Dur.).* Scholars Research Library 8 (01), p: 50 -60.

29.HAYOUNI E., ABEDRABBA M., BOUIX M., HAMDI M ., 2007- The effects of solvent and extraction method on the phenolic contents and biological activities in vitro of Tunisian *Quecus coccifera* L. and *Juniperus phoenicea* L. fruit extracts. Food Chem, 105: 1126-1134.

30.IVANA K., MILENA N., and MIODRAG L., 2011- Comparison of antioxidant and antimicrobial activities of methanolic extracts of the *Artemisia sp*. recovered by different extraction techniques. Biotechnology and bioengineering Chinese journal of chemical engineering. 19 (3), p: 504-511.

31.Jose M. A., Tulipani S.,Daimy D., Yadiley E., Stefania R., Francesca G .,Elisabetta D., Paola A.,Stefano B., Maurizio B.,2010- Antioxidant and antimicrobial capacity of several monofloral Cuban honeys and their correlation with color, polyphenol content and other chemical compounds. Food and Chemical Toxicology 48 pp:2490–2499.

32.KHALIL M. I . MONIRUZZAMAN M., BOUKRAÂ L., BENHANIFIA M., ISLAM M. A., M. N ISLAM., SULAIMAN S. A., GAN AND S. H.,2012- Physicochemical and Antioxidant Properties of Algerian Honey, molecules, 17, 11199-11215; doi:10.3390.

33.KSOURI R., MEGDICHE W., FALLEH H., TRABELSI N., BOULAABA M.,SMAOUI A., ABDELLY C., 2008- Influence of biological environmental and technical factors on

phenolic content and antioxidant activities of Tunisian halophytes. C, R, Biol, 331: 865-873.

34. LEE K.W., KIM Y.J., LEE H.J. et LEE C.Y., 2003- Cocoa Has More Phenolic Phytochemicals and a Higher Antioxidant Capacity than Teas and Red Wine, Journal Agric Food Chem, (51)7292-7295.

35. LOGRADA T. ,2010- Etude Caryologique et Phytochimique de Six Espèces Endémiques du genre Genista L. en Algérie. Diplôme de Doctorat en sciences : biologie végétale. Université Farhat Abbas, Setif, Algérie, p134.

36. LOGRADA T., CHAKE A ., CHALCHAT J ., RAMDANI M ., SILINI H ., FIGUEREDO G ., 2009- Chemical composition and antimicrobial activity of essential oil of Genista numidica Spach. and G. saharae (Coss. & Dur) . Assian Journal of Plant Sciences, 8(7): 495-409.

37. MANLEY W.T., 1985-United States Standaets for Grades of Extracted Honey. Federal register. pp:1-14.

38. MARIANE D., GENTA-JOUVE G., KABECHE M., MICHEL S., BOUTEFNOUCHET S.,2014- Rapid Identification of Antioxidant Compounds of *Genista saharae Coss. & Dur*. by Combination of DPPH Scavenging Assay and HPTLC-MS. *Molecules* ,19, 4369-4379. doi:10.3390/molecules19044369.

39. MATEO R ., BOSCH-REIG F., 1998 - Classification of spanish unifloral honeys by discriminant analysis of electrical conductivity, color, water content, sugars, and pH , J Agric. Food Chem. 46: 393–400.

40. MATKOWSKI A., PIOTROWSKA P., 2006- Antioxidant and free radical scavenging activities of some medicinal plants from the Lamiaceae. Phytotherapie. 77(5), p: 346-353.

41.MCCUNE L. M AND JOHNS T., (2002)- Antioxidant activity in medicinal plants associated with the symptoms of diabetes mellitus used by the indigenous peoples of the North American boreal forest, J Ethnopharmacol. 82: 197-205.

42.MEDINI., F KSOURI R.,FALLE H., MEGDICHE W., TRABELSI N., ABDELLY C.,2011- Effects of physiological stage and solvent on polyphenol composition, antioxidant and antimicrobial activities of *Limonium densiflorum*, Journal of Medicinal Plants Research Vol. 5(31), pp. 6719-6730.

43.MEKKIOU R., 2005 - Recherche et Détermination Structurale des Métabolites Secondaires d'espèces du Genre *Genista* (Fabaceae) : *G. saharae, G. ferox*. Diplôme de Doctorat en chimie organique : Phytochimie. Université Mentouri, Constantine, Algérie, p200.

44.MERIANE D., KABACHE M., 2012- Ecology, Biology and Biometry of an Endemic Fabaceae: *Genista Saharae Cosson and Durieu.* Journal of Life Sciences 6 ,p: 501-504.

45.NITSCH J.P., NITSCH C.,1961- Synergistes naturels des auxinex et des giberellines. Bull. Soc. Fr. 26: 2237-2240.

46.ORDONEZ A.A.L., GOMEZ J.D., VATTUONE M.A., ISLA M.I., 2006- Antioxidant activities of *Sechium edule* (Jacq). Food Chem. 97, p:452-458.

47.OSMAN K A ., AL DOGHAIRI M A ., AL REHIAYANI S ., AND HELAL M I D., (2007)- Mineral contents and physicochemical properties of natural honey produced in Al Qassim region Saudi Arabia , International journal of Food , Agriculture and Environment , 5(3and4): 142-14.

48.OUCHEMOUKH S., LOUAILECHE H., SCHWEITZEA P.,2007- Physicochemical characteristics and pollen spectrum of some Algerian honeys. Food Control 18. Pp:52–58.

49.OZENDA P., 1977- Flore du Sahara. Editions du Centre nationale de la recherche scientifique. 2éme Ed, Paris. 622p.

50.PERRON NR., BRUMAGHIM JL., (2009)- A review of the antioxidant mechanisms of polyphenol compounds related to iron binding , Cell Biochem Biophys. 53: 75-100.

51.phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. Am J Enol Vitic. 16 (3): 144-158.

52.REBIAIA., LANEZ T., CHOUIKH A.,2015- Physicochemical and Biochemical Properties of Honey Bee Products in South ALGERIA. St. Cerc. St. CICBIA. 16 (2), pp: 133 – 142.

53.RICE-EVANS CA ., MILLER NJ ., PAGANGA G., (1996) - Structure-antioxidant activity relationships of flavonoids and phenolic acids, Free Radic Biol Med. 20: 933-956.

54.SHARMA O.P., BHAT T.K., SINGH B.,1998-Thin-layer chromatography of gallic acid, methyl gallate, pyrogallol, phloroglucinol, catechol, resorcinol, hydroquinone, catechin,epicatechin, cinnamic acid, p-coumaric acid, ferulic acid and tannic acid.Elsevier, Journal of Chromatography A 822 .pp: 167-171.

55.SINGLETON V.L, ROSSI J.A., 1965- Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. Am J Enol Vitic. 16 (3): 144-158.

56.SINGLETON V.L., ORTHOFER R., LAMUELA-RAVENTOS R.M., 1999-Analysis of total phenols and other oxidation substrates by means of Folin-Ciocalteu reagent. In: Jones, L.(ed). Methods in enzymology. San Diego, Academic Press.99, p:152-178.

57.VALENTE M.J., BALTAZAR A.F., HENRIQUE R., ESTEVINHO L., CARVALHO M., (2010) -Biological activities of Portuguese propolis: protection against free radical-induced erythrocyte damage and inhibition of human renal cancer cell growth in vitro, *Food Chem Toxicol*. 49: 86–92.

58.WHITE J W., (1993)- Honey: The hives and the honey bee. Decant and Sons Inc. Hamilton ,U.S.A.869-925PP.

59. WHITE JW., 1975- Physical characteristics of honey. In: Honey a comprehensive survey (Ed. Carne E), Heinemann , London, pp: 207-239.

60. WU N., ZU Y., FU Y., KONG Y., ZHAO J., LI X., LI J., WINK M ., AND EFFERTH T., (2010)- Antioxidant activities and xanthine oxidase inhibitory effects of extracts and main polyphenolic compounds obtained from *Geranium sibiricum* L , *J Agric Food Chem*. **58**: 4737- 4743.

61. XIANG Y., LIU Y. and LEE M.L., 2006- Ultrahigh pressure liquid chromatography using elevated temperature. Journal of Chromatography. 1104 (1-2), pp: 198-202.

62. ZERROUK S ., FALLICO B.G ., ARENA E.,BALLISTRERI G.F ., and BOUGHEDIRI L. A., 2011- Quality Evaluation of Some Honey from the Central Region of Algeria. Jordan Journal of Biological Sciences. Vol (4), N (4).pp: 243 – 248.

63. ZHENG C.D ., LI G., LI H Q ., XU X.J ., GAO J.M ., ZHANG A .L ., (2010)- DPPH-scavenging activities and structure-activity relationships of phenolic compounds , Nat Prod Commun. **5**: 1759-1765.

64. ZHISHEN J., MENGCHENG T., JIANMING W., 1999- The determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals. Food chemistry. 64(4), p: 555- 559.

المواقع الالكترونية:

- Www. Google earth. Com (16/04/2017).
- http://www.na7la.com/bhon1.html(20/11/2016).

الملاحق

جهاز التبخير الدوراني (Rotavapeur)
BUCHI LAORTECHNIC AG
CH-9230 FLAWIL 1/ SWITZERIAND
Type: R-210
SN: 1000048012
Volt: 100-240VAC
Frequ: 50 / 60 Hz
Power: 60 W
Built 2010
A L 250 V (2x)



الحاضنة (Etuve)
LAB TECHASIA PTE. LTD.
ISO 9001 CERTIFIED
MODEL LIB-060M
Volts 220V 50 HZ
Watts 200W / 1A
SERIAL NO. 08061323



جهاز كروماتوغرافيا السائلة عالية أداء (HPLC)
CHIMADZU CORPORATION
Model: CTO-20A
CAT. NO. 228-45010-38
SERIAL NO. L20214806938
220-240 V~ 50 / 60 Hz 600 VA
MADE IN JAPAN





جهاز قياس قرينة الإنكسار
(Réfractomètre)



جهاز قياس الناقلية
(Conductivité mètre)



جهاز قياس درجة الرطوبة
(pH meter)

جدول: تكرارات ونتائج قياس الناقلية

العينـــــــة	وزن أنبوب فارغ	حجم الماء المضاف	وزن عسل	الناقلية CE
01	5.374	16.82	3.365	273
02	5.684	15.16	3.032	251
03	5.244	17.35	3.470	253
المتـــــــــــــــوسط				**259**

جدول: تكرارات ونتائج قياس الاس الهيدروجيني

العينـــــة	وزن أنبوب فارغ	وزن العسل + الأنبوب	وزن عسل	حجم الماء	pH
01	5.504	8.514	3.01	30.1	4.18
02	5.312	8.265	2.659	29.56	4.08
03	5.230	8.408	3.178	31.78	4.03
المتـــــــــــــــوسط					**4.096**

جدول: نتائج قياس الكثافة

وزن لعسل فقط	الوزن الماء فقط	وزن الوعاء فارغ	وزن الوعاء مملوء بالعسل	وزن الوعاء مملوء بالماء	الكثافة
5.761	3.9	2.745	8.506	6.645	**1.474**

جدول: نتائج قياس الرماد

وزن الوعاء فارغ	وزن الوعاء + العسل	وزن الوعاء + الرماد	الرماد
75.148	81.343	75.176	**0.028**

الجدول: معايير نوعية العسل حسب المواصفات الأوروبية وحسب التعديل للموصفات العالمية.

(http://www.na7la.com/bhon1.html)

معايير نوعية العسل حسب المواصفات الأوروبية وحسب التعديل للموصفات العالمية		
المعايير	**العالمية**	**الأوروبية**
المحتوى الرطوبي (نسبة الماء):		
عموما	=< 21غ/100غ	=< 21غ/100غ
عسل البرسيم , الخلنج	=<23غ/100غ	=< 23غ/100غ
العسل الصناعي أو للطبخ	=<25غ/100غ	=< 25غ/100غ
المحتوى السكريات المختزلة الظاهرية:		
الأعسال الغير مذكورة أدناه	=> 65غ/100غ	=> 65غ/100غ
أعسال الندوة العسلية أو خليطها مع الأعسال الزهرية	=>45غ/100غ	=> 60غ/100غ
عسلXanthorrhoea pr.	=>53غ/100غ	=> 53غ/100غ
محتوى المواد الصلبة الغير ذائبة بالماء:		
عمـومـاً	=< 0.1غ/100غ	=< 0.1غ/100غ
العسل المعصور	=<0.5غ/100غ	=< 0.5غ/100غ
نسبة المعادن (الرماد):		
عمـومـا	=< 0.6غ/100غ	=< 0.6غ/100غ
أعسال الندوة العسلية أو خليطها مع العسل الزهري وعسل الكستناء	=<1.2غ/100غ	=< 1.2غ/100غ
الحموضة:	=< 50ملمكافئ/كغ	=< 40ملمكافئ/كغ
نشاط الدياستار: رقم الدياستار في Schade scale:		
بعد الاستخلاص والتعليب	=>8	—
عموماً للعسل الاستهلاكي	—	=> 3
الأعسال ذات رقم دياستاز منخفض طبيعياً	=> 3	=> 3
الهيدروكسي مثيل فورفورال:		
بعد الاستخلاص والتعليب	=< 60مغ/كغ	—

عموماً للعسل الاستهلاكي	—	40 >=مع/كغ
محتوى السكروز الظاهري:		
الأعسال الغير مذكورة أدناه	5 >=غ/100غ	5 >=غ/100غ
أعسال الروبينيا، الخزامى، النفل، الفصة، الحمضيات، هيديساروم وأعسال الأوكاليبتوس E. cam., E. luc.وإكليل الجبل :	10>=غ/100غ	10 >=غ/100غ
أعسال الأوكاليبتوس E. scab. ، الندوة العسلية وخليطها	15>=غ/100غ	—

جدول: خصائص بعض المذيبات والمحاليل المستعملة.

SOLVANTS	CARACTÈRE
Méthnol	SIGMA-ALDRICH, Pureté: > 99.7% (GC), CAS: 67-56-1, CH_4O
Carbonate de Sodium	SIGMA-ALDRICH, Pureté: 99.5%, CAS: 497-19-8, Na_2CO_3
Acide Ascorbique	SIGMA-ALDRICH, Pureté: 99%, CAS: 50-81-7, $C_6H_8O_6$
Trichlorure d'aluminium	SIGMA-ALDRICH, Pureté: 99%, CAS: 7446-70-0, $AlCl_3$
Trichlorure de fer	SIGMA-ALDRICH, Pureté: 99,8%, CAS: 7705-08-0, $FeCl_3$
Bro-oxyde	SIGMA-ALDRICH, Pureté: 35%, CAS: 7722-84-1, H_2O_2

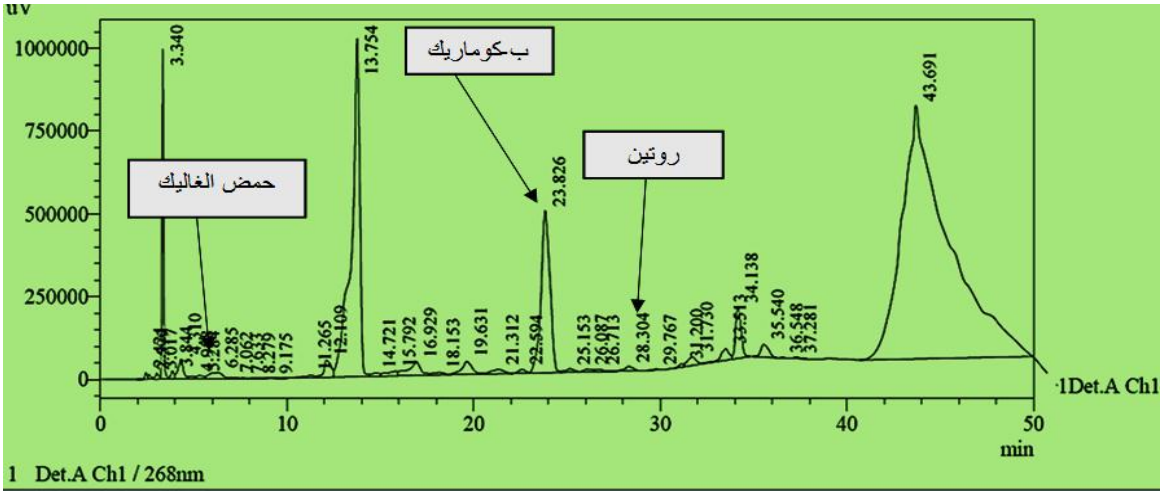
الجدول: مؤشرات الانكسار، والنسبة المئوية المقابلة من المواد الصلبة الذائبة، ونسبة الرطوبة في العسل المستخرج (U.S .S .Grades of Extracted Honey,1985).

Refractive Index @ 20°C (Range)	Percent Soluble Solids	Percent Moisture	Refractive Index @ 20°C (Range)	Percent Soluble Solids	Percent Moisture
1.4817 - 1.4818	78.1	21.9	1.4930 - 1.4932	82.6	17.4
1.4819 - 1.4820	78.2	21.8	1.4933 - 1.4934	82.7	17.3
1.4821 - 1.4823	78.3	21.7	1.4935 - 1.4936	82.8	17.2
1.4824 - 1.4825	78.4	21.6	1.4937 - 1.4939	82.9	17.1
1.4826 - 1.4828	78.5	21.5	1.4940 - 1.4941	83.0	17.0
1.4829 - 1.4830	78.6	21.4	1.4942 - 1.4944	83.1	16.9
1.4831 - 1.4833	78.7	21.3	1.4945 - 1.4946	83.2	16.8
1.4834 - 1.4835	78.8	21.2	1.4947 - 1.4949	83.3	16.7
1.4836 - 1.4838	78.9	21.1	1.4950 - 1.4951	83.4	16.6
1.4839 - 14840	79.0	21.0	1.4952 - 1.4954	83.5	16.5
1.4841 - 1.4843	79.1	20.9	1.4955 - 1.4957	83.6	16.4
1.4844 - 1.4845	79.2	20.8	1.4958 - 1.4959	83.7	16.3
1.4846 - 1.4848	79.3	20.7	1.4960 - 1.4962	83.8	16.2
1.4849 - 1.4850	79.4	20.6	1.4963 - 1.4964	83.9	16.1
1.4851 - 1.4853	79.5	20.5	1.4965 - 1.4967	84.0	16.0
1.4854 - 1.4855	79.6	20.4	1.4968 - 1.4969	84.1	15.9
1.4856 - 1.4858	79.7	20.3	1.4970 - 1.4972	84.2	15.8
1.4859 - 1.4860	79.8	20.2	1.4973 - 1.4975	84.3	15.7
1.4861 - 1.4863	79.9	20.1	1.4976 - 1.4977	84.4	15.6
1.4864 - 1.4865	80.0	20.0	1.4978 - 1.4980	84.5	15.5
1.4866 - 1.4868	80.1	19.9	1.4981 - 1.4982	84.6	15.4
1.4869 - 1.4870	80.2	19.8	1.4983 - 1.4984	84.7	15.3
1.4871 - 1.4873	80.3	19.7	1.4985 - 1.4987	84.8	15.2
1.4874 - 1.4875	80.4	19.6	1.4988 - 1.4990	84.9	15.1
1.4876 - 1.4878	80.5	19.5	1.4991 - 1.4993	85.0	15.0
1.4879 - 1.4880	80.6	19.4	1.4994 - 1.4995	85.1	14.9
1.4881 - 1.4883	80.7	19.3	1.4996 - 1.4998	85.2	14.8
1.4884 - 1.4885	80.8	19.2	1.4999 - 1.5000	85.3	14.7
1.4886 - 1.4888	80.9	19.1	1.5001 - 1.5003	85.4	14.6
1.4889 - 1.4890	81.0	19.0	1.5004 - 1.5005	85.5	14.5
1.4891 - 1.4893	81.1	18.9	1.5006 - 1.5008	85.6	14.4
1.4894 - 1.4896	81.2	18.8	1.5009 - 1.5011	85.7	14.3
1.4897 - 1.4898	81.3	18.7	1.5012 - 1.5013	85.8	14.2
1.4899 - 1.4901	81.4	18.6	1.5014 - 1.5016	85.9	14.1
1.4902 - 1.4903	81.5	18.5	1.5017 - 1.5018	86.0	14.0
1.4904 - 1.4906	81.6	18.4	1.5019 - 1.5021	86.1	13.9
1.4907 - 1.4908	81.7	18.3	1.5022 - 1.5024	86.2	13.8
1.4909 - 1.4911	81.8	18.2	1.5025 - 1.5026	86.3	13.7
1.4912 - 1.4913	81.9	18.1	1.5027 - 1.5029	86.4	13.6
1.4914 - 1.4916	82.0	18.0	1.5030 - 1.5031	86.5	13.5
1.4917 - 1.4918	82.1	17.9	1.5032 - 1.5034	86.6	13.4
1.4919 - 1.4921	82.2	17.8	1.5035 - 1.5037	86.7	13.3
1.4922 - 1.4923	82.3	17.7	1.5038 - 1.5039	86.8	13.2
1.4924 - 1.4926	82.4	17.6	1.5040 - 1.5042	86.9	13.1
1.4927 - 1.4929	82.5	17.5	1.5043 - 1.5044	87.0	13.0

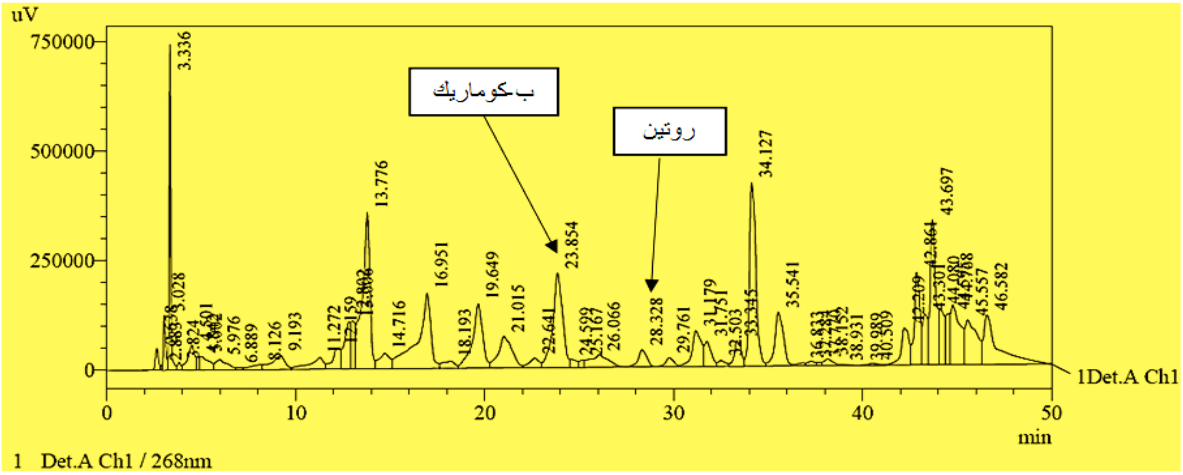
1/ Temperature corrections: If refractometer reading is made at temperature above 20° C (68° F) add 0.00023 to the refractive index for each degree C, or 0.00013 for each degree F. If made below 20° C (68° F), subtract correction. The moisture content of honey and equivalent values may be determined by any other method which gives equivalent results.

الكروماتوغرافية

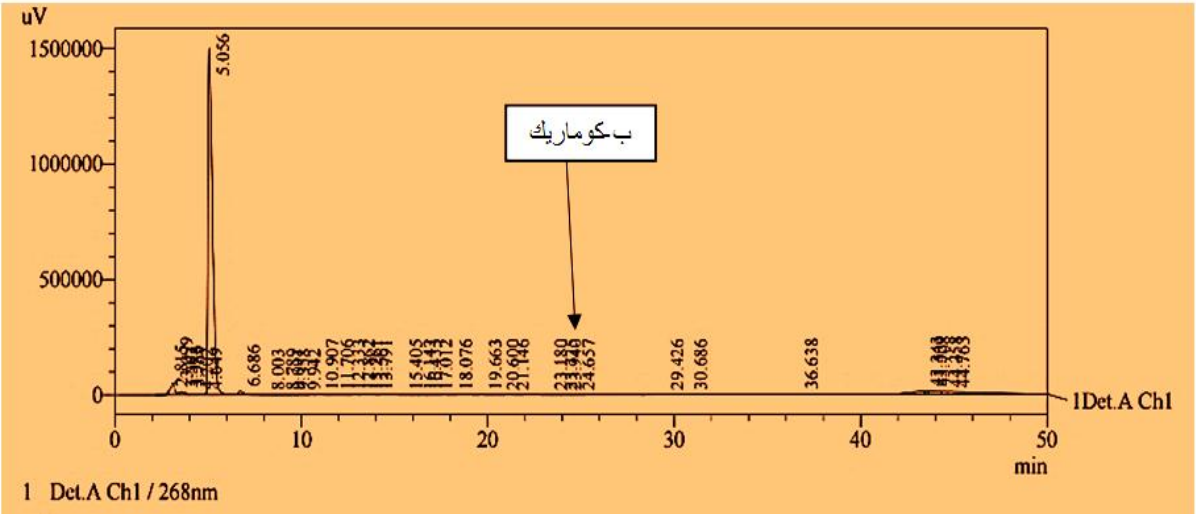
1- المنحنيات الكروماتوغرافية لمستخلص الجزء الخضري في مرحلة الزهرية (E.P.A)



2- المنحنيات الكروماتوغرافية لمستخلص الأزهار(E.FL).



3- المنحنيات الكروماتوغرافية لعسل نبات المرخ



الكروماتوغرافية


الحمد لله