الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

جامعة باجي مختار-عنابة
UNIVERSITE BADJI MOKHTAR - ANNABA

كلية العلوم
FACULTE DES SCIENCES
قسم البيولوجيا
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

رسالة لنيل شهادة الدكتوراه
في العلوم الطبيعية

تخصص:
بيولوجيا النبات

الموضوع :

دراسة ميدانية ومخبرية للعسل في بعض ولايات شمال الشرقي الجزائري (عنابة – الطارف – قالمة – سوق اهراس)

من تقديم: بوزبدة عبد الرزاق

المشرف: السيّد: العربي بوغديري أستاذ التعليم العالي جامعة عنابة.

لجنة المناقشة:

السيّد: علي طحار	أستاذ التعليم العالي	رئيسا	جامعة عنابة.
السيّد: عزالدين شفرور	أستاذ التعليم العالي	ممتحنا	جامعة سوق أهراس.
السيّد: لياس مزجري	أستاذ التعليم العالي	ممتحنا	جامعة سكيكدة.
السيّدة: وحيدة عياد لوصيف	أستاذة التعليم العالي	ممتحنة	جامعة عنابة.
السيّد: سليم زروق	أستاذ محاضر أ	ممتحنا	جامعة الأغواط.

السنة الجامعية: 2019/2018


بسم الله الرحمن الرحيم
١٤٢٠

إهداء

إلى والدي العزيز رحمه الله.

إلى نهر الحنان المتدفّق...والدتي الحنونة.

إلى زوجتي التي كانت لي نعم السند... وإلى أولادي...

إلى أُخوتي وأخواتي الأعزّاء...

إلى كل أهلي و أقاربي دون استثناء...

إلى أصدقائي الأوفياء...

إلى كلّ من ساهم في إنجاز هذه الدراسة.... أهدي هذا البحث.

عبد الرزاق بوزبدة

شكر وتقدير

الحمد لله حمدًا يليق بجلال قدرته وعظيم سُلطانه، والشكر لله أوّلا على ما أنعم به عليّ من نعمة القلم ونصيب العلم الذي وهبنا إياه، فبدونه ما كان لهذا العمل أن ينجز ولولاه ما كنا نجني ثمرة مجهودنا، فالحمد لله حتى يرضى ولله الحمد إذا رضى.

دائما خطوة صعبة لكتابة الشكر لأنه متأكد من أنها ستكون الصفحات الوحيدة التي تقرأ بالكامل من قبل جميع الأشخاص الذين لديهم مخطوطة في متناول اليد.

في نهاية هذا العمل، أود أولاً أن أشكر بشكل خاص وبعمق الأستاذ الدكتور العربي بوغديري المشرف على هذه الرّسالة، الذي لم يدّخر جهدا إلاّ وقدّمه في سبيل إنجاز هذا العمل وأنا ممتن لمساعدته، ولإمكانية الوصول إليه، وتواجده طوال الوقت الذي قضاه معي في أطروحتي.

كم أخصّ بالشكر الأستاذ الدكتور شفرور عز الدين على مساعدته ودعمه، التتويج، الذي كان مصدر إرتياح كبير لي في أصعب اللحظات.

والشكر موصول لكلّ من ساعدني في إتمام الدّراسة، وأشكر جميع أعضاء لجنة المناقشة لتكرّمهم مناقشة هذا البحث وهم:

- أ.د. على طحار.
- أ.د. عزالدين شفرور.
- أ.د. وحيدة لوصيف.
- أ.د. لامين مزجري.
- د. سليم زروق.

كما أتقدّم بالشكر الخاص لمربيّ النحل لمنطقة الدراسة الذين قدّموا لي كلّ التسهيلات من أجل الحصول على عيّنات العسل جزاهم الله كل خير.

عبد الرزاق بوزبدة

الفهرس

قائمة الجداول
قائمة الأشكال
قائمة الصور
المقدّمة

أولا الجزء النظري

الفصل الأول: محل العسل

1- التصنيف **4**

2- طائفة النحل **7**

3- تكيف النحل لعملية التأبير **9**

4- عملية تحضير العسل **10**

5- جمع النحلة لحبوب الطلع **11**

6- طريقة النحل في جني حبوب الطلع **11**

7- الطرق المختلفة التي يستعملها النحل في جمع حبوب الطلع **13**

8- فترات نشاط النحل **14**

9- أهمية النحل في الحفاظ على التنوع الحيوي الزراعي **15**

10- أهمية النحل كمؤشر بيئي **15**

11- العلاقة النحل بالنباتات المزهرة كعامل مؤبر **16**

12-العوامل المؤثرة في حياة النحل وحيويتها وتكاثرها وانتشارها **19**

13-خلية النحل **19**

13-1-تعريف الخلية **19**

13-2- منتجات خلية النحل **20**

13-2-1- العسل **20**

13-2-2- شمع النحل **20**

13-2-3-الهلام الملكي **20**

13-2-4- العكبر **21**

13-2-5-حبوب الطلع **22**

13-2-6-السم **22**

14-تربية النحل **23**

14-1- تربية النحل وإنتاج العسل في العالم 24
14-2- تربيّة النحل وإنتاج العسل في الجزائر 25
14-3-المناطق الكبرى لتربيّة النحل في الجزائر 28
14-4- توزيع الخلايا في الجزائر 29

الفصل الثاني: العسل تركيب وخصائص

1- عموميات 32
1-1- نبذة تاريخية عن العسل 32
1-2- تعريف العسل 34
1-3- مصادر العسل 35
1-3-1- مصدر مباشر الرحيق 35
1-3-1-1- العسل أحادي الزهر أو الوحيد المصدر 36
1-3-1-2- العسل متعدد الأزهار أو المتعدد المصادر 36
1-3-2- مصدر غير مباشر المغثر 36
1-4- تكوين العسل 38
2- التركيب والخواص 39
2-1- الخواص الطلعية للعسل 39
2-1-1- تعريف دراسة حبوب الطلع في العسل 40
2-1-1-1- التحليل الطلعي الكيفي 41
2-1-1-2- التحليل الطلعي الكمي 42
2-2- الخواص الفيزيائية للعسل 43
2-2-1- الخواص الميكانيكية للعسل 44
2-3- الخصائص الحرارية 45
2-4- الخصائص الكهربائية أو الناقلية الكهربائية 46
2-5- الخصائص الضوئية 48
2-6- التركيب الكيميائي ونوعية العسل 49
2-6-1-معايير الجودة وتجارة العسل 49
2-6-2- نسبة الماء في العسل 51
2-6-3- السكريات 51

2-6-4- الهيدروكسي متيل فولفورال) (***H.M.F***) **53**
2-6-5- الأس الهيدروجيني (***pH***) **55**
2-6-6- الأحماض العضوية والحموضة **55**
2-6-7- الأحماض الأمنية والبروتينات **57**
2-6-8- الإنزيمات **57**
2-6-9- الأملاح المعدنية والعناصر الضرورية (*Les sels minéraux et Oligo-éléments*) **58**
2-6-10- الفيتامينات **59**
2-6-11- الدهون أو الليبيدات **59**
2-6-12- المواد الغروية في العسل **60**
2-6-13- المركبات الطيارة أو العناصر العطرية **60**
2-6-14- المركبات الفينولية **61**
2-6-15- الأصبغة **61**
2-7- الخصائص الحسية للعسل **61**
2-7-1- اللون **61**
2-7-2- الرائحة **62**
2-7-3- الذوق والطعم **62**
2-7-4- التبلور **63**
2-8- الخواص البيولوجية للعسل **64**
2-5-1- خصائص المضاد للجراثيم **65**
2-8-2-خصائص المضاد للأكسدة **67**
2-9- خصائص القيمة الغذائية والحمياوية **67**
2-10- خصائص القيمة العلاجية **68**
3- الغش في العسل **71**
3-1- الغش من ناحية المصدر النباتي أو الجغرافي **72**
3-2- الغش من ناحية تغيير التركيب الكيميائي **72**
3-3-كيف يستطيع المستهلك ان يحصل على العسل الطبيعي **72**
3-4- الإحتفاظ بالعسل وأهم التغييرات التي يتعرض لها خلال التخزين **73**

الفصل الثالث: الدراسة الطلعية للعسل

1- تعريف علم حبوب الطلع	**74**
2- تعريف حبوب الطلع	**74**
3- إنتاج وإنتشار حبوب الطلع	**75**
4- التغييرات بين السنوات	**75**
5- أهمية حبوب الطلع في التأبير والإخصاب	**75**
6- الحساسية من حبوب الطلع	**77**
7- المعايير الشكلية لحبوب الطلع	**77**
7-1- الخصائص المميزة بين الأنواع	**77**
7-1-1- الشكل المرفولوجي	**77**
7-1-2- التناظر	**81**
7-1-3- القطبية	**82**
7-1-4- الحجم	**82**
7-1-5- اللون	**83**
7-1-6- الفتحات (مناطق الإنبات الكامنة)	**83**
7-1-7- بنية الغلاف الطلعي	**86**
7-1-8-التزيينات	**89**
7-2- التغييرات المورفولوجية داخل النوع	**91**
8- التركيب الكيميائي لحبوب الطلع	**91**
9- العوامل المؤثرة على تواجد حبوب الطلع في العسل	**92**
9-1- شكل الزهرة	**92**
9-2- كمية حبوب الطلع المنتجة	**93**
9-3- مرفولوجية حبة الطلع	**93**
9-4- ممارسات مربي النحل	**93**
10- التحليل الطلعي للعسل	**93**
11- الإستعمال الطبي لحبوب الطلع	**93**

ثانيا الجزء العملي

المواد والطرق

1- وصف مناطق الدراسة	**95**
2- المميزات العامة لمناطق الدراسة	**96**
3- رسم المناخ البياني لـــ (Emberger, 1955) والطبقات المناخية	**98**
4- عرض المناطق المدروسة	**99**
4-1- ولاية عنابة	**99**
4-2- ولاية الطارف	**101**
4-3- ولاية قالمة	**105**
4-4- ولاية سوق أهراس	**106**
5- عرض وتوزيع عيّنات العسل	**109**
5-1- العوامل المراعاة في جمع العيّنات	**113**
5-2- خلايا ثابتة أو خلايا منتجعة (ترحيل الخلايا عبر المراعي العسلية)	**113**
6- التحليل الحسي للعينات (*L' analyse sensorielle des échantillons*)	**113**
6-1- الجانب البصري (العين) ((*Aspect* (*visuel*))	**114**
6-2- الفحص الشمي (الرائحة) (*Examen olfactif*)	**114**
6-3- فحص الملمس (القوام) ((*Examen tactile*(*La texture*))	**114**
6-4- فحص الذوق (*Examen gustatif*)	**114**
7- طريقة التحليل الطلعي للعسل	**114**
7-1- إنجاز تحضيرات للتحليل الكمي والنوعي لعيّنات العسل المدروسة	**115**
7-1-1- التحليل الكمي للعسل	**116**
7-1-2- التحليل النوعي للعسل	**116**
7-2- الدراسة الإحصائيّة للمعطيات البالينولوجيا	**117**

النتائج والمناقشة

1- الخصائص الحسية للعينات (*Propriétés sensorielles des échantillons*)	**118**
1-1- فحص الملمس (القوام) ((La texture (Examen tactile)	**118**
1-2- اللون (*Couleur*)	**118**
1-3- الفحص الشمي (الرائحة) (*Examen olfactif*)	**121**

1-4- فحص الذوق (*Examen gustatif*)	**121**
2- التحليل الطلعي للعسل (Analyse mélissopalynologique)	**124**
2-1- التحليل الكمّي (Analyse quantitative)	**124**
2-1-1- مقارنة المحتوى الطلعي لعينات العسل وفقا لنوع الخلايا	**127**
2-1-2- مقارنة المحتوى الطلعي لعينات العسل وفقا لطريقة الإستخلاص	**127**
2-2- التحليل النوعي (Analyse qualitative)	**131**
2-2-1- المعطيات الإحصائية لتحليل الطيف الطلعي لعيّنات العسل	**132**
2-2-1-1- الأنواع النباتية الموجودة في عيّنات العسل المدروسة	**132**
2-2-1-2- تصنيف النباتات بدلالة وجودها	**136**
2-2-1-3- غنى الفصائل بالأنواع النباتية العسلية	**140**
2-2-2- تصنيفية عيّنات العسل (Typologie des miels)	**140**
2-2-3- الفئات من العسل بدلالة محتواها الطلعي	**166**
2-2-3-1- الأعسال وحيدة المصدر الزهري (*Miels monofloraux*)	**166**
2-2-3-1-1- عسل الكاليتوس (*Eucalyptus*)	**167**
2-2-3-1-2- الأعسال التي فيها نبات السلّة (*Hedysarum coronarium* L.) مسيطر	**171**
2-2-3-1-3- عسل زهرة الأفعى (*Echium plantagenum* L.) مسيطر	**172**
2-2-3-1-4- العسل السائد بالريحان (*Myrtus communis L.*)	**173**
2-2-3-1-5- العسل السائد بالنوع (*Melilotus officinalis* L.)	**173**
2-2-3-2- الأعسال متعددة المصدر الزهري (*Les miels polyfloraux*)	**173**
2-2-4- تحديد المصدر الجغرافي للأعسال انطلاقا من محتواها الطلعي	**174**
2-2-5- وجود حبوب طلع النباتات ريحية التأبير أو التلقيح (*Anémophile*)	**175**
3- التحليل الإحصائي	**178**
3-1- تحليل التباين	**178**
3-2- دراسة التشابه	**181**
الخلاصة	**190**
التوصيات والمقترحات	**194**
الملخص	**196**
المراجع	**199**
الملاحق	**251**

رقم	قائمة الجداول	الصفحة
1	تصنيف حبوب الطلع بالنسبة لتغيرات (*P/E* x 100) حسب (Erdtman; 1952)	**81**
2	التركيب الكميائي لحبوب الطلع حسب (Philippe, 1988)	**92**
3	التركيب الكميائي لحبوب الطلع حسب (Iannuzzi, 1993)	**92**
4	التركيب الكيميائي لحبة الطلع حسب (Campos *et al.*, 2008)	**92**
5	مصدر ومكان جني عيّنات العسل المدروسة	**110**
6	معطيات على نوعية المناحل تاريخ وطريقة الجني.	**112**
7	نتائج التحليل الحسي لعينات عسل المدروسة	**122**
8	توزيع عينات العسل حسب أقسام (Maurizio, 1939)	**130**
9	عدد الأصناف النباتية وتكرراتها النسبية في عينات العسل	**137**
10	أقسام تكرارات حبوب الطلع في عينات العسل المدروسة	**142**
11	أقسام تكرارات حبوب الطلع في عينات عسل منطقة عنابة	**147**
12	أقسام تكرارات حبوب الطلع في عينات عسل منطقة الطارف	**150**
13	أقسام تكرارات حبوب الطلع في عينات عسل منطقة قالمة	**153**
14	أقسام تكرارات حبوب الطلع في عينات عسل منطقة سوق أهراس	**156**
15	نسبة تكرارات الفصائل النباتية في عيّنات العسل المدروسة	**159**
16	تواجد حبوب الطلع الأنواع النباتية ريحيّة التأبير في العيّنات العسل المدروسة	**176**
23	الخصائص الطلعيّة والمصدر الجغرافي لعّينات العسل	**193**

رقم	قائمة الأشكال	الصفحة
1	توزيع أنواع الجنس ــ (*Apis*) المعدلة حسب (Franck *et al.*, 2000)	**5**
2	التنوع الحالي للنحل العسلي	**5**
3	مناخ توزيع السلالات نحل العسل الأربعة الكبرى (A،M ، C وO)	**7**
4	أفراد طائفة النحل	**8**
5	المظهر المورفولوجي للنحلة العاملة	**8**
6	تركيب رأس النحلة	**10**
7	المظهر المرفولوجي للرجل الخلفية	**10**
8	مراحل تشكل كتل حبوب الطلع	**13**
9	خلية (*Langstroth*) الحديثة	**20**
10	عمل حشرة الأرقة (*Puceron*) في انتاج المغثر	**37**
11	عملية التفاعل الإنشطار لجزيئة السكروز إلى جزيئتين الغلوكوز والفراكتوز	**38**
12	مصدر العسل (Jean-Prost, 1987)	**39**
13	التركيب المتوسط لعسل كل الأزهار	**50**
14	عملية تشكل الـــ (*HMF*) حسب (Bogdanov, 2011)	**54**
15	اختلاف ألوان العسل حسب مصادرها النباتية	**62**
16	عجلة الروائح والعطور الخاصة بالعسل مقترح الإيطالي	**63**
17	حبة طلع نمودجية عند مغلفات البذور	**78**
18	تنظيم الغلاف الطلعي (Robert et *al.*, 1998)	**88**
19	تنوع خصائص الغلاف الخارجي (*Exine*) لبعض حبوب الطلع (Desprat, 1992)	**88**
20	تزيينات الغلاف الخارجي (*Exine*) لحبوب لطلع (Desprat, 1992)	**90**
21	تزيينات الغلاف الخارجي (*Exine*) لحبوب لطلع (Mélissa, 2014)	**92**
22	تزيينات الغلاف الخارجي (*Exine*) لحبوب لطلع حسب (Reille, 1990a)	**92**
23	خريطة التشكيلات الغابية الكبيرة ومصادر أخذ عينات العسل حسب القطاعات (الولايات)	**95**
24	التراكب للخريطة المبسطة لأخذ العينات على الرسم البيومناخي للمناطق الدراسة وفقاً لتصنيف (Emberger, 1955)	**96**
25	التقسيم الإيكولوجي لخريطة الجزائر حسب (Salamani, 2001 : *in* Nedjraoui, 2003)	**96**

26	خريطة تمثل الوضعية الجغرافية لمناطق الدراسة	**97**
27	وضعية مناطق العينات المدروسة في رسم المناخ البياني لـــ (Emberger., 1955)	**98**
28	الرسم التخطيطي للتساقط ودرجة الحرارة لـــ (Bagnouls et Gaussen., 1953) لمنطقة عنابة (محطة الملاح) (1978-2007)	**101**
29	الرسم التخطيطي للتساقط ودرجة الحرارة لـــ (Bagnouls et Gaussen., 1953) لمنطقة الطارف (محطة القالة) (1985-2005)	**103**
30	الرسم التخطيطي للتساقط ودرجة الحرارة لـــ (Bagnouls et Gaussen., 1953) لمنطقة قالمة خلال الفترة (1988-2008)	**106**
31	الرسم التخطيطي للتساقط ودرجة الحرارة لـــ (Bagnouls et Gaussen., 1953) لمنطقة سوق أهراس (2002-2011)	**108**
32	ألوان عيّنات العسل المدروسة	**120**
33	ألوان عيّنات العسل منطقة عنابة	**120**
34	ألوان عيّنات العسل منطقة الطارف	**120**
35	ألوان عيّنات العسل منطقة قالمة	**121**
36	ألوان عيّنات العسل منطقة سوق أهراس	**121**
37	عدد حبوب الطلع في 10غ من العسل لعيّنات عسل منطقة عنابة	**125**
38	عدد حبوب الطلع في 10غ من العسل لعيّنات عسل منطقة الطارف	**125**
39	عدد حبوب الطلع في 10غ من العسل لعيّنات عسل منطقة قالمة	**126**
40	عدد حبوب الطلع في 10غ من العسل لعيّنات عسل منطقة سوق أهراس	**126**
41	مقارنة عدد من حبوب الطلع في العسل وفقا لنوع الحلايا	**128**
42	مقارنة عدد من حبوب الطلع وفقا لعملية إستخلاص العسل	**128**
43	توزيع العينات بدلالة غناها من حبوب الطلع	**131**
44	عدد الأنواع الطلعية في عيّنات عسل منطقة عنابة	**133**
45	عدد الأنواع الطلعية في عيّنات عسل منطقة الطارف	**133**
46	عدد الأنواع الطلعية في عيّنات عسل منطقة قالمة	**134**
47	عدد الأنواع الطلعية في عيّنات عسل منطقة سوق أهراس	**134**
48	عدد الفصائل في عيّنات عسل منطقة عنابة	**134**
49	عدد الفصائل في عيّنات عسل منطقة الطارف	**135**

50	عدد الفصائل في عيّنات عسل منطقة قالمة	**135**
51	عدد الفصائل في عيّنات عسل منطقة سوق أهراس	**135**
52	تحليل الغنى الطلعي بين المناطق الأربعة	**179**
53	تحليل التنوع الطلعي في مناطق الدراسة الأربعة	**180**
54	المخطط البياني لـــ (*Shepard*)	**181**
55	منحنى التراكمات للأنواع النباتية المساهمة في التشابه بين منطقة عنابة والطارف	**182**
56	منحنى التراكمات للأنواع النباتية المساهمة في التشابه بين منطقة عنابة وقالمة	**182**
57	منحنى التراكمات للأنواع النباتية المساهمة في التشابه بين منطقة عنابة وسوق أهراس	**183**
58	منحنى التراكمات للأنواع النباتية المساهمة في التشابه بين منطقة الطارف وقالمة	**184**
59	منحنى التراكمات للأنواع النباتية المساهمة في التشابه بين منطقة الطارف وسوق أهراس	**184**
60	منحنى التراكمات للأنواع النباتية المساهمة في التشابه بين منطقة قالمة وسوق أهراس	**185**
61	تحليل (***NMDS***) تجمع حبوب الطلع بين المناطق الأربعة من مؤشر(***Bray-Curtis***) استنادا إلى بيانات الحدوث	**187**

رقم	قائمة اللوحات	الصفحة
1	بعض أشكال حبوب الطلع المتواجد في العسل (Ricciardelli D’Albore, 1998)	**79**
2	مختلف الأنواع الطلعية لمغلفات البذور حسب عدد و وضعية فتحات الإنبات	**85**

بسم الله الرحمن الرحيم



صدق الله العظيم

المقدمة

المقدمة:

تُعد تربية النحل إحدى فروع العلوم الفِلاحية، وهي من أكثر المشاريع الزراعيّة نجاحاً، لذلك يسعى العديد من المزارعين الذين يقومون بتربية النّحل إلى الاهتمام بنحلهم ورعايته ليُنتج عسله وشمعه وهلُامه الملكيّ ولحبوب طلعه بجودة عالية، وتنتشر تربية النّحل في جميع قارات العالم.

ولقد عُرف العسل منذ العصور الغابرة على أنه المصدر الغذائي السكري الوحيد الذي تنتجه الطبيعة والذي يمكن استهلاكه مباشرة دون أي إضافات أو تعديلات، ولذلك عُرِفَتْ أهمية العسل منذ آلاف السنين، ففيه الغذاء والشفاء، فقد كان بمثابة العلاج الطبي إستعمله قدماء المصريين والسومريين واليونانيين وغيرهم من شعوب الحضارات الغابرة، وذلك ما تدل عليه المخطوطات والمنحوتات القديمة، وعلى الرغم من قِدم اكتشافه واستخدامه وما وصلت إليه البشرية في أيامنا هذه من تقدم وتطور، فلا يزال العسل موضع اهتمام الإنسان وإعجابه لما يمتاز به من خصائص، حيث أثبتت الأبحاث العلمية الحديثة أن أنواع العسل لا تختلف فقط في اللون والرائحة والطعم ولكن تختلف أيضاً في الخواص الكيميائية والعلاجية (Molan, 2001; Jeffrey *and* Echazarreta, 1996)، ويختلف تركيب العسل إختلافا إلى حد كبير يتناسب وإختلاف النباتات التي جُمِع منها العسل، وعلى التربة التي تنمو فيها هذه النباتات وكذلك على المناطق الجغرافية، وحتى بإختلاف الأحوال الجوية والفصول، وأيضاً على كثافة النحل وإختلاف سلالاته.

ومنعا للالتباس الذي قد يعتري مربي النحل أو المستهلك، إذا ما كان العسل طبيعياً أم مغشوشاً، فقد استهلت كل مواصفات العسل التي وضعتها الدول المختلفة بتعريف لعسل النحل الطبيعي، ويعتبر 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 الإتحاد الأوروبي لعسل النحل الطبيعي على أنه المادة الحلوة الطبيعية لزجة القوام التي ينتجها النحل (*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 ثم يجمع من قبل مربي النحل.(Battesti, 1990 ; CCE, 2001; EEC, 2002)

فالعسل عبارة عن مخزن كامل لمجموعة من العقاقير العلاجية والوقائية الفعالة، والذي يدخل في تركيبه أكثر من سبعين مادة مختلفة، وذات أهمية حيوية كبرى للأعضاء، ويكون مصدرا للمواد السكرية وأكثر أهمية على مدى آلاف السنين، ويعادل الكيلو غرام الواحد من العسل (3150- 3350) سعرة حرارية، يتراوح لون العسل بين عديم اللون إلى اللون البني الداكن، كما يمكن أن يكون العسل سائلاً لزجاً أو متبلوراً جزئياً أو كلياً، الرائحة والنكهة تختلف كثيراً وتعتمد على الأصل النباتي للعسل.

تسعى الكثير من الدول بخطوات حثيثة إلى تعريف وتوصيف أنواع العسل المحلي، سواءًا الأنواع العسلية وحيدة المصدر ومتعددة المصادر ، فقد تم في عمل مشترك ضم واحداً وعشرين دولة أوروبية تجميع أكثر من واحدٍ وستين ألف معلومة لتوصيف أعسال تلك الدول من خلال تحليل 6719 عينة عسل, وشمل التحليل 30 مقياسا طبيعيا وكيميائيا (Persano Oddo *and* Piro, 2004)، وفي العقدين الأخيرين تزايد الطلب على الأعسال وحيدة المصدر في الكثير من الأسواق العالمية، وأصبحت أسعارها أغلى من الأعسال متعددة المصادر (Persano Oddo, and Bogdanov, 2004). بدأت عملية تمييز توصيف العسل بصفة عامة في كل من سويسرا وألمانيا، للتفريق بين أنواع العسل المستوردة والمحلية، وذلك بتحليل المحتوى الطلعي للعسل (Terrab *et al.*, 2003a; Terrab *et al.*, 2004b)، ثم انتشرت في أوروبا كاستجابة لطلب المستهلكين على أنواع العسل وحيدة المصدر النباتي (Mateo and Bosch-Rrig, 1998; Terrab *et al.*, 2003a)، إلا أن هذه المساعي مازالت تسير بخطى بطيئة في معظم البلدان العربية ومن بينها الجزائر، على الرغم من الطلب المتزايد على العسل وحيدة المصدر مثل السدر، الكاليتوس، الحمضيات وغيرها، كما أن توصيف الأعسال المحلية يقلل أو يمنع غشها، سواء بالغش المباشر بخلطها بأعسال صناعية أو بتغذية النحل على المحاليل السكرية، أو بالغش غير المباشر والمتمثل في بيع الأعسال المستوردة على أساس أنها أعسال محلية وذلك نظرا للفروق الكبيرة بين أسعار الأعسال المحلية، التي تكون عادة مرتفعة مقارنة بالأنواع العسلية المستوردة التي عادة ما تكون منخفضة الثمن.

ويمكن توصيف أنواع العسل المختلفة سواء الأعسال وحيدة المصدر النباتي أو المتعددة المصدر النباتي، وذلك بتحليل حبوب الطلع المتواجدة طبيعيا في العسل، والتي يمكن من خلالها تحديد كل من المصدر الجغرافي (مكان إنتاج العسل) والمصدر النباتي للعسل (نوع العسل) كما يمكن إستعمال كل هذه التحاليل في وضع معايير لمراقبة جودة هذه الأعسال، أي بمعنى آخر وضع بصمة تحدد هوية العسل، ويتيح تحليل حبوب الطلع في العسل المزيد من المعلومات عن طريقة إستخلاص العسل (Martin *et al.*, 1998; Von Der Ohe, *et al.*, 2004)، وإذا ما تم تنقيته من حبوب الطلع جزئيا أو كليا أو التلاعب فيها (Martin, *et al.*, 1998)، كذلك يتيح التعرف على بعض أنواع غش العسل، وكذلك الكشف على بعض النواحي الصحيّة مثل التلوث بالغبار المعدني (Von Der Ohe, *et al.*, 2004). تحليل وتفسير النتائج الطلعيّة يمكّننا من تحديد خصائص وجَودة العسل المدروس من عدمه.

لذلك يهدف هذا البحث إلى التعرف على خصائص ونوعية عسل منطقة الشمال الشرقي الجزائري من خلال جمع عيّنات عسل من أربعة مناطق هي عنابة، الطارف، قالمة وسوق أهراس، وتحديد حمولة العسل من حبوب الطلع كما ونوعا في العينات المأخوذة والتعرف على الشكل العام لحبوب الطلع الموجودة في العينات وتصنيفها في محاولة لمعرفة الأنواع النباتية التي أتت منها هذه حبوب الطلع والتعرف على النباتات التي زارها النحل في مناطق جلب العينات وهذا ما يشير إلى المراعي المهمة التي يمكن أن نعتمد عليها في ترحيل النحل وذلك مهم بالنسبة لمربي النحل، وكذا تصنيف العسل حسب كمية حبوب الطلع المتواجدة بالعسل وتحديد أصلها النباتي والجغرافي فهو إجراء يساعد في حماية العسل من الغش وخاصة الأعسال التي تنتج عن التغذية على المحاليل السكرية، ومن جهة أخرى

وضع قائمة النباتات التي يتغدى عليها النحل ومن جهة أخرى لتأكيد أو نفي التسمية الأولية المقدمة من طرف مربي النحل وتحديد مستوى ودرجة جودة العسل ومعرفة مدى نشاط النحل وسلوك الجمع لديها ومعرفة التنوع البيولوجي للنباتات العسلية المفضلة لديها سواء البرية أو المزروعة وصيانتها كموارد مهمة.

ولقد أنجزت في جامعة عنابة عدة أبحاث ومقالات علمية حول التحليل الطلعي للعسل لفريق البحث مخبر البالينولوجيا من بينها (بوزبدة، 2001) و (Chefrour *et al.*, 2002; Laouar, 2006 ; Chefrour, 2007; Chefrour *et al.*, 2009)، (زروق، 2014) (Zerrouk *et al.*, 2013; Zerrouk, 2014; Haouam *et al.*, 2016 ; Zerrouk *et al.*, 2017; Bouzebda *et al.*, 2018).

ومحاولة منا لإجراء قراءات لعينات العسل المدروسة ومعرفة لتعداد المصادر النباتية والذي يدل على نشاط النحل في الجمع من المصادر العديدة سواء منها الطبيعية أو المزروعة، وتصنيف هذه الأنواع النباتية حسب شكلها المرفولوجي، ألوان أزهارها، المواد التي يجنيها النحل منها وفترات إزهارها.

وقد قسم هذا البحث إلى:

الجزء النظري الذي يضم ثلاث فصول:

- الفصل الأول دراسة حول حياة النحل، ومنتوج خلايا النحل وتربية النحل في الجزائر.
- الفصل الثاني دراسة مختلف خصائص العسل الفزيائية، الكيميائية، الطلعية والعلاجية.
- الفصل الثالث خصص لدراسة حبوب الطلع.

الجزء التطبيقي يشمل على:

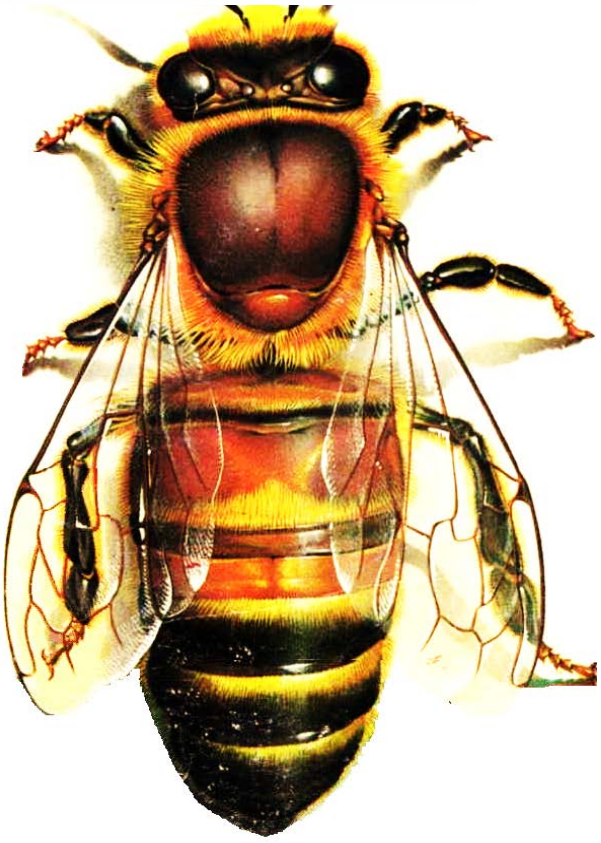
المواد والطرق الذي يشمل وصف والمعلومات حول مناطق الدراسة.

النتائج والمناقشة دراسة المصدر الجغرافي لعينات العسل، وتصنيف هده الأخيرة حسب الأنواع الطلعية، البحث حول العلاقة بين العسل والنباتات العسلية التي كانت محل زيارة من قبل النحل بفضل المعطيات الإحصائية (مؤشر التنوع، التواجد النسبي). ودراسة بعض الخصائص الفزيائية (الحسية) لعينات العسل.

وفي الأخير، الخلاصة التي تلخص نتيجة هذا العمل وأيضا عرض بعض التوصيات والإقتراحات النسبية التي للحصول على عسل ذو جودة والمؤهلات لنجاح الهام للقيام بتربية النحل بطرق حديثة في هذه المناطق ويشير هذا أيضا إلى المراعي المهمة التي يمكن أن نعتمد عليها في ترحيل النحل.

أولا
الجزء النظري





الفصل الأول

دراسة بيبليوغرافية حول نحل العسل

1- تصنيف النحل (*Apis mellifera*):

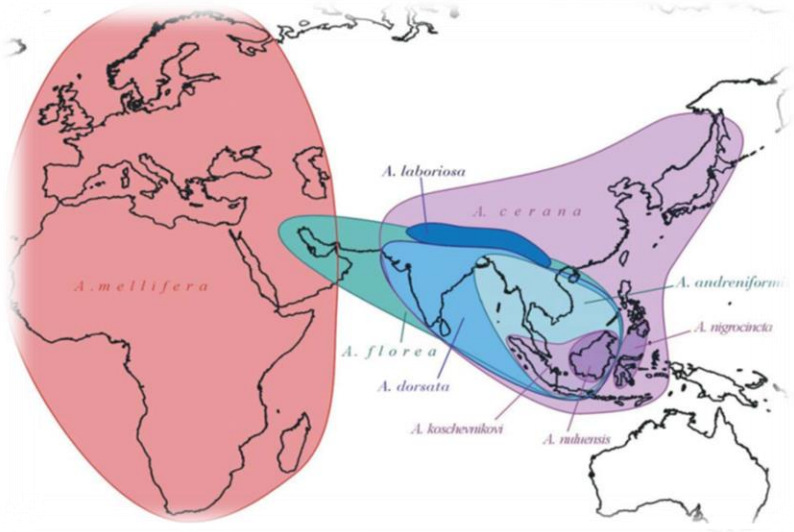
النحل عبارة عن حشرات اجتماعية تعيش في مجموعات كبيرة منتظمة وتتميز كل مجموعة بأنها تعيش في خلية والتي توجد منها عدة تصاميم حيث يبلغ عدد أفراد المجموعة الواحدة حوالي 100 ألف نحلة، تنتمي النحلة إلى رتبة غشائيات الأجنحة (*Hymenoptera*) فصيلة (*Apidae*)، يمثل عسل النحل (*Apis mellifera*) النوع الوحيد المتواجد في جميع انحاء العالم والمستغل في إنتاج العسل ومن هذا النوع تنحدر عدة سلالات **الملحق (1)**.

النحل (*Apis mellifera*) هو المؤبر الذي له أهمية اقتصادية كبرى في الزراعة على المستوى العالمي، للنحل أيضا أساسي في الحفاظ على التنوع الحيوي (*Biodiversité*) بتأبير عدد كبير من الأنواع النباتية بحيث أن عملية الإخصاب يتطلب مؤبر إجباري، (*Apis mellifera*) هو النوع الذي يظهر قدرة كبيرة على التأقلم لأننا نجده تقريبا في جميع أنحاء العالم وفي مختلف المناخات. (Le Conte *et* Navajas, 2008)، يوجد عشرة أنواع من النحل من جنس (*Apis*) حاليا تم جدولتها (Arias *and* Sheppard, 2006)، ويتواجد النحل في جميع بقاع العالم موزعا من القطب الشمالي إلى أقصى الجنوب ومن المناطق المنخفضة قرب شاطئ البحر إلى أعلى المستويات على جبال الألب وحتى جبال الهمالايا (2000-4000م) فوق سطح البحر وذلك حيث وجود النباتات المزهرة والظروف المناسبة للتعشيش وهناك عوامل أخرى لها دون شك أثر كبير في التوزيع الجغرافي للنحل من أهمها الحرارة والرطوبة وكذلك كثافة الأشجار والنباتات التي تسبب تظليلا تاما على الأرض بالإضافة إلى ندرة الأزهار ووفـــرة الغذاء المخزن في طائفة النحل (هيفاء خالد ، 1999)، فتوزيع أنواع النحل غير متســـاوي **الشكل (1)** (*Apis mellifera*) أصلها من إفريقيـــا متبوعة بموجتين من إستعمار أُوراس (*Deux vagues de colonisation en Eurasie*) (Whitfield *et al*.,2006)، التي تم تصديرها إلى القارات الأخرى، التسعة أنواع الأخرى بقيت في مناطق موطنها الأصلي، آسيا التي تشكل الأصل المرجح أكثر للجنس (*Apis*). الأنواع الأسياوية أقل إنتاجية بالنسبة للسلالات الأوروبية (*Apis mellifera*)، التي تعيش في مناخ لطيف للمناطق الإستوائية وليس لها ضرورة لجمع كمية كبيرة من الغذاء لأنها تجد في متناولها الأزهار على مدار السنة التي تعاونها في إحتياجاتها (Ruttner, 1988)، وعلى العكس السلالات الأوروبية (*Apis mellifera*)، تطورت نحو استراتيجية جمع وتخزين العسل من اجل أن تمضي به الشتاء، التي تقاوم الشتاء في الغالب شديد الذي يشكل ضغط قوي للإنتقاء، وهذا ما يفسر جزئيا أفضل القدرات لهذا النحل لإنتاج العسل (Louveaux., *et al* 1966)، كمية الإنتاج الكبيرة لـــ (*Apis mellifera*) تبرر مدى إستخدامها من طرف النحالين في جميع مناطق العالم، ونجدها حاليا في آسيا أين تتعايش مع الأنواع الأخرى من جنس (*Apis*)، وأيضا في أمريكا وأستراليـــا التي تم جلبهـــا مع النازحين. في الجـــزائر، السلالة المستغلة في إنتاج العسل هي النحلة التلّية (*Apis mellifera intermissa*) (Louveaux, 1985a; Kleinjans *et al.*, 2012)، بالإضافة إلى

النحلة الصحراوية (*Apis mellifera sahariensis*) التي تتواجد في بعض مناطق الصحراء الجزائرية (Franck *et al.*, 2000).

يدخل النحل المستخدم في التربية في الجنس (*Apis*) والنوع (*Apis mellifera*) وتحمل هذه أجناس وأنواع جغرافية والتي تقطن حاليا في أوروبا، إفريقيا، آسيا الغربية وأمريكا الشمالية والجنوبية وأستراليا ونيوزلندا ومن أهم سلالات (*Apis mellifera*) نجد: **الشكل رقم (2)**

- (*Apis mellifera mellifera*): النحلة السوداء المنتشرة في شمال إفريقيا، أوروبا الغربية، فرنسا، ألمانيا وإسكندنافيا.
- (*Apis mellifera lingustica*): النحلة ذات الخطوط الصفراء على مستوى البطن منتشرة في حوض المتوسط مثل النحل الإيطالي، السوري، المصري، القبرصي، اليوناني والتركي.
- (*Apis mellifera caucasica*): النحل الجبلي والذي نجده بالقوقاز وجورجيا.
- (*Apis mellifera carnica*): النحل السنجابي رمادية اللون تميل للفضي نجدها بالجنوب الشرقي لأروبا.
- (*Apis mellifera intermissa*): من النحل الإيطالي وانتشر بعد ذلك في جميع مناطق الشمال الإفريقي. (Donadieu,1983)



الشكل رقم (1) توزيع أنواع الجنس - (*Apis*) المعدلة حسب (Franck *et al.*, 2000)

A : *Apis mellifera,*
B : *Apis koschevnikovi,*
C : *Apis nigrocincta,*
D : *Apis cerana,*
E : *Apis dorsata,*
F : *Apis florea,*
G : *Apis andreniformis*



الشكل رقم (2) التنوع الحالي للنحل العسلي (Kotthoff *et al.*, 2011)

النحل (*Apis mellifera*) الذي تم تدجينه وتربيته هو عبارة عن مجموعة من 29 تحت نوع أو سلالة، فالنحـــل (*Apis mellifera*) هو الأكثر انتشـــاراً في العالم نظرا لقدرتها الكبيرة على جمع العسل، النحل (*Apis mellifera*) هو قريب من الوجهة المرفولوجية، السلوكية والوراثية للنحل (*Apis cerana*) حيث أن نطاق توزيعها يمتد من اليابان إلى غاية الحدود الشرقية للشرق الأدنى، هذين النوعين تباعدا منذ 8 ملايين سنة تقريبا. (Ruttner, 1988)

نطاق توزيع النحل (*Apis mellifera*) في أوروبا، إفريقيا والشرق الأوسط إلى غاية أفغانستان، كزاخستان وشرق روسيـــا، هذا الفضاء يشمل على العشرين من تحت نوع أو السلالات الجغرافية الموصوفة في الدراســـة الكمية الشكلية (*Morphométrie*) والتحاليل الجزيئية، والتي تم تجميعها في فـــروع تطورية حسب التشابه المرفولوجـــي **الشكل (3)**، عملية تحديـــد كل سلالـــة يعتمد على الخصوصية المرفولوجية، السلوكية، الفزيولوجيـــة والبيئية المناسب للظـــروف المناخية والبيئوي التي فيها تطورت. السلالات لفرع **(A)** نمودجيا إفريقيـــة والتي تكون في بعض الأحيان مختلفـــة جدا من واحدة إلى أخـــرى، السلالات للفـــرع **(C)**: (*A. m. carnica, ligustica, et cecropia*) تشغل الجـــوانب الشمال–الشرقي البحر الأبيض المتوسط وتمثل تشابه مرفولوجي مع ســـلالات الفـــرع **(O)** في الشـــرق الأدنى والأوســـط، وفي الأخير السلالات من الفرع **(M)**: (*A. mellifera, et iberiensis*) هما نمودجيا من أوروبا الغربية، لكن تمثل أيضا تشابه مع السلالات إفريقيا الشمالية. (Ruttner, 1988; Franck *et al*., 2000)

مؤخـــرا أنجزت دراســـة جزيئية مع مؤشـــر (*SNP*) أكـــدت ملائمة الفروع التطورية للنحل (*Apis mellifera*) (Whitfield *et al*., 2006)، لقد كشفت الأصل الإفريقي لهذا النوع، فرعين نزحا إلى أوروبا، أحدها أخذت مسار الشرق الأوسط إلى غاية إيطاليا، والآخر من إسبانيا إلى غاية الدينمارك، السلالتين المختلفتين كثيرا وراثيا هي: (*Apis mellifera. ligustica*) و (*Apis mellifera mellifera*).

التجمع الوراثي لهذه الســـلالات التي تتطور دون توقف تحت تأثير الإنتقاء الطبيعي بالتأقلم مع تغييرات في بيئتها ولكن أيضا تحت تأثير الإنسان المرتبـــط بممارسة النحالة (Louveaux *et al*., 1966)، الاتصال الذي يمكـــن أن يكـــون مع الســـلالات الأخـــرى المستوردة، أو مع الأمـــراض (*Pathogènes*) التي يمكن أن تحدث تغييرات عميقة في مميزاتها، (*Apis mellifera. ligustica*)، (*Apis. mellifera mellifera*) و(*Apis. mellifera caucacica*) تم تصديـــرها نحـــو مختلـــف أنحـــاء العالـــم، وإلى غاية آسيا أين وضعت مع أنواع النحل الأخـــر ولكن أيضا مع طفيليات جديـــدة و الأمـــراض (*Parasites et pathogènes*) .(Jean-Prost *et* Le Conte, 2005)

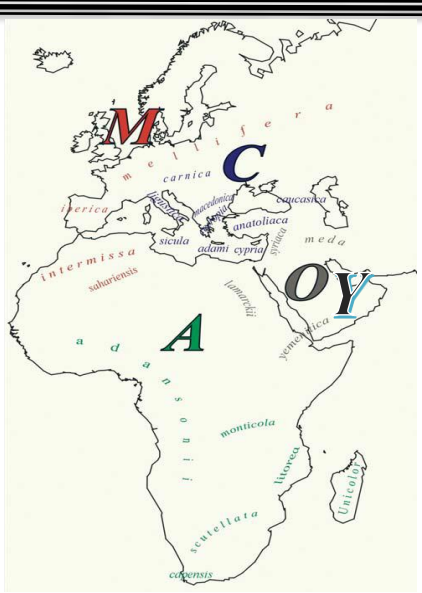
السلالة **(Y):** شبه الجزيرة العربية.
(yemenite)

السلالة **(M):** غرب أوروبا
(*iberiensis، mellifera*)

السلالة **(C):** شمال البحر متوسط القوقازي (*caucasica, carnica*)

السلالة **(A)** :الإفريقية
(*intermissa, sahariensis, scutelatta*)

السلالة **(O):** الشرق الأدنى
(*anatolica، meda*)



الشكل رقم (3) مناخ توزيع السلالات نحل العسل الأربعة الكبرى (A، M، C، O و Y) (*Apis mellifera*) في منطقة البحر الأبيض المتوسط، افريقيا، أوربا وشبه الجزيرة العربيّة حسب (Franck *et al.*, 2000).

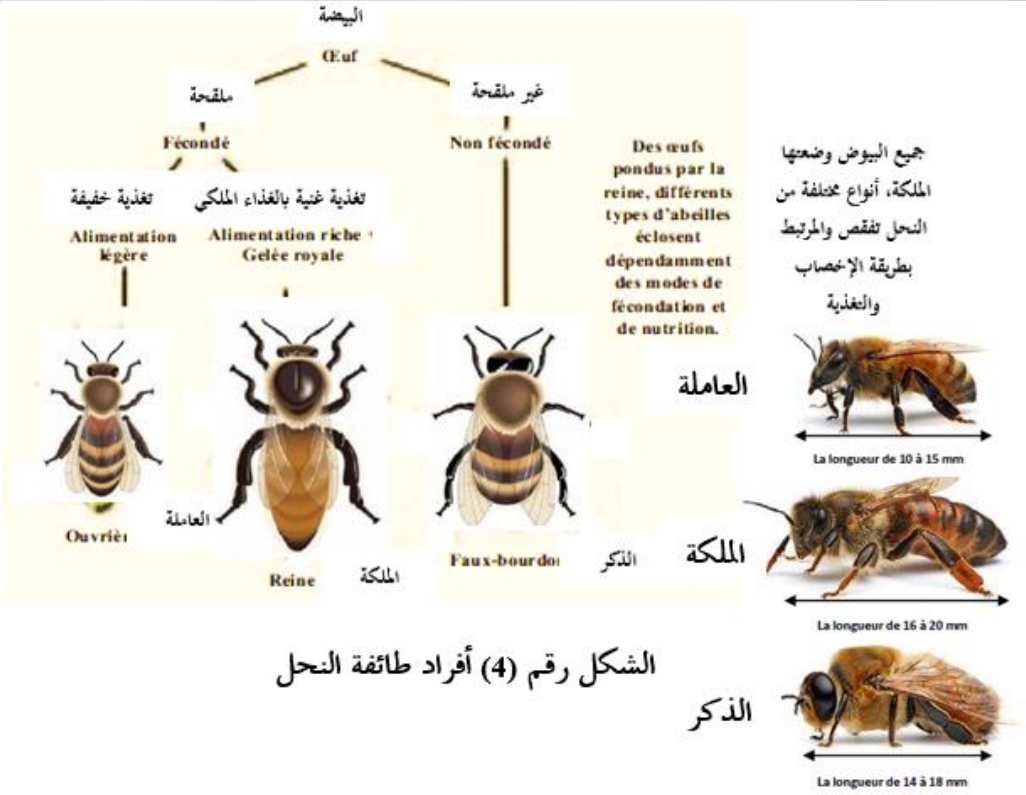
2- طائفة النحل: شكل (4)

تمثل مجموعة النحل العسلي أقصى مراحل التكوين الاجتماعي حيث توجد في كل مجموعة ثلاث أفراد هي: الملكة، الذكور، العاملات (إمز، 1963)، يرأس الطائفة في الحالة لطبيعية ملكة واحدة فقط ويتواجد بها من 50-60 ألف عاملة في ذروة نشاطها وعدة مئات من الذكور خلال آخر الربيع والصيف، ولا تستطيع الملكات أو العاملات أو الذكور أن تعيش بمفردها حيث يتم الحفاظ على التركيبة الاجتماعية للطائفة بوساطة الملكة والعاملات ويعتمد ذلك علو وجود نظام فعال من الاتصالات. (جازية البلخي وجهان رمضان، 2005)
إن الاختلاف الظاهر بين أفراد طائفة النحل يعود إلى ثلاثة أسباب:

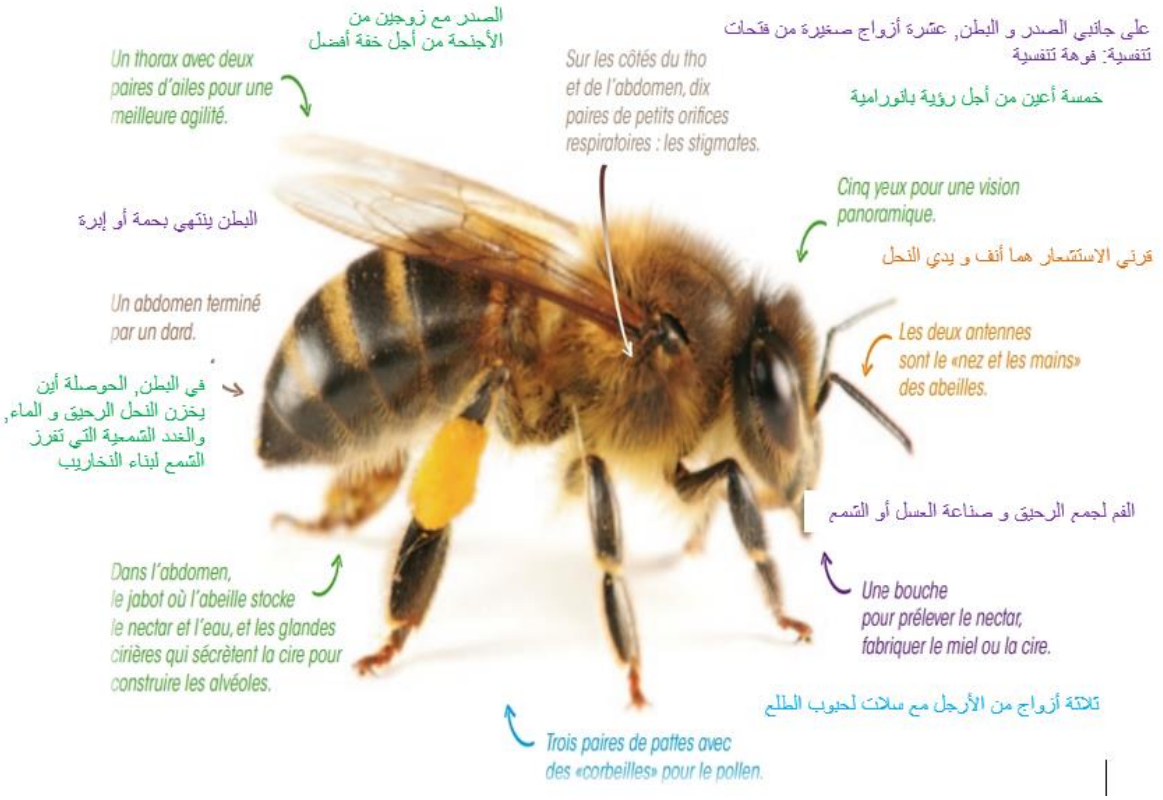
نوع البيض: أي أن البيض إما أن يكون ملقحاً وينتج عنه عاملات أو ملكات أو يكون غير ملقحاً فينتج عنه الذكور.

نوع المسكن: أي أن العيون السداسية الضيقة هي التي تنتج العاملات والعيون السداسية الواسعة هي التي تنتج الذكور والعيون الكبيرة التي تشبه حبة الفستق (بيوت الملكات) هي التي تنتج الملكات.

نوع الغذاء: بعد أهم الأسباب الثلاثة، فالاختلاف ناتج عن تنوع بالغذاء يقد م للأفراد الثلاثة، فاليرقات التي تتغذى على الغذاء الملكي طيلة العمر اليرقي تنتج ملكات وأما اليرقات التي سوف تنتج عنها عاملات أو ذكور فيقدم لها بعد اليوم الثالث غذاء يسمى بخبز النحل وليس الغذاء الملكي.



الشكل رقم (4) أفراد طائفة النحل



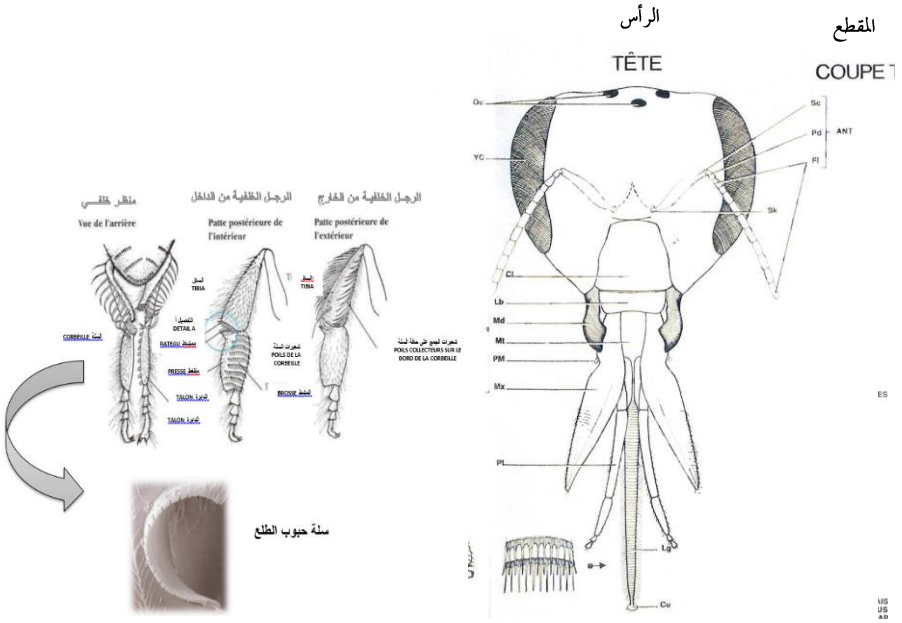
الشكل (5) المظهر المورفولوجي للنحلة العاملة (Chouia, 2014)

تمثل العاملات (*Les ouvrières*) **الشكل (5)** أهم فرد في طائفة النحل وعددها بالطائفة حوالي 30 ألف شغالة (Leoncini, 2002; Köppler *et al.*, 2007)، ويتراوح عددها من 10 إلى 80 ألف فرد ليصل في بعض الأحيان إلى 100 ألف (كياس، 1987)، غير مؤهلة للتزاوج لانعدام المبايض أثناء الطور اليرقي لكن احيانا تضع بيضا في غياب الملكة و تسمى الأمهات الكاذبة، و العاملة مثل الملكة تولد من بيضة ملقحة لكن يرقتهما تتلقيان غذائيين مختلفين ولهذا لا تنموان بنفس الطريقة، أصغر حجما من الملكة والذكر ولا يتعدى طولها 15 مم وأكثر خفة منهما تسخر كل وقتها في العمل لذا سميت بالعاملات، ولها حياة قصيرة وأنها تعمل كثيرا في موسم الربيع والصيف وهي تعيش في المتوسط 30 إلى 45 يوما، أما في موسم الشتاء فإن حياتها تكون طويلة وهادئة، وهي تستطيع البقاء لعدة شهور. تمتلك أعضاء مختصـــة تمكنها من القيـــام بعدة وظائف مختلفة التي تحتمها عليها وخاصة الغدد والتي تكون الملكة والذكور محرومة منها وتسمى بالغدد (*Hypopharyngiennes*) أو غدد لعابية حبيبية (*Salivaires frontales*) والتي تظهر على شكل سبحة صغيرة فوق رأسها تناظريا يمينا وشمالا، والتي تفرز مادة مغذية هامة جدا ألا وهي الغذاء الملكي (*La gelée royale*) أو يسمى كذلك حليب النحل وهو مادة مائعة متلألئة ومائل للبياض والتي تفرز وتنزل في قناة جامعة التي تكون على اتصال بالفم، كما يوجد على أقدامها الخلفية ما يسمى بالسلة (*Corbeilles*) التي تقوم بنقل حبوب الطلع من الأزهار، تقوم بعدة أدوار داخل وخارج الخلية لتحافظ على تنظيمها و استقرارها، تقوم بجميع الأعمال داخل وخارج الخلية. إن ما يميز الحياة الاجتماعية للنحل، أن كل نحلة يجب أن تقوم بأداء أكثر من وظيفة واحدة، وهذه الأعمال التي تستطيع أن تقوم بها بشكل منتظم، تبدأ العمل منذ لحظة خروجها من طور العذراء في العين السداسية ويقسم العمل تبعا لعمرها **الملحق (2)**

3- تكيف النحل لعملية التأبير:

يعتمد النحل في غذائه على منتجات المملكة النباتية، ولذا فقد تكيفت بعض أعضاء العاملات لامتصاص الرحيق وجمع حبوب الطلع وكذا إتمام عملية التأبير على أكمل وجه، فقد تحورت أجزاء الفم إلى قطع خرطومية متخصصة حيث استطالة الشفه السفلى وطرفها أصبح مجوفا على شكل ميزاب يفيد في امتصاص الرحيق **الشكل (6)**، أما الأجزاء الأخرى فقد تكيفت لجني حبوب الطلع **الشكل (7)**، فسوق أرجلهن الخلفية مجوفة تمكنها من جمع حبوب الطلع، وهناك أهذاب في الوجه الداخلي من الرسغ تشبه الفرشاة

وظيفتها نقل حبوب الطلع ولصقها بعضها ببعض على هيئـــة كتـــل، ثم تنقل هذه الكـــتل إلى التجويف الـــذي يوجد في الجـــزء العلـــوي للأقـــدام الخلفـــية في الوجه الخارجي فيهـــا. (إمز، 1963، خاروف وآخرون، 1991)



العيون البسيطة (Oc)	(Ocelles (Yeux simples))
العيون المركبة (YC)	(Yeux composés)
قاعدة قرن الاستشعار (Sk)	(Socket antennaire)
قرن الاستشعار (Ant)	(Antenne)
السويقة (Pd)	(Pédicelle)
السوط (Fl)	(Flagelle)

(10 أقسام: الملكة والعاملة 11 قسم: الذكر)
(10 articles: Reines et Ouvrières 11 articles : Mâles)

(Clypeus) (Cl)	
الشفى العلوية (Lb)	(Labre (Lèvre supérieur))
نأشير (Md)	(Mandibule)
الفك (Mx)	(Maxille)
الملمس الفكي (PM)	(Palpe maxillaire)
الشفى السفلية (Mt)	(Mentum (Lèvre inférieure))
الملمس الشفوي (PL)	(Palpe labial)
اللسان (Lg)	(Langue)
الملعاق (Cu)	(Cuilleron)

الشكل (6) تركيب رأس النحلة العاملة الشكل (7) المظهر المرفولوجي للرجل

4- عملية تحضر العسل:

يستعمل النحل في غذائه المواد الغذائية التالية: رحيق الأزهار أو المغثر (*Miellat*) وهما المصدران الأساسيان لما يحتاجه من المواد الكربوهيدراتية والماء وحبوب الطلع التي تمد النحل باحتياجاته من البروتينات. (السباعي، 1977) **الملحق (3)**. للحصول على 1 كغ من العسل يجب على النحلة أن تجلب إلى الخلية من 120.000 إلى 150.000 حمولة من الرحيق، على النحلة إذن أن تجتاز في كل رحلة 3كم، وتجب لتحضير 1 كغ من العسل أن تعبر بالإجمال من 360.000 إلى 460.000 كم في هذه الحالة المسافة تكون من 8.5 إلى 11 مرة أكبر من محيط الأرض للخط الاستوائي، عند الوصول إلى الخلية تقوم النحلة التي تجمع المؤونة (*Butineuse*) بتسليم رحيقها إلى العاملات المستقبلة والتي في خلال لحظات تحتفظ به في حوصلتها وهنا يخضع الرحيق إلى تحولات قوية ومعقدة والتي تكمل بذلك التحولات الأولى التي جرت سابقا في حوصلة العاملات الحارسة، وبعدها تقوم النحلة بإبعاد فكيها العلوية وإبراز لسانها بخفة للأمام ثم ينحني إلى الأسفل وعلى هذه الأخيرة تظهر قطرة الرحيق، بعد ذلك تبتلعه وتطوي خرطومها إلى الداخل هذه الحركة لإعادة قطيرات الرحيق على الخرطوم والعودة بعد ذلك إلى الحوصلة، تتكرر من 120 إلى 240 مرة بشكل متتالي، بعد هذا تقوم النحلة بالبحث عن خلية سداسية فارغة أين تتجشأ (تتقيأ) وتودع قطيرات الرحيق، إلا أن هذه القطيرات لا تزال بعيدة عن العسل، لذا تقوم النحلة بنقل القطيرات من خلية إلى أخرى لعدة مرات، وهذا ضروري لأجل

الحصول على قوام العسل، ولأجل تركيز الرحيق يأخذ عدد كبير من النحل بضرب أجنحتها (كل نحلة تعمل 26400 ضربة في الدقيقة) بإحداث تيارات هوائية داخل الخلية والتي تسرع عملية تبخر الماء (الصـــواف وآخـــرون، 1976)، خارجا عن العملية الميكانيكية المحضة، فإن أي تركيز للرحيق يعالج أيضا في حوصلة النحلة، فالماء الذي يحتويه الرحيق يمتص بواسطة خلايا جدار الحوصلة ويمر في (*L'hémolymphe*) ومن هذا وبواسطة خلايا مالبيجي (*Malpighi*) تطرحه خارج، بالإضافة إلى ذلك في أعضاء النحلة الرحيق يتشبع بالخمائر، الأحماض العضوية مواد مبيدة للجراثيم إلخ... بحيث أن في العسل المحضر (هذا يعني الوصول إلى النضج) نسبة الماء يجب أن لا يتعدى 18 إلى 20%، عند ما يصبح تكوين العسل جيد فإن النحل يقوم بغلق الخلايا بالشمع لكي تحافظ عليه من الفساد والتخمر أين يكون مخزن، ويمكن الاحتفاظ بالعسل لعدة سنوات، ففي فصل واحد يصل إنتاج طائفة النحل من العسل 150 كغ. (Ioiriche, 1984)

5- جمع النحلة لحبوب الطلع :

تقوم العديد من الحشرات بجمع حبوب الطلع لاستعمالها في التغذية كمصدر رئيسي للبروتين، إلاّ أنه لا يمكن مضاهاة نحل العسل في ذلك، لامتلاكه جسم مُتأقلم جيدا من أجل جمع الرحيق والطلع، على مستوى الأرجل الخلفية للنحلة تتواجد منطقة مقعرة محاطة بكومة من الشعيرات تعرف بسلة الطلع، والتي تسمح بنقل حبوب الطلع من الزهرة إلى الخلية. تقوم النحلة بجمع حبوب الطلع والرحيق في آن واحد أو بصفة منفصلة الواحد عن الآخر، ففي حالة جمعها للرحيق تلامس النحلة الأسدية وبالتالي تلتصق حبوب الطلع بجسمها وهنا تقوم النحلة بتمشيط حبوب الطلع العالقة بجسمها مستخدمة أرجلها من أجل تجميعها عل شكل كرات صغيرة في سلة الطلع، ومن أجل تسهيل هذه العملية تقوم النحلة بمزج حبوب الطلع بالرحيق ومواد إنزيمية أخرى تفرزها (De Arruda *et al.*, 2013)، كما أن النحلة المكلفة بجمع حبوب الطلع تستعمل فكيها وأرجلها الأمامية في عملية التجميع، وعادة ما تكون حبوب الطلع المجموعة في سلة الطلع من نفس النوع، فمن أجل حمولة تقارب الـــ 8 ملغ على النحلة زيارة حوالي 200 زهرة (Yahia, 2000). عند العودة إلى الخلية يتم طرح كتل حبوب الطلع (*Les pelotes de pollen*) في العيون السداسية المخصصة لذلك، وعادة ما تستعمل النحلة رأسها من أجل إنجاز هذه المهمة (Bogdanov, 2012).

6- طريقة النحل في جني حبوب الطلع:

يستطيع الإنسان جني حبوب الطلع مباشرة من الزهرة وهذا بمساعدة آلة معقدة أو في بعض الظروف والمناطق لحبوب الطلع الخاصة مثلا حبوب طلع نبات الصنوبر، لكن هذا الجني يصطدم بعوائق يسهل إدراكها، في كثير من الأحيان يجلب إنتاج غير وفير من المردود. عندما تجمع النحلة رحيق الأزهار، تدخل تقريبا على اتصال ليس فقط مع الغدد الرحيقية (*Nectaires*) (العضو المنتجة للرحيق)، ولكن أيضا مع معظم القطع

الزهرية، وخصوصا الأسدية (*Anthères*) (العضو المنتجة لحبوب الطلع)، حسب الشكل المرفولوجي للأزهار التي كانت محل زيارة، هذا الاتصال يمكن أن تُشْترك فيه مختلف أجزاء جسم النحلة، لكن هذا يؤدي بانتظام إلى أن تظهر على قطيرات الرحيق بعض حبوب الطلع النباتات التي زارها النحل، فضلا عن ذلك فإن البعض وقبل مرور النحلة، يمكن لحبوب الطلع أن تبدأ بالسقوط وهي ناضجة على الرحيق عندما يسمح بذلك الشكل المرفولوجي للأزهار، وهنا يتعلق الأمر في الواقع بهذا الأثر بحيث أن حبوب الطلع المختلطة بالرحيق تدخل في حوصلة النحلة، ثم في خلايا القرص الشمعي وفي العسل المستخلص. (Ismail *et al*., 2013)

مع ذلك يوجد طرق أخرى لدخولها، فحبوب الطلع الغزيرة في داخل خلية النحل، خاصة على شكل مؤونة مخزنة في خلايا الأقراص الشمعية بالقروب من الحاضنة، وهو موجود خاصة على فروة النحل، على الأجزاء الفوهيَّة أو الخرطومية وعلى أرجلها، ولقد ذكر أيضا احتمالية التلوث بحبوب الطلع الهوائية (*Atmosphériques*) التي تدخل إلى خلية النحل عبر ثقب التهوية أو مدخل الخلية. (Morais *et al*., 2011)

في المقابل النحلة تجني طبيعيا حبوب الطلع هذه من أجل الخلية، حيث يدخل بشكل ضروري مع العسل في غذاء الحضنة (كافة البويضات، اليرقات والحوريات الموجودة في الخلية)

هذا الجني والذي يتم بصفة خاصة في أواخر الشتاء وخلال كل فصل الربيع فبفضل عملية جني حبوب الطلع والرحيق النحلة تضمن عملية تأبير لأكثر من 70% من الأنواع النباتية.(Donadieu, 1983)

تكون النحلة العاملة مشغولة بجمع حبوب الطلع بفضل أرجلها الخلفية (الزوج الثالث)، المجهزة بكل اللوازم المتوقعة لهذا العمل: فرشاة، مشط، ضاغطة، سلة، لأجل نقل فقط العناصر الأكثر أهمية والتي تقوم بتكتل حبوب الطلع على شكل كتلتين صغيرتين تسمى (*Pélotes*). (كاياس، 1987)

في **الشكل (8)** يسمح الرسم البياني بدقة ملاحظة الأجزاء المختلفة لهذه الأرجل الخلفية ولفهم بصورة أفضل التوضيحات المتعلقة بعملية جني حبوب الطلع من قبل النحلة، نذكر الآن باختصار ميكانزيم عملية جني حبوب الطلع:

- عندما تحط النحلة الحارسة فوق سداة إحدى الأزهار يقوم لسانها وفكوكها العلوية بلعق وعض هذه المآبر مما ينتج عنه التصاق حبوب الطلع بأجزاء الفم وترطيبها بالرحيق واللعاب أو تقوم بالاحتكاك بالمآبر وهذا لأجل إسقاط قسما من حبوب الطلع على جسمها أين تلتصق بأشعار الأرجل والجسم، إن الأشعار المتشعبة لدى النحلة العاملة مناسبة جدا للاحتفاظ بحبوب الطلع جافة وبشكل مسحوق، عند نهاية هذه العملية تغادر الزهرة وتطير نحو أخرى. (إمز، 1963)
- خلال الطيران تبدأ النحلة في صناعة كتل حبوب الطلع والتي تتم بسرعة لا تدركها عين المراقب الشديد الانتباه، ويعتبر العالم (Beling., 1931) فـــي: (كاياس، 1987) من بين العلماء الذين استعملوا جهاز التصوير فوتوغرافي بطيء، واستطاع تسجيل تتابع هذه الحركات العديدة والسريعة وكانت هذه الحركات

قد وصفها العالم (Casteel., 1912). كل كتلة من الكتل التي أحضرتها النحلة تشمل عدة ملايين من حبوب الطلع والتي يكون فيها عامة السيادة لنوع نباتي محدد. النباتات التي تجني النحلة منها حبوب الطلع، تتكون من مجموعة الأنواع الشائعة جدا والتي تطلق عليها اسم النباتات الطلعية (*Flore pollinifère*). (Donadieu, 1983)

7- الطرق المختلفة التي يستعملها النحل في جمع حبوب الطلع:

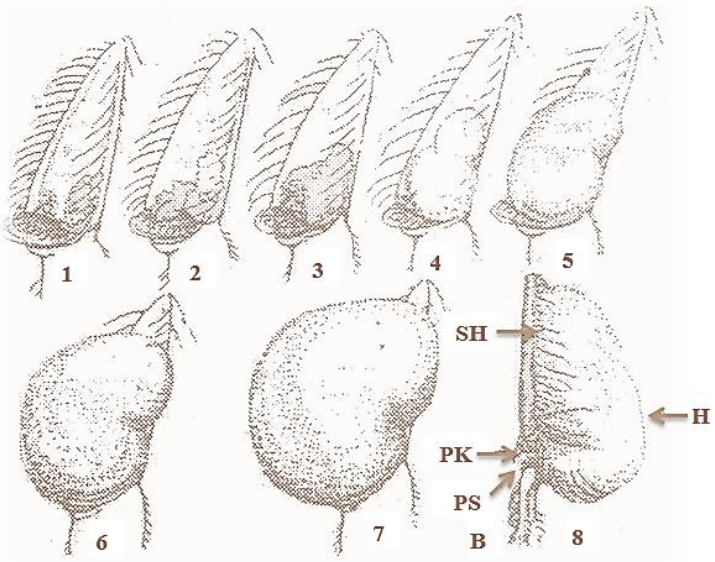
يتطلب جمع حبوب الطلع بعض تغييرات تستعملها العاملات، وذلك حسب الشكل الظاهري للأزهار التي تزورها، ولقد لاحظ (Parker) عام 1926م، أربع طرق مختلفة تستعملها العاملات حسب الحالة وهي:

7-1- أزهار مفتوحة: من نوع أزهار القيقب (*Erable*)، إذ تقرض المآبر وتسحبها نحوها، ثم تسير فوقها، مشكلة كتل حبوب الطلع، ثم تبعد عنها وتعود إليها.

7-2- أزهار مغلقة: من نوع أزهار النفل (*Trèfle*)، فتمرر النحلة رأسها من خلال التويج بصعوبة، وتجمع حبوب الطلع بواسطة فكوكها وزوج أرجلها الأمامي.

7-3- أزهار أنبوبية: ويكون الجمع منها عرضيا ويشكل مساعدة لجمع الرحيق، وتمر النحلة هنا في الغالب بعدة ذكور النحل الذين يثقبون لها ممرا في التويج.

7-4- أزهار هوية:(قدد) (Chatons) نظام ازهرار خاص بالجوز والصفصاف والحور والدلب وغيرها مفردها (قدة) من نوع أزهـــار الصفصاف (*Saul*e) ويكون جني حبوب الطلع منها كما قد تم وصفه من قبل (Park., 1949). (Caillas,1987)



الشكل (8) مراحل تشكل كتل حبوب الطلع

- (PK): مشط الطلع - (PS): دافع حبوب الطلع - (B): مشط (فرشاة)

- (H): شعرة معزولة من السلة - (SH): حزام من الأشعار للسلة

8- فترات نشاط النحل: الملحق (4)

8-1- الفترة الأولى: نهاية فصل الشتاء وبداية الربيع (من شهر فيفري-مارس إلى أفريل أو ماي حسب المناخات)، هذه الفترة تتميز بتقليص إمكانيات الاختيار وكذا عملية جني الرحيق معدومة (الخلية تعيش أيضا على مخزون العسل)، وعملية جني حبوب الطلع تكون عادة على الأشجار والشجيرات والتي الكثير منها ريحية التأبير.

8-2- الفترة الثانية: الربيع وبداية الصيف (أفريل- ماي، جوان أو جويلية حسب المناخات)، في هذه الفترة وبالمقابل الظروف جد مناسبة وعملية جني الرحيق تكون غزيرة وحبوب الطلع جاهزة والتي تكون متعددة وذات جودة ونوعية، يترك النحل جانبا النباتات ريحية التأبير لحساب حبوب الطلع الغنية جدا للنباتات حشرية التأبير إلا في بعض الشروط المناخية الغير ملائمة أو أيضا في حالة ما إذا كان الغطاء النباتي غير كثيف.

8-3- الفترة الثالثة: الصيف وبداية الخريف (ماي، جوان إلى سبتمبر أو أكتوبر حسب المناخات). أخيرا أين تكون عملية جني حبوب الطلع موجهة بالفعل فقط نحو النباتات الحشرية التأبير والتي أغلبها بصفة عامة رحيقية، معدل جني الخلية لحبوب الطلع في المتوسط لاستهلاكها الخاص من 30 إلى 40 كغ في السنة، عادة في الربيع والصيف كما لاحظنا.

يكفي على الإنسان إيجاد طريقة قابلة لأخذ جزء صغير من هذا الجني دون أن يلحق الضرر لا بالنحل ولا بحياة الخلية، وهذا ما تم إنجازه بواسطة جهاز يسمى مصيدة حبوب الطلع (*Trappe à pollen*) لأخذ كمية من حبوب الطلع للاستهلاك الإنساني، تقريبا 3 كغ من حبوب الطلع في المتوسط من كل خلية في السنة، الكمية المأخوذة من قبل النحال تكون ما بين 5 إلى 10% والتي تعتبر كأقصى حد يمكن قبوله لعدم إلحاق الضرر بالحياة الطبيعية لطائفة النحل، وتجدر الإشارة إلى أن عملية جني حبوب الطلع ليس لها أو قليلة التأثير على جني العسل.

لهذا فإنه عند كل موسم جميل، ملايين من العاملات تحمل بدلا منا عملية جني حبوب الطلع الأزهار على شكل كتل صغيرة تتميز بألوان مختلفة انطلاقا من اللون الأبيض السكري إلى اللون الأسمر غامق تقريبا أسود حسب النوع النباتي الذي كان محل الزيارة وجمع المؤونة، الألوان الأكثر انتشارا هي اللون الأصفر، البرتقالي، والبني الفاتح، يجمع النحال هذه الكتل في دروج موضوعة تحت المصائد وهذا يوميا أو كحد أقصى كل يومين حسب الشروط المناخية المحلية لأن حبة الطلع الحديثة لا يمكن تخزينها إطلاقا وقتا طويلا دون خطر الإتلاف، ويتطلب لذلك عملية التجفيف، معدل الرطوبة العالي لحبة الطلع الحديثة تكون في الواقع وبسرعة منشأ التطور المكروبي أو الفطري والتي تكون مصدر التخمر أو التعفن والتي يمكن أن تكون سامة عند استهلاكها لهذا فعلى النحال أن يكون منتبها ويلقي كل حبوب الطلع الفاسدة أو ببساطة مشتبه فيها. (Donadieu, 1983)

9- أهمية النحل في الحفاظ على التنوع الحيوي الزراعي:

إن العلاقة الموجودة بين الحيوانات والنباتات هي علاقة تبادل منفعة وتعتبر النحلة والزهرة مثال تقليدي على ذلك، هذه العلاقة تتجسد من ناحية المظهر التطوري، ومن ناحية أخرى هو نوع من التأقلم عند النباتات الراقية، فحياة الحشرات ولا سيما النحل ترتبط ارتباطا وثيقا بحياة النباتات المزهرة، حيث يعتمد النحل عليها في الحصول على الرحيق وحبوب الطلع وفي مقابل ذلك يضمن النحل والأنواع القريبة منها عملية تأبير الأزهـــار لـــ 75% من الأنواع النباتية والتي لها سلوكيات خاصة تختلف عن بقية النباتات الأخرى بحيث تقوم بإفراز الرحيق بصورة كبيرة في وقت متزامن مع إنتاج أكبر عدد ممكن من حبوب الطلع وبالطبع فإن الرحيق هو العامـــل الأول في اجتذاب النحل للأزهار ولأجل الحصول على هذا الإنتاج، تتعثر الحشرة دون قصد بحبوب الطلع من أسدية الزهرة وفي محاولتها الحصول على رحيق من زهرة أخرى تلتصق بعض هذه الحبوب بميسم هذه الزهرة وبذلك يحدث التأبير الخلطي للنباتات محققا زيادة في العقد و الإنتاج تتراوح بين (20-50%) كماً ونوعاً حسب نوع النبات أو المحصول ومساهماً بشكل فعال في الحفاظ على التنوع الحيوي الزراعي، والنحلة حشرة اجتماعية فهي تزدهر وتتكاثر بشكل جيد في الظروف المناخية الجيدة والخالية من التلوث وتتراجع بشكل واضح وسريع في الظروف السيئة.(محمد السيد، 2011)

أكثر من 20.000 نوع من النحل في العالم تساهم في بقاء وتطور لأكثر من 80% من الأنواع النباتية (Burd 1994, Buchmann *et* Nabhan 1997, Allen-Wardell *et al*. 1998, Michener 2000). فالنحل ضروري وأساسي للحفاظ على التنوع البيولوجي النباتي في المناطق الطبيعية.(Bernard *et al.* 2005)

ويجدر هنا الإشارة إلى أن البيئة الجزائرية غنية بالتنوع النباتي حيث تنتشر في المناطق الساحلية، السهبية والهضاب أنواع عديدة من النباتات الرحيقية والطلعية التي تؤمن مصدراً غذائياً ممتازاً للنحل فيما لو استثمرت بشكل جيد وتمت حمايتها من التدهور والانقراض وهنا نشير إلى أن حماية التنوع الحيوي النباتي مهمة وطنية تقع على عاتق كل مواطن شريف حريص على وطنه وأرضه.

10- أهمية النحل كمؤشر بيئي:

يقول فيلسوف النسبية أينشتاين (*Einstein*): (إذا اختفى النحل من كوكب الأرض فلن يبقى للإنسان إلا سنوات قليلة للاختفاء بعده) ذلك أن نهاية النحل تعني نهاية تلقيح النبات، فإذا ما انتهى النبات انتهى الحيوان ثم ينتهي الإنسان، عندما تنتقل النحلة من زهرة إلى زهرة بحثا عن الرحيق، فإنها تلقح الأزهار التي تساعد على ظهور محاصيل الخضروات والفواكه، والأنسان أكبر خطر يهدد النحل بسبب استخدامه للمبيدات الحشرية، فقد لوحظ في العقود الماضية تراجع كبير في عدد مستعمرات النحل على مستوى العالم، ويرجع الباحثون ذلك إلى أسباب كثيرة منها، التغير البيئي والمناخي، والإفراط في استخدام مبيدات الحشرات الأمر الذي سبب سوء التغذية لدى النحل بسبب هذه العوامل وغيرها، وإزاء هذه المخاطر المحدقة بالنحل، تداعت

جمعيات فرنسية إلى تحريك المجتمع والتوقيع على عريضة شرعت حماية النحل تحت شعار (**النحلة حارسة البيئة**)، وقد امتدت الحملة إلى أوروبا، ومنها ستنطلق إلى كل البلدان المهدد نحلها بالانقراض لتكون الكلمة جامعة وقوية أمام السلطات المحلية ومنظمات الأمم المتحدة، إن تواجد النحل وكثرة انتشارها بين النباتات لجمع الرحيق دليل حتمي على وجود توازن بيئي واضح حيث يتم تلقيح الأزهار والحصول على بذور جيدة و ثمار عالية الجودة لهذه الأسباب يجب التعاون بين النحالين والمزارعين للمحافظة على النحل من المبيدات التي يرشها الفلاح بشكل اعتباطي ودون تنسيق مما يؤدي إلى خلل بالتوازن البيئي.

إن النحل مؤشر بيئي يجب حمايته وقد جذب الإنسان إليه بإنتاجه العسل منذ زمن بعيد ويمكن اعتبار النحل راصدا بيئيا وخاصة فيما يتعلق برش المبيدات على زراعات الحبوب الواسعة والبقول والأشجار المثمرة، وإن العلاقة الوطيدة بين النحل والبيئة الزراعية وهي دائما حتمية وعاكس للإصابة الموجودة في جني العسل الذي يعمل فيه النحل وفي هذه الحالة يمكننا أن نؤكد دور النحل كمؤشر بيئي.

إن تأقلم النحل أو بقائه فترة فيض الرحيق هو أمر طبيعي في كل مكان على الأرض لكن غياب النحل خلال فترة فيض الرحيق هو دليل حتمي على وجود فوضى بيئية أو تسمم بيئي يكون خلاله هو الضحية الأولى أثناء عودته للخلية ولكن يمكن أن يكون هناك أثر تراكمي لهذه المنتجات داخل الخلية يمكنه مع الزمن أن يؤذي الخلية، وعند وجود إصابة داخل الخلية ينخفض تعداد طائفة النحل وتضعف الملكة وتشاهد تغيير الملكة التي أصبحت خليتها غير قادرة على جمع العسل خلال شهرين أو ثلاثة وإن دخول النحل إلى حقل معالج قد يؤدي أحيانا إلى اتجاه النحل نحو الشمس بدلا من أن تأخذ اتجاه خلاياه هذا ما يسمى بمرض الضياع، ولا ننس الدور الهام للنحل في فترة التلقيح للأزهار سواء بالنسبة للنباتات البرية أو المزروعة أو الأشجار إن الحشرات الأكثر تلقيحا وبدقة هي النحل.(محمد السيد،2011)

11- العلاقة النحل بالنباتات المزهرة كعامل مؤبر:

تفوق قيمة النحل كوسيلة لتأبير الأزهار كثيرا قيمة العسل الذي نحصل عليه من خلاياه، ويمكن تقدير القيمة الفعلية لتأثير النحل على الزراعة من بيانات وزارة الزراعة الأمريكية لعام 1967م التي قدرت قيمة العسل والشمع الذي ينتجه النحل في الولايات المتحدة الأمريكية بما لا يقل عن خمسين مليون دولار بينما كانت قيمة المحاصيل التي تعتمد على النحل في تلقيحها قرابة بليون دولار بالإضافة إلى المحاصيل الأخرى التي تستفيد من وجود النحل أي يزيد إنتاجها بتلقيح النحل لأزهارها حيث قدرت بما يقرب من ستة بليون دولار، فالفائدة التي تعود من النحل على المزارعين تزيد (100-20) ضعف عن الفائدة التي تعود على النحالين الذين يربونه لإنتاج العسل وقد دلت التجارب الحقلية على أن الدونم الواحد المزروع بأشجار الفاكهة قد يحتاج إلى أكثر من خلية واحدة من النحل لكي يقوم بالتأبير الخلطي لأزهارها ويختلف عدد الخلايا المطلوبة لكل دونم من محصول لآخر أو يمكن معرفة ذلك من عدد الزيارات التي تقوم بها النحلة لكل نبات ولكل محصول وقد

ساعدت عملية زيارة النحل لأنواع متعددة من النباتات إلى إجراء التلقيح الخلطي بين الأنواع والأصناف النباتية المختلفة مما أدى إلى زيادة المحاصيل وظهور أصناف وأنواع جديدة، وأصبح من المعلوم أن الأنواع المتعددة والجميلة من الأزهار الموجودة حاليا في الطبيعة بأشكالها المتعددة وألوانها الطبيعية تدين ببقائها ووجودها إلى تطور نحل العسل (هيفاء خالد، 1999)، هناك نحو 250 ألف نوع من النباتات الزهرية على الأرض تتداخل بعلاقة مدهشة وتعقيد كبير فيما بينها وبين النحل، فبدون النحل في البساتين وفي الأراضي الزراعية لا يرتفع مردود المحاصيل من التمار والحبوب، وعليه فإنه من الخطر معالجة المزروعات خلال فترة الإزهار لأن هذا يؤدي إلى موت النحل نتيجة تسممها بالمبيدات.

يعد نحل العسل المؤبر الرئيسي للعديد من النباتات والتي لا تعقد ثمارها بدون وجود الملقحات الحشرية، حيث تصل نسبة مشاركة نحل العسل في تلقيح النباتات المزروعة والبرية بين (80-90%) أما الحشرات والعوامل الأخرى فتساهم بما مقداره (10-20%) من تلقيح هذه النباتات (Carreck *and* Williams, 1998)، لذلك يعتبر نحل العسل وأنواع أخرى من النحل البري من الموارد ذات الأهمية البالغة بالنسبة للإنسان والتي يتوجب عليه ضمان استمرارها وزيادة إنتاجها وأعدادها بشكل يتناسب مع زيادة الحاجة للغذاء نتيجة لزيادة أعداد السكان في العالم نجد أن الحاجة ماسة ودائمة إلى العمل على زيادة ما تنتجه الأرض الزراعية من محاصيل تفي بحاجة السكان ومتطلباتهم ونحن نعلم أن الرقعة الزراعية محدودة في كثير من البلدان والسبيل الوحيد لزيادة إنتاجها هو العمل على ضمان التلقيح والإخصاب للنباتات المزروعة وذلك لدور النحل في تأبير أزهار المحاصيل الحقلية والبستانية من جهة والحصول على منتجات خلية النحل من جهة أخرى، ويحتل نحل العسل المكان الأفضل بين جميع العوامل المؤبرة والحشرات الأخرى وذلك لأنه يعيش في طوائف يفوق تعدادها عشرات الآلاف نحلة للطائفة الواحدة، بينما لا يتعدى تعداد الحشرات البرية الملقحة التي تعيش في جماعات عن بضع مئات، وتزور النحلة العاملة ما يقارب (100-150) زهرة في كل رحلة من وإلى الخلية، ويصل عدد الأزهار التي يزورها أفراد طائفة نحل العسل القوية في اليوم الواحد إلى (20) مليون زهرة، كما تنقل كل نحلة على جسمها وفي سلتي حبوب الطلع على رجليها الخلفيتين(3-5) مليون حبة طلع وهذه السلال معقدة التركيب، كما أن آلية الجمع مدهشة لا يعادلها في ذلك أي من الكائنات المؤبرة الأخرى من طيور ،خفافيش وفرشات، ويساعد في ذلك امتلاك الأزهار ألوانا متباينة تعطيها القدرة على عكس الأشعة فوق بنفسجية التي يراها النحل بشكل أوضح منعكسة على سطوح الأزهار وتساعد في ذلك حاسة الشم الدقيقة مما يؤدي إلى اجتذاب العاملات وبالتالي زيادة فرصة التأبير الخلطي التي تجني فوائدها الطبيعة والإنسان، ويعود الفضل بمعرفة النحل كمؤبر للنباتات إلى (Sprengl *et* Kolerutea) اللذان عاشا في ألمانيا ودرسا بعض الظواهر بين عامي (1750-1800). (الأزروني،2004)

ويمكن التحكم بكثافة النحل السارح في الحقل المراد تلقيح أزهاره وذلك بنقل الخلايا إليه، إضافة إلى منتجات الخلية يعد النحل صديقا مهما للبيئة وذلك بسبب تلقيحه للنباتات البرية والحرجية الأمر الذي يساهم في المحافظة على التنوع البيولوجي والغطاء النباتي، وقد أصبح المزارعون الآن في العديد من دول العالم يستأجرون طوائف النحل لوضعها في مزارعهم أثناء موسم الإزهار وما لذلك من أثر في زيادة الإنتاج كماً ونوعاً، إذ يزداد إنتاج العديد من المحاصيل الملقحة عن طريق نحل العسل أضعاف تلك التي لم يقم النحل بتلقيحها (Bogdanov, 2012)، ولذلك فإن لنحل العسل أهمية كبيرة من الناحية الزراعية، الاقتصادية والبيئية (Martin, 2001, Han *et al.*, 2012).

إن تبادل المنفعة النحل والأزهار عرفها الإنسان من قديم الزمان فأخذ ينقل خلاياه متتبعا مصادر الرحيق وحبوب الطلع ليزيد إنتاج خليته، وقد درست تلك العلاقة وأمكن من خلالها معرفة الكثير من الأسرار التي كانت مجهولة، وعرف أن تلقيح بعض الأزهار ذاتية العقم، أصبح بوجود النحلة ممكنا وأن النحل يزيد قدرة بعض الفواكه على الحفظ لمدة أطول، وتختلف النباتات في إنتاجها للرحيق وحبوب الطلع فمنها ما هو منتج للإثنين معا ومنها ما ينتج أحدهما فقط، فإذا اعتادت النحلة زيارة أزهار تعطي رحيقا وحبوب الطلع فإنها تغادر خليتها ومعدتها فارغة تقريبا، لأنها إذا كانت تجمع حبوب الطلع فإن النبات يوفر لها الرحيق الذي ستحتاجه لغذائها خلال الرحلة ولتجميع حبوب الطلع وترطيبها، وعلى العكس فعندما تغادر خليتها إلى نبات لا يحوي إلا على لحبوب الطلع فإنها تحمل في معدتها مقدارا من الرحيق أو العسل ليساعدها على إتمام مهمتها.

التأمل في مدى علاقتها بالنوع النباتي الذي تزوره، هذه المسألة لها أهمية كبرى من الوجهة التطورية وكذا من الوجهة التطبيقية كثيرا للوارثة النباتية، ويمكن دراسة هذه المسألة مباشرة من خلال ملاحظة العاملات وأيضا بواسطة فحص نقاوة كتل حبوب الطلع. ويمكن استخدام نحل العسل في تلقيح محاصيل الفاكهة (التفاح، الكمثرى، الخوخ، اللوز، الأفوكادو، الكيوي، والمانجو أحيانا) والخضر (البطيخ، الشمام، الكوسة، الخيار والفراولة) والمحاصيل الحقلية (البصل، القطن، البرسيم ودوار الشمس) وأزهار الزينة وغيرها.

لقد بين (Ribbands, 1949) أن الانتقال من جني إلى آخر يكون تحت تأثير عوامل محددة والتي لها علاقة مع إمكانات النباتات على إعطاء حبوب الطلع أو الرحيق مع الظروف الجوية ومع النباتات الأكثر أهمية ويكون الانتقال من جني إلى آخر دائما حسب (Ribbands, 1949) عادة في اتجاه نبات يعطي حبوب طلع فقط نحو نبات يعطي حبوب طلع والرحيق أو الرحيق بمفرده. إن مراقبة النقاوة الطلعية للكتل التي تم جنيها بواسطة مصيدة حبوب الطلع تقدم وسيلة هامة جدا للتحقق في مدى تعلق النحلة بمصادرها الغذائية التي تزورها. (Louveaux, 1958)، وعند دراسة العسل بواسطة المجهر يمكن الكشف عن حبوب الطلع أيضا والتي تختلف في أشكالها وأحجامها وألوانها حسب النوع النباتي التي جنيت منه وبالتالي تحديد الأنواع النباتية

التي يتردد عليها النحل وبذلك معرفة النباتات المفضلة للنحل في إنتاجها العسلي الذي يتصف بمميزات طبية نظرا لاحتوائه العديد من المواد الشفائية لكثير من الأمراض، وبذلك يمكن وصف هذه النباتات بالطبية.

12- العوامل المؤثرة في حياة النحل وحيويتها وتكاثرها وانتشارها:

الكائنات الحية تتأثر عموما والنحل خصوصا بالبيئات التي تعيش فيها، تنقسم العوامل التي تلعب دورا هاما في التأثير على النحل ومقدار أعداده في الطبيعة إلى قسمين رئيسيين:

12-1- عوامل داخلية: خاصة بالحشرة نفسها، وهي وراثية تنتقل من الآباء إلى الأبناء وتختلف من حشرة إلى أخرى، ولكنها تعمل جاهدة على إكثار أعدادها إلى الحد الذي يضمن لها على الأقل نوعها وتعرف بعوامل الكفاءة الحيوية.

12-2- عوامل خارجية: متعلقة بمكونات البيئة التي تعيش فيها مجموعات النحل وتعرف بالعوامل البيئية وهي ليست ثابتة على مدار السنة بل تتغير بتغير فصولها، كما وتتغير أيضا من سنة إلى أخرى، فإن تصادف وكانت هذه العوامل البيئية ملائمة للنحل لازدادت حيويتها ويشاع أثرها بالنفع وغزارة إنتاج العسل الوفير وأهم العوامل البيئية التي تؤثر على الحشرات ما يأتي:

12-2-1- العوامل الجوية: وأهمها الحرارة والرطوبة والضوء والرياح والأمطار والضغط الجوي.

12-2-2- عوامل التربة: فنوع التربة وتركيبها الطبيعي والكيميائي ومقدار ما تحتويه من رطوبة تؤثر تأثير ملحوظا على ما يمكن أن ينمو من أنواع النباتات وبالتالي يؤثر ذلك بطريق غير مباشر على حياة النحل المغذي على تلك النباتات.

12-2-3- العوامل الجغرافية: وهي تشمل الموانع الطبيعية كالجبال الشاهقة والأنهار أو البحار الواسعة والصحاري الشاسعة التي تقف حائلا دون تسرب الحشرات من بقعة إلى أخرى.

12-2-4- العوامل البيولوجية أو الحيوية: وهي تشمل الغذاء والأعداء الإحيائية الطبيعية والأمراض.

13- خلية النحل: (*La Ruche*)

13-1- تعريف الخلية: هي المسكن الذي يعيش فيه طائفة النحل وتبني داخله أقراص الشمع المختومة على الحضنة وتنتج العسل وتتوالد فيها، وتنقسم خلية النحل من حيث النوع إلى خلايا قديمة: منها (الطينية، الخشبية، الجدارية، ...إلخ) وخلايا حديثة: منها (خشبية ذات إطارات متحركة، ورقية، ...إلخ).

اكتشف (Langstroth, 1851) في: (السباعي، 1977) المساحة النحلية وقد أحدث تغيرا كبيرا في صناعة خلايا النحل وصممت بناء على ذلك عدة نماذج مختلفة خاصة الخشبية منها: **الشكل (9)**

13-1-3- خلية (*Langstroth*) الخشبية والتي يمكن فيها رفع الأقراص الشمعية وإعادتها إلى أماكنها.

13-2-3- خلايا مزدوجة الجدران تمتاز بجمال منظرها وحسن تهويتها.

13-3-3- خلايا ذات جدار واحد لها عدة أشكال تعرف باسم الخلية الإنجليزية.



الشكل (9) خلية (*Langstroth*) الحديثة

2-13- منتجات خلية النحل:

1-2-13- العسل:

2-2-13- شمع النحل:

هو المادة الأساسية التي يعتمد عليها النحل في بناء العيون السداسية لتربية الحضنة وتخزين العسل وحبوب الطلع، يفرز من أربعة أزواج من الغدد الشمعية موجودة على الجهة البطنية للحلقات (3، 2، 5، 6) للعاملات بداية من اليوم ثالث عشر إلى غاية اليوم الثامن عشر من عمرها، وهو بالطبع أبيض وصافي، الذي يتركب انطلاقا من العسل بعد عملية إختزال كيميائي للسكريات (Vergeron, 1967; Jean-Prost *et* Le Conte 2005; Marchenay, 1984; Fronty, 1997; Louveaux, 1980; 1985b; Biri, 1997; Regard *et* Jean-Prost *et* Le Conte)، وحسب (*al*. 1977; Regard 1988; Winston, 1993; Goût *et* Jardel, 1998 2005) الشمع المفرز حديثا هو تقريبا أبيض ويصبح أصفر، ثم أسمر داكن جدا مع العمر، بالنسبة للعناصر الخارجية مثل أصبغة الجزرين (*Caroténoïdes*) لحبوب الطلع وقطع من الشرنقة في الخلايا (Philippe, 1999). لها لون ورائحة خاصة، مميزاته حاليا مرتبطة بالنبات المنتج للمادة الأولية (Ioïriche, 1984)، ومن الناحية التجارية يدر أرباحا وافرة على مربي النحل، لأنها مادة مهمة لها عدة منافع، يستعمل في صنع رقائق، يطبع عليها عيون سداسية لتوفير الجهد على النحل كما أن له فوائد عامة في الصناعة والطب، وقديما كان يستخدم خصوصا في طقوس دفن الأموات، فكانت الأكفان تدهن به لإحكام لفها على الجثة في عملية التحنيط. (شرارة وآخرون، 2001)، ومصادر شمع النحل تكون من أغطية الشمع الناتجة عن كشط الأقراص الشمعية عند استخراج العسل منها، من الأقراص الشمعية القديمة بعد استعمالها لمدة 3 إلى 4 سنوات ومن الخلايا القديمة ومن الفجوات والكهوف التي يعيش فيها النحل البري.

3-2-13-الهلام الملكي:

تم اكتشافه من قبل (Hubert, 1788) في: (Khenfer *et* Fettal, 1997) في عمق الخلايا الملكية والذي يسمى (*Gelée royale*)، يظهر الهلام الملكي أو الغذاء الملكي أو غذاء ملكات النحل في شكل سائل هلامي أو مادة لزجة جلاتينية سميكة القوام نوعا ما، لونها يميل إلى البياض، يشبه اللبن الكثيف أو القشدة، لذا

يطلق عليه بعض الأحين بحليب النحل، له رائحة فينولية وذو مذاق حامضي بشدة مر ولاذع يتأثر بالظروف البيئية وبعد فترة يتغيـــر لونه إلى الاصفر المبيض (Fronty, 1997)، وهو الطعام الأساسي لنمو اليرقات في الخلية خلافا لمنتجات النحل الأخرى الغذاء الملكي ليس منتجا نباتيا يقوم النحل بجمعه وتعديله بل هو مادة يصنعها بنفسه يفرز من الغدد تحت بلعومية والفكية (*Hypopharyngienne et mandibulaires*) للعاملات في سن من 5 إلى 15 يوم، فالعاملات لا تستطيع إنتاج الغذاء الملكي إلا عند توفر كمية كافية من حبوب الطلع ، الماء، العسل وفي درجة حرارة ملائمة داخل الخلية (Philippe, 1999 ; Jean-Prost *et* Le Conte, 2005) و حين تخـــرج اليرقات الصغيرة من البيض تتغـــذى بهذا الغـــذاء لمدة لا تزيـــد عن خمسة أيام، بينما تتغذى به الملكـــات طوال حياتها التي يمكن أن تصل إلى ستة سنـــوات، وتكون مبايضهـــا خصبة، وإذا تغـــذت ثلاثة أيـــام فقط، واستكملت غذائها بخبز النحل وهو حبوب الطلع معجونة بالعسل، تعتبر نحلة عاملة، وموضعها في الخلية أن تخدم الملكة، وتقـــوم بالوظيفة المناطـــة إليهـــا، وكذلك الذكـــور، وهي الفئة العاطلة في الخلية، لا تتغـــذى بالغـــذاء الملكـــي إلا ثلاثـــة أيـــام فقـــط (Biri, 1986;1997)، ولقـــد أثبت (Perez, 1889) فـــي:(Khenfer *et* Fettal, 1997)، أن كميـــة ونوعيـــة التغذيـــة الموزعـــة عـــلى اليرقات قـــادرة عـــلى عمل هذا التحـــول. وقد نشـــر العديـــد من الباحثـــين نتائـــج حول التركيب المتعلق بالغذاء الملكـــي الغني بالعناصر الضرورية للحياة، ووفقًا لما ذكره (Jean-Prost *et* Le Conte, 2005) يحتوي الغذاء الملكي المقطوف حديثًـــا على الماء (62- 70%)، والبروتين الخـــام (12-70%)، وإجمالي الليبيدات (الدهون) (6-16%)، إجمالي المواد كربوهيدراتية (السكريات المختزلة) (16,5-30%)، والرماد مع الأملاح المعدنية الرئيسية (0.82%-3%) وبالإضافة لوجود أكثر من 3% من المواد غير المعروفة وغير القابلة للتحليل.

تمكن الكيميائيون من تسليط الضوء على أنواع مختلفة من الفيتامينات في الغذاء الملكي (فيتامينات المجموعة (***B***)، (***C***)، (**D**)، (***Inositol***) وحمض الفوليك (***acide folique***)).(Philippe, 1999)

في المجال الطبي، يساهم الغذاء الملكي كمنشط حيوي عام في توازن التمثيل الغذائي الأساسي داخل الجسم، يستعمل الهلام الملكي كعلاج لعدد من الأمراض، كما أنه يقوي الجهاز المناعي لدى الإنسان، ويعالج مشاكل العظام واضطراباتها مثل الروماتزم وربما يحد من سرطان الدم، مفيد للغاية للقرحة، التهاب المعدة ومشاكل الكبد، ويحسن وظيفة الغدة الدرقية والكظرية، ويزيد من وزن نحيلي الأجسام، ويفيد في حالات أمراض القلب، يجب خلط الهلام الملكي مع العسل أو حبوب الطلع لكيلا يفسد ولكن الأفضل حفظه في الثلاجة ويؤخذ منه جرعة تقدر بغرام ب في ليوم بحجم حبة الحمص توضع تحت اللسان. (Clément, 2000)

13-2-4- العكبر (*Propolis*):

أصـــل كلمـــة (*Propolis*) يونانيـــة (*Pro*) والتي تعني أمام (مقدم)، و(*Polis*) حَاضِرَة (Marchenay, 1984)، العكبر (*Propolis*) عبارة عن مادة لزجة راتنجية ولصوق ذات ألوان مختلفة من

الأصفر الناصع إلى الأسود مرورا باللون الأخضر والبني والتي يجمعها النحل خصوصا من على براعم أشجار الحور والصنوبريات إلخ... والتي تستعمل لسد الشقوق والأنفاق الصغيرة في مسكنه، ولإعطاء صلابة لقرص العسل، وطلاء النخاريب قبل عملية وضع البيض كما يغطى به جثث الحيوانات والحشرات التي تسلل إلى الخلية، وبخلطه مع الشمع تساعد في بناء مدخل الخلية لعملية التحصين ضد الأعداء الخارجية، وتنقل هذا الصمغ كحبوب الطلع، على زوج الأرجل الخلفية، كمية العكبر (*Propolis*) التي يجمعها ويصنعها النحل تختلف حسب السلالة والنباتات (Bertrand, 1983; Ricciardelli D'Albore, 1979; Philippe, 1999; Bankova *et al*., 2000)، من خلال الملاحظات الدقيقة لـــ (Von Frish, 2011)، بين أنه عندما تقوم العاملة في الخلية برقصة من أجل أن ترشد أمثالها من النحل على المصدر الهام من الراتنج (*Résine*)، والتي تصادف نجاح ضئيل، بعكس ما يجرى عندما ترقص لتقوم بالإرشاد على مصدر الرحيق.

يجمع مربو النحل العكبر بحك الإطارات ويجب القيام بهذه العملية في الأوقات الباردة، حيث يصبح العكبر هشاً ويتفتت بسرعة مما يسهل عملية فصله عن حوامله، أما في الطقس الحار فيزيد إلتصاق العكبر بالإطارات وسيكون هناك خطر في تشويه الإطارات أثناء حكها بأداة تستعمل خصيصا لهذا الغرض لذا ستكون العملية أكثر دقة.

13-2-5- حبوب الطلع: يتم وصول حبوب الطلع إلى العسل بثلاثة طرق مختلفة:

- **الأول:** تصل حبوب طلع زهرة ما إلى رحيق نفس الزهرة من خلال أو أثناء زيارة النحلة لها فأثناء ارتشاف النحلة للرحيق تعمل وبشكل غير مقصود على هز المآبر الطلعية حيث تتساقط هذه الحبوب وتصل إلى رحيق هذه الزهرة ثم تنقل النحلة هذه الحبوب مع الرحيق إلى الخلية ومن ثم إلى العسل.

- **الثاني:** أثناء الفعاليات المختلفة للنحل داخل الخلية حيث ينتقل النحل من إطار إلى آخر داخل الخلية واحتكاكه أثناء مروره فوق الأعين السداسية الحاوية على حبوب الطلع المخزنة حاملة معها هذه الحبوب في أوبار جسمها وسقوطها بعد ذلك في الأعين السداسية الخاصة بالرحيق (العسل) وبذلك يتم انتقال عدد كبير منها إلى العسل.

- **الثالث:** يتم أثناء عمليات قطف العسل والفرز والتعبئة.

13-2-6-السم:

ينتج عن الغدد الموجودة في الجزء من مؤخرة بطن العاملات والملكة، يتراكم في كيس السم المرتبط بالإبرة أو حمة النحلة اللاسعة، تستخدم العاملات إبرها من أجل الدفاع وحماية طائفة النحل من المختلسين والدخلاء.

13-2-6-1-جهاز سم النحلة:

يحتوي جهاز سم النحلة على غدتين:

– غدة السم أو غدة الحمض، والتي تتجمع في خزان الموجود فورا في مقدمة الإبرة.

– غدة قلوية: تفرز سائل الذي يؤدي إلى تسهيل الحركة في القنوات التبرزية.

13-2-6-2-الإبرة أو حمة النحلة:

مجهرة بكلاب أو خنجر كالعدفة هذا الأخير يثبت في الجلد ويتغرز، لذا فعند محاولة النحلة أن تنتزعها فإن بطنها يتمزق وتموت، أما فيما يخص الألم فإن بعض اللسعات تكون موجعة من الأخرى، فهي إذن مرتبطة بعمر النحلة، كلما كانت النحلة كبيرة في السن كلما كان الألم مبرح.

أثبتت الدراسات أن سم النحل مفيد في علاج الأمراض الروماتيزمية والأمراض القلبية وكذلك في الأمراض الجلدية وذلك عند الاستعمال بانتظام خلاصات سم النحل بحقن موضعي تحت الجلد عند المرضى، إن عملية العلاج بسم النحل تتطلب الحذر الشديد ويجب الاستشارة الطبية قبل الخضوع لها لتضمن للمريض عدم الضرر الكلي ويكون تحت مراقبة طبيب مختص وهذا بسبب وجود عدد من الأشخاص من 1% إلى 5% لديهم حساسية قد تؤدي إلى الموت (Khenfer *et* Fettal, 1997)، كما يستخدم النحل الحي في اللسع المباشر في مكان الإصابة بعد دهن اللسعات التي تتراوح بين (1-100) لسعة في المرة الواحدة حسب وصفة الطبيب المختص أو حسب قوة تحمل الشخص المريض حيث يحدث تدفق دموي قوي من تأثير سم النحل في موضع اللسع وهذا ما يزيد من سرعة شفاء المريض. (شادي، 2003)

14- تربية النحل: (*L'apiculture*)

تعتبر تربية النحل من أعمدة الاقتصاد الزراعي فهي تساهم بمنتجاتها في تعزيز اقتصاد البلد كما تسهم تربية النحل في الحد من البطالة وتحويلها إلى أيدي منتجة من خلال عمليات الإنتاج بمختلف مراحاها من تربية النحل والتعليب والتوزيع، واستنادا إلى مؤشرات منظمة الأغذية والزراعة الدولية (***F.A.O***) فإن متوسط سعر كيلوغرام من العسل الطبيعي عالميا يقدر بين 10 و15 دولارا. (الحسناوي،2016)

أما الاعسال العربية فهي تتميز بجودة نوعيتها مما جعل أسعار بعض أنواعها يزيد على المائة دولار و مع توجه السياسات الزراعية إلى الاهتمام بهذا القطاع نجده يحقق إرباح كبيرة لا يستهان بأهميتها، فمثلاً وصل كمية العسل اليمني المصدر للخارج عام 2006م الى 480 طن بقيمة تقدر بمليارين و900 مليون ريال مقارنة بـــ80 طنا تم تصديره عام 1990م، فيما يقدر حجم الإنتاج المصري بنحو 400 ألف طن سنوياً تغطى السوق المحلى وتحقق صادرات قيمتها 25 مليون دولار سنوياً أما السعودية فكان انتاجها من العسل 177,477 طن من العسل لسنة 2005 (تمتلك المملكة اربع محطات لتربية و تطوير النحل). (الحسناوي،2016)

يهتم العديد من الناس بدراسة النحل وعاداته أكثر من اهتمامهم بجمع العسل، فهم يربون النحل في خلايا ذات جدر زجاجية بحيث يستطيعون مشاهدة العاملات وهي تتصل ببعضها بعضًا عن طريق الرقص، ورؤية الملكة وهي تضع البيض بينما تعتني العاملات بالصغار، ويمكن أن يُربَّى النحل في كل من المدينة والمناطق

الزراعية، فينشئ الناس الخلايا في الحدائق أو الفناء الخلفي للمنازل أو على الأسطح ومن السهولة التعامل مع نحل العسل، ويمكن أكل العسل الناتج أو بيعه ويجب على المبتدئين في تربية النحل أن يشتروا إما طرداً بريدياً من الشغالات وملكة وإما خلية كاملة.

14-1- تربية النحل وإنتاج العسل في العالم:

التقرير النهائي للخبراء من قبل اللجنة المجلس البرلماني الأوروبي، الذي نشر من طرف منظمة الأغذية والزراعة الدولية (***F.A.O***)، المتعلق بتحسين إنتاج وتجارة العسل، بينت وجود ارتفاع فـــي المنتوج خلال العقود الأخيرة (C.C.E, 2001)، هذا الإرتفاع المهم بـــ 30% ما بين سنة 1979 و1989، متبوعة بتوازن خفيف خلال عشر سنوات تمتد من 1989 إلى 1999 **الملحق (5)**، الإنتاج العالمي وصل إلى القمة فقط خلال سنة 1999 بعتبة 1.173 مليون طن من العسل.

في سنة 2006 بلغ عدد مربي نحل العسل في العالم حوالي 6.6 مليون، يملكون أكثر من 63 مليون خليّة، منتجة لحوالي 1381 مليون طن من العسل (F.A.O, 2006). الصين بامتلاكها لـــ7,8 مليون خليّة تنتج أكثر من 20% من الإنتاج العالمي للعسل، أي حوالي 305000 طن، والتي تمثل ضِعف إنتاج دول الاتحاد الأوربي مجتمعة (174000 طن) ومن بين الدول الأخرى الأكثر إنتاجا للعسل نجد تركيا والأرجنتين بـــ 6% من الإنتاج العالمي، أكرانيا والولايات المتحدة الأمريكيّة بـــ 5% من الإنتاج العالمي لكل منهما (M.I.D, 2009). في أوربا البلد الأكثر إنتاجا للعسل هو إسبانيا بإنتاجها لحوالي 32000 طن، متبوعة بألمانيا (21000 طن) ثمّ فرنسا (16000 طن).

أمّا في إفريقيا السوداء، يمثل العسل مصدر مهم لدعم الاقتصاديات المحليّة، فعلى الرّغم من قلّة مردوديّة الخلايا مقارنة بدول العالم الأخرى، إلاّ أنّه وعلى سبيل المثال وحسب وزارة الزراعة الإثيوبيّة فقد وصل إنتاج العسل إلى ما يقارب الـــ 43000 طن سنة 2005، كما أنّ إثيوبيا وتترانيا ينتجان ما يقارب الـــ 2,5 و1,5 % من الإنتاج العالمي للعسل (Hussein, 2001). في دول شمال إفريقيا، يمثل قطاع تربية النحل نشاط اقتصادي لا يستهان به، حيث تمّ إحصاء ما يقرب من ثلاثة ملايين خليّة للنحلة التليّة (*Apis mellifera intermissa*) (FAO, 2006).

أمّا بالنسبة لتجارة العسل في العالم فحسب منظمة التغذية العالميّة (FAO, 2006)، فالصّين هي البلد الأكثر تصديرا لهذه المادة بـــ 83000 طن سنويا، حيث تعدّ الولايات المتحدة الامريكيّة، اليابان، ألمانيا والعربيّة السعوديّة أكثر المستوردين منها، بينما تحتل الأرجنتين المرتبة الثانية من حيث التصدير بـــ 63000 طن متبوعة بالمكسيك بـــ 23000 طن.

2-14- تربيّة النحل وإنتاج العسل في الجزائر:

بمساحة تقدّر بحوالي 2.4 مليون كلم^2 تعدّ الجزائر من أكبر دول القارة الأفريقية مساحة، حيث تتميّز بتعدد البيئات، بشمالها المطل على البحر الأبيض المتوسط وسهول المتيجة الواسعة، إلى جبال الأطلس التلّي، وصولا إلى الأطلس الصحراوي وهو ما يمثّل ثلاث بيئات مختلفة (Makhloufi *et al.*, 2010).

وعلى الرّغم من هذه المساحة الواسعة والتنوع الكبير للنباتات العسليّة إلا أنّ إنتاج العسل لا يزال بعيدا عن الطاقة الحقيقيّة التي يمكن أن يوفرها هذا الغنى والتنوع البيئي، حيث مازالت الجزائر من الدول المستوردة لهذه المادّة بحيث أنّ استهلاك الفرد الجزائري للعسل الطبيعي 90غرام بعيدا كل البعد عن نظيراتها في الدول الاوروبيّة، فسويسرا معدّل استهلاك الفرد بلغ 1.4كلغ سنويا (Fluri *et al.*, 2004).

عرفت تربيـــة النحل في الجزائـــر منذ حوالي 2500 سنة ومما يدل على قدم هذه الحرفة استعمال خلايا تقليدية متنوعة وفترة الإستدمار الفرنسي ظهرت أول خلية الجزائرية تشبه خلية (*Langstroth*)، تسمح هذه الخلية بتربية النحل بطريقة عصرية. شهدت سنة 2000 تطورا ملحوظا في تربية النحل في بلادنا بفضل المخطط الوطني لتطوير الفلاحة (***PNDA***) التي قامت بتدعيم الملايين من الشباب أصحاب شهادات في قطاع الفلاحة على مستوى العديد من الولايات الجزائرية بهدف رفع قدرة الانتاج الوطني من العسل، ومن أجل تحفيز على إنجاح تربية النحل في هذه المناطق بالتأكيد مرتبطة بجاهزيـــة وغزارة الأنواع النباتية. تنتشر تربية النحل عموما في مناطق البيئية الفلاحية وارتبطت بتوافق مع انظمة إنتاج الأشجار في المناطق الجبلية، السهول والواحات، فضلا عن ذلك أذى تربية النحل إلى تقويم واحصاء المصادر العسلية (النباتات الطبيعية) في المناطق الغابية، الساحلية، السهبية والصحراوية. (Abdeguerfi *et* Ramdane., 2003). ثروة النحل في الجزائر المستغلة في إنتاج العسل تتكون من سلالتين هي النحلة التليَّة (*Apis mellifera intermissa (Buttel-Reepen, 1906)*) والنحلة الصحراوية (*Apis mellifera sahariensis*) (Louveaux, 1985a; Kleinjans *et al.*, 2012) *((Baldensperger, 1922)* التي تتواجد في بعض مناطق الصحراء الجزائرية. (Franck *et al.*, 2000)

1-2-14- النحلة التلية: (*Apis mellifera intermissa*)**:**

ويطلق عليها النحلة التلية (*Abeille tellienne*) أو النحلة السوداء التلية (*Abeille noire du telle*) والتي نطاق توزيعها امتزجت بالأطلس التلي، والتي تتواجد بشكل أساسي على مستوى التراب الوطني خاصة في المناطق الشمالية الساحلية والسهبية منها، وتتميز هذه السلالة باللون الأسود، قدرتها على التكاثر ومقاومتها للأمراض و المفترسين، وبكثرة إنتاج العسل، إلاّ أنّ هذه النحلة عدوانية وحساسة لغياب المساحات داخل الخلية ولذلك فهي تغادرها وتميل للتطريد خاصة في فصل الربيع عندما تكون موضوعة في مكان ضيق، الذي يمكن التخفيف من حدته بتغيير الملكات المنتخبة من أمهات غير ميالة للتطريد. (Berkani *et al.*, 2011)

النحلة التلية (*Abeille tellienne*) هي السلالة السائدة في الجزائر والممثلة بعدة ضروب (خمسة منها تم التعرف عليها) من طرف مربي النحل إضافة إلى ضربين قبائليين بريين متكيفة مع مختلف الوسط الجغرافي(*Biotope*). من المفهوم البيومتري (*Biométrique*)، هي النماذج البيئوية (*Ecotypes*) للنحلة التلية (*Abeille tellienne*) وليس الضروب. (Loucif, 1993)

14-2-2- النحلة الصحراوية (*Apis mellifera saharien*)**:**

اكتشفهـــا في فترة الثلاثينات من القرن الماضي الراهب "آدم سميث" (*Adam Smith*) في الجزائر في فترة الثلاثينات من الـــقرن الماضي، وصفها بتأقلمها الجيد للمناخ الجاف الذي يسود المناطق الصحراوية، وحاليا تجرى بحوث من طرف معهد تربية الحيوانات الصغيرة بالجزائر حول أماكن تواجدها في الصحراء للتكثيف من هذه السلالة واستغلالها. وتعيش أيضا في الجنوب المغربي، وبصفة خاصة في (*Le Tafilalet*). (Haccour, 1961)

تصنيفها كان موضوع إختلافا بين المختصين (Ruttner, 1968) الذي أعتبرها آنذاك على أنها شكل من التحول بين (*Apis mellifera intermissa*) و(*Apis mellifera adonsonii*). غير أنه في مقال أخر لـــ (Ruttner *et al*., 1978) اعتبرت (*Apis mellifera saharien*) كسلالة مستقلة تماما. المصادر الأساسية للنحل في هذه المنطقة هي أولا النخيل (*Le palmier dattier*) وأنواع عديد من الأشجار المثمرة. وعلى طول الطروقات والدروب، مزروعة بأشجار الكافور (*Eucalyptus*) والطرفاء (*Tamarix*). وعلى امتداد الصحراء تنمو الجنيستا (*Genêts*)، كاسر الحجر(*Saxifrages*) ونباتات فصيلة المركبات الشائكة، النفل (*Trèfles*) التي تزهر في أوقات مختلفة وتضمن انتاج مهم من العسل ذا نوعية جيدة. (Chefrour, 2007). في هذه البيئة تعيش النحلة الصحراوية ذات لون (أصفر–أحمر)، تنتمي إلى أمثالها من قبرس والتي في أسيا الصغرى، البلد الذي من المحتمل أنها جلبت منه. (Haccour, 1961)

بعد الاستقلال لجأت وزارة الفلاحة بالجزائر إلى استعمال الخلايا (*Langstroth*) المعروفة عالميا، وبدأ عدد الخلايا يزداد ويتطور بشكل تدريجي فمثلا في فترة السبعينات والثمانينات تحديدا من (1974-1985م) انتقل عدد خلايا النحل من 30 ألف خلية إلى 220 ألف خلية.(M.A.P, 1987) ، ووصل في فترة التسعينيات إلى حوالي 250 ألف خلية. (M.A.D.R, 2005)

مع بداية 2000 اتخذت الجزائر اجراءات تحفيزية للنهوض بمهنة تربية النحل و دفعها نحو النمو و ذلك من خلال اعتماد برامج متعددة مثل الصندوق الوطني للتنمية الريفية، برنامج تنمية تربية النحل في الغابات، و برنامج منح الخلايا عن طريق الامتياز، و قد سمحت هذه الإجراءات المتبعة بتحقيق قفزة نوعية في عدد خلايا النحل وصل العدد في سنة 2008م إلى حوالي 1032300خلية و وصل انتاج العسل إلى حوالى 3312طن سنويا، و يطمح البرنامج الحالي لوزارة الفلاحة في الوصول إلى مليون خلية و انتاج العسل بحيث

يصل إلى 10 آلاف طن من العسل من خلال تحسين مردوديّة الخلايا التي لا يتعدى معدّلها حاليا الـــ8كلغ/الخليّة **الملحق (6)** (M.A.D.R, 2012)، و التي تزال بعيدة عن تلك المعدّلات الاوروبيّة، فعلى سبيل المثال في سويسرا معدّل مردوديّة خليّة النحل هو 17.7 كلغ (Fluri *et al.*, 2004).

سمح هذا التطور ببروز عدد من المختصين والمحترفين في ميدان تربية النحل الذين يتعدى امتلاكهم لـــ 500 خلية نحل فما فوق، وعلى غرار الاهتمام بتنمية وتطوير نحل العسل فإنه جرى أيضا الاهتمام بالمنتجات الاخرى للنحل خاصة الغذاء الملكي وتم الابداع في التربية الاصطناعية للملكات، وانتاج حبوب الطلع.

حسب الدراسة التي أجراها (Berkani *et al.*, 2011) فإن مردودية انتاج العسل في الخلية يختلف باختلاف نوع الخلايا المستعملة، حيث كان المعدل 12 كلغ/الخلية في الخلايا من نوع (*Langstroth*) و8.5 في الخلايا من نوع (*Dadant*) وهذا عند القيام بعمليتين للجني خلال السنة. سمح هذا التطور من بروز عدد من المختصّين والمحترفين في ميدان تربيّة النحل الذين يتعدّى امتلاكهم لـــ 500 خليّة، وعلى غرار الاهتمام بتنميّة وتطوير نحل العسل، فإنّه جرى أيضا الاهتمام بالمنتجات الأخرى للنحل، خاصة الغذاء الملكي، تربيّة الملكات وانتاج حبوب الطّلع...إلخ. وكغيرها من المناطق المختلفة في العالم فإنّه يوجد في الجزائر تربيّة النحل التقليديّة، والهدف الحالي هو العمل على استبدال الخلايا التقليديّة بأخرى حديثة حيث تمثل الخلايا الحديثة من نوع (*Langstroth*) ما يفوق الـــ 90 % من نوع الخلايا المستعملة في الجزائر (Berkani *et al.*, 2011)، لأنّ الخلايا التقليديّة أصبحت سبب في انتشار الأمراض، وتحوّلت إلى مراكز رئيسيّة لإصابة الخلايا الحديثة بالعدوى، لأنّه من الصعب علاجها بالأدويّة.

من بين الأمراض الأكثر انتشارا في الجزائر والتي تصيب النحل وتتسبب في خسائر كبيرة نجد:

الفـــاروا (*La varroase*)، مرض تعفـّـن الحضنة الأمريكي والأوربـــي، ديـــدان الشمع الصغيرة والكبيرة *(La nosémose, L'acariosedes, La loque américaine et européenne)*.

حسب منظمة الأغذية والزراعة الدولية (F.A.O, 2004) لقد قدر الإنتاج الكلي من العسل الحلو (*Miel doux*) بـــ (3 319 050 قنطار/السنة) بمساحة 2 700 212 هكتار لغرض إنتاج وحدة من (150 كغ/هكتار) أما الإنتاج الكلي للعسل المر للغابات (*Miel amer*) هو مقدر بـــ (530 910 قنطار/السنة) على مساحة 638 663 هكتار بمعدل (80 كغ/هكتار) (F.A.O, 2004)، قام خبراء من (F.A.O) بتقدير المساحة الحقيقية لأقاليم إنتاج العسل (600 751 14 + 384 182 1 = 984 933 15 هكتار) التي يمكن أن تنتج 400 127 22 طن/السنة من العسل الحلـــــو و907 945 طن/السنة عسل مر من الغابات **الملحق (7)**، بمعدل (150 كغ العسل الحلو/هكتار) و(80 كغ عسل مـــر/هكتار). المعلومات الإحصائية المقدم من طرف الإدارة المكلفة بالإحصاء الفلاحي على مستوى وزارة الفلاحة تظهر وجود تذبذب في الإنتاج الوطني للعسل **الملحق (8)**. في سنة 1991 وصل الإنتاج إلى 2000 طن، تناقص خلال سنة 1993، ثم إرتفع في سنة 1994 بلغ 2800 طن،

هذا الرقم صار يتناقص لمدة السنوات التالية (M.A.P, 2002). نظرا للطلب الهام على هذه المادة الغذائية النفيسة والحمياوية وإنتاجها الضعيف على المستوى المحلي الذي لا يسد حاجيات السوق الوطني، لذا فالدولة أصبحت مجبرة على استراد هذه المادة الغذائية من إسبانيا ومن بعض الدول الأخرى المنتجة للعسل. **الملحق (9)**

3-14- المناطق الكبرى لتربيّة النحل في الجزائر:

لقد تبين وجود:

- 4.1 مليون من الهكتارات من الغابات الطبيعية واصطناعية؛
- 3مليون من الهكتارات من الأراضي المرصودة للفلاحية، الحراجية والرعوية (*Agro-Sylvico-Pastorale*)؛
- و20 مليون من الهكتارات الرعوية والمرصودة للرعي (تساقط الأمطار الأدنى 100مم/السنة).

هذه المعطيات تم الحصول عليها انطـــــلاقا من الأعمال التي قام بها خبراء استغلال الأراضي. (Bedrani,1995). التراكيب الغابية والأراضي المرصودة للفلاحة، الحراجية والرعوية (*Agro-Sylvico-Pastorale*) تشغل المناطق الشمالية للبلاد من الساحل إلى غاية الأطلس الصحراوي. جميع المناطق الساحلية غنية بالنباتات حشرية التأبير (*Entomophiles*) مع ذلك الطبيعية (*Spontanées*) منها والتي نزرعها (*Cultivées*)، نذكر على سبيل المثال، منطقة البليدة (بساتين الحمضيات وزراعة الأشجار والشجيرات المختلفة، غابات الفلين (*Quercus sp*) والكافور(*Eucalyptus sp*) ، الصنوبر الحلبي (*Pinus halepensis*) الخ...). من بين الناطق المشهورة بتربية النحل (*Apicole*) والمعروفة بتنوعها الغابي والنباتي في الشرق الجزائري هي على الخصوص تيزي وزو، بجاية، جيجل، القل، سكيكدة، عنابة، الطارف. المناطق الداخلية والهضاب العليا تتشكل من غابات ومناطق غير مزروعة مع غطـــاء نباتي متنوع. السهـــوب متمددة جدا، محصورة بين الأطلس التلي من الشمال والأطلس الصحراوي من الجنوب مع منـــاخ شبه جاف (*Semi-Aride*). (Wojterski, 1985)، تتميز بوجود تشكيلات غابية كبرى وهي:

- تجمعات من التدرجات الغابية المشغولة بأنـــواع معمرة (الصنوبر الحلبي(*Pinus halepensis*) ، العرعر (*Juniperus communis*)، الإكليل(*Rosmarinus officinalis*) ، إلخ...)؛
- تجمعات من (*Launaea acanthoclada*) غنية بالنباتات حشرية التأبير(*Entomochore*)؛
- تجمعات من الحلفاء (*Stipa tenacissima*) تشغل الأماكن غير مزروعة والأحواض في سفح الجبال؛
- تجمعات (*Artemisia herba alba*) تشغل الأراضي كثيرة الحصى، الأحواض في سفح الجبال والسهول الغير مزروعة. هذه التجمعات تتركب من مجموعة هامة جدا من النباتات الزهرية.

تنوع وغنى الغطاء النباتي للجزائر خاصة من النباتات العسلية (*Plantes mellifères ou Flore apicole*) التي تسمح لنا باعتبار كل واحد من هذه التجمعات أو التشكلات الغابية كمناطق هامة لتربية النحل يجب استغلالها واستثمارها. (Bneder, 1994)

14-4- توزيع الخلايا في الجزائر: الملحق (10)

في سنة 1996، أحصت وزارة الفلاحة 1.335 مليون خلية حديثة و35 ألف خلية تقليدية موزعة على من 1.335 مليون خلية التي تعتمد عليها الجزائر، 1.25 مليون وحدة تم التصريح بها من طرف مصالح الفلاحة خلال سنة 2002 مع انتاج متوسط 8 كيلوغرام من العسل/خلية/سنة. عدد النحالين المصرح بهم من قبل رئيس الفدرالية الجزائرية لجمعيات تربية النحل يتعدى 78000 مربي نحل مجتمعين في 73 تعاونية من الشباب، 23 جمعية إقليمية منظمة في 13 تعاونية لتربية النحل. (M.A.P., 2002) وهذا النقصان ناتج عن عدة عوامل والتي أهمها أمراض النحل (*La loque américaine et européenne, Les maladies virales, La nosémose*) هي أمراض خطيرة لمربي النحل، بيد أن الأمور الأكثر خطورة، المبيدات المستعملة من طرف الفلاحين، الظروف المناخية، نقص تكويـــن النحالين على التقنيات الحديثة في مجال تربيـــة النحل. (Frisch, 1977 ; Philippe, 1999 ; Gout *et* Jardel, 1998 ; Fronty, 1997 ; Bretrand, 1983 ; Jean-Prost *et* Le Conte, 2005). أغلبية الخلايا تم تنصيبها ووضعها في الشمال والشمال الشرق البلاد في مناطق تربية النحل: البليدة، تيزي وزو، بجاية، جيجل، القل، سكيكدة، عنابة، الطارف، سوق أهراس، قالمة، تبسة، خنشلة، قسنطينة. يوجد في ولاية تيزي وزو130.000 وحدة، مما جعلها الرائدة في ذلك والمنطقة العسلية الأولى وطنيا مع انتاج للعسل السنوي والمقدر رسميا إلى 355 قنطار. لكن هذه الحقيقة الرقمية تأخذ كل المعاني الأخرى عندما نعلم أن الطلب الوطني أو المحلي غير مرضي. منطقة بجاية كذلك هي من ضمن المناطق الهامة لإنتاج العسل في الجزائر، لأنها تناسب مع تربية النحل، في سنة 2003، الإنتاج المحلي قدر بـــ 85 طن. (Ouchemoukh *et al*., 2007).

حسب المعطيات الحديثة للغرفة الفلاحية لولاية عنابة (D.S.A. de Annaba, 2015) عدد الخلايا يقدر بـــ 14300 (11240 خلية حديثة و3060 خلية تقليدية)، 12890 خلية فقط منتجة، لـــ 90.14% من مال الولاية، هذه الخلايا موزعة بغير انتظام على مستوى إقليم الولاية، مسيرة من طرف 123 نحال الذين تم إحصائهم من قبل المصالح الفلاحية والمنخرطين في جمعية النحالين. خلال السنة الفلاحية ما بين 2006-2007، وصل انتاج العسل إلى 37000 كيلوغرام، مع محصول بـــ 2.87 كيلوغرام/خلية حسب التصريحات الرسمية

للغرفة الفلاحية. عدد النحالين المصرح بهم في ولاية الطارف يصل إلى 243 نحال من بينهم 12 امرأة تم إحصائهن، هؤلاء النحالين موزعين على خمس مناطق كبرى لتربية النحل مع العدد الكلي من 10160 خلية (تربية النحل المستخدمة على نوعين الحديثة منها والتقليدية). **الملحق (10)**

تقرير النشاط النهائي لفترة ما بين 2002-2003 الذي صرحت به مديرية المصالح الفلاحية لولاية سوق أهراس تظهر وجود لـــ 5394 خلية ما بين حديثة (2050) المحلي، وانتاج العسل مقدر بـــ 5433 كيلوغرام تم جنيها انطلاقا من 4180 خلية. (D.S.A. de Souk Ahras, 2003) حسب معطيات المصالح الفلاحية لولاية قالمة تعرف عملية انتاج العسل تذبذب خلال المدة الزمنية الممتدة من 1999 حتى 2002، رغم تدخل الدولة بتدعيم شراء الخلايا الحديثة وتكوين النحالين. هذه التغييرات المبررة بالظروف المناخية التي كانت غير ملائمة من جهة وبزيادة نسبة وفيات النحل الناتجة عن العديد من الجراثيم والطفيليات. من رغم هذا الفقدان، فإن النحالين لم يستسلموا لذلك، بل قاموا بمضاعفة الثروة في مدة سنتين من أجل الوصول إلى العدد 23000 خلية. المتابعة الشديدة من طرف النحالين والمصالح الفلاحية فيما يتعلق بمضاعفة انتاج العسل إلى ثمانية أضعاف (880 قنطار من العسل خلال سنة 2004) مقارنة مع سنة 2002. (D.S.A. de Guelma, 2004) **الملحق (11)**، تعاونية تربية النحل واحدة أنشئت في منطقة الحمامات بولاية تبسة، بعض النحالين الأثرياء من الساحل يمارسون عملية الانتجاع (*Transhumance*) في هذه المنطقة خلال الشتاء. **الملحق (12)**

عدد النحالين في الجزائر حسب احصائيات وزارة الفلاحة سنة 2005: (M.A. D.R, 2005)

- عدد النحالين الذين يمارسون الطريقة التقليدية:7473.
- عدد الخلايا التقليدية: 102000.
- عدد النحالين الذين يمارسون الطريقة الحديثة: 13786.
- عدد الخلايا الحديثة:748000.

المساحة الاجمالية الصالحة لتربية النحل في الجزائر 3051146 هكتار.

- أراضي ساحلية غنية بالزراعة مخضرة وشبه مخضرة طوال السنة.
- أراضي داخلية غنية بالزراعة شبه مخضرة طوال السنة.
- أراضي سهبية زراعة مخضرة في الربيع وأحيانا في الخريف.
- أراضي صحراوية فقيرة من الزراعة وغنية بالنبات الشوكي وخاصة السدر.

حسب (F.A.O.2004) نشاط تربية النحل بالجزائر.

فقد إرتفع إنتاج العسل بشكل حاد، من حوالي 25000 قنطار في المتوسط في الفترة 2000-2009 إلى أكثر من 57000 قنطار في المتوسط في 2010-2017، بتطور + 128%. (M.A.D.R.P. 2017)

وبالرغم من الجهود المبذولة للنهوض بقطاع تربيّة النحل بالجزائر، إلا أنّ هذا الأخير مازال يعاني من مسائل تتعلق في أغلبها بالمسائل التنظيميّة إلى جانب الظروف المناخيّة المتذبذبة، كما أنه من بين المشاكل الرئيسيّة التي يعاني منها مربّي النحل نجد:

- نقص التنسيق ما بين النحّالين، بما فيهم التعاونيات النحليّة.
- استعمال المبيدات الحشريّة والعشبيّة من طرف المزارعين في فترات الإزهار.
- إغراق الأسواق المحليّة بالمنتجات المستوردة.
- نقص في التحسيس والإشهار بالمنتج المحلّي.
- مشكل التعبئة، بحيث مازال مربّي النحل لا يستطيع تقديم انتاجه بالشكل الذي يرضي المستهلك.

كما أنّ غالبية النحالين الجزائريين غير مؤهلين مجرد هواية لهم و2.5 % فقط لديهم تأطير جامعي، حيث أنهم لا يتبعون الأساليب الحديثة في تربية النحل، و لا رزنامة الإزهرار (*Le calendrier floral*) ، يقومون إلا بعملية جني واحدة في السنـــة، وفي أحسن الأحـــوال مرتين في السنة، أما أكثر من ذلك فيعد نادرا. (Berkani *et al.*, 2011)





الفصل الثاني



تركيب وخصائص العسل

1- عموميات:

1-1- نبذة تاريخية عن العسل:

يعتبر العسل في مقدمة الأغذية الطاقوية التي اعتمد عليها الإنسان في تغذيته، وتعود معرفته له إلى ثلاث آلاف سنة قبل ميلاد المسيح عليه الصلاة والسلام، لقد كان دائما المادة المقدسة نظرا لقيمته الغذائية والعلاجية، وجميع الأمم منذ أقدم العصور قدموا دلائل على هذه المادة القيمة وأشادوا بمزاياه وفوائده.

وتشير بعض المخطوطات والبرديات والرسوم الفرعونية والرومانية والسومريين بالعراق وسوريا وأجداد اليمنيين في حضارة سبأ وحمير إلى أهمية العسل عند تلك الشعوب، وقد وجدت رسومات لنحلة مع أشياء أخرى مقدسة مما يدل على أنها كانت أيضا مقدسة، كما عثر على ملاعق في براميل عليها أثار العسل تعود إلى العصر الفرعوني القديم، وفي أهرام الجيزة بمصر عثر على وعاء فيه جثة طفل سليمة تماما وقد غمرت بالعسل، ويقول المؤرخون أن جثة الإسكندر الأكبر أرسلت إلى مقدونيا وهي مغمورة بالعسل.

وقد ورد ذكر العسل في الثورات، الإصلاح الثالث والأربعون من سفر التكوين حين أراد اخوة يوسف الرجوع إلى مصر لشراء القمح وأخذ أخيهم بنيامين معهم – تلبية لطلب يوسف – فقال لهم أبوهم يعقوب عليه السلام "...وأنزلوا للرجل هدية قليلا من البلسان وقليلا من العسل..." وسليمان ابن داوود – عليهما السلام – كان يأمر بالبحث عن العسل واستعماله (السباعي، 1977).

ونصح الرياضي اليوناني القديم (*Pythagore*) تلاميذه بأن يتغذوا بالعسل والخبز، كما أوصت جميع الأديان بتناول العسل وأشادت بهذا الغذاء الثمين الذي يصنعه النحل (*Apis mellifera*) انطلاقا من رحيق الأزهار والمغثر. (قدامة،1985; Azeredo *et al*. 2003)

استفاد العرب من تجارب أجدادهم وكذا الأمم الأخرى في ميدان استخدامهم العسل في علاج بعض الأمراض وقد ورد ذكره في شعرهم ونثرهم، ففي عصر ما قبل الإسلام جاء في الشعر الجاهلي وصف العسل كثيرا وفي العصر الإسلامي ورد ذكر العسل في القرآن:

قال تعالى: ﴿**وَأَوْحَى رَبُّكَ إِلَى النَّحْلِ أَنِ اتَّخِذِي مِنَ الْجِبَالِ بُيُوتاً وَمِنَ الشَّجَرِ وَمِمَّا يَعْرِشُونَ (68) ثُمَّ كُلِي مِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ فَاسْلُكِي سُبُلَ رَبِّكِ ذُلُلاً يَخْرُجُ مِنْ بُطُونِهَا شَرَابٌ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ فِيهِ شِفَاءٌ لِلنَّاسِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لآيَةً لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ (69)**﴾ سورة النحل.

لقد كرم الله سبحانه وتعالى النحل في كتابه الكريم ، وبلغ هذا التكريم منتهاه حين خصص الله عز وجل سورة من سور القرآن الكريم باسم سورة النحل، والقارئ لسورة النحل يجدها تبسط للعقل والقلب معاً أنواراً باهرة من المعرفة والحكمة الإلهية، ففي كل أية من آياتها دليل واضح على نعمة وأخرى من نعم الله التي لا تُعد ولا تحصى، وأن ترتيب اتخاذ بيوت النحل هي حكمة ربانية كبيرة، قدَّم الله عز وجل الجبال على الشجر، والشجر على البيوت التي يصنعها الناس للنحل، للتنبيه على تفاوت درجات العسل الذي يخرج منها باختلاف سكنها، فأفضل أنواع

العسل: العسل الجبلي، ثم عسل المزارع الطبيعية البعيدة عن تواجد الناس، ثم عسل النحل المربَّي في أماكن أعدت له، حيث قد لا يتوفر له الغذاء في كل أوقات السنة، نظراً لكثرته بسبب التربية، مما يضطر أصحاب النحل إلى وضع السكر والغذاء للنحل، فلا يكون عسله حينئذٍ في درجة العسل المتولّد من الأزهار والثمار، وقد ثبت ذلك علمياً، وللتنبيه أيضاً على قدرة الله تعالى على تذليل الطرق والصعاب لهذه الحشرة الضعيفة، فإنها تعيش في الجبال الأصعب مناخاً، كما تعيش في وسط الأشجار، وفيما يُعد لها من المساكن الخاصة بها، أو في البيوت التي تتخذها وسط بيوت الناس.

وقال تعالى: ﴿**مَّثَلُ الْجَنَّةِ الَّتِي وُعِدَ الْمُتَّقُونَ فِيهَا أَنْهَارٌ مِّن مَّاءٍ غَيْرِ آسِنٍ وَأَنْهَارٌ مِّن لَّبَنٍ لَّمْ يَتَغَيَّرْ طَعْمُهُ وَأَنْهَارٌ مِّنْ خَمْرٍ لَّذَّةٍ لِّلشَّارِبِينَ وَأَنْهَارٌ مِّنْ عَسَلٍ مُّصَفًّى وَلَهُمْ فِيهَا مِن كُلِّ الثَّمَرَاتِ وَمَغْفِرَةٌ مِّن رَّبِّهِمْ كَمَنْ هُوَ خَالِدٌ فِي النَّارِ وَسُقُوا مَاءً حَمِيمًا فَقَطَّعَ أَمْعَاءَهُمْ (15)**﴾ سورة محمد.

العديد من المزايا خص بها العسل بفضل خصائصه المضادة للأكسدة والمضادة للجراثيم، هذه الخصائص الضرورية لمعالجة الحروق، الإضطرابات المعوية–المعدية، الوهن والإنهاك، القروحات والجروح الجلدية والعديد من الإستعمالات العلاجية الآخرى. (Lobreau-Callen *et al*., 1999; Al-Mamary *et al*., 2002)

نتيجة تنوع النباتات العسلية يوجد هناك أنواع مختلفة من العسل والتي تتميز بمركباتها المرتبطة بشكل مباشر بمصدرها (الرحيق والمغثر)، المناخ، الظروف البيئوية وكفاءة مربي النحل. (Gheldof *et* Engeseth, 2002; küçük *et al*., 2007)

في الجزائر إنتاج الأعسال يبقى أدنى بكثير بالنسبة للكمون العسلي المتواجد، المناخ الطيف والمعتدل نسبيا، ووجود المصادر الطبيعية المختلفة جدا في المناطق الريفية والساحلية بالإضافة إلى المناطق السهبية يمكنها أن تقدم لنا إمكانية تتطوير الإنتاج الوطني من العسل، وفضلا عن ذلك تجنب الإستراد الكثيف من هذه المادة خاصة في غياب المعايير الوطنية للجودة، والذي يشجع ويساعد على الغش، ويسبب إنخفاض الأعسال الإقليمية في مقابل تلك المستوردة. وضع القطاع الفلاحي خلال السنة 2000 إستراتيجية عملية لتنمية الفلاحة (مخطط وطني للتنمية الفلاحية (***P.N.D.A***) واسعة، إنطلاقا من 2002 في مجال الريفي بواسطة الصلاحيات الجديدة التي فوضتها الحكومة لوزارة الفلاحة والتنمية الريفية، وفي هذا السياق تم إعطاء إلتفاتة إلى قطاع تربية النحل وخاصة لإنتاج العسل. (Benaziza-Bouchema *et* Schweitzer, 2010)

الأعسال الجزائرية تحمل أسماء مختلفة التي منحها لها مربي النحل، إعطاء تسمية للعسل هو شكل من أشكال التثمين، لكن هذه التسمية يجب أن تكون موثوق بها، أي التعبير عن المصدر الأساسي للرحيق أو تعكس أصالته الجغرافية، المعرفة الجيدة بأنواع العسل تشكل قاعدة أساسية للتجارة العقلانية، تحديد الأعسال وحيدة المصدر على الخصوص تبقى صعبة، كلاسيكيا تعتمد على إستعمال مجموعة من التحاليل المنْصَبَة على المميزات الطلعية، الخصائص الفيزيوكيميائية والخصائص مؤثر الحواس. بهدف تجنب وقمع الغش والإحتفاظ بجودة الأعسال، في سنة 1990 قامت الجمعية الدولية للعسل التقنين ومعايرة بعض طرق للتحليل العسل (الرطوبة، نسبة السكريات المرجعة،

الـ (pH)، الحموضة، الناقلية الكهربائية والـ (*H.M.F*)) (Bogdanov, 2012) وهده المعايير تستخدم كمعيار ومقياس لنوعية وجودة العسل.

عملية التحليل الطلعي للعسل لها أهمية كبيرة في مراقبة جودة العسل (Mateo *et* Bosch-Reig, 1997; Anklam,1998; Anklam *et* Radovic, 2001; Popek, 2002; Terrab *et al*., 2002; Devillier *et al*., 2004)، وحسب (Louveaux, 1985b) فإن مشكلة تحديد المصدر النباتي للأعسال شديد التعقيد من أجل أن يكون في جميع الحالات تم حل ذلك بفضل معيار واحد، اجتماع التحليل الطلعي مع العديد من العناصر الفيزيوكيميائية تسمح بأن تصدر حكم صحيح عموما على المصدر النباتي، عملية تمييز تسمية العسل مؤسس في نفس الوقت على التحاليل الفيزيوكيميائية والتحليل الطلعي.

2-1- تعريف العسل (*Le miel*):

مع التعدد الكبير لأنواع العسل وأشكاله فان الكثير من المحاولات تمت لوضع مفهوم للعسل ولمواصفات العسل ولمنع غش العسل ومع ذلك فان غش العسل ما زال موجود بشكل أو بأخر ومفهوم العسل لم يضع حدا لأنواع الغش المختلفة، وتمت عدة محاولات لتعريف العسل منها أنه المادة الحلوة السائلة ذات القوام اللزج التي يعالجها النحل من الرحيق الذي يجمعه من الغدد الرحيقية النباتية ويقوم بتخزينها كغذاء له، وقد يعرف العسل على انه الرحيق والإفرازات السكرية والنباتية التي يتم جمعها وتحويلها وتخزينها في أقراص بواسطة نحل العسل. العسل حسب (AFNOR, 1990) والذي يسمح بتمييزه عبارة عن مادة سكرية التي ينتجها النحل العسلي إنطلاقا من رحيق الأزهار أو من إفرازات مصدرها الأجزاء الحية في النباتات التي توجد عليها، لجمع المؤونة، تحول وتربط مع مواد خاصة الناتجة عن جسمها، وتخزن في أقراص العسل.

يعرف العسل حسب (Codex alimentarius, 2001) على أنه هو مادة طبيعية حلوة ناتجة عن عمل نحل العسل (*Apis mellifera*) على رحيق الأزهار، أو مفرزات النبات الحي، أو مخلفات الحشرات الماصة لنسغ النباتات على الأجزاء الحية للنبات، التي يجمعها نحل العسل، ويحوّلها بإضافة مواد خاصة من إنتاجه، ويحضره، وينزع الماءً منه، ويخزنه في العيون الشمعية السداسية لينضج ويتحول إلى عسل، وبعد ذلك يجمعه مربي النحل. (Battesti, 1990)

هناك تعريف رائع للعسل يتكون من كلمتين فقط ويشمل كل ما يخص العسل ألا وهو (**الرحيق المختوم**) فالعسل هو الرحيق المختوم، هذا التعريف هو كلام رب العالمين في قوله عز وجل: ﴿**إِنَّ الْأَبْرَارَ لَفِي نَعِيمٍ (22) عَلَى الْأَرَآئِكِ يَنظُرُونَ (23) تَعْرِفُ فِي وُجُوهِهِمْ نَضْرَةَ النَّعِيمِ (24) يُسْقَوْنَ مِن رَّحِيقٍ مَّخْتُومٍ (25) خِتَامُهُ مِسْكٌ وَفِي ذَلِكَ فَلْيَتَنَافَسِ الْمُتَنَافِسُونَ (26)**﴾ سورة المطففين وعند النظر لهذا التعريف للعسل فهو يجب ان يكون من رحيق الأزهار أو المغثر بل ويجب ان يكون مختوم أي ليس فقط النحل جمعه وحوله إلى عسل بل وحفظه وخزنه أيضا، ومن أهم صفات العسل الطبيعي، أن يكون رحيقا أو مغثرا مختوم جمعه النحل من الأزهار وخرج من بطون النحل وشروطه:

1 - أن يكون ناتج من رحيق الأزهار ويجمع بواسطة النحل.

2 - أن يخرج من بطون النحل.

3 - أن يكون مختوم.

ويلاحظ ان التعريف قد اشتمل أيضا على هذه الشروط حيث انه رحيق ولا يمكن ان يختمه النحل إلا إذا خرج من بطون النحل وتم إنضاجه.

1-3- مصادر العسل (*Les origines du miel*):

العديد من الباحثين استعانوا بالتحليل الطلعي والخصائص الفيزيوكيميائية لتحديد المصدر النباتي ودرجة صفاء لمختلف أنواع (Rodriguez Otero *et al*., 1992; Persano Oddo *et al*., 1995; Yilmaz *et* Yavuz., 1999; Cano *et al*., 2001)

1-3-1- مصدر مباشر الرحيق (*Nectar*):

هو العسل المتحصل عليه أساسا انطلاقا من رحيق الأزهار، والرحيق عبارة عن المحلول السكري قليل اللزوجة والذي تفرزه الغدد الرحيقية التي نجدها على العديد من النباتات المتواجدة عادة على مستوى الزهرة (Gonnet,1982; Philippe, 1988; Bogdanov,2011)، يكون في شكل قطيرات درجة كثافتها مرتبطة بالنوع النباتي والمناخ (Darrigol, 1979; Biri, 1981).

في أغلب الحالات تكون الغدد الرحيقية زهرية، ونجدها في الأجزاء العلوية أو في كثير من الأحيان على قاعدة المدقة، ويوجد كذلك غدد رحيقية خارج الزهرة، والتي تمثل مصدر غير هام للرحيق: غدد رحيقية على الساق، عنق الأوراق وفي كأس الأزهار وفي سفنة البذور ومحور النورات (Philippe, 1988)، وكل نوع نباتي يفرز الرحيق يتميز بتركيب متغير جدا وبمميزات خاصة حسب مصدره مما يكسب العسل ذوقه ورائحته. عدد كبير من الباحثين يؤكدون أن الكربوهيدرات تمثل الجزء الأكبر من الرحيق. حوالي 95 % من الوزن الجاف عبارة عن سكريات والباقي عبارة عن أحماض آمنية (0,05 %)، معادن (0,02-0,45 %)، وكميات قليلة من الأحماض العضوية، الفيتامينات ومركبات كيميائية أخرى، عند معظم النباتات يتكون الرحيق أساسا من الفراكتوز والغلوكوز، والبعض الآخر يحتوي على السكروز بشكل أساسي (السنط، البرسيم الخزامى، السوجا...). (Ziegler, 1962; Jean-Prost *et* Le Conte, 2005; Bogdanov, 2011)

يتغير تركيز الكمية الكلية للسكريات التي يحتوي عليها الرحيق بين (5 و80%) (Bertrand, 1983; Bogdanov,2011) هذه الأخيرة تختلف تبعا للأنواع النباتية، عادة لا يحي النحل الرحيق الذي يحتوي على أقل من 14% السكريات، باستثناء التي لا تمتلك في فترة محددة إلا هذا المصدر، وإن كان هذا الأخير غزير (Philippe, 1988)، ويعتمد تركيز السكريات في الرحيق على العوامل المناخية، درجة الحرارة، الرطوبة، التربة، الموسم، فعندما تكون درجة الرطوبة عالية تكون كمية الرحيق المفرزة عالية ولكن تركيز السكريات فيها يكون أقل، وفي درجة الحرارة المثلى تقع ما بين (10–30°م) وهذا حسب النوع النباتي ومناطق تواجد خلايا النحل، كما أن الرياح القوية تقلل

من افراز الرحيق، كما أنه يتعلق بفترات النهار، حيث تكون فترة الظهيرة في الغالب هي الفترة المثالية، يفضل النحل الرحيق الذي يكون محتواه عالي من السكريات (أكثر من 50 %)، بالمقابل فهو لا يجمع الرحيق الذي تقل نسبة السكريات فيه عن 5 %، في الظروف الجيدة، عندما ينتج نوع نباتي الرحيق بكميات كثيرة، يمكن أن يجمع طائفة النحل (*Colonie d'abeilles*) إلى غاية 5 كيلوغرام يوميا. (Bonté *et* Desmoulière, 2013)

تمثل الكربوهيدرات وبنسبة عالية في السكروز، وبكمية أقل الغلوكوز والفراكتوز زيادة إلى السكريات والماء فالرحيق يحتوي على عدد كثير من المواد التي يتغير تركيبها من نبات إلى آخر تعطي لكل عسل خصائصها (Gonnet, 1982; Philippe, 1988). يجمع نحل العسل رحيق الأزهار ويجني حبوب الطلع التي تمثل النوع النباتي الذي استخلص الرحيق منه وفي هذا النوع من العسل واستنادا إلى خصائص كل نوع من النباتات يمكن أن يكون العسل وحيد المصدر (***Unifloral***) أو متعدد المصادر (***Multifloral***).

1-3-1-1- العسل أحادي الزهر أو الوحيد المصدر (*Miels monofloraux*):

وهو العسل الناتج انطلاقا من الرحيق و/أو المغثر لنوع نباتي محدد، مع وجود حبوب طلع تنتمي إلى نباتات عسلية أخرى لكن بدرجة قليلة، في نطاق ما يكون خالص بما فيه الكفاية (عدد حبوب الطلع النوع النباتي السائد أكثر من 50%)، الأعسال وحيدة المصدر تستجيب لعدد من المعايير الفيزوكيميائية والحسية (Huchet *et al.*,1996)، مما يستلزم وضع خلايا النحل على مقربة من النباتات التي نبحث عنها أو عن طريق سيادة نوع نباتي محدد (*Romarin, Lavande, Acacia* ...إلخ)

-2-1-1-3- العسل متعدد الأزهار أو المتعدد المصادر (*Miels Polyfloraux*):

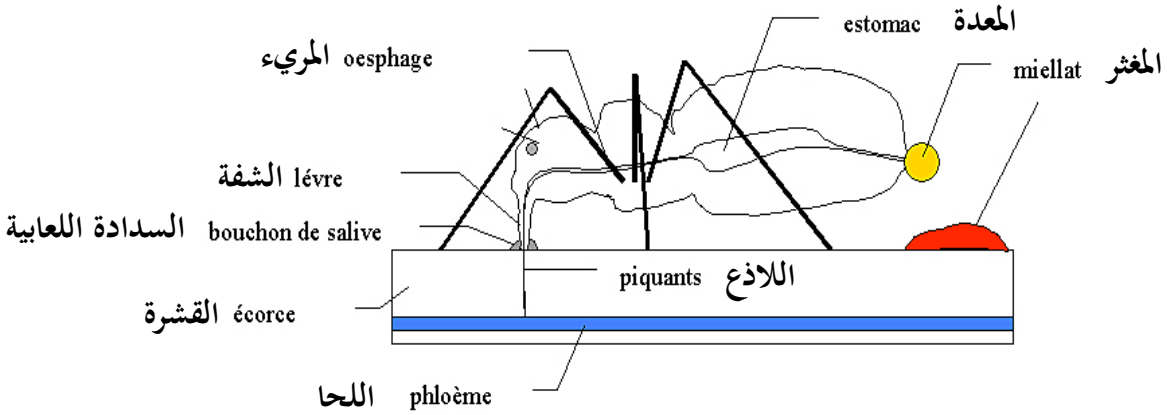
العسل الناتج عن جني الرحيق من عدة أنواع نباتية من قبل النحل في فترة طويلة تقريبا دون سيادة واضحة لنوع نباتي خاص، يطلق عليه أحيانا عسل كل الأزهار، في حين أن هذه الأنواع العسلية متعددة، تركيبها بطبيعة الحال متغيير ومعقد لأنها من مصادر عديدة، المتاجرة بها يعتمد حاليا على روعة إستكشافها الشخصي من طرف المستهلك. (Louveaux, 1980)

1-3-2- مصدر غير مباشر المغثر (*Miellat*):

هو العسل داكن قليل الرطوبة مقارنة مع عسل الرحيق المتحصل عليه أساسا من الفضلات السائلة للحشرات نصفيات الجناح الأرقات (*Aphis sp*) القرموزيات (*Coccus sp*) البراغيث (*Psyla sp*) وخصوصا حشرة الأرقة (*Puceron*). **الشكل (10)** (Darrigol, 1979; Ioiriche, 1984; Philippe, 1988; Bonté *et* Desmoulière, 2013) حيث تعمل هذه الحشرات على امتصاص النسغ على مستوى أوراق وسيقان النباتات، ثم يتم هضمه على مستوى الجهاز الهضمي للحشرة ليطرح الفائض منه على شكل قطرات والتي يتحصل عليها النحل وبعض الحشرات كالنمل (*Losius sp*) والدبابير (*Vespa sp*) ومختلف أنواع الذباب (*Cecidomya sp*) و من أوراق النباتات التي تأوي الحشرات الوسيطة، غالب الأشجار مثل: التنوب (*Abies sp*) البلوط (*Quercus sp*)، القيقب

(*Acer sp*)، الزيزفون (*Tilia sp*)، الحور الأسود (*Populus nigra*)، الراتنجية (*Picea sp*) وأيضا بعض الزروع مثل القمح (*Triticum sp*) (Saury, 1981; Gonnet, 1982; Philippe, 1988)، أو على مفرزات الأجزاء الحية للنباتات، وفي العادة تكثر حبوب الطلع ريحية التلقيح في هذا النوع من العسل، بالإضافة إلى بقايا الخيوط الفطرية، الطحالب الخضراء، الفطريات المتطفلة على حبوب الطلع والأبواغ، وأبواغ السرخسيات، المغثر عبارة عن سائل خثر لزج أكثر تعقيد من الرحيق، ذو لون داكن وطعمه في الغالب مقزز وعطره ضعيف .(Ioïriche, 1984) ، ويمثل المغثر المصدر الغذائي الهام للنحل عندما لا تجد الأزهار في حوزتها حيث يقوم النحل بجمعه بشكل عشوائي.

يصنف بعض الباحثين مصدر المغثر إلى نوعين: مغثر حشرة الأرقة (*Puceron*)، ومغثر النباتي الذي ينتجه في الأيام الحارة في فترة جفاف طويل تفصل بينها ليالي باردة ورطبة، وحسب (Gonnet, 1982) في ظروف خاصة وفي غياب كلي لحشرات الأرقة (*Pucerons*) بواسطة عملية النضح (*Exsudation*) للأوراق من خلال الثغور أو الفتحات المسامية، ويشير (Maurizio, 1975) أن الأنواع الحشرية الماصة للنسغ الكامل والمتطفلة على نفس النبات يمكن أن تعطي كل واحدة منها مغثر خاص وتركيب كيميائي مختلف، أظهر التحليل الكيميائي أن المغثر يختلف بوضوح عن الرحيق حيث يقتصر تركيبه تقريبا على السكريات، بينما المغثر يضم حوالي 70% من المواد الأزوتية والدكسترين. (Ioiriche, 1984)، ويختلف تركيز السكريات في المغثر من 5 إلى 60 % حيث يحتوي أساسا على السكروز ومستوى عال من السكريات المعقدة، كما يحتوي على كميات من الأحماض الأمنية، بروتينات، أملاح معدنية، أحماض عضوية، فيتامينات...الخ بالإضافة إلى ذلك فإن بعض الحشرات تفرز كميات كبيرة من السكر الثلاثي غير مختزل المليزيتوز (*Mélézitose*) والذي يذوب ببطئ في الماء، وهذا ما يعطينا عسل يمكن أن يتبلور وهو في العيون السداسية للخلية، والغلوكوز والكثير من الدكسترين (Hommell, 1947) ، فحبوب الطلع المرافقة للعناصر الأخرى الموجودة في هذه الأنواع من العسل تعطي معلومات عن مصدرها الجغرافي. (Renault *et al*., 1992)



الشكل (10) عمل حشرة الأرقة (Puceron) في انتاج المغثر (Bogdanov *et al*., 2008)

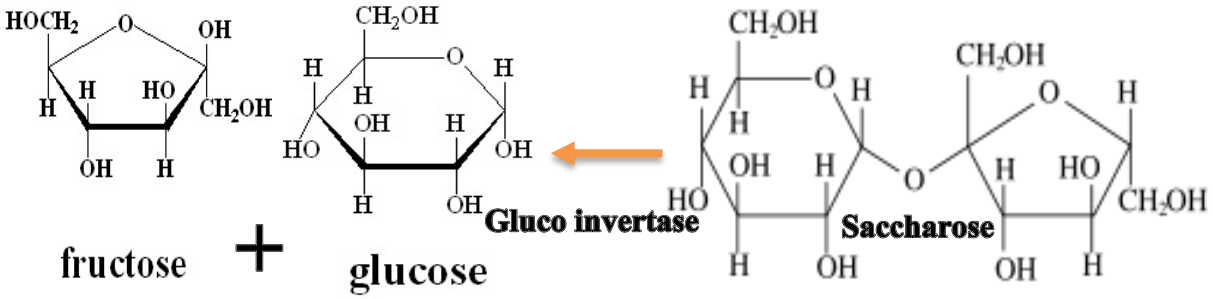
4-1- تكوين العسل (*Elaboration du miel*): الشكل (11) و(12)، الملحق (32)

تحول النحلة الرحيق أو المغثر التي تجمعه العاملات النحل من الأزهار المتنوعة المحيطة بالمنحل، وفي الغالب تكون نسبة الماء في الرحيق المجموع ما بين (30-80%) (Ozbalci *et al.*, 2013) وتعطي بصماتها الخاصة، قبل كل شيء تخلط هذه المحاليل السكرية بإفرازات لعابية الغنية بالإنزيمات والتي تحتوي على انزيم (*Gluco invertase*) (Chauvin, 1968; Gonnet, 1982; Philippe, 1988) وهذا الأنزيم الخاص والذي يمهد لعملية انشطار جزيئة السكروز إلى جزيئتين إحداها الغلوكوز والأخرى الفراكتوز(Marchenay, 1988)، التدخل البيوكميائي على السكروز يتم حسب المعادلة التالية:

السكروز + الماء ⟵ الغلوكوز + الفراكتوز

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$$

انزيم (*Gluco invertase*)



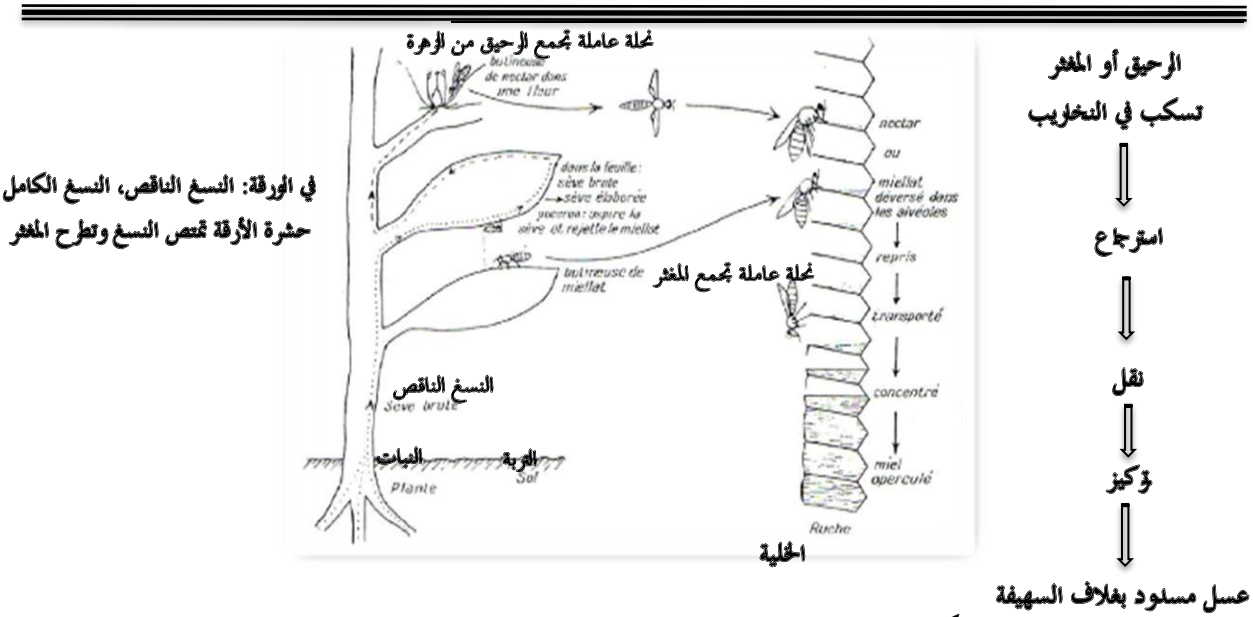
الشكل (11) عملية التفاعل الإنشطاري لجزيئة السكروز إلى جزيئتين الغلوكوز والفراكتوز

هذا التفاعل يتم بواسطة فعل انزيم *(Gluco invertase)* للنحلة، الغلوكوز والفراكتوز عبارة عن سكريات سداسية مرجعة لها نفس المعادلة الخام لكن تختلف من ناحية المجموعة الوظيفية النشطة حيث هي:

ألدهيد للغلوكوز ⟵ (*-CHO*)

وكيتون (سيتون) للفراكتوز ⟵ (*-CO-*)

على مستوى الجهاز الهضمي للنحلة تحويل الرحيق أو المغثر يبدأ مباشرة بعد وصوله إلى حوصلة النحلة (*Le jabot*) حيث تبدأ مجموعة من الإنزيمات في تحليل السكريات المعقدة (السكروز إلى فركتوز وغلوكوز)، كما تتشكل سكريات أكثر تعقيدا (Hoyet, 2005). تحول المواد الأولية (الرحيق والمغثر) إلى عسل يتم تجفيف الرحيق أو المغثر عن طريق التحول الكيميائي والتكثيف (خفض أو نزع كمية الماء للرحيق أو المغثر) من طرف العاملات من خلال التبادلات التي تحدث فيما بينهم لتسمح لتعريضه لهواء الخلية أكبر مدة ممكنة، وعندما يصبح محتوى العسل من الماء ما بين (30-40%) يتم وضعه في العيون السداسية وامتصاصه مرة أخرى عدة مرات بعد أن تكون قد أضافت اليه مجموعة من الإنزيمات، حيث يعمل انزيم (*Invertase*) على تحويل السكروز إلى فركتوز وغلوكوز بواسطة النحلة الحارسة، والذي يستمر بعد ذلك في حوصلة النحلة الداخلية وأثناء التجفيف في النخاريب. (Gonnet, 1982 Louveaux, 1968; 1980; Philippe, 1988; Bougdanov, 2011)



الشكل (12) مصدر العسل (Jean-Prost *et* Le Conte, 2005)

2- التركيب والخواص:

إذا نظرنا بدقة نجد أن العسل ليس مركبا ثابت التركيب ويتغيير في تركيبه في المنطقة نفسها من فصل إلى آخر ومن سنة لآخرى، ويمتلك العسل الطبيعي الكثير من الصفات الطبيعية، الكيميائية والفيزيائية هذه الخصائص كثيرا ما تستخدم كمؤشرات النوعية والإستقرار للعسل، كما أن لها تأثيرا كبيرا على خصائصه الحسية (الأزروني، 2004؛ Chouia, 2014) التي يمكن اجازها في النقاط التالية:

2-1- الخواص الطلعية للعسل:

بينت الدراسات بواسطة الفحص المجهري إن العسل يحتوي على حبوب طلع نباتات مختلفة بنسب عالية جدا من الناحية الكمية، ولها دور كبير في تحديد المصدر النباتي والجغرافي للعسل والتي تحدد تراكيب النباتات المتواجدة حول خلايا النحل والتي انطلاقا منها تجمع حبوب الطلع بواسطة النحل، بحيث يتميز كل نبات بنموذج طلعي خاص به والذي يعد بمثابة بصمات الأصابع وبطاقة تعريف للنوع النباتي المنتج لها، وكذا معرفة الخصائص البيئية للعسل (Bermudez *et* Diot, 1993)، كما يمكن أن نجد كل عدد كبير من أشكال الخمائر وقطع من العكبر والألياف النباتية وشعيرات النحل وحراشف أجنحة الفراشات، كذلك بلورات أوكزالات الكالسيوم وأفراد فاروا دقيقة، وأبواغ لعدد كبير من الفطريات والطحالب وقطع من الهيفات والأشنيات المختلفة بنسب قليلة جدا في العسل التي تجلب إلى الخلية مع ماء الشربة وبالعكس فإن وجود (*Silicoflagelles*) في العسل يفقره من حبوب الطلع ، فعملية

تحديد حبوب الطلع في العسل أداة هامة لمراقبة منتوج العسل كما يمكن أن نجد كل من الخمائر، الفطريات والطحالب بنسب قليلة جدا في العسل. (Vorwohl, 1968) ولقد ساهمت الدراسة الطلعية للعسل في معرفة العلاقات الموجودة بين النحلة والنبات، ولهذا دخلت في البحوث الإيكولوجية، الإيثولوجية والفيزيولوجية، لأن هناك إمكانية استعمال حبوب الطلع كمؤشر بيولوجي لمعرفة العلاقات السائدة بين النبات والنحلة.

2-1-1- تعريف دراسة حبوب الطلع في العسل:

يعتبر التحليل الطلعي للعسل من أقدم الدراسات حيث كان (Pfister, 1895) هو أول من وضع أسس التحليل الطلعي للعسل مؤسسا بذلك العلاقة الموجودة بين أنواع حبوب الطلع من جهة ورائحة وطعم وأصل العسل من جهة أخرى، منذ ذلك الحين كرس العديد من الباحثين (Fehlmann, 1911; Armbruster *and* Oenicke, 1929; Armbruster *and* Jacobs 1934-1935; Griebel, 1930-1931) بتحسين وتطوير طرق التحليل الطلعي للعسل وخاصة من ألمانيا (Zander, 1935, 1937, 1941, 1949, 1951) الذي لا تزال أعماله اللبنة الأولى في هذا الميدان ثم جاء (Faegri *et* Iversen,1950)، (Erdtman, 1954)، (Van Compo, 1954)، ولقد اهتم هؤلاء الباحثين بوصف حبوب الطلع، وهذا بفضل المعطيات البالينولوجية التي تهتم بدراسة شكل وتناظر، أبعاد وأحجام حبة الطلع وفتحات الإنبات وتزيينات الغلاف الطلعي والألوان الطبيعية لحبة الطلع والتعريف بحبة الطلع، ومع الدراسات المتتالية ولد من إجتماع حبوب الطلع والعسل الذي أطلق عليه إسم الدراسة الطلعية للعسل (***Mélissopalynologie***) في سنة 1965 وهو علم يهتم بمعرفة المكونات الطلعية للعسل، والذي يمكن من خلاله التوصل إلى تحديد مستوى درجة جودة العسل، حيث أن جميع الأعسال الطبيعية تحتوي على كميات من حبوب الطلع، خاصة حبوب طلع النباتات الرحيقية، وكذلك مؤشرات عسل المغثر من الأبواغ والطحالب، وهذا ما يعطينا صورة جيدة عن البيئة التي جاء منها العسل (Bogdanov *et al.*, 2005)، وعلى وجه الخصوص يكشف الغش والإحتيال ومعرفة المزائج من العسل، كما أنه يجعل من الممكن إجراء الملاحظات حول التلوث المحتمل للعسل مع شظايا الحضنة والغبار والسخام ... الخ (Roques, 1994) ، ومعرفة مدى نشاط النحل في الجني وسلوك الجمع لديها ومعرفة الأنواع النباتية المفضلى لها سواء البرية أو المزروعة وصيانتها كموارد مهمة، وكذلك إنجاز الأطلس الفوتوغرافي للتحليل الطلعي للعسل (Louveaux, 1970)، وهذا بفضل الدراسات الحديثة التي تمت في كثير من البلدات الأوروبية وغيرها، ولقد تم تحديد طرق تحليل حبوب الطلع في العسل سنة (1952 و1964) من قبل الجمعية الدولية للنحل وعلم النبات للإتحاد الدولي للبيولوجيا العلمية حيث أن فحص حبوب الطلع في نتائج التحليل ضرورية. (Maurizio *et* Louveaux, 1965)، يمثل التحليل الطلعي من خلال دراسة حبوب الطلع المتواجدة في العسل بواسطة المجهر الضوئي الطريقة الأولى والأكثر استعمالا حاليا في تحديد المصدر النباتي والجغرافي للعسل (Cotte *et al.*, 2004; Escuredo, 2012; Aronne and De Micco, 2010; Anklam, 1998). لقد تركزت الدراسة الطلعية والطرق المخبرية المستخدمة في التحليل الطلعي للعسل أساسا على معرفة نوعية حبوب الطلع

وإحصائها، والموجودة في كمية محددة من العسل، والتي تدل على كثافة وتنوع الغطاء النباتي والنبات السائد في منطقة ما، وبينت الدراسات على وجود نوعين من التحليل لمراقبة العسل:

2-1-1-1- التحليل الطلعي النوعي (الكيفي):

من خلال عملية التحليل الطلعي النوعي للعسل نتمكن من معرفة الطيف الطلعي (*Spectre pollinique*) الممثل لكل نوع نباتي من حبوب الطلع (Louveaux *et al.*, 1970, 1978).

يعتمد على تحديد التغيير الكبير في المحتوى الطلعي للعسل والذي يمثل أيضا النسبة المئوية لبعض أنواع حبوب طلع الموجودة في العسل وكذلك المكونات الأخرى (الأبواغ، الطحالب المجهرية، الخمائر، ...إلخ).

(Sabatini *et al*, 1984). عملية تحليل حبوب الطلع في العسل هذه تعطي المعلومات الكيفية حول المصدر الجغرافي المصدر النباتي ومن جهة أخرى سمح بإعطاء الملاحظات التالية:

- حول إحتمال وقوع وسخ في العسل بأجزاء الحضنة وبالغبار وسواد الدخان.
- حول نوعية وعدد الخمائر الموجودة (تخمر).
- حول وجود جزيئات غير قابلة للذوبان في الماء والتي عادة لا توجد في العسل.

وفي عملية تقدير التكرارات لمختلف حبوب الطلع يستخدم المصطلحات التالية:

- كثيرة التكرار من أجل الأشكال الطلعية التي تمثل أكثر من 45% حبة طلع تم احصائها.
- متكررة: من أجل حبوب الطلع ذات تكرارات محصورة بين (16-45%).
- نادرة: من أجل حبوب الطلع ذات تكرارات محصورة بين (3-15%).
- معزولة: من أجل حبوب الطلع ذات تكرارات محصورة بين (1-3%).

وعندما تحدد أقسام التكرارات بدقة تطبق المصطلحات حسب تصنيف (Zander, 1951) كما يلي:

- حبة طلع سائدة من حبوب الطلع المحصاة أكثر من 45%.
- حبوب طلع معزولة بصورة معتبرة (3-15 %).
- حبوب طلع معزولة أقل من 3%.

وفي تعيين تكرارات مؤشرات بالنسبة للمغثر (***IM***) فتستعمل المصطلحات التالية:

- قليل: عندما (***IM/P***) حاصل قسمة عدد مؤشرات المغثر على عدد حبوب الطلع النباتات الرحيقية تقع بين (0 - 1.5).
- كمية متوسطة: عندما (***IM/P***) تكون محصورة بين (1.5 - 3.0).
- كمية كبيرة: عندما يكون يكون (***IM/P***) محصورة بين (3.0 - 4.5).
- كمية كبيرة جدا: لما تتعدى (***IM/P***) 4.5. (Louveaux *et al*, 1970)

2-1-1-2- التحليل الطلعي الكمي:

التحليل الطلعي الكمي يحسب الغنى الطلعي من خلال كمية حبوب الطلع الموجودة في وزن معين من العسل (Escuredo, 2012)، خلال عملية جني العسل تكون حبوب الطلع مختلفة بالعسل، ومع ذلك فإن النسبة المطلقة لمحتوى العسل من الطلع يمكن أن تقدم معلومات حول:

- طريقة جني العسل: العصر، الطرد المركزي، الترشيح.
- إشارات على احتمال غش أو من خلال وجود وبكمية معتبرة جزيئات خارجية من شوائب بديلة لحبة الطلع، حبيبات النشاء، مواد غير قابلة للذوبان في الماء والخمائر...إلخ. (Davis, 1966)

ومن خلال التجارب التي انجزت والدراسات تحدد في كثير من الدول النسبية المطلقة للعناصر النباتية في 10 غرام من العسل حيث تصنف إلى 5 أقسام وهذا حسب (Maurizio, 1939) و(Louveaux *et al*, 1970):

- **القسم I**: فقيرة من حبوب الطلع أقل من 20.000 حبة طلع.
- **القسم II**: إذا كانت نسبة العناصر النباتية محصورة بين 20.000 إلى 100.000.
- **القسم III**: مع نسبة محصورة بين 100.000 و500.000 حبة طلع.
- **القسم IV**: مع 500.000 إلى 1.000.000 من العناصر النباتية.
- **القسم V**: مع أكثر من مليون من العناصر النباتية (≥1.000.000).

أثبت كل من (Battesti *et* Goeury, 1992) فاعلية التحليل الكمي لتحديد المصدر الجغرافي والنباتي للعسل حيث استخدم في هذه الدراسة الإعلام الآلي وهذا من أجل التمييز والمقارنة وتفسير الأطياف الطلعية لمختلف أنواع العسل وهذا بفضل برنامج خاص وهو «*Melisoft*» وهذه التقنية الحديثة سمحت بمعالجة معطيات التركيب الطلعي للعسل، وتقديم النتائج في شكل رسومات تخطيطية دقيقة، وبسرعة كبيرة وسهلة القراءة من الجداول العادية للأقسام التكرارية، مع الأخذ بعين الاعتبار معامل **الوجود/الغياب** لحبوب الطلع.

2-1-2- الطريقة الرسمية للتحليل الطلعي حسب (Louveaux *et al*, 1978):

يؤخذ 10غرام من العسل يضاف لها 20 ملل من ماء مقطر ساخن لا تتعدى درجة حرارته 40م°.

- يوضع المحلول في جهاز الطرد المركزي بسرعة 3000 دورة/الدقيقة لفصل المكونات لمدة 10 دقائق، ثم نتخلص من الرائق بواسطة سحاحة.
- الراسب المتبقى في قعر الأنبوب يؤخذ مع 10 مل من الماء المقطر وتعاد له عملية الطرد المركزي 3000 دورة/الدقيقة لمدة 10 دقائق للتخلص التام من السكريات.
- يوضع الراسب فوق صفيحة زجاجية ويجفف (درجة الحرارة أقل من 40م°).
- يضاف للراسب قطرة من الغليسيرين الجيلاتيني ثم تغطى بساترة.

حسب طريقة (Louveaux *et* Maurizio, 1963) لإزالة السكريات وكذا بقايا الشمع يتم إجراء عملية الطرد المركزي لعدة مرات حتى لا تبقى في الراسب إلا حبوب الطلع والأبواغ وبعض شوائب الخشب والحشرات، وفي هذه الحالة يمكن دراسة المحتوى الطلعي للعسل الذي يحتوي على كمية مختلفة من حبوب الطلع.

يلجأ الباحثون إلى تفريغ حبوب الطلع من محتوياتها السيتوبلازمية (*Fossilisé*)، وذلك بمعاملة الراسب بحمض الخليك متبوع بتفريغ حبوب الطلع (*Acetolyse*) تبعا لما ذكره (Lieux, 1972 *et* 1980)، ثم يغسل الراسب جيدا ويوضع بين صفيحة وساترة ويضاف له إما الجيلاتين الغليسيريني أو الغليسيرن.

2-1-3- طريقة التحليل الطلعي حسب (Von Der Ohe *et al,* 2004):

يزن 10 غرام من العسل في أنبوب الطرد المركزي الزجاجي (السعة 50مل) يضاف إليه 20 ملل من الماء المقطر ساخن درجة حرارته (20-40م°) لإذابة العسل، نقوم بعملية الطرد المركزي لهذا المحلول لمدة 10 دقائق في 1000 دورة/الدقيقة، يسكب السائل الطاف، ثم يضاف له 20 ملل من الماء المقطر لإذابة نهائيا بلورات السكر المتبقي واستخدام ملعقة صغيرة (*Micro-spatule*) أو ماصة باستور (*Pasteur pipette*) من أجل الوصول إلى قعر أنبوب الطرد المركزي، يعاد الطرد المركزي لمدة 5 دقائق في 1000 دورة/الدقيقة، يسكب السائل الطاف وإزالة كل ما عدا آخر قطرة عن طريق وضع الأنبوب لأعلى بزاوية 45 درجة للسماح للسائل الزائد المتبقي ليتم تناوله بالورق الماص.

تسخن صفيحة التسخين إلى درجة حرارة 40م°، وتسييل الغليسيرين الجيلاتيني وسط التجميع ونقوم بعملية تسخينه إلى درجة حرارة ≥40م° (إما على صفيحة التسخين أو في حمام مائي)، يمكن أن يكون الغليسيرين الجيلاتيني إما شفافًا أو ملونًا بإضافة بعض القطرات من محلول الإيثانول القاعدي (*Solution basique d'éthanol fuchsine*) بنسبة 0.1% (0.5–1 ملل من هذا المحلول في 10 ملل من الغليسيرين الجيلاتيني السائل)، يستخدم علامة غير نفودة (*Un marqueur imperméable*) لرسم مربع من 22 × 22 ملم على الشريحة المجهرية، توضع الشريحة المجهرية على صفيحة التسخين.

2-2- الخواص الفيزيائية للعسل (*Les propriétés physiques du miel*):

المتمثلة في الخواص الحرارية، الميكانيكية، الكهربائية والضوئية التي تتحكم في جميع مصطلحات العسل وفي عملية تحليله، المظهر الفيزيائي للعسل يمكن أن يختلف كثيرا من عينة إلى أخرى، هذه التغييرات يمكن أن تحمل على اللون التي تنطلق من الأصفر باهت إلى البني تقريبا أسود، على لزوجته (Chua *et al*., 2012).

2-2-1- الخواص الميكانيكية للعسل (*Les propriétés mécaniques du miel*):

2-2-1-1- اللزوجة (*Viscosité*):

اللزوجة أي ما يعرف بقوام العسل أو سرعة انسيابه وهي مقدرة العسل على السيلان أو الانسيابية "الجريان" عند تفريغه من الإناء، ومن أهم المعايير الفيزيائية للعسل والمرتبطة بمكونات العسل، كلما كانت كبيرة كلما كان السيلان بطيء والعوامل الأساسية التي تحدد وتتأثر بها اللزوجة في العسل هي نسبة الماء، درجة الحرارة، تتواجد السكريات والتركيب الكيميائي (Chauvin, 1968; Recondo *et al*., 2006). تقاس اللزوجة بواسطة مقياس اللزوجة (*Viscosimètre*) ويعبر عنها بوحدة (*Poise*)، وتعتبر اللزوجة خاصية من الخصائص الفيزيائية الهامة بالنسبة للعسل لأنها تؤثر على نوعية المادة وفهم الأجهزة المعالجة بحيث أنها تتحكم في جزء كبير من عمليات الاستخلاص، الضخ، التصفية وتكون عالية جدا في درجة حرارة منخفضة لكن تنقص بسرعة عندما ترتفع درجة الحرارة، ولقد تبين من خلال فحص منحنيات اللزوجة على أنّه توجد منطقة سريعة التأثّر بين 25°م و45°م، يكون في هذا المجل يكون انخفاض اللّزوجة سريع جدا وما فوق 45°م اللّزوجة تقريبا لا تتغيّر (Gonnet, 1982; Jean-Prost *et* Le Conte, 2005; Bhandari *et al*., 1999; Yoo, 2004; Recondo *et al*., 2006; Ouchmoukh *et al*., 2007)، جميع الأعسال لها لزوجة عادية لأنّها تخضع للقانون النيوتيني لذا سمّيت هذه الأنواع العسلية بالنيوتينية غير أنّ البعض منها لا تتّبع هذا القانون، وهي أنواع العسل التي نصنفها بالغير النيوتينية ولها لزوجة غير عادية وهي الأنواع التميعية (*Thixotropes*) وهذا نظرا لإمتلاكها لهذه الميزة الناتجة عن تواجد بروتينات خاصة، الحالة التي تم دراستها جيدا في هذا المجال عسل الخلنج المائع بمعنى أن له قوام جلاتيني والذي يتغيير عند تحريكه ويعود إلى حالته بعد تركه يهدأ، له لزوجة غير عادية (Louveaux, 1980; Gonnet, 1982; Özcan *et al*., 2006; Yanniotis *et al*., 2006).

2-2-1-2- الكثافة أو الوزن النوعي (*La densité ou le poids spécifique*):

الكثافة أو الوزن النوعي وهي بصفة أساسية بدلالة نسبة الماء، جمع العسل قبل الأوان، المستخلص في محل رطب أو تم تركه زمنا طويلا في جهاز النضج الذي يحتوي على الكثير من الماء، هذا العيب يمكن الكشف عنه بجهاز مقياس الكثافة (المكثاف) (*Densimètre*) أو بجهاز مقياس انكسار الأشعة (مكسر) (*Réfractomètre*) (Jean-Prost et Le Conte, 2005)، كثافة عسل متجانس هي حاصل قسمة المعبر عنها بعدد عشري للكتلة الحجمية للعسل على الكثافة الحجمية للماء المقطر، لا تستعمل هذه الطريقة في تحديد الكثافة للتمييز بين العسل الطبيعي والعسل التجاري، قياس كثافة العسل ما هي إلا وسيلة لمعرفة نسبة الماء فيه لأن الكثافة مرتبطة بميوعة العسل.

يعتبر العسل من المواد عالية الكثافة نسبيا، حيث تتراوح ما بين (1.39 و1.44) عند درجة الحرارة 20°م، فهي مرتبطة بالمحتوى المائي، وبدرجة أقل بالتركيب الكيميائي للعسل (Lobreau-Callen *et al.*, 1999 ; Al-khalifa *and* Al-Arify, 1999).

حسب (Hommell, 1947) الكثافة يمكن أن تصل إلى 1.52، في هذه الحالة يكون العسل خاتر ومتماسك كالزبدة، وفي الواقع عندما تكون نسبة الماء عالية في العسل يكون أقل كثافة، ويوجد اختلاف غير معنوي بين كثافة أنواع العسل مختلفة المصدر الزهري وهذا من قاعدة السكريات المعكوسة. (Gonnet, 1982)

2-1-2-3- القدرة على امتصاص الرطوبة الجوية (*L'hygroscopicité*):

هي قابلية العسل على امتصاص الرطوبة أو فقدها (Naman *et al.*, 2005; Bibi *et al.*, 2008)، ويتم التعبير عنها بالرطوبة النسبية للهواء، لذا يجب احكام غلق العلب التي يوضع فيها المنتج ويجب الأخذ بعين الاعتبار مكان تخزين العسل بحيث لا تزيد نسبة الرطوبة النسبية بمحل التخزين عن (60%) حتى لا يفسد (Bogdanov, 2011).

2-1-2-4- الرماد (*La cendre*):

يمثل الرماد البقايا المعدنية للعسل بعد حرقه، تعتبر طريقة تحديد الرماد فعالة للتقدير الغير المباشر للمحتوى المعدني العام للعسل الذي يقدر المتوسط فيه 2.0 % (Silva et *al*. 2009)، يتم تحديد الرماد من خلال محتوى المادة المعدنية من العسل، يعتمد محتواها بشكل أساسي وكمي على النباتات التي يزورها النحل وكذلك نوع وخصائص التربة التي ينمو عليها والمناخ لمنطقة العسل (Emmanuelle *et al*., 1996; White ,1978; Terrab *et al*., 2004; Feás *et al*., (2011) ; Felsner *et al*., (2004) ; White and Doner, (1980) أكد (Vanhanen *et al*., 2011) وجود علاقة بين لون العسل ومحتوى الرماد، فالعسل الفاتح أقل غنى من الرماد من العسل الداكن. وتعتمد طريقة تحديد الرماد على رفع درجة حرارة الأكسدة الجافة (***HTDO***) (*High temperature dry oxidation*) (A.O.A.C., 2000)، تم إعداد العينات وفقا لأسلوب (A.O.A.C., 2000) بحيث تجفف 5 غرامات من عينة العسل في بوتقة الخزف في 100 درجة مئوية، ثم يتم حرق العينات في 600 درجة مئوية لمدة 16 ساعة طريقة الـ (A.O.A.C., 2000)، ثم يضاف إليها 3 مل من (HNO_3)، تليها عملية تبخير حامض على ورقة معدنية ساخنة كهربائيا في (100-120) درجة مئوية، ثم نضيف 5 مل من حمض الهيدروكلوريك بقياس 10 مل بالماء المقطر (التخفيف 2:1).

2-3- الخصائص الحرارية (*Les propriétés thermiques*):

2-3-1- الحرارة النوعية (*La chaleur spécifique*):

مع الناقلية الحرارية، الحرارة النوعية لها أهمية كبيرة لحل مشاكل تسخين العسل، الحرارة النوعية لجسم معين هي كمية الحرارة الضرورية لرفع درجة حرارة لوحدة وزن جسم. الحريرة الصغيرة تعرف على أنها كمية الحرارة اللازمة لرفع 1م° (بين 14-15م°) درجة حرارة 1 غرام من الماء النقي، بتحديد الحرارة النوعية للماء التي تساوي 1، أما بنسبة للعسل

حسب (Helvey,1954) بواسطة محر أو مسعر (جهاز لقياس كمية الحرارة المتولدة عن جسم أو التي يتلقاها) (*Calorimètre*) على محاليل العسل شيئا فشيئا ضعيفة، الحرارة النوعية بـ 0.54 في درجة الحرارة 20م° وعندما تكون نسبة الماء 17%، وهي تختلف قليلا من عسل إلى آخر، معامل درجة الحرارة هو 0.02 حريرة/م°، وفي المتوسط القيمة النسبية منخفضة (Louveaux,1959; Lazaridou *et al*.,2004)، حيث سجل بأن ارتفاع درجة حرارة العسل يتطلب أقل بمرتين من السعرات الحرارية من الوزن نفسه من الماء، ولكنه ينقل بشكل سيء للغاية الحرارة التي تتلقاها لذلك يمكن تسخينها مرة ثانية بسرعة إلى حد ما وتبقى باردة بجوارها (Ahmed *et al*., 2007).

2-3-2-الناقلية الحرارية (*La conductibilité thermique*):

ويعبر عن الناقلية الحرارية (λ) بالحريرات في سم^3 في الثانية وبالدرجة المئوية (حريرة. سنتيمتر. الثانية. م°) (Huchet *et al* 1996)، وهي خاصية تسمح لجسم معين على نشر الحرارة في كتلتها، و الخاضعة لمتغيرات كثيرة بين التي في المعادن و بالنسبة للمواد مثلا الفلين، من أجل الماء نقي، غير ناقل جيد للحرارة: (λ) = 14 x 10^{-4} عند 20م°، أما بنسبة للعسل (λ) = 1.29 x 10^{-4} عند 0م° (للعسل المتبلور يحتوى على الماء بنسبة 20%)، أقل من الماء بـ 10 مرات تقريبا، و شمع النحل أيضا ناقل سيء للحرارة (λ) = 0.92 x 10^{-4} عند 15م°، بطبيعة الحال الناقلية الحرارية متغيرة مع درجة الحرارة و نسبة الماء، و تطبيقيا يمكن القول بأن العسل الذي يحتوى على الماء بنسبة 20% ناقل سيء للحرارة عند درجة الحرارة المنخفضة، وناقل جيد عند درجة الحرارة مرتفعة عندما يكون غني بالماء، في المقابل العسل المجفف يصبح فجأة ناقل جيد للحرارة. النتائج السيئة للناقلية الحرارية معتبرة في تكنولوجيا العسل، من السهل تسخين العسل لأنه لديه حرارة نوعية ضعيفة، إلا أنه ينشر بضعف شديد الحرارة التي تم وصله بها، خاصة في الحالة الصلبة حيث التيارات المحدبة لا يمكن لها أن تؤدي إلى توازن الحرارة، ومن غير الممكن إعادة تسخين سريع ومن دون فرط في التسخين المحلي لكتل العسل الهامة، فضلا عن ذلك يجب أن نسجل أن العسل الساخن لا يرجع إلا ببطء إلى درجة الحرارة العادية عندما تكون في كتل سميكة. (Louveaux,1959)

2-3-3-إنخفاض نقطة التجمد (*L'abaissement du point congélation*):

إنخفاض نقطة التجمد مرتبطة بنسبة سكر الغلوكوز (*Glucose*) والفراكتوز (*Fructose*) بالإضافة إلى نسبة السكروز (*Saccharose*) والدكسترين (*Dextrines*) على 10 عينات من العسل تحصل على إنخفاض من 1.42م° إلى 1.53م° في محلول 15% و2.75م° إلى 3.15م° في محلول 25%. (Bogdanov *et al*., 2006)

2-4- الخصائص الكهربائية أو الناقلية الكهربائية (*Les propriétés électriques ou la conductibilité*):

تعرف الناقلية الكهربائية على قابلية جسم ما، له شكل وأبعاد معينة على النقل الكهربائي وهذا عكس المقاومة، (Gonnet., 1982)، والناقلية الكهربائية هي قياس التأين العضوي والغير العضوي للمادة والتي تعتبر طريقة فعالة للتقدير الغير مباشر للمحتوى المعدني (Piazza *et al*, 1991)، والناقلية الكهربائية للعسل هي التي تكون بدلالة نسبة مواده المتأينة و من بينها المواد المعدنية والتي تعتبر المركب الأساسي لهذه المادة (Gonnet., 1982;

(Barthelemy *et* Pourtallier 1984)، فعملية تحديد الناقلية الكهربائية للعسل تعتبر طريقة سهلة وقابلة للقياس، ومعيارا فعالا والذي يستخدم أساسا من أجل التمييز بين عسل الأزهار وعسل المغثر بالإضافة إلى تصنيف مختلف أنواع العسل وحيدة الزهر أو المصدر (*Monofloraux*).

تمثل الناقلية الكهربائية في الظاهر ميزة لكل نوع نباتي والذي يمثل مصدرا للعسل وجميع أنواع العسل من نفس المصدر الزهري لها تقريبا نفس الناقلية الكهربائية ولو مضت عليها عدة أعوام من عملية الجني، ومن مناطق جغرافيا ومناخية مختلفة، والناقلية الكهربائية للعسل مرتبطة بنسبة العسل من الأملاح المعدنية والأحماض (Nanda *et al.*, 2003; Bogdanov *et al.*, 2005)، عموما فالناقلية الكهربائية للعسل هي مرتفعة بكثير خصوصا وأن نسبتها من المواد المعدنية مرتفع (Lobreau-Callen *et al.*, 1999)، إن عملية قياس الناقلية الكهربائية تتم بواسطة مقياس الناقلية الكهربائية (*Conductimètre*) والذي يضم خلية تتركب من قطبين بلاتنيين، ويجرى القياس في محلول 20% (تحسب مع الأخذ بعين الاعتبار الوزن الجاف للمادة) وفي درجة حرارة 20°م ويعبر عنها بـ (Siemens/CM^{-1}) (لحجم سائل لسنتيمتر سمك لـ1سم^2 من المساحة (Vorwohl, 1964; Gonnet, 1982; Barthelemy *et* Pourtallier 1984; Kaškonienė *et al.*,2010)

والناقلية الكهربائية مرتبطة بنسبة المادة الجافة للعسل (الحموضة والبروتينات في العسل) يمثل عامل محدد لأصله النباتي (Jean-Prost et Le Conte, 2005; Gonnet., 1982; Bogdanov *et al.*, 2004a)، وحسب هذه الأخيرة فإن جميع أنواع العسل تبدي ناقلية كهربائية تتغير ما بين 1 إلى 15، وعامة عسل المغثر (*Miellat*) وبعض أنواع عسل الأزهار شديدة التلون الداكنة تقوم بعملية نقل التيار الكهربائي أحسن بكثير من أنواع عسل الأزهار الفاتحة اللون، ومن هذه فإن جميع أنواع العسل والتي مصدرها الرحيق تبدي ناقلية كهربائية من 1 إلى 5، والتي مصدرها المغثر (*Miellat*) تبدي ناقلية عالية من 10 إلى 15، وفي المقابل القيم المتوسطة تطابق في الغالب للخليط الطبيعي من المصدرين، لا توجد علاقة مباشرة بين اللون والناقلية الكهربائية، إلا أنه من الواضح أن أنواع العسل الداكنة غنية جدا بالأملاح المعدنية المتأينة، وعليه فإنه يستلزم عنه ناقلية جيدة للتيار الكهربائي. حسب (Bogdanov *et al.*, 2005) فالناقلية الكهربائية لعسل المغثر هي أعلى من (0.8 mS/cm)، والتي لعسل الرحيق عي أقل من هذه القيمة، بإستثناء عسل الكستناء (*Châtaigner*) الذي قد تصل قيمه إلى أعلى من (0.8 mS/cm)، ولقد ساعد قياس الناقلية الكهربائية مع عملية التحليل الطلعي على التحديد الصحيح لتركيز المغثر وللأصل النباتي للعسل من الفحص المجهري بمفرده (Vorwohl, 1964; Bogdanov *et al.*, 1995)، وحسب المصدر الجغرافي والنباتي للأنواع العسلية، فإن نسبة المواد المعدنية والناقلية كهربائية تكون مختلفة. (Nair., 2006)

2-5- الخصائص الضوئية (*Les propriétés optiques*):

2-5-1- معامل الانكسار (*Indice de réfraction ou Hygroscopicité*):

معامل الانكسار الضوئي عبارة عن خاصية ضوئية، والتي تميز جميع المواد ويقاس معامل الانكسار للعسل بواسطة مقياس الانكسار الضوئي (*Réfractomètre*) وهي التقنية التي تسمح بحساب نسبة المادة الجافة للعسل انطلاقا من نسبة الماء فيه، وتكون عالية عندما تكون نسبة الماء قليلة، و توجد علاقة طردية عكسية بين معامل الانكسار الضوئي ونسبة الماء في العسل (Lobreau-Callen *et al.*, 1999; Louveaux, 1985b)، بحيث نعتمد على جداول (Chataway., 1935) والذي قام (White, 1975) بإعادة النظر فيه و تصحيحه وأعطى التوافق و التطابق بين معامل الانكسار الضوئي ونسبة الماء (Bogdanov *et al.*, 2002) **ملحق رقم (13)**، وهذا المعامل يتغيير ما بين (1.5041-1.4702) عند درجة حرارة 20م° أي بمحتوى مائي يتراوح بين 13 و18%، ويتم تصحيح درجة الحرارة اللازمة أعلى أو أقل من 20م°. (Gonnet, 1982)

2-5-2- طاقة الدوران النوعي (*Le pouvoir rotatoire*):

هو قدرة سكريات العسل على تحريف الضوء المستقطب، وهي خاصية تستعمل في التمييز بين عسل الرحيق وعسل المغثر، وكذلك في التمييز بين أنواع عسل الرحيق فيما بينها. أغلبية أنواع عسل المغثر لها قيم موجبة (*dextrogyres*) وكذلك العسل المغشوش والنحل المغذى بالمحاليل السكرية والعسل ذو المحتوى العالي من السكروز في حين أن أغلبية أنواع عسل الرحيق لها قيم سالبة (*lévogyres*) (Bogdanov *et al.*, 1995; Nanda *et al.*, 2003)

2-5-3- نسبة الكدر (*La turbidité*):

عندما يتم إحضار الأعسال في الحالة السائلة مرورا بفرن التجفيف عند درجة حرارة 65م° إلى غاية إختفاء كلي لبلورات سكر الغلوكوز، وتظهر على العموم كسوائل شفافة جدا. مع ذلك فإنه يحتوي دائما المزيج المعلق على عناصر الشكلية (الخمائر (*Levures*)، حبوب الطلع (*Poussiéres graines de pollen*)، المواد الغروانية (*Colloïdes*)) التي تعطي لها بعض نسبة كدر. (Marini *et al.*, 2004)

2-5-4- الإستشعاع (*La fluorescence*):

العديد من الأعسال تبدي استشعاع هام تحت مفعول الأشعة فوق بنفسجية (*Ultraviolet*). ألوان الأستشعاع للأعسال مختلفة، حسب (Lascevi *et* Gonnet, 1974) بعض الأعسال كما في أعسال الكستناء (Châtaigner) مثلا هي قليلة الأستشعاع في الضوء (***UV***).

2-5-5- التحول الدوراني (*La mutarotation*):

عند إذابة العسل في الماء، يجب عدة ساعات قبل أن تستقر قوة الدوران للمحلول المتحصل عليه. سكريات العسل الموضوعة في المحلول تنتقل من أشكال فيزيائية مختلفة لكل واحدة منها قوة دوران مختلفة، تصل تدريجيا إلى

إتزان مستقر، وسكر الغلوكوز هو الذي يتميز بإستقرار كبير، هذه الظاهرة نطلق عليها التحول الدوراني (*La mutarotation*). (Bogdanov *et al.*, 2004b)

2-6- التركيب الكيميائي ونوعية العسل (*La composition chimique et qualité du miel*):

العسل عبارة عن مادة من خليط بيوكيميائي معقد يحتوي على عدة مواد مختلفة ولم ينتهي الكشف عنها بعد، وتوجد بين جميع أنواع العسل اختلافات عامة نسبيا من ناحية التركيب، هذه التغييرات نتيجة لمصدر جودة الرحيق الذي تنتجه الأنواع النباتية التي كانت محل زيارة النحل، طبيعة التربة التي تعيش عليها سلالة النحل، الظروف البيئية للوسط، والحالة الفيزيولوجية لطائفة النحل...إلخ. (Gonnet, 1982; Jean-Prost et Le Conte, 2005; Castro-Vazquez, *et al.*, 2007). يعتبر العسل منتوج ذو أصل نباتي وحيواني، حيث أن جزء من مكوناته مضافة من طرف النحلة والباقي مشتق من النباتات، كما أن جميع المواد التي تم اكتشافها في الرحيق أو المغثر تم اثبات تواجدها في العسل (Lobreau-Callen *et al.*, 1999). يشمل العسل الطبيعي على الأقل 181 مادة (Echingo *and* Takanaka,1974; Louveaux, 1985b; Sato *et* Miyata, 2000; Al-Mamary *et al*., 2002)، حيث يتكون العسل الحديث الجني كيميائيا من سكريات مختلفة (70-80%) تشكل السكريات البسيطة (*Monosaccharides*) الفراكتوز والغلوكوز العنصرين الأساسيين الموجودين في العسل (Jean-Prost et Le Conte, 2005; Nagai *et al*., 2002; Terrab *et al*., 2001)، والماء (10-20%) بالإضافة إلى المكونات الأخرى بتراكيز ضعيفة مثل الأحماض العضوية، الأنزيمات، البيبتيتدات، الجزرين، البروتينات، الهيدروكسي متيل فولفورال (*H.M.F*)، المواد المعدنية، الفيتامينات، الأصباغ، الأحماض الفينولية، الفلافونويدات، المواد العطرية، الأصبغة، الأحماض الأمينية الحرة وغيرها من المواد الكميائية الأخرى (White, 1975; Huchet *et al*., 1996; Gheldof *et* Engeseth, 2002; Nanda *et al*., 2003; Özcan *et al*., 2006; Bertoncelj *et al.*, 2007;Alvarez-Suarez *et al.*, 2010).

حسب (Hermosin *et al.*, 2003) الأحماض الأمينية في العسل الطبيعي لا يتعدى 1%، كما يحتوي العسل على حبوب الطلع، الفطريات، الخمائر، الطحالب، أبواغ السراخس وأحيانا على بعض البكتيريا من جنس (*Bacillus*) في حين أن نسبة كل من هذه العناصر التي تم ذكرها تختلف بشكل كبير حسب المصدر النباتي (الرحيق، المغثر، نوع النبات)، الموقع الجغرافي، الظروف المناخية للموسم، درجة نضج العسل والتقنيات المستعملة من طرف مربي النحل في إستخلاص وتخزين العسل (Anklam, 1998; Azeredo *et al.*, 2003; Ruoff *et al.* 2007)

2-6-1-معايير الجودة وتجارة العسل (*Normes de la qualité et commercialisation du miel*):

عسل النحل هي مادة طبيعية يستعمل أساسا بكثرة في العالم كغذاء، مما أدى إلى خضوع هذا الأخير لعدة تجارب لمعرفة نوعية وجودة العسل نظرا لأهميته الكبيرة، وضعت عدة وكالات مثل منظمة الغذاء والزراعة (F.A.O) والمنظمة العالمية للصحة (O.M.S) للأمم المتحدة مع جمعية التغذية للدستور (*Nations Unies via*

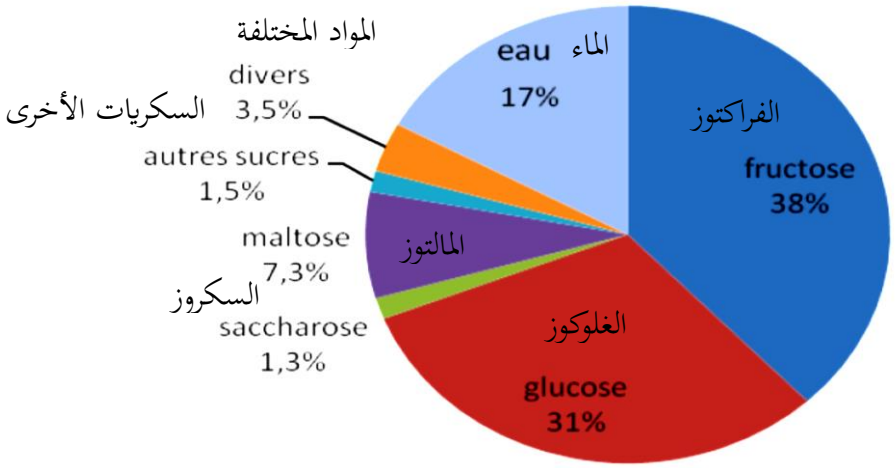
Commission Alimentaire du codex)، التي أصبحت نقطة مرجعية عامة للمستهلكين ومنتجوا الأغذية مقاييس الجودة وطرق تحليل العسل (Codex Alimentarius, 2001)

في الدول المتطورة، مثل الولايات المتحدة، واغلب الدول الأوروبية واليابان، توجد القوانين تعمل على حماية جودة الأعسال التجارية. لهذا السبب يوجد حاليا معايير دولية التي تهدف إلى إنجاز مقاييس والتي من خلالها يمكن تحديد نوعية العسل وحمايته من الغش والتغييرات الدقيقة جدا.

في ألمانيا معاير العسل تسمح بتحديد القيم الغذائية والصيدلانية بشرط أن يبرهن على هذه الأخير علميا، في التشريع السويسري يؤكد بصفة خاصة على النوعية الطبيعية للعسل ومحظور فقدان لخصائصه الإنزيمية بالتسخين، في فرنسا التسمية النباتية للعسل يكسب قيمة كبيرة في السوق. ستة أعسال خام (*miels de crus*) معروفة رسميا مثل الروبينية (*Robinier*)، الخزامى (*Lavande*)، الأكليل الجبل (*Romarin*)، الخلنج (*Bruyère callune*) والتنوب (*Sapin*). أنجزت معاييرهم إعتمادا على تعيينات متعلقة بالتعريف، مجال الإنتاج، فترة الجني، نسبة الماء، اللون، الفحص الحسي، التحليل، اللزوجة، التبلور والطيف الطلعي. في إيطاليا العسل لا يمكن أن يحتوي على 18% من الماء ولا يشمل على مواد خطيرة على الصحة. (Philippe, 1988)

في الجزائر تعتمد مخابر مرقبة النوعية وقمع الغش على المعايير الأوروبية المنجزة من طرف جمعية التغذية (*Commission du codex Alimentaire*)، لأنه لا يوجد معايير محلية في التشريع الوطني.

الذوق أوالطعم هي الخاصية الأكثر أهمية للعسل، الذوق الحلو ناتج أساسا عن السكريات التي قد تصل لـ 80% في العسل، ومع وجود الأحماض والمواد المرة، الرائحة العطرة ناتجة عن خليط معقد من المركبات الطيارة (–α*Pinène*, α*Phellandrene*) التي تتغيير حسب مصدر الرحيق وعملية التخزين. هذه الخاصة تساعد في معرفة جودة العسل ويمكن أن تساعد في توثيق الأعسال. (Perez-Alonso *et al*., 1993; Radovic *et al*.,2001; Maurizio, 2004; Arvanittoyannis *et al*., 2005; Santos *et al*., 2006) **الشكل (13)**، **الملحق (12)** يبين المكونات التقريبيّة للعسل.



الشكل (13) التركيب المتوسط لعسل كل الأزهار (Bruneau, 2002)

2-6-2- نسبة الماء في العسل (*Teneur en eau du miel*):

تعتبر نسبة الماء في العسل من معايير الجودة وأحد المعطيات الأساسية من أجل عملية الحفظ والتخزين، كما أن له تأثير كبير و على الخواص الفزيائية المرتبطة بهذه الأخيرة مثل الكثافة، اللزوجة، النكهة والذوق، وبالتالي على القيمة التجارية للعسل (Crane, 1975; Terrab *et al*., 2002)، المحتوى من الماء مرتبط بعدة عوامل مثل: المناخ، الرطوبة، التربة، المصدر الجغرافي للرحيق أو المغثر، وكذلك الممارسات المستخدمة من طرف مربي النحل أثناء الإنتاج والتسويق (Bertoncelj *et al.*, 2007; Guler *et al.*, 2007; Escuredo, 2012)، نسبة الماء في العسل يمكن أن تكون محصورة بين (14-25%) مع العلم أن نسبته في الخلايا المغلقة تصل في المتوسط من (17-18%) (Gonnet et Vache, 1985; Bogdanov *et al.*, 2005)، لا تغلق النحلة العيون السداسية بالشمع و التي تحتوي على العسل إلا بعد نضجه ويصبح محتواه المائي ما بين (16-17%)، ولكن في بعض الحالات في المناطق التي تكون فيها الرطوبة عالية جدا مع انخفاض لدرجة الحرارة، فإن النحل يختم على العيون السداسية (التشميع) على الرغم أن نسبة الماء تكون أعلى من 18%، وبالتالي يتخمر العسل مباشرة في خلية النحل و الذي ينتج عنه الكحول الإثيلى وثاني أكسي الكاربون، هذا الكحول يمكن أن يتأكسد إلى حمض الخليك و الماء مما يعطي المذاق المرّ للعسل، ويرجع هذا التخمر لنشاط الخمائر في العسل لأن تركيز السكريات لم يعد مرتفع بما يكفي للحد من نمو هذه الكائنات (Saxena *et al.*, 2010; Bogdanov *et al.*, 1999)، وبالتالي توجد علاقة بين نسبة الماء أو حيوية الماء ونسبة الخمائر، نسبة الخميرة تزداد 5 مرات في حالة إزدياد في نسبة الماء بـ1 غ/100 غ، عدد الخمائر تكون ضعيفة في نسبة الماء أقل من 17 غ/100 غ بحيث لا يكون هناك خطر تعرض العسل للتخمر، أنواع العسل التي تكون فيها نسبة الماء المرتفعة وأكثر من 21% تعتبر نوعية رديئة ويشتبه فيه الغش، أو يحتمل فيه الجني المبكر جدا للعسل والمناخ الرطب (Clément, 2002; Gonnet *et* Vache, 1985; Bogdanov *et al.*, 2004a) ، وقد تصل نسبة الماء في بعض أنواع العسل على سبيل الاستثناء إلى 23% وهي حالة عسل الخلنج (*Erica arborea*) النفل (*Trifolium pratense*)، عملية تحديد نسبة الماء تعتمد على قياس معامل الانكسار بواسطة جهاز مقياس الانكسار الضوئي (*Réfractomètre*) وهي طريقة بسيطة ودقيقة. (Jean -Pros *et* Le Conte, 2005; Gonnet, 1982)

2-6-3- السكريات (*Les Glucides*):

وتمثل بشكل أساسي الجزء الأكبر من الوزن الجاف لمادة العسل بـ (85-99%).(Gonnet, 1982) يحتوي عسل النحل على كمية كبيرة ومتنوعة من السكريات يفوق عددها الـ25 سكر منها البسيطة والمعقدة (*Mono, di,Tri, ou Polysaccharide*) حيث تمثل 85% من الوزن الكلي للعسل، وهذا ما يكسبه العديد من الخصائص الفيزيوكيميائية (Gleiter *et al*., 2006; Ruoff *et al.*, 2007; Bogdanov *et al.*, 2008; Alvarez-Suarez *et al.*, 2010 Kaškonienė *et al.*, 2010) فبعض السكريات مصدرها الرحيق أو المغثر والآخر مصدره النحلة من خلال معالجتها الإنزيمية للمادة الأولية (Crane, 1975; Anklam, 1998). ونميز:

2-3-6-1- السكريات الأحادية البسيطة المرجعة أو السداسية (*Hexoses*) (سكريات لها 6 ذرات كربون) مثل الغلوكوز (سكر العنب) (*Glucose*) أو (*Dextrose*) 31% والفراكتوز (سكر الفواكه)، (*Lévulose*) أو (*Fructose*) 38%، هي عبارة عن سكريات بسيطة ويمثلان بمفردهما فقط 90 % من المادة الجافة الكلية للعسل، حيث يعتبر الفراكتوز السكر المسيطر تقريبا في جميع أنواع العسل باستثناء البعض، مثل عسل الطرخشقون (*Taraxacum officinalis*)، اللّفت (*Brassica napus*) و(*Thrichostema laceolatum*) حيث تكون نسبة الغلوكوز أعلى من نسبة الفراكتوز (Cavia *et al.*, 2002; Shin *and* Ustunol, 2005).

العلاقة فراكتوز/غلوكوز بالكاد تتجاوز القيمة 1، بمعنى أن هذه الأنواع العسلية تحتوي على كميات متقاربة من النوعين من السكريات الأحادية البسيطة السداسية (*Hexoses*) مع سيادة خفيفة للفراكتوز، وبالمقابل العسل المحضر من طرف النحل الذي يجمع على نفس النوع النباتي، يحتوي غالبا على سكر الفراكتوز أكثر من سكر الغلوكوز أو نادرا سكر الغلوكوز أكثر من سكر الفراكتوز (Dailly, 2008)

من بين الأنواع العسلية الغنية بالفراكتوز، (فراكتوز/غلوكوز) (**F/G**) = 1.5 إلى1.7 نذكر بعض الأمثلة: عسل الروبينية (*Robinier*)، عسل الناعمة (*Sauge*) وعسل الكستناء (*Châtaignier*)، بالإضافة أيضا بعض أنواع عسل المغثر (*Miellat*). الأعسال الغنية بالفراكتوز تبقى مدة طويلة على حالتها السائلة ولا تتبلور غالبا إلا بعد عة سنوات، الأعسال الغنية بالغلوكوز(فراكتوز/غلوكوز) (**F/G**) = أقل من1 وهي نادرة، على العموم تتبلور بعد عملية الجني وفي بعض الأحيان في الأقراص مثل: عسل طَرْخَشقُون (*Pissenlit*) وعسل السَلْجَم (*Colza*) (Polus, 2008).

2-3-6-2- السكريات الثنائية والثلاثية والمتعددة المرجعة أو الغير مرجعة (*di, tri, et polysaccharide*) بمعادلة كيميائية معقدة: (*Maltose*) 7.2%، (*Saccharose*) 1.3%، (*Mélézitose*)، (*Erlose*)، (*Raffinose*)، (*Mélibiose*)، (*Dextrantriose*) والتي مجموعها من (1.5-8%) وجزيئة نادرة (*Kojibiose*). (Sabatini *et al.*, 1990 ; Shin *et* Ustunol, 2005; Bonté *et* Desmoulière, 2013)

كما أظهرت التحاليل الحديثة بأن العسل الطبيعي يحتوي على السكروز (الموجود في الرحيق والمغثر) بنسبة تقل عن 3% عادة وأقصاها 10%، وغالبا لا تصل حتى إلى الكمية القابلة للقياس. السكروز (سكر القصب) (*Saccharose*) باتحادها مع جزيئة الماء تعطي جزيئتين: غلوكوز + فراكتوز بنسبة دقيقة التكافؤ، مع ذلك نجدها نادرا بنسبة مماثلة، هذا مرتبط من جهة إلى التركيب السكري للرحيق الذي يحتوي في كثير من الأحيان على السكريات المرجعة في الحالة الطبيعية بكميات متغيرة ومن جهة أخرى إلى الظواهر المعقدة (*Transglucoxydation*)، التي نتحصل عليها انطلاقا من السكريات المركبة (Iurlina *and* Fritz, 2005)

وتوجد بعض الإختلافات بين النباتات التي تزود بالرحيق، أعسال الكستناء (*Châtaignier*)، الزيزفون (*Tilleul*)، الخلنج (*Bruyére*) أزهار البرتقال وبعض أنواع الفصيلة الشفوية (*Lamiaceae*) غنية بسكر السكروز، فضلا عن ذلك فإن أعسال السَلْجَم (*Colza*)، أعسال النفل (*Trèfle*)، أعسال الحنطة (*Sarrasin*) هي أنواع فقيرة من

السكروز (Sabatini *et al.*, 1990; Guler et *al*., 2007)، رغم النسب المرتفعة جدا من السكروز في الرحيق نبات الخزامى (*Lanande*)، وهو نادرا بأن نجده أكثر من 10% في العسل، النحلة بإمكانها أن تحوله إلى غلوكوز وفراكتوز بفضل النشاط الإنزيمي (*Invertase*)، العلاقة المحدودة الموجودة بين النشاط إنزيم جزيئة (*Invertase*) ونسبة السكروز المتبقٍ (*Saccharose résiduel*) في العسل، النسب المرتفعة جدا من السكروز يمكن ملاحظته عندما يكون موسم الفيض قصير جدا أو عندما تكون طائفة النحل ضعيفة، نسبة المالتوز (*Maltose*) على نحو ظاهر مرتفع أكثر عن نسبة السكروز مثل في أنواع عسل الأزهار كما في أعسال المغثر، عندما تكون هذه الأنواع الأخيرة خالصة فإنها تحتوي غالبا على 2 إلى 3 مرات وأحيانا إلى 10 مرات أكثر من سكر المالتوز (*Maltose*) عن سكر السكروز، بالإعتبار كل مجموعة المالتوز، فإنه من الممكن أن نجد أعسال تحتوي على 10% من (*Maltose*) و (*Iso-Maltose*) (Cavia *et al.*, 2002).

من المعروف أن هناك اختلافات تركيبية بين عسل الرحيق وعسل المغثر من حيث تواجد السكريات، حيث يتميز عسل المغثر بتواجد نسبة كبيرة من السكريات المعقدة، خاصة السكريات الثلاثية (*Mélézitose* و*Raffinose*) واللذين لا نجدهما عادة في عسل الرحيق (Bogdanov *et al.*, 2004b).

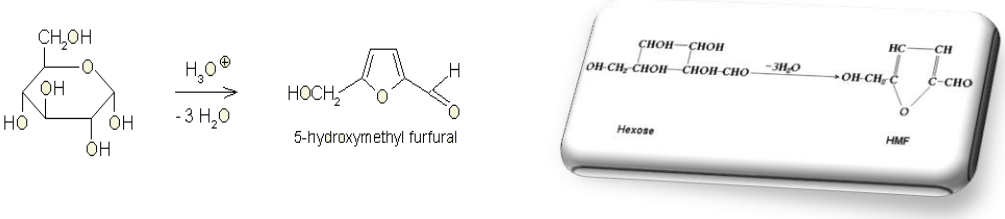
فالسكر (*Mélézitose*) أو (*tri saccharides*) يمكن أن يشكل من 4% إلى 10% من السكريات الكلية، تصل إلى 16% من المادة الجافة، الأعسال الغنية بـ (*Mélézitose*) يتبلور غالبا رغم أنها لتزال في الأقرص، بحيث أنه من الصعب جنيه، من بين الأعسال الغنية بـ (*Mélézitose*) و يصعب إخضاعه للإستخلاص عن طريق عملية الطرد المركزي (*Centrifuger*)، نجد أنواع العسل المعد إنطلاقا من المغثر (*Miellat*) أرزية (*Mélèze*) الزيزفون (*Tilleul*) أو بعض ضروب الراتينجية (*Epicéa*)، يمكن لبعض أنواع المغثر أن تشمل على نسب (*Mélézitose*) تبلغ من 15% إلى 18% (Kayacier *et* Karaman, 2008).

تعتبر سكريات العسل من المعايير الهامة لقياس جودة العسل، ويستفاد منها في التفرقة بين مختلف أنواع العسل ومعرفة على المصدر الزهري، وكذلك في الكشف على الغش في العسل وذلك من خلال التعرف على نسبة السكروز والغلوكوز والفراكتوز المتواجد في العسل، وتعتبر نسبة السكروز مؤشر هام لعملية الغش، بالإضافة لذلك فإن السكريات هامة في التفرقة بين عسل الأزهار وعسل المغثر. والكمية النسبية من السكريات الأحادية للفراكتوز والغلوكوز لها أهميتها في تصنيف أنواع العسل وحيدة المصدر (Al *et al.*, 2009; Persano Oddo *et* Piro, 2004)، عملية تقدير السكريات يمكن تحقيقه بواسطة الكروماتوغرافي في وسط سائل (***H.P.L.C***) أو بواسطة الكروماتوغرافي الغازية (***C.P.G***).

2-6-4- الهيدروكسي متيل فولفورال (*L'Hydroxyméthylfurfural*) أو (***H.M.F***): الشكل (14)

الهيدروكسي متيل فولفورال (*L'Hydroxyméthylfurfural*) أو بإختصار الـ (HMF) هو عبارة عن مركب كيميائي (ألدهيد حلقي) غير طبيعي للعسل ينتج من خلال عملية نزع الماء (*Déshydratation*)، لكن نجده غالبا

مع ذلك على شكل آثار مهمة تقريبا، هذه المادة التي تظهر في العسل تمثل أحد مشتقات عمليات هدم السكريات (*Hexoses*)، الغلوكوز والفراكتوز في وجود وسط حمضي والتي تتشكل في العسل خلال تَعْتُّقُه، وفي العسل مخزن في درجة حرارة عادية بين (15–20م°) (Fallico *et al*, 2004; Küçük *et al*, 2007; Bogdanov, 2011)، يعتبر الفراكتوز من بين السكريات الثمينة في العسل، وكذلك يتميز ببنية ضعيفة جدا، عند تعرضه لدرجة حرارة عالية جدا وفي وسط طبيعي حامضي ، يتفكك ليعطي الـ (*H.M.F*). (AFNOR, 1990)، هذا المؤشر هو الدليل على نضج العسل ومدى تعرضه للحرارة، ولقد ثبت في الواقع بأن درجة الحرارة المعتدلة (35-40م°) لعدة أيام يمكن بأن يكون لها نفس التأثير على العسل مثل التسخين لعدة ساعات في درجة حرارة (50م°) أو لبعض الدقائق في درجة حرارة (80م°)، وبصفة عامة فإن قيمة (*H.M.F*) تزداد تدريجيا ببطء قبل كل شيء لتتسارع فيما بعد، نسبة الأولية من (*H.M.F*) يتضاعف بـ 1.10 مرة بعد 6 أشهر وبـ 2 بعد سنة، هذا التدرُّج يكون سريع في الأعسال ضعيفة الـ (pH) المحصورة بين (3 و3.5)، حيث تكون كميته أعلى في أنواع العسل المستمدة من الرحيق مقارنة بأنواع عسل المغثر. تدل قيم الـ (*H.M.F*) على التفاعلات الغير مرغوب فيها مثل فقدان أو تغير الرائحة، نقصان حموضة مثبط الجراثيم (*Bactériostatique*)، هذه النسبة تتأثر ببعض العوامل لاسيما نوع السكر، تركيزه، زيادة درجة الحرارة، مدة التخزين، الحموضة كما أن قيمة الأس الهيدروجيني (pH) لها دور مهم في تشكله، الأحماض الأمينية، وتأثير الـ (*H.M.F*) الموجود سابقا. (Puchler *et al*, 1984; Gonnet, 1999; Tosei *et al*., 2004). عملية فحص لنسبة الـ (*H.M.F*) في عسل ما يعود إلى معايرة حالة نضجه في عسل عادي تم جنيه بدون عملية تسخين خاصة، لا يحتوي أكثر من 5 ميليغرام من الـ (*H.M.F*) في الكيلوغرام، عملية إعادة التسخين ضرورية للتذويب قبل التجهيز فمثلا يمكن أن يزيد بعض الميليغرامات (Barthelemy *et* Pourtallier, 1984)، عملية تقدير الـ (*H.M.F*) تتم بواسطة الـ (***H.P.L.C***) أو بواسطة (*Spectrophomètre UV*) في طول موجة محددة للون الأحمر الناتج عن مفعول (*H.M.F*) لعسل ما المعبر عنها بميليغرام/كيلوغرام، كمية الـ (*H.M.F*) المسموح بها في العسل ضعيفة جدا أقل من 10 ميليغرام/كيلوغرام من العسل، مع أن القانون يسمح إلى غاية 40 مغ/كغ على الأقصى، العسل ذو جودة عالية لا يتوجب أن تكون نسبته أعلى من 25 مغ/كغ (AFNOR, 1990; Downey *et al*., 2005; Zappala *et al*., 2005)



الشكل (14) عملية تشكل الـ (*HMF*) حسب (Bogdanov, 2011).

2-6-5- الأس الهيدروجيني (*pH*):

يعرف الـ (*pH*) أو الأس الهيدروجيني، أو معامل (*Sorensen*) في محلول مائي باللوغارتم (*Logarithme*) لتركيز شوارد (H^+)، ($pH=\log [H^+]$) (حمض) أو(OH^-)، ($pH=log\ [OH^-]$) (قاعدة)، والماء المقطر في درجة حرارة 22م° له ($pH=7$) الذي يطابق الوسط المتعادل، وبالنسبة لباقي السوائل إذا زادت هذه القيمة عن 7 كان الوسط قاعدي، وإذا انخفضت دونه كان الوسط حامضي، وبالنسبة للعسل يعتبر الـ (*pH*) كمعامل لقابلية رد فعل حمضي لهذه المادة. إن معرفة هذا المعامل يؤدى إلى تعيين مصدر هذه المادة، وبالإضافة إلى ذلك يعتبر من أحد العوامل التي تساعد على التماسك أو بالعكس يبطئ عمليات الهدم الطبيعي للعسل، ويقاس بواسطة جهاز الـ (*pHmètre*) المجهز بمقياس فرق الكمون (*Potentiomètre*) على محلول بتركيز (10%)، وعامة الـ (*pH*) في العسل له علاقة بكمية الحمض المتأين (*Ionisables*) المحتوي على (H^+) وكذلك تركيبه المعدني المحتوي على (OH^-)، كلما كانت كمية المواد المعدنية عالية كلما كان (*pH*) العسل قريب من نقطة التعادل، وأنواع العسل من مصدر رحيقي وخليط خفيف من المغثر بها (*pH*) محصور بين (3.4 – 4.5) والتي من مصدر مغثري فقط يكون ما بين (5 – 5.5)، العسل الذي له قابلية رد فعل عالية مع ($pH=3.5$) هي على العموم ضعيفة جدا من العسل الذي له قابلية رد فعل أكثر ضعفا (بـ 5 مرات تقريبا)، الـ (*HMF*) تتشكل بسرعة، ومن الواجب أن يؤخذ بعن الإعتبار في التكنولوجيا. (Jean-Prost et Le Conte, 2005; Gonnet, 1986)

2-6-6- الأحماض العضوية والحموضة (*Les acides organiques et L'acidité*):

تعتبر الحموضة معياراً هاماً من معايير الجودة لأنها ترتفع إذا ما تعرض العسل للتّخمر، وأن جميع أنواع العسل لها رد فعل حامضي حيث كانت القيمة 40 ملّي مكافئ/كلغ كحد أعلى، وقد اقترحت اللجنة العالمية للعسل (*la commission internationale du miel*) رفعها إلى 50 ملّي مكافئ/كلغ لوجود أعسال ذات حموضة طبيعية عالية (Bogdanov *et al.*, 2004a) وهذا يعود إلى وجود الأحماض العضوية، بحيث أن البعض منها طيارة، و اللاكتونات (*Lactones*) حيث يحتوي عسل النحل على العديد منها وبكميات متغييرة، مشكل حموضة العسل هو أمر معقد، بعض الأحماض العضوية الموجودة في العسل متأتية بدون أدنى شك من الرحيق أو المغثر، لكن مصدرها الأساسي يجب البحث عنه في الإفرازلت اللعابية للنحلة وفي العمليات الإنزيمية والتخمرية (Luiz *et al.*, 2007)، كما يحتوي على أحماض غير عضوية مثل حمض الكلوروهدريك وحمض الفوسفوريك، وبالرغم من أن هذه الأحماض تمثل نسبة ضئيلة جداً في تركيب العسل إلا أن لها تأثير على الطعم، كما أنها مسؤولة جزئياً عن قدرة العسل القوية على منع نمو الأحياء الدقيقة فيه، وأول الأحماض العضوية التي اكتشفت بالعسل هو حمض النمل، ثم أمكن التعرف إلى حوالي 20 حمض عضوي آخر، ،منها أحماض ثابتة من أصل نباتي مثل الأحماض: (*Acétique, Benzoïque, Butyrique,Citrique, Gluconique ,Lactique, Malique, Oxalique, pyroglutamique, Succinique et Tartrique*) التي تحدد النشاط الحمضي للعسل، ونجد في العسل الأحماض الطيارة بكميات ضعيفة جدا، مصدره النحلة مثل (*Acide formique*)، ويعد حمض (*Acide Gluconique*) من أهم الأحماض العضوية الموجودة في العسل

ويوجد بكميات معتبرة بالنسبة لباقي الأحماض حيث يفوقها بحوالي 50 مرة، وينتج هذا الحمض عن طريق النشاط الأنزيمي لأنزيم (*Glucose-oxidase*) على سكر الغلوكوز (*Glucose*) ويتشكل انطلاقا من هذه الظاهرة المرافقة بتحرير ماء مؤكسج (H_2O_2) (*L'Eau oxygénée*) (Cherchi *et al.*, 1994a; Anklam, 1998; Atrouse *et al.*, 2004; Bogdanov, 2006; Maria *et al.*, 2007; Bonté *et* Desmoulière, 2013)، في عسل النفل (Trèfle) تم الكشف عن وجود الأحماض: (*Acétique, , Butyrique, Formique et Lactique*) و(*Acide Gluconique , et Lactones*) وهذين الأخيرين يتوجدان في العديد من أنواع العسل (Jeffery *and* Echazarreta, 1996).

نسبة الأحماض العضوية تتذبذب بين (0.1–0.4 %) من حمض (*Acide Malique*)، الأعسال التي تحتوي على أكثر من (0.4 %) الأحماض فهي يشتبه فيها وأنها عموما تعرضت تغييرات غير مرغوب فيها مثل التخمر أو التحمض (*Fermentation ou Acidification*). نسبة اللاكتون (*Lactone*) متغيرة بين (0.2 ملي مكافئ و2.0 ملي مكافئ 1/100غرام). (Bogdanov *et al.*, 1995)

جميع أنواع العسل حامضية، تحتوي على أحماض عضوية ويتميز العسل بنوعين من الحموضة، الحرة (*Libre*) والمرتبطة (*Combinée*) على شكل لاكتونات (*Lactones*):

- **الحموضة الحرة** (*L'acidité libre*): وهي الحموضة المعالجة بهيدروكسيد الصوديوم (*Hydroxyde de soudium*) إلى غاية الـ (*pH*) نقطة التكافئ، أي الـ (*pHe*) (الذي يمثل نقطة التعادل لكل الأحماض العضوية)، فالحموضة الحرة تعطي إذن قيمة الأحماض العضوية الحرة الموجودة في العسل.
- **الحموضة المرتبطة** أو **اللاكتونية** (*L'acidité combinée ou Lactone*): وهي الحموضة الغير معالجة مباشرة، مدخرات العسل من الأحماض العضوية المرتبطة والتي يمكن تحريرها في حالة اتجاه حموضة العسل نحو القلوية، وهناك مركبات أخرى دائمة، اللاكتونات (*Lactones*) تضمن بالتوازي الوظيفة الحامضية، ومشتقات الطبيعية لحمض (*L'acide benzoïque*) الموجودة في جزء من الألف (ppm). (Bonté *et* Desmoulière, 2013)
- **الحموضة الكلية** (*L'acidité totale*): وهي مجموع الحموضة الحرة (*L'acidité libre*) والحموضة المرتبطة (*L'acidité combinée*) على شكل لاكتونات (*Lactones*)، والحموضة الكلية لعسل معين يعبر عنها بالملي مكافئ على الكيلوغرام (*méq/kg*) وهي متغيرة من عسل إلى آخر وتكون محصورة بين (10–60 ملي مكافئ/كيلوغرام).(Gonnet, 1982)

العسل ذو جودة عالية ونوعية جيدة يجب ألا تكون لديه الحموضة الحرة (*L'acidité libre*) أعلى من (4 ملي مكافئ في 100غرام)، الحموضة الطبيعية (*L'acidité naturelle*) للأعسال يمكن أن ترتفع عندما

يصبح العسل قديم وعتيق، عندما يستخلص من الأقرص متينة بالعكبر وخاصة عند تعرضها لعملية التخمر .(Pataca *et al*., 2007)

2-6-7- الأحماض الأمنية والبروتينات (*Les acides aminés et protéines*):

جميع أنواع العسل التي يتم جنيها بشكل عام فقيرة أو فقيرة جدا من الأحماض الأمنية و البروتينات من مصدر حيواني ونباتي (Gonnet, 1982; Louveaux, 1968)، و هي متواجدة بكميات ضعيفة في العسل، حيث تتراوح نسبتها ما بين (0.1–0.3 %) ونسبة الأزوت يمكن إهماله بقيمة 0.041 %، وهذا يتعلق أساسا بـ (*Peptones, Albumines, Globulines et de Nucléoprotéines*) سواء كانت ناتجة من النبات أو من إفرازات النحلة، وبكميات قليلة من الأحماض الأمنية الحرة مثل (*Proline, Trypsine, Histidine, Alanine, Glycine* ou *Méthionine*) المتواجدة بالتساوي (Bonté *et* Desmoulière, 2013) .

إن نسبة البروتينات بصفة عامة في الأعسال مختلفة بين (0.20–0.6 %) ومرتبطة بكمية حبوب الطلع في الأعسال، والتي تختلف كميتها حسب المصدر النباتي والجغرافي للعسل (Anklam, 1998; Meda, 2005; Won *et al.*, 2008)، هذه المواد الأزوتية يمكن أن تكون موجودة في الرحيق، ناتجة عن إفرازات النحلة وفيما يتعلق بحبوب الطلع التي تمثل المكونات الطبيعية للعسل. (Gonnet, 1982)

يتميز عسل المكنسة (*Calluna vulgaris*) وعسل الخلنج (*Bruyére*) بمحتوى عالي من هذه المركبات حيث تتراوح ما بين (1–2%) بصفة طبيعية، في حين أن نسبة البروتينات في بعض أنواع العسل تتواجد بنسب قليلة جدا بسبب احتوائها على كميات قليلة من حبوب الطلع كما في عسل الحمضيات، وعلى هذا النحو نجد في أعسال الأزهار ما يقارب (0.3 غ/في 100 غ) وفي أعسال المغثر ما يقارب (1 غ/في 100 غ)، لغاية اليوم ليس لها أهمية لتقدير جودة الأعسال، بإستثناء النشطات الإنزيمية. (Bogdanov., 1981)

متوسط محتوى العسل من الأحماض الأمنية الحرة يمثل حوالي 35 % من إجمالي المركبات الأزوتية، حيث أظهرت الأبحاث الحديثة في أنواع العسل المختلفة يوجد ما يقارب 27 حمض أميني، ويمثل البرولين القسم الأكبر منها بنسبة تتراوح ما بين (50-85%) (Bogdanov *et al*., 1999)، كما نجد أحماض أمنية أخرى مثل الميثيونين، الأرجنين، الأسبارتيك، السيرين، الألانين، التربسين... الخ (Saenz et Gomez, 2000).

2-6-8- الإنزيمات (*Les Enzymes*):

يحتوي العسل على العديد من الإنزيمات وهي عبارة عن منشطات بيولوجية بحيث أن تواجدها متعلق بالمصدر المضاعف للعسل الحيواني مصدرها إفرازات الغدد اللعابية للنحلة نفسها (*Glandes Pharyngiennes*) مثل (*α-1,4 glucosidase, Fructo-invertase, Gluco-invertase, Invertase*) وهي الإنزيمات المسؤولة عن تحويل سكروز الرحيق إلى اللفيلوز (*Lévulose*) والدكستروز (*Dextrose*) للعسل وتضمن كذلك تحويل السكروز إلى فراكتوز وغلوكوز، والأميلاز (*Amylase*) (*α Amylase, β Amylase, Diastase*) ويطلق عليها (*Astase*) أو

إنزيمات هدم النشاء أو التحلل المائي للنشاء، والتي تحوله إلى سكريات بسيطة، غلوكوز–أوكسيداز (*Glucose-oxidase*)، ونجدها في العسل مثل التي تتواجد في جسم النحلة هذه الأخيرة لها دور مهم في الحفظ المثالي للعسل من خلال أكسدة الغلوكوز و التي ينتج عنها الماء الأوكسجيني أو فوق أوكسيد الهيدروجين (*Peroxyde Hydrogéné*) (***H_2O_2***) و حمض غليكونيك (*Gluconique*) تراكم فوق أوكسيد الهيدروجين في العل مسؤول عن فعل المضاد للجراثيم المعروف باسم المثبط (Vaillant *et* Mary, 1988; Philippe, 1988; Cherchi *et al.*, 1994b; Anklam, 1998; Lobraeu-Callen *et al*., 1999; Atrouse *et al.*, 2004)، والبعض الآخر أصله نباتي حيث نعلم أن الرحيق يحتوي عند جنيه على الإنزيمات التي تتفاعل مع السكريات مثل إنزيم الكتلاز (*Catalase*) وحمض الفوسفتاز (*Phospatase*).

يعتبر أنزيم الأنفرتاز (*Invertase*) والأميلاز (*Amylase*) ضروريين من أجل تقييم العسل، وتوجد هذه الإنزيمات في جميع أنواع الأعسال الناضجة بكميات متغيرة حسب مصدر العسل، تتأثر الإنزيمات بدرجة الحرارة، في 10م° يمكن تخزينها لعدة سنوات، وفي 20م° فقط من 2 إلى 5 سنوات، في 25م° أكثر من عام وفي 80م° فقط بعض الساعات، و لكي يبقى العسل طبيعي يجب عدم تعرضه للتسخين، تستعمل الحموضة الإنزيمية للعسل لتقدير مدى نضجه الغذائي، وجود أو غياب كلي للإنزيمات يدل على أن العسل قديم أو تعرضه لعملية التسخين المفرط.(Chauvin, 1987; Philippe, 1988; Lobraeu-Callen *et al*., 1999; Serrano *et al.*, 2007; Bonet *et* (Desmoulière, 2013

2-6-9- الأملاح المعدنية والعناصر الضرورية (*Les sels minéraux et Oligo-éléments*):

عسل الأزهار تحتوي على 0.1 إلى 0.35 غ من المواد المعدنية (*Les sels minéraux*) والعناصر الضرورية (*Oligo-éléments*) في كل 100 غ من العسل، لكنها متوفرة بكثرة في الأنواع العسلية الداكنة اللون،عسل الكستناء (*Châtaignier*) وأعسال المغثر (*Miellat*) مع أكثر من 1 غ/100 غ نسبة من المواد المعدنية (*Les sels minéraux*) والضروريات (*Oligo-éléments*) للعسل المعين في **الملحق (14)** هذه القيم تم قياسها في أنواع العسل من مصادر المختلفة (Morse *et* Lisk., 1980) ، ونسبة تواجدها في العسل يعتمد على المصادر النباتية التي كانت محل زيارة من قبل النحل، نوعية التربة التي تنمو عليها هذه النباتات ، الظروف المناخية وتقنيات الاستخلاص من طرف مربي النحل، والتي نجدها بكميات قليلة تتراوح نسبتها ما بين (0.05-2%) لكن ذات أهمية كبرى ، تغير نسبتها يؤثر على الحموضة والخصائص الحسية للعسل (Bogdanov *et al.*, 2008; Bonté *et* Desmoulière, 2013).

أصل الأملاح المعدنية من التربة انتقلت بواسطة النبات تحت فعل الأشعة الشمسية وهي قابلة للهضم تماما، يحتفظ بها الجسم ويستخدمها كلية، ولها تأثير كبير ومن المعادن الأكثر تواجد في العسل نجد:

❖ الكالسيوم (***Ca***): ضروري للتنفس الخلوي وللنمو السليم وبناء العِظام والحِفاظ عليها قويةً، ومهم أيضاً لقيام الأعصاب والعضلات من أداء الوظائف المناسبة

❖ المغنيزيوم (***Mg***): مضاد للإكتئاب، مهم في أكثر من 300 تفاعل كيميائي يحافظ على الجسم أن يعمل بشكل صحيح.

❖ الحديد (***Fe***):(بعض أنواع العسل تضم تقريبا 1%) ضروري للتنفس الخلوي.

❖ البوتاسيوم (***K***): عنصر من الخلية العصبية، يؤثر على الحركة القلبية.

❖ الفوسفور (***P***): له دور تكوين الأنسجة العظمية يعمل مع الارتباط بالكالسيوم.

❖ الكلور (***Cl***)، النحاس (***Cu***)، السلينيوم (***Si***)، المنغنيز (***Mn***)، الصوديوم (***Na***)، الكبريت (***S***).

البوتاسيوم هو المعدن الرئيسي حيث يمثل حوالي 80% من اجمالي المعادن المتواجدة في العسل، ثم الكلور، الكبريت، الصوديوم، الكالسيوم وغيرها. (Louveaux, 1985b; Bogdanov *et al*., 2008; Escuredo, 2012)

2-6-10- الفيتامينات (*Les vitamines*):

ومن الأفضل أن نذكر قبل كل شيء بأن العسل عبار عن مادة غذائية فقيرة من الفيتامينات (Bogdanov *et* Matzke, 2003)، الفيتامينات متأتية بصفة خاصة من حبوب الطلع في مزيج معلق عن طريق عملية الترشيح المتقدمة التي يتم إزالة جزء كبير منها وبالتالي فإنها تمثل تطبيقيا كمية يمكن إهمالها في الأعسال المرشحة (Ciulu *et al*., 2011).

يحتوي العسل على جميع الفيتامينات من المجموعة (***B***) وقليلا من الفيتامين (***C***) ما عدا الفيتامين (***A***)، أن هذه الفيتامينات توجد بكميات قليلة جدا حيث تتراوح ما بين 0,007 و3 ملغ/100غ يعود مصدرها إلى الرحيق وحبوب الطلع (Cardenal *et al*., 1999)، إلا أن لها دور أساسي بالتعاون مع الأملاح المعدنية، بالإضافة إلى ذلك تلعب الفيتامينات دورا أوليا في عملية الأيض. (Louveaux, 1985b)

فيتامين (***B_1***) (***Thiamine***)، فيتامين (***B_2***) (***Riboflavine***)، فيتامين (***B_3***) (***Acide Nicotinique***) فيتامين (***B_5***) (***Acide Pantothénique***)، فيتامين (***B_6***) (***Pyridoxine***)، فيتامين (***B_9***) (***AcideFolique***)، فيتامين (***B_8 ou H***) (***Biotine***)، فيتامين (***C***) (***Acide Ascorbique***) متواجد أيضا. من المستحسن الحفاظ على فيتامينات العسل عندما يكون الـ (***pH***) ضعيفا. (Bonté *et* Desmoulière, 2013). **الملحق (15)**

2-6-11- الدهون أو الليبيدات (*Les Lipides*):

نسبة الدهون أو الليبيدات طفيفة جدا في العسل وقد تم عزل منه كميات قليلة من (*Stéroles*)، الغلسيريدات، الدهون الفوسفاتية والأحماض الدهنية خاصة (*Glycerique et L'acide gras*)، (*L'acide palmitique, L'acide oléique*) والقليل من (*Laurique,Myristoléique, Stéarique, Linoléique*)، وغيرها

من الأحماض كما أن محتواها مرتبط بكمية ونوعية حبوب الطلع. (Chauvin, 1987; Saenz *et* Gomez, 2000; Bonet *et* Desmoulière, 2013)

2-6-12- المواد الغروية في العسل (*Les colloïdes du miel*):

نسبة الغرويات في الأعسال تغيير تقريبا بين 0.1 إلى 1% (أنواع العسل الداكنة جدا تعتبر الأكثر غنى) وهي تتكون أكثر من النصف من البروتينات وتحتوي فقط المواد شمعية، الأصبغة، (*Pentosanes*) (Guillén *et al.*, 2011)، عندما نقوم بإماهة العسل في الماء، نلاحظ غالبا زيادة محسوسة من نسبة الكدر أو العكر (*Turbidité*)، وهذه ناتجة عن ترسيب المواد االغروية وهي مبدأ أساسي من أجل نقطة التساوي الكهربائي (*Isoélectrique*)، المواد الغروية في العسل مشحونة إيجابيا، النقطة التساوي الكهربائي (*Le point isoélectrique*) تقع عند الـ (pH) = (4.3) (Brudzynski *et* Miotto, 2011).

2-6-13- المركبات الطيارة أو العناصر العطرية (*Les composants volatiles ou Les éléments aromatiques*):

يعتبر العطر والرائحة عاملا هاما في المواد الغذائية، يحتوي العسل على العديد من المشتقات الزيوت الطيارة، والتي تحدد رائحته وطعمه (Vaillant *et* Mary, 1988)، والرائحة العطرية للعسل تكون تحت تأثيرتركيب الرحيق ومصدرها الزهري (Cuevas- Glory *et al.*, 2007)، والعناصر العطرية عبارة عن مزيج من مركبات كحولية (الإيثانول، البيتانول، البربانول، مثيل البيتانول)، أسترات (مثيل أو ايثيل)، أحماض، أستات وألدهيدات، هذه المركبات العطرية لها دورا مهما في تحديد الخواص الحسية للعسل (Bogdanov *et al.*, 1995)، تتدخل المكونات العطرية بنسب متغيرة حسب المصادر المختلفة للأعسال (Guler *et al.*, 2007). تم تحديد ما يقرب من 500 مادة من المركبات الطيارة (*Les composants volatiles*) في أنواع مختلفة من العسل في مختلف أنحاء العالم، هذه المواد الكيميائية الناتجة عن عمليات الأيض الثانوي للنباتات، تنتقل إلى العسل عبر الرحيق أو المغثر الذي تجمعه النحلة، وهي في الغالب عبارة عن مواد فينولية متعددة (*Polyphénols*) (Truchado, 2010; Havsteen, 2002; Silici *et al.*, 2010)، حيث تمتلك هذه المواد القدرة على معالجة العديد من الأمراض (Pérez, 2003; Taguri *et al.*, 2006). البعض من هذه المركبات الفينولية يتم فقدانها عند الظروف الغير ملائمة من التخزين والمعالجة (Amiot *et al.*, 1989) ، كما أن العديد منها مثل الأحماض الفينولية و الفلافونويدات لها دو كبير في تحديد المصدر النباتي التي تتصف بها أنواع العسل وحيدة المصدر والتي تتميز بقيمة غذائية عالية، من بين هذه المواد نجد (*Héspérétine*) في عسل الحمضيات، والـ (*Apigénine*) في عسل إكليل الجبل (Ferreres *et al.*, 2003)، (*Querceitine*، *Lutéoline* و *Tricetine*) في عسل الكافور (Martos *et al.*, 2000)، ونجد حمض القهوة، (*P-Caumatique* و *Férulique*) في عسل الكستناء (Cherchi *et al.*, 1994a). كما ان لها تأثير على الصفات الحسية للعسل من لون ونكهة (Bogdanov *et al.*, 2008; Estevinho *et al.*, 2008). وهذه المكونات المتعددة التي تم عزلها بواسطة الكروماتوغرفي الغازية (***C.P.G***). (Chauvin, 1987)

2-6-14- المركبات الفينولية (*Les composés phénoliques*):

هذه المركبات الفينولية هي عبارة عن مواد ناتجة عن عمليات الأيض الثانوي بحيث أن مصادرها الأساسية هي الإفرازات النباتية، من بين التراكيب التي تم تحديدها في العسل:

الأحماض الفينولية **(*Les acides phénoliques*)**: (*Les acides Benzoïques et Cinnamiques*)، الفلافونويد **(*Flavonoïdes*)**: (*Flavones et Flavanones*)، بنسب متغيرة. (Al-Mamary *et al*., 2002)

الفينولات **(*Les phénoles*)** تتدخل في اللون بواسطة الفلافونويد **(*Flavonoïdes*)** القابلة التي تؤدي إلى التلون بالأصفر (Amiot *et al*., 1989)، من جانب أخر فإن الفلافونويد **(*Flavonoïdes*)** المتواجدة بكثرة في العسل هي: (*La chrysine, l'apigénine, l'hespertine, la pinocembrine, la pinobanksine, et la galangine*) (Marquele *et al*., 2005; Meda, 2005).

2-6-15- الأصبغة (*Les pigments*):

الجزرين (*Caroténoïdes*)، الصفرين (*Xantophylle*) والفلافونويد (*Flavonoïdes*) المسؤولين الأساسيين عن إعطاء الألوان المتنوعة للعسل، والتي لم تجري حولها دراسات معمقة، الفلافونويد (*Flavonoïdes*) الذي ينتمي إلى مجموعة بوليفينول (*Polyphénols*) يملك خصائص مهمة ضد الأكسدة (*Anti-oxydantes*)، لأنه يشارك في تعديل الجذور الحرة. كمية وأنواع الفلافونويد (*Flavonoïdes*) تختلف حسب المصادر الزهرية، عموما كلما كانت أنواع العسل داكنة اللون مثل الناتجة عن نبات عباد الشمس، الحنطة السوداء والمغثر (*Tournesol, Sarrasin et Miellat*) كما أنها غنية بكل من (*Pinocembrine, Pinobanskine, Chrysine, Galangine, Quercetine, Lutéoline et Kaempférol*) وهي جزء من الفلافونويد(*Flavonoïdes*) الذي يحتوي عليها العسل، ومن أجل تسمية جميع أنواع العسل يجب أن تستجيب إلى معامل التلون المثبت بفضل جهاز المقياس اللوني (*Colorimètre*). (Louveaux, 1985b)

2-7- الخصائص الحسية للعسل (*Les propriétés sensorielles*):

2-7-1- اللون (*La couleur*): الشكل (15)

العسل سائل مختلف الطعم والنكهات والرائحة والألوان التي تتراوح بين الأبيض المائي والناصع و العنبري الفاتح والفاتح جدا، وكذلك الغامق المائل إلى السواد بحيث تتواجد بعض أنواع العسل عديمة اللون شفافة مثل عسل (*Robinia pseudoacacia*)، وأخرى بيضاء اللون مثل عسل (*Rosmarinus officinalis*) و(*Citrus sp*)، لكن أغلب الأعسال متعددة الأزهار (*Multifloraux*) عنبرية اللون، و البعض منها داكنة جدا تقريبا سوداء مثل عسل (*Quercus sp*) كل حسب المرعى، العديد من المركبات والأصباغ هي مصدر تلون العسل مثل مشتقات

الكلورفيل (*Chlorophylles*) والكاراتينويد (الكاروتين، الكزنتوفيل) (*Caraténoïdes: Crotène,* *Xanthophylles*) وصبغات غير معروفة بعد و المركبات الفينولية (فلافونول...) (*Phénoliques:Flavonols*...) وأيضا الأملاح المعدنية (*Minéraux*) والأحماض الأمينية (*Tyrosine,* *Tryptophane*) ومن أكثر الأسباب تأثيرا بلون العسل هي كمية ونوعية حبوب الطلع وكمية الأملاح المعدنية التي تسبب زيادتها زيادة في درجة اللون الداكن للعسل، كما أن اختلاف تركيب التربة الكيماوي يؤدي إلى اختلاف لون العسل، وذلك أن رحيق الأزهار يعتمد اعتماداً كبيراً على ما يمتصه النبات من المعادن المتواجدة بالتربة.(عادل، 2007؛ محمد السيد، 2010) (Amiot *et al*., 1989; Frankel *et al*., 1998; Negueruela *and* Perez-Arquilluen, 2000; Terrab *et al*. 2004a; Jaganathan *and* Mandal, 2009).



الشكل (15) اختلاف ألوان العسل حسب مصادرها النباتية (Bogdanov, 2012)

أنجزت المعايير الدولية سلم للألوان للأعسال مع مقاييس، التي تحدد بطريقة فاعلية أساسا خاصية الإنارة أحيانا، وأنه من المهم أن نقدر التلون (*Chromaticité*) بواسطة المطياف اللوني مثل (*Pfund et Lovibond*) (*Spectrocolorimétre*).(Schweitzer, 2001)

2-7-2- الرائحة (*L'odeur*):

هي عبارة عن مزيج معقد من المركبات الطيارة (α – *Pinène,* α–*Phellandrene,* 1.8-*Cineol*) التي تتغير حسب مصدر الرحيق المعالج والتخزين. هذه الخاصية تساهم في الجودة ويمكنها بأن تساعد في توثيق أنواع العسل. (Arvanitoyannis *et al*., 2005 Perez-Alonso *et al*., 1993; Maurizio.,2004 ; Radovic *et al*., 2001 ; Santos *et al*.,2006) هذه المركبات العطرية تلعب دورا مهم في تحديد الخواص الحسية للعسل والتي تعطي للعسل رائحته (Bogdanov *et al*., 1995) **الشكل (16)**

2-7-3- الذوق أو الطعم (*Le goût ou la saveur*):

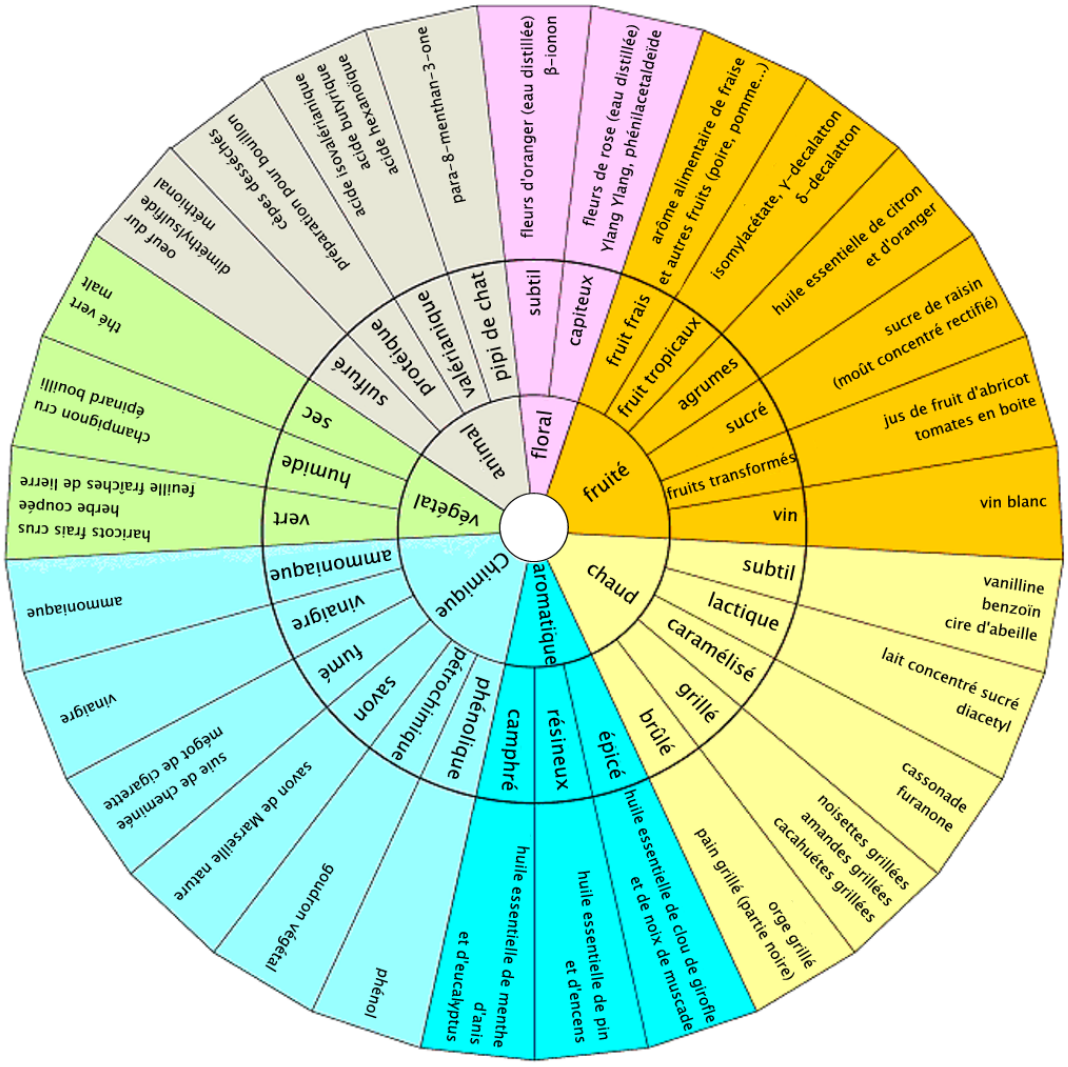
هو خاصية هامة للعسل، الذوق الحلو خصوصا للسكريات التي قد تصل لـ 80% في العسل، ومع وجود أحماض ومواد تتميز بمرارتها، يختلف طعم العسل باختلاف المصادر النباتية التي يجمع منها النحل الرحيق والمغثر، والعناصر المسؤولة عن الطعم هي عبارة عن مزيج من المركبات الكحولية، الأحماض وزيوت طيارة. (Arvanitoyannis *et al*., 2005; Perez-Alonso *et al*., 1993; Maurizio.,2004; Radovic *et al*., 2001; Santos *et al*.,2006 ;)

4-7-2- التبلور (*La cristallisation*):

تبلور العسل هي ظاهرة فيزيائية طبيعية هامة لا تحط من قيمة المنتج، غير أنها غير مرغوب فيها من غالبية المستهلكين اعتقادا منهم أن العسل الذي تحدث له عملية تبلور هو عسل مغشوش، ووفقا لـ (Huchet *et al*, 1996; Bogdanov *et al*., 2011) تبلور العسل مرتبط بعدة عوامل أهمها:

1-4-7-2- المحتوى السكري:

كلما زادت نسبة الغلوكوز زادت سرعة تبلور العسل، فالعسل الذي يحتوي على أكثر من 28% من سكر الغلوكوز يتبلور بسرعة، وبالإضافة إلى ذلك كلما كان تركيز الفراكتوز بالنسبة إلى للغلوكوز (الفراكتوز/ الغلوكوز) مرتفع، كلما كان تبلور العسل بطيء، نظريا يبقى العسل سائل فوق حاصل (الفراكتوز/ الغلوكوز) قريب من 1.3 (Bogdanov, 1999)، وفي عسل المغثر والذي يحتوي على نسبة تفوق 10% من سكر (*Mélézitose*) فإنه تحدث عملية تبلور للعسل وهو في العيون السداسية داخل الخلية.



الشكل (16) عجلة الروائح والعطور الخاصة بالعسل مقترح الإيطالي (Piana *et al*,. 2004)

2-4-7-2- درجة الحرارة:

درجة الحرارة المثلى لحدوث التبلور تقع ما بين (10–18م°)، ودرجة الحرارة الثابتة عند 14م° هي المثلى للعسل بنسبة متوسطة من الماء، في حين أن درجات الحرارة المنخفضة جدا تبطئ عملية تشكل البلورات، وتؤدي درجات الحرارة المرتفعة إلى إذابة البلورات والتي تختفي كليا عند درجة حرارة 75م° (Huchet *et al*, 1996; Bogdanov, 1999) درجة الحرارة المثلى من أجل حفظ جيد للعسل يجب أن تكون محصورة بين (12–16م°) وهي بطيئة في المنخفضة كما في درجة الحرارة المرتفعة، لكن في هذه الحالة الأخيرة عملية تخريب العسل تتميز بنسبة متزايدة من الـ (*HMF*) مع الوقت،كما أنه عند درجات الحرارة التي تفوق 25م° يبقى العسل سائلا لمدة طويلة مع امكانية حدوث بلورات كبيرة الحجم.

2-7-4-3- نسبة الماء (*Teneur en eau*):

بعض أنواع العسل التي يكون محتواها من الماء ما بين (15-18%) يحدث لها تبلور جيد، بالمقابل إذا كانت نسب الماء أعلى أو أقل من هذا المجال فإن العسل يتبلور ببطيء شديد، والتي محتواها المائي ضعيف تصبح صلبة في حين أن التي بها أكثر من 18% من الماء تبقى لينة.(Bogdanov, 1999) وهناك بعض أنواع العسل مثل عسل نبات اللّفت (*Brassica napus*) يتبلور بعد مرور أيام فقط من جنيه، في حين البعض يتبلور بعد مرور بضعة أشهر، بالمقابل فإن عسل (*Robinia pseudoacacia*) لا يحدث له تبلور أبدا حتى بعد مرور العديد من السنوات من التخزين، وفي بعض الحالات يحدث تبلور جزئي للعسل، حيث يتبلور الجزء السفلي ويبقى الجزء العلوي سائل مع محتوى أقل من تركيز السكريات وبالتالي يكون عرضة لعملية التخمر، في هذه الحالة يبدأ التخمر بعد أسابيع قليلة من بدئ تشكل البلورات (Seijo *et al.*, 1992; Doner; 1977).

2-8- الخواص البيولوجية للعسل (*Les propriétés biologiques du miel*):

يعتبر العسل مصدر غني بالطاقة لاحتوائه على نسبة عالية من السكريات البسيطة السهلة الامتصاص والتي يمكن لجسم الإنسان الاستفادة منها مباشرة بعد تناولها حيث تناول 100 غرام منه يكسب الجسم طاقة قدرها 300 حريرة (Donadieu, 1983)، فعسل النحل أحد الأغذية القرآنية البارزة التي أشاد الله تعالى بفوائدها للبشر وخصص سورة كاملة باسم النحل الذي سخره الله تعالى بلون من ألوان الوحي ليقوم برحلته لجمع الرحيق وإنتاج العسل بألوانه المختلفة ليكون فيه شفاء للناس كما أن التأثير العلاجي للعسل يختلف من نوع نباتي لآخر **الملحق (6)**، ويمتلك العديد من الخصائص البيولوجية (*Nutritionnelles, Antibactériennes, Antioxydantes et Thérapeutiques*) هذه الخصائص الناتجة أساسا عن تركيبه الذي يختلف ويرتبط بمصدره النباتي، الظروف المناخية والبيئية. (Lobraeu-Callen *et al*., 1999)

2-5-1- خصائص المضاد للجراثيم (*Les propriétés antimicrobiennes*):

لم يستخدم الإنسان العسل ليس كغذاء فقط، بل إستعمله من أجل خصائصه المطهرة (*Antisepteques*)، كدواء، كمادة تستعمل لحفظ الثمار والحبوب، وقديما في التحنيط (مصر، الإمبراطورية القديمة)، هذه الإستخدمات تعتمد على ملاحظة تأثيراته المضادة والمطهرة، والمعلومات التجريبية هذه حول القيمة التطهيرية لعسل تم تأكيدها علميا في هذه السنوات الأخيرة. (Rooper *et al*., 2011)

من مميزات العسل الواضحة هو خاصيته المقاومة للميكروبات (البكتيريا، الفطريات، الفيروسات...)، وهذا ما يسمح بتخزينه لفترة طويلة دون فقدان مكوناته الأساسية وأن العسل المغشوش تقل فيه هذه الخاصية. (Al-Mamary *et al*., 2002).

النشاط المضاد للجراثيم يختلف من عسل إلى آخر حيث كانت محل دراسة طويلة من طرف العيد من الباحثين. (Weston *et al*., 1999; Bogdanov *et* Blumer, 2001; Taormina *et al*., 2001)

يعود النشاط المضاد للجراثيم لخصائص العسل الفيزيائية من حموضة وضغط أسموزي عالي، ولخواصه الكيميائية من وجود بيروكسيد الهيدروجين (*Peroxyde d'hydrogène*) (H_2O_2) المنتج عن طريق إنزيم الغليكوز أكسيداز، النشاط الضعيف للماء والحموضة، وإلى وجود المركبات العطرية، الأحماض الفينولية والفلافونويدات (Cortopassi-Laurino *et* Gelli, 1993; Snowdon *and* Cliver, 1996; Taormina *et al*., 2001; Al-Mamary *et al*., 2002; Mundo *et al*., 2004; Aljadi *and* Kamaruddin, 2004; Laallam *et al*., 2015)، كما أن النشاط البكتيري يختلف حسب المصدر النباتي للعسل (Lee *et al*., 2008).

2-8-1-1- التأثير الأسموزي (*L'effets osmotique*):

العسل مشبع بالسكريات مع حوالي 84% من الغلوكوز والفراكتوز، نسبة الماء بين 15-21% من الوزن، القوى التفاعلية بين السكر والماء بحيث لا تترك كفاية من جزيئات الماء الحرة لكي تسمح بنمو الجراثيم (*Micro-organismes*)، بعض الخمائر يمكنها أن تعيش في الأعسال لها نسبة كبيرة من الماء، ولا يحدث أي تخمر إذا كانت نسبة الماء أقل من 17.1%، معظم البكتيريا غير قادرة على النمو إذا كان خام العسل غير مخفف. (Jason *et al*., 2004; Chauhan *et al*., 2010)

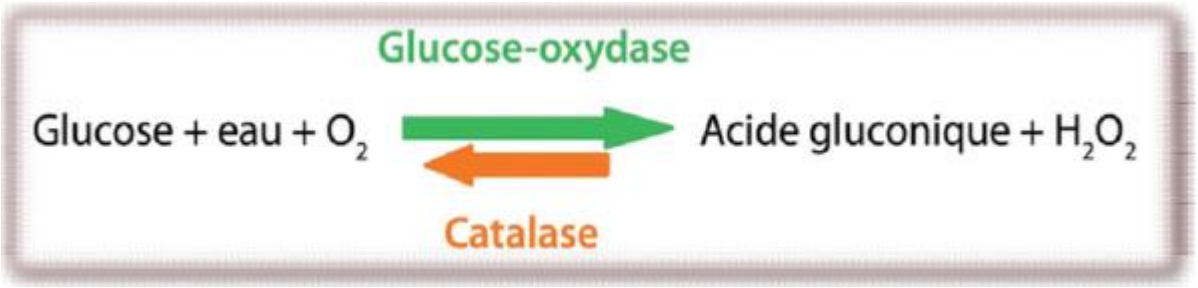
2-8-1-2- الحموضة (*L'acidité*):

من بين مميزات العسل وهي الحموضة مع (*pH*) محصور بين (3.2-4.5)، هذا (*pH*) الكافي لتثبيط العديد من الجراثيم الممرضة (*Pathogènes*)، التي بحاجة إلى (*pH*) ما بين (7.2-7.4)، بعض الأنواع من البكتيريا قادرة على النمو في وسط شديد الحموضة: (*Escherichia coli*) في (*pH*=4.3)، (*Salmonella sp*) في (*pH*=4.0)، (*Pseudomonas aeruginosa*) في (*pH*=4.4)، (*Streptococcus pyogenes*) في (*pH*=4.5)،للعسل الغير مخفف الحموضة تبقى عاملا مضادا للجراثيم، لكن عندما يكون العسل مخفف (على الجلد مثلا)، الـ (*pH*) ليس منخفضا كثيرا، التأثير المثبط مرتبط بنوع البكتيريا. (Jason *et al*., 2004)

2-1-8-3- الماء المؤكسج (المثبط) (*L'inhibine*) (*Le peroxyde d'hydrogène*):

العديد من الباحثين البارزين عكفوا على هذه الأعمال، ويوجد نوعين من العاملين المضادين للجراثيم في العسل، المادة المضادة للجراثيم يتم استخراجها بواسطة الإيثير (*L'éther*) البارد والطيار عند درجة حرارة 95م°، النشاط المضاد للبكتيريا لهذه التحضيرات يستبعد نشاط (H_2O_2) المنتج من طرف إنزيم (*Glucose-Oxydase*) (Voidarou *et al*., 2011).

التركيز في هذا التثبيط مرتبط بنشاط هذه الإنزيمات (*Glucose-Oxydase et Catalase*)، وأيضا لتأثير الحرارة والضوء التي تفسد إنزيم (*Glucose-Oxydase*)، في حين أن إضافة إنزيم (*Catalase*) لمحلول العسل كشف عن نشاط آخر مضاد للجراثيم نتيجة لبقايا لغير البيروكسيد لإن (*Peroxyde d'hydrogène*) تلف بفعل إنزيم (*Catalase*). (Weston *et al*., 1999; Bogdanov *et* Bulmer, 2001)



تكوين بيروكسيد الهيدروجين وحمض الغلوكونيك ناتجة عن أكسدة الماء والغلوكوز، وينتج بشكل مستمر عند إماهة العسل (Allen *et al*., 2000).

2-1-8-3- العوامل الآخرى الكيميائية النباتية (*Autres facteurs phytochimiques*):

تم العثور على نشاط مضاد للجراثيم حتى عندما يتم تحييد وإزالة مفعول إنزيم (*Glucose-Oxydase*) بواسطة إنزيم (*Catalase*) أو الحرارة، لذا يفترض وجود جزيئات قادرة على تثبيط النمو البكتيري، وهذا يعني وجود مثبيطات غير البيروكسيدات (*Non peroxydes*) التي تساعد في النشاط المضاد للجراثيم للعسل، من هذه المركبات نجد (*Lysozyme*)، الأحماض الفينولية (*Les acides phénoliques*)، الفلافينويدات (*Les flavonoïdes*) والمواد العطرية (*Les substances aromatiques*). (Bogdanov *et* Bulmer, 2001; Taormina *et al*., 2001)، مختلف العوامل المضادة للبكتيريا (*Antibactériens*) ليست بالبيروكسيدات (*Peroxydes*) التي تم عزلها، مختلف هذه المركبات التي لم يتم تحليل جميعها، ولقد استعمل المصطلح (***UMF***) (*Unique Manika Factor*) من أجل تحديد القدرة المضادة للبكتيريا (*Antibactériens*) غير البيروكسيد، الرقم المتطابق والمساوي للتركيز الأدنى الضروري للنشاط المضاد للبكتيريا، بعكس أنزيم (*Glucose-Oxydase*) الذي له نشاط البيروكسيد (*Peroxydes*)، الـ (***UMF***) التي ليس لها نشاط البيروكسيد (*Peroxydes*) المقاومة للضوء، الحرارة، الأشعة غاما (*Rayons gamma*) ولا تتطلب إماهة ولا أوكسجين (Monica *et al*., 2007). حسب (Weston *et al*., 1999) المركبات الفينولية الناتجة من حبوب الطلع، الرحيق والعكبر مسؤولين جزئيا عن النشاط المضاد للجراثيم لعسل (*Manuka*) من نيوزيلندا.

تمت دراسة عشرة أنواع من العسل المتعلقة بتطور فاعلية مختلف المواد التي لها خصائص مضادة للجراثيم حيث بينت بأن الأحماض لها أهمية كبيرة في مساهمتها المرتبطة بالنشاط المضاد للجراثيم، ثم القاعدية، المواد المتعادلة وفي النهاية المواد الطيارة، الفاعلية المضادة للجراثيم تختلف من عسل إلى آخر، مثلا جزء من الحمض يشغل 90% من العسل (*Manuka*) النيوزيلندي، بينما في عسل (*Colza*) والعسل الجبلي فهي المواد المتعادلة والقاعدية السائدة على التوالي. (Bogdanov *et* Bulmer, 2001)

2-8-2-خصائص المضاد للأكسدة (*Les propriétés antioxydantes*):

تلعب مضادات الأكسدة دورا مهما في الحفاظ على الأغذية وصحة الإنسان، من خلال منع أو تثبيط نشاط العوامل المؤكسدة المسؤولة على العديد من الأمراض (Ames *et al.*, 1993; Meda *et al.*, 2005)، وأظهرت عدة دراسات بأن العسل مصدر طبيعي مهم لمضادات الأكسدة، والتي تعتبر فعالة في الحد من الإصابات بالعديد من الأمراض الخطيرة، كأمراض القلب، السرطان، تراجع المناعة، اعتام عدسة العين، التقليل من الطفرات الوراثية وغيرها من مختلف العمليات الإلتهابية. (Peterson *and* Dwyer, 1998; Matito *et al.*, 2003; Pérez, 2003; Meda *et al.*, 2005; Taguri *et al.*, 2006)، كما أثبتت الدراسات ان استهلاك العسل يزيد من محتوى بلازما الدم من المركبات المضادة للأكسدة وهذا ما يقلل من الأخطار على جسم الإنسان (Gheldof *et al.*, 2003)، في حين أن تركيز مضادات الأكسدة يختلف باختلاف الظروف المناخية والمصدر النباتي والجغرافي للعسل (Al-Mamary *et al.*, 2002; Uthurry *et al.*, 2011). المركبات المسؤولة عن النشاط المضاد للأكسدة في العسل هي الفلافونويدات (*Flavonoïdes*) (*Chrysine, Pinocembrine, Pinobanksine, Quercetine, Kaempferole,*)، الأحماض الفينولية (*Luteoline, Galangine, Apigenine, Hesperetine, Myricetine Caffeique,*)، الأحماض العضوية، بعض الانزيمات (*Coumarique, Ferrulique, Ellagique, Chlorogénique Catalase,*)، الجزرين (*Caroténoïdes*)، البيبتيدات (*Peptides*)، نواتج تفاعلات (مايلر) (*Maillard*) (*Peroxydase*)، ومركبات أخرى صغرى (Al-Mamary *et al.*, 2002; Vela *et al.*, 2007; Gheldof *et* Engesth., 2002; Bertoncelj *et al.*, 2007).

2-9- خصائص القيمة الغذائية والحمياوية (*Les propriétés nutritionnelles*):

إن العسل معروف قديما وحديثا بقيمته الغذئية العالية وإستعمالاته الطبية الواسعة في شفاء الكثير من الأمراض وحتى المستعصية منها، ويؤكد المختصون بالأغذية أن العسل يدخل في تركيبه أكثر من سبعين مادة وعنصر وفيتامين وهذه المواد المتنوعة والمختلفة ذات أهمية حيوية كبرى للعضوية (شقير، 1992)، فالعسل مركب بيولوجي جد معقد ذا تنوع عالي مما يعطيه خواص متعددة من الجانب التغذوي كما من الجانب الطبي (Doukani *et al.*, 2014). ويُعتبر عسل النحل مصدراً غذائياً ممتازاً ومنتجاً قوياً للطاقة (320 حريرة في 100 غرام من العسل) لأنه يحتوي على نسبة من الغلوكوز (*Glucose*) قابل للهضم مباشرة في الجسم هذه الخاصية تفسر قيمة العسل كغذاء للجهد العضلي، غير أن الفراكتوز (*Fractose*) يهضم بعد تحول خفيف وطويل، يدعم النشاط الطاقوي للغلوكوز،

وأيضا له خواص مسهلة، وهما يختلفان كيميائياً عن سكر القصب الذي يُعتبر أيضاً مصدراً للطاقة، والعسل مصدر للأملاح المعدنية مثل الكالسيوم (***Ca***)، المغنيزيوم (***Mg***)، الكبريت (***S***) والفوسفور (***P***) الضرورية للعمليات الأيضية (*Métabolisme*)، ويحتوي على مواد أخرى يحتاج إليها الجسم، عدة دراسات مختلفة كشفت عن المفعول الحسن لسكريات العسل، التي تساعد في تمثل وتثبيت الأملاح المعدنية في الجسم بخاصة الكالسيوم ويُعد العسل الغذاء السكري الوحيد الذي لا يحتاج إلى تنقية.(Gonnet, 1982; Chauvin, 1987; Melliou *et* Chinou, 2011)

والعسل غذاء حيوي معدني ذو خمائر مفيدة للهضم وهو يفتح الشهية ويعطي الجسم الدفء و الحركة و النشاط، وهو ملطف و مسهلا خفيفا، لا يخدش الجدار الداخلي للجهاز الهضمي، وتمتصه الأمعاء بسهولة، ويمنح الطاقة المطلوبة بسرعة، ويمكن المسنين والرياضيين وغيرهم من الذين يستهلكون الكثير من الطاقة من استعادة قواهم والاستجمام، وهو أخف وطأة على الكلى من أنواع السكر، وما فيه من الحديد يكافح فقر الدم حيث يرفع في نسبة الهيموغلوبين (*Hémoglobine*) في الدم، والفوسفور ينشط الخلايا الدماغية، والفيتامينات فيه تجعله غذاء هاما وناجحا لتغذية العضلات وإنمائها وحمايتها، لذا يمكن جمعه في الحمية الغذائية للرضيع والأطفال الصغار في طور النمو، ومن جانب غنى العسل بالعناصر البيولوجية، فإنه يقوم بتعزيز قدرة الجهاز المناعي، لكن العسل ليس بغذاء كامل لأنه فقير من البيبتيدات، اليبيدات والفيتامينات. (فهمي، 1995) Darrigol, 1979; Caillas, 1987;) (Gonnet, 1982; Philippe, 1988; Blasa *et al*., 2007

2-10- خصائص القيمة العلاجية (*Les propriétés thérapeutiques*):

منذ قديم الزمان والعسل يستخدم في الطب الشعبي في العديد من المجالات ونصح به أريسطو تقريبا منذ 350 قبل الميلاد من أجل تسكين مختلف الألام وكمانع لتلف وتأكسد الأغذية (Bogdanov *et* Bulmer, 2001; .(Wang *et al*., 2004; Paulus *et al*., 2012

لقد إستخدم العسل من أجل تجنب التفاعلات التي تؤدي إلى التلون بالسمرة في حالة الفواكه والخضروات (Oszmianski *et* Lee, 1990; Mc Lellan *et al*., 1995; Chen *et al*., 2000)، وتأكسد دسم الدواجن المطحون والمطبوخ (Antony *et al*., 2000; 2002; Mc Kibben *and* Engeseth, 2002). النشاطات العديدة لمكونات العسل فيتامين ث (*Acide ascorbique*)، مركبات فينولية (*Composés phénoliques*)، مواد تفاعل (*Produits de réaction Maillard*)، إنزيمات مثل خميرة التأكسد وإنزيم التحفيز (*Enzymes comme la peroxydase et la catalase*)... إلخ، يمكن أن تكون مسؤولة عن الخاصية (*Antioxydante*) الكلية للعسل (Wang *et al*., 2004)، لا يعتبر العسل كمادة سكرية لذيذة المذاق، لكن أيضا كجزء من الطب التقليدي، فالمصرين واليونانين قديما كانت من عادتهم إستعمال العسل أمراً أساسيا لمعالجة الجروح والحروق ومختلف الأمراض والإضطرابات المعدية المعوية (*Gastro-intestinales*)، ومن أجل أن يعطي حماية معدية ضد الجروح المعدية الحادة والمزمنة (Gomez-Caravaca *et al*., 2006)، ولكنه أصبح أمراً تقليدياً عندما ظهرت المضادات الحيوية ولكن

مقاومة الجراثيم للمضادات الحيوية أخذت بالإنتشار وأصبحت مشكلة طبية قائمة ومن هنا بعث العسل من جديد في علاج تلك الحالات. (محمد علوي، 2005)

الخصائص العلاجية للعسل مرتبطة بخصائصه الفيزيائية، الكيميائية والإنزيمية، العسل بتشبعه بالسكريات يحافظ على الظغط الأسموزي المرتفع جدا من أجل تثبيط نمو الجراثيم. (Candiracci *et al*., 2006)، هذا الفعل هي قاعدة في علاج الجروح بواسطة العسل، وأيضا فإن هذا الضغط يؤدي إلى تلاشي الأوديما الجرحي (*Œdème péri lésionnel*) والتحريض الموضعي للبلعمة (*Appel local de macrophages*) التي تساعد في تنظيف الجروح، بالإضافة إلى زيادة ثانوية في الخلايا المغزلية (*Fibroblastes*) المنتجة للكولاجين (*Collagène*) التي تسمح بإندمال الشفاء بصفة جيدة. (Attipou *et al*., 1998)

حديثا أصبح هناك إهتمامات كبيرة ومركزة على التغذية الطبيعية كغذائي بالإعتماد كثيرا على الوصفات التي إستعملت في معالجة الأمراض في العصور القديمة، فآلية تأثير العسل على الصحة البشرية أصبحت تدريجيا ظاهرة في بعض الدراسات. (Burdock, 1998) ولقد أثبت بأن العسل يمتلك خاصيتين مهمتين مضاد للجراثيم (*Antimicrobienne*) ومضاد للأكسدة (*Antioxydants*)، ضروري لعلاج الجروح والحروق التي يصعب التئامها وفي معالجة القروح المعدية (Gheldof *et* Engeseth, 2002; Gheldof *et al*., 2003; Schramm *et al*., 2003) الخصائص المضادة للجراثيم في العسل أخذت الجزء الكبير في مجال البحث العلمي (Molan, 1992a; Al-Somal *et al*., 1994; Brady *et al*.,1996) وحسب (White.1979) فالتأثير الطبي الأكثر فاعلية للعسل هي خاصية المضاد للجراثيم (*Antimicrobienne*)، آلية هذه الوظيفة مرتبط بـ (*Osmolarité*) العالية وحموضته (Molan,1992b; Willix *et al*., 1992) ولمحتواها المثبيط مثل (*Peroxyde d'hydrogène*)، الفلافانويد (*Flavonoïde*) (Postmes *et al*., 1993)، والأحماض الفينولية (*Acides phénoliques*):حمض الكافين (*Acide caféique*) وحمض (*Acide férulique*).

العامل المضاد للجراثيم (*L'agent antimicrobien*) في بعض أنواع العسل هو بصفة أساسية هيدروجين البيروكسيد (*Peroxyde d'hydrogène*)، المتشكل من غلوكوز أوكسيداز (*Glucose oxydase*) الذي تصنعه النحلة، في بعض أنواع العسل الأخرى العامل المضاد للجراثيم هو مركب غير البيروكسيد (*Non-peroxydique*) المشتق مباشرة من الزهرة، بناءً على ذلك فإن الفاعلية المضادة للجراثيم تختلف من عسل إلى آخر. الخصائص المضادة للجراثيم للعسل تم فحصها في عدة دراسات علمية، لقد أثبت (Wahdan, 1998) بأن في 21 نوع من البكتيريا مثل (*Pneumoniae*)،(*Escherichia coli*) (*Staphylococcus aureus*) (*Klebsiella*) (*Pseudomonas aeruginosa*) ونوعين من (*Mycètes in vitro*)، العسل الذي يشمل على 80% من الغلوكوز والفراكتوز يضعف مفعول جميع الجراثيم الممرضة (*Pathogène*). أثبت (Jeddar *et al*., 1985) بأن العسل له تركيز40% مبيد الجراثيم (*Bactéricide*) بخلاف مختلف البكتيريا غرام سالب وغرام موجب (*Gramme négative*

et gramme positive)، وبصفة خاصة (*Shigella de salmonelles, E. coli, et Vibria choléra*.). أستعمل العسل في معالجة عسر الهضم (*Dyspepsie*) والقرح المعدية (*Ulcères gastrriques*) والعفجي (معي الأثني عشر) (*Duodénaux*)، التي يظهر بأنها ناتجة أساسا عن الإصابة بـ (*Helicobacter pylori*). (Al Somal *et al*., 1994) أثبتوا بأن العسل يؤدي إلى تثبيط كلي لنمو (*H. pylori*) هذا التثبيط بعسل (*Manuka*) ينتج حتى في تركيز بـ 5%.

بالإضافة للتأثير المضاد للجراثيم (*Antimicrobien*) على الجراثيم الممرضة (*Germes pathogène*)، نسب العلماء المختصين بأن للعسل تأثير للحماية من الجروح المخاطية المعدية الحادة الناتجة عن (*Ethanol*) بـ 50%، إعتمادا على هذه المعطيات فإن العسل يمكن أن يقدم علاجا فعالا للجروح المتعفنة والمرض المعدي–معوي المتنقلة (*Maladie gastro-intestinale infectieuse*)، ومؤخرا العديد من الأبحاث ركزت على الخصائص المضاد للأكسدة (*Antioxydants*) لمختلف المواد الغذائية، المحتوى المضاد للأكسدة (*Antioxydants*) تم إعازها عادة إلى النشاط الإنزيمي المضادة للأكسدة وبصفة أساسية (*Dismutase de superoxide, Peroxidase, Catalase*) بالإضافة إلى نسبة المضاد للأكسدة (*Antioxydants*) بوزن جزيئي ضعيف مثل (*Caroténoïdes, Tocophénols, Acide ascorbique*) ومواد فينولية (*Substances phénoliques*) (Larson, 1988; Bartosz, 1997)

السعة المرتفعة من المكونات الفينولية أزالت مفعول الجذور الحرة والمرتبطة بشدة ببنيتها، مثل الروابط المضاعفة المترافقة وعدد مجموعات الهيدروكسيل في الحلقة العطرية، في أغلب الأوقات تعزى إلى (*Flavonoïdes*) وإلى مشتقات (*Acide cinnamique*). (Foti *et al*., 1996; Natella *et al*., 1999; Silva *et al*., 2000)، فالمضادات للأكسدة (*Antioxydants*) وعلى الخصوص (*Pinocembrin*) وهي الفريدة في العسل، وحاليا فهي بصدد دراستها نظرا لخصائصه المضاد للجراثيم (*Antimicrobienne*) (Anonymous,2005). فإستهلاك العسل له فوائد كبيرة لمرضى السكري (*Diabétiques*)، ولقد أثبت بأن العسل ينبه وينشط القوة المحركة المعوية (Ladas *and* Raptis,1999)، بالإضافة إلى إنتاج (*Cytokines*) (Tonks, *et al*., 2003)، مع التأثيرات الشبيهة للمضادات الحيوية (*Prebiotic effect*) (Sanz *et al*., 2005; Ezz El Arab *et al*., 2006). عدة أبحاث أنجزت حول امتصاص العسل (*Absorption*) والتأثيرات العلاجية عند مرضى السكري، وقد وجد بأن العسل يحتوي على نسب مختلفة من الغلوكوز والفركتوز وهما على التوالي 1/4 و3/4 (White, 1975; 1980)، وباحثون أخرون أثبتوا بأن وجود الغلوكوز يسهل امتصاص الفراكتوز وبالعكس (Truswell *et al*., 1988; Shiota *et al*., 2002)، الفراكتوز والعسل ظهر تاثيرها على قيمة مؤشر السكر في الدم (*Glycémie*) بالنسبة لسكر السكروز (Shambangh *et al*., 1990).

وجود الماء المؤكسج (*Peroxyde d'hydrogéne ou l'eau oxygénée*) في العسل يسمح له بأن يلعب دور عامل تَخَلُّقيّ قوي للأنسولين (*Agent mimétique fort de l'insuline*) (Czech *et al*., 1974; Hayes *and* Lockwood, 1987; Heffetz *et al*., 1990; Bang *et al*., 2003).

إحتل موضوع التداوي بالعسل مكانة فريدة في السنوات الأخيرة حتى أنه أصبح من الأدوية الرئيسية في الصيدليات العالمية، بل إن الأطباء يعالجون به الآن أخطر الأمراض ويعتبر العسل صيدلية كاملة من الأدوية، يلعب دورا مهما في الطب الوقائي والطب العلاجي وأنه كما يشفي المرضى يحفظ الأصحاء من الإصابة بالمرض (قنديل، 1987)، وأكتشف أن بالعسل مادة الدوتريوم (هيدروجين ثقيل) المضاد للسرطان (أبو الفداء، 1990)، وقد أثبتت التجارب أن البكتيريا لا تعيش في العسل لاحتوائه على مادة البوتاس التي تمنع البكتيريا من الرطوبة وهي مادة حياتها، لذلك فليس عجيبا أن تقام مراكز طبية في دول كثيرة بالعالم لتعالج مرضاها بعسل النحل ومشتقاتها، فقد أقيم أول مركز للعلاج بعسل النحل في مدينة بوخاريست برومانيا سنة 1975 ويتردد عليه آلاف المرضى، وعلى غرار هذا المركز أنشئت مراكز أخرى في كل من روسيا والصين واليابان، مما يدل على الاهتمام بعسل النحل ومكانته المميزة في عالم الطب، فقد نشر العديد من الدراسات العلمية خلال السنوات المنصرمة ولا يكاد يمر أسبوع إلا ونجد دراسة علمية رصينة حول العسل ومن تلك الدراسات المنشورة حول خصائص العسل الصحية والعلاجية الفيزيوكيميائية والتركيب الطلعي، ولقد اجتمعت الأبحاث الطبية على أن العسل يعتبر من أهم العوامل الفعالة في معالجة الأنواع المختلفة من الأمراض. (محمد علوي، 2005؛ قنديل، 1987)

3- الغش في العسل (*La falsification du miel*):

تسعى اللجنة الدولية للمواصفات والمقاييس والجودة (Codex alimentarius, 2001) المشكّلة في عام 1990 واللجنة التابعة للإتحاد الأوربي (E.U, 2002) **الملحق (4)** و**(5)** إلى توحيد مواصفات العسل وطرق تحليله بحيث تُطبَّق في التجارة العالمية وعلى المستوى العالمي مع إمكانية إصدار مواصفات خاصة بمنطقة أو بلد مُعيَّن، ولذلك وضعت هاتين اللجنتين شروط أساسية لنوعية وتركيب العسل هي:

1- يجب ألا يضاف للعسل أية مواد غريبة عنه وإن كانت مادة غذائية.

2- يجب ألا تكون للعسل أية رائحة أو نكهة أو مذاق غير مقبول، أو أن يكون قد امتص ذلك خلال عملية تحضيره للاستهلاك.

3- يجب ألا يكون العسل قد بدأ بالتخمّر أو الفوران.

4- يجب ألا يكون العسل قد سُخِّنَ أو عولِجَ لدرجة تغيير تركيبه الأساسي و/أو نوعيته ونقاءه.

5- يجب ألا تُستعمل عمليات كيميائية أو حيوية–كيميائية للتأثير على تبلور العسل.

حسب (Bogdanov *and* Martin, 2002; Lobreau-Callen *et al*., 1999) هناك طريقتين رئيسيتين لغش العسل الطبيعي هما:

3-1- الغش من ناحية المصدر النباتي أو الجغرافي:

حيث يعتبر اعطاء معلومات مغلوطة حول الأصل النباتي و/أو الجغرافي يعتبر كذلك نوع من أنواع الغش، ويمكن الكشف عنهما من خلال التحليل الطلعي للعسل.

فمن الناحية الجغرافية هناك أنواع من العسل وحيدة المصدر تتميز بحبوب طلع نموذجية لمنطقة معينة، وعلى سبيل المثال فإن عسل السنط (*Acacia*) المنتج في فرنسا يحتوي على حبوب طلع الرثم (*Ajonc*) والمكنسة (*Calluna vulgaris*)، وحبوب طلع الأشجار المثمرة، في حين عسل السنط المنتج في ايطاليا يحتوي على حبوب طلع (*Loranthus europaeus*) أما إذا كان منتجا في الصين فيكون محتويا على كميات كبيرة من أبواغ الفطريات، الخمائر، جزيئات ترابية وحبوب طلع غريبة.

3-2- الغش من ناحية تغيير التركيب الكيميائي:

من أكثر الطرق المنتشرة المستعملة في غش العسل هي تغذية النحل على المحاليل السكرية في فترة الازهرار، أو إضافة المحاليل السكرية مباشرة إلى العسل، وتقنيات التعرف على هذا النوع من الغش لا يمكن إجراؤها إلا في مخابر متخصصة من خلال تحليل السكريات وغيرها من المركبات الأخرى.

- إضافة الأملاح من أجل رفع قيمة الناقلية الكهربائية للقول إن المنتج هو عسل المغثر (عسل الغابة).

- إضافة المعطرات أو الزيوت الطيارة لأنواع العسل قليلة الطلب (لها قيمة اقتصادية منخفضة) وتسويقها على أساس أنواع العسل أخرى، مثل عسل الخردل البري أو عسل عباد الشمس يتم إضافة معطرات الخزامى أو الزعتر وبيعها على هذا الأساس.

- إضافة الماء بعد عملية الاستخلاص.

- إضافة حبوب الطلع، ويمكن الكشف عنها بواسطة التحليل الطلعي وهذا من خلال دراسة بنية حبوب الطلع على مستوى الجدار الداخلي (*Exine*)، حيث إذا ثبت بالملاحظة المجهرية عدم تغير البنية الدقيقة لحبة الطلع على هذا المستوى وعلى مستوى السيتوبلازم يمكن القول إنه تم إضافتها بعد عملية الجني.

بالإضافة إلى ما سبق فإن بعض النحالين أو التجار يلجئون إلى تسخين العسل من أجل إذابة بلورات العسل باعتبار أن ظاهرة التبلور غير مرغوب فيها من طرف غالبية المستهلكين وهذا يؤدي إلى زيادة كبيرة في نسبة "*HMF*" وانخفاض محسوس للمركبات الطيارة والإنزيمات (Ruoff *and* Bogdanov, 2004).

3-3-كيف يستطيع المستهلك ان يحصل على العسل الطبيعي:

أفضل طريقة لتسويق العسل ولكي يضمن المستهلك انه طبيعي هو ان يشترى العسل في صورة أقراص عسل مختوم، حيث انه سوف يضمن شيئين أساسيين وهما: أنه خرج من بطون النحل، وأنه عسل مختوم.

يبقى عنصر واحد وهو هل أتى هذا العسل من الرحيق أو المغثر وهذا يتوقف على سمعة المنتج أو النحال الذي اشتريت منه العسل، أما شراء العسل السائل لا يضمن للمستهلك أيا من هذه العوامل الثلاثة.

3-4- الإحتفاظ بالعسل وأهم التغييرات التي يتعرض لها خلال التخزين:

الخصائص البيوكيميائية للعسل مرتبطة بمدى نضج العسل وطرق الإنتاج، الظروف المناخية، وكذلك بالمعاملات عند التخزين، بالإضافة إلى المصدر الرحيقي للعسل(White, 1978; Crane, 1979; Bogdanov *et al*., 1999; Persano Oddo *et* Bogdanov, 2004)، ككل المواد البيولوجية، العسل يتعرض مع الوقت إلى تغييرات هامة تقريبا حسب تركيبه وشروط الإحتفاظ به.ومن المفيد معرفة شروط التخزين، الظواهر التي يتعرض لها العسل مع مرور الزمان والتي تؤثر على نوعية المادة، ويجب الإحتفاظ على العسل بعيدا عن الهواء بصفة خاصة الهواء الرطب، لأنه شديد الإمتصاص للرطوبة ويحتفظ بها (*Hygroscopique*)، امتصاص العسل للماء دائما حادث خطير قابل لأن يؤدي إلى تغييرات فيزيوكيميائية عميقة التي تنتهي بتخمر هذه المادة، اختيار مكان التخزين، أوعية التعبئة المستعملة للإحتفاظ وتجهيز العسل مهمة جدا، وهناك عامل أخر له تأثير غير مرغوب على نوعية العسل والمتمثل في أوكسجين الهواء، الذي يؤدي إلى تأكسد السكريات التي يمكن أن تترجم مع الوقت بأن يتلون بالسمرة بشكل متسارع وتقهقر نوعية العسل على المستوى العطري. (Gonnet, 1982)



الفصل الثالث

الدراسة الطلعية للعسل



1- تعريف علم حبوب الطلع (*Palynologie*):

مصطلـــح (***Palynology***) حديث نسبيا، إستعمـــل لأول مرة من قبل عالما النبات الإنجليزيان (Hyde *et* Williams) سنة 1944، وهي كلمة يونانية الأصل تتركب من قسمين (***Palyno***) وتعني الغبار، (***Logos***) وتعني دراسة، ويستعمل مصطلح (***Palynology***) عالميا لتحديد مجموعة البحوث العلمية التي تهتم بدراسة حبوب الطلع والأبواغ، وقد يستعمل أحيانا مصطلح (***Sporology***) الذي تندرج ضمنه دراسة الأبواغ.

2- تعريف حبوب الطلع (*Grains de pollen*):

كلمة (***Pollen***) باللاتينية والتي تعني فرينة الزهرة (غبار الزهرة) وهي المشيج الذكري وحيد الصبغي (*Haploïde*) في الزهرة تكون محملة ضمن مآبر الأسدية، وهي عبارة عن حبيبات دقيقة مجهرية، تكون متشابهة في النبات نفسه وتختلف ألوانها حسب الأنواع النباتية، طعمها حلو إلى مر المذاق (الأزروني،2004)، تضمن عند النباتات الراقية (البذرية) الإنتاح ونقل المادة الوراثية من الأعضاء الذكرية إلى الأعضاء الأنثوية في الكيس الجنيني لنفس النوع النباتي أين تتم عملية الإخصاب المضاعف. تحتوي كل حبة طلع على خلية أو خليتين توالديتين موجودتين داخل خلية خضرية أكبر حجما منهما محاطة بغلاف طلعي (*Sporoderme*)، الذي يمنح لحبة الطلع القدرة على مقاومة مختلف عوامل التخريب الجوية والطبيعية ويحتفظ بها خلال الأزمنة الطويلة تظهر حبوب الطلع على شكل حبات مجهرية (*Microscopiques*) مُحْتَجَزَةٌ في مآبر الأسدية (Saury, 1981).

لا تحتوي حبة طلع على صانعات خضراء فهي تتحصل على الطاقة انطلاقا من امتصاصها للسكريات والأحماض الأمينية من الميسم. ولأجل ضمان النقل الجيد للمعلومات الوراثية ونجاح عملية التأبير فيجب على حبة الطلع أن تنتقل إلى الميسم الزهري لنفس النوع ويتم هذا الانتقال عن طريق عوامل وسطية. إما الحشرات أو الرياح أو الماء أو الإنسان حسب طريقة تأبير النوع النبات.

أثبت الدراسات أن لكل نوع نباتي حبة طلع توافقه والتي حددت بعد الملاحظة بالمجهر الضوئي أو بالمجهر الإلكتروني، وهذا بفضل شكلها وحجمها وخصائصها المرفولوجية والتزيينات المتنوعة على سطح حبة الطلع، وشكل فتحات الإنبات وعددها تنظيمها التي تقود إلى تحديد الفصائل النباتية، الأجناس وأيضا الأنواع. حبوب الطلع هي أحد المنتجات التي يجمعها النحل من الأزهار على شكل غبار الطلع خلال عملية التأبير والجني من النباتات العسلية، ويحملها على أرجلها الخلفية على شكل حبات وكتل كـــروية صغيرة، يخلطها بالرحيق وينقلها إلى داخل الخلية لتتغذى عليها طائفة النحل (اليرقات، العاملات، الملكـــة والذكـــور)، حيث تمثل المصدر الغذائي الأساسي للبروتينات. (Philippe, 1999; Pernal *and* Currie, 2000)، فحبوب الطلع ذات ألوان مختلفة وهذا حسب المصدر النباتي (حبة الطلع بلون أصفر فاتح أو فاقع، برتقالي، أبيض باهت، بنفسجي، خبازي، أسمر، قاتم). في الخلايا الحديثة، يخزن في إيطارات بجسم الخلية، إلا أنه في الخلايا التقليدية،

نجده في عمق الخلية بعيدا عن ثقب الطيران، تركيبه الكيميائي يختلف حسب الأنواع النباتية المتأتي منها، وهو غني جدا بالبروتينات (8-40%) (Donadieu, 1983).

3- إنتاج وإنتشار حبوب الطلع:

الإنتاج الطلعي يختلف من نوع نباتي إلى أخر وطريقة إنتشاره ، الأنواع التي تستخدم الرياح لتضمن إنتشارها الطلعي وهي أنواع ريحية التأبير (*Espèces Anémophiles*) تنتج عدد كبير من حبوب الطلع، الأنواع التي تستخدم الحشرات لنقل حبوب الطلع وهي الأنواع حشرية التأبير (*Espèces Entomophiles*) تنتج عدد أقل من حبوب الطلع، الإختلاف في الإنتاج الطلعي بين الأنواع ريحية التأبير (*Anémophiles*) وحشرية التأبير (*Entomophiles*) يفسر بالخاصية العشوائية لطريقة التأبير (التأبير بواسطة الحشرات مضمون أكثر من الذي يتم عن طريق الرياح والذي يؤدي بالأنواع حشرية التأبير إلى إنتاج أقل من حبوب الطلع لضمان أنواعها). ومن أجل رفع فرص تكاثرها، الأنواع ريحية التأبير (*Anémophiles*) تقوم بإنتاج عدد كبير من حبوب الطلع (عدة ملايين في اليوم عند قِدَّة شجرة البندق (*Un chaton de noisetier*))، وهذه تكون عموما صغيرة وملساء بينما حبوب الطلع الأنواع حشرية التأبير تكون تَفْضيلِيّاً لزجة، كبيرة الحجم ومع أشواك.

4- التغييرات بين السنوات:

من سنة إلى أخرى، الإنتاج الطلعي (*Production pollinique*) لنفس النوع النباتي يمكن أن يتغيير من 1 إلى 10 مرات هذا الإختلاف في الإنتاج ينسب إلى:

- الظروف المناخية التي تفرضها على انتاج حبوب الطلع (إلى غاية سنتين قبل عملية الإزهار عند بعض أنواع الصنوبر (*Conifères*)).

- تاريخ الإزهار (*Date de floraison*) وتحرير حبوب الطلع يمكن أن يتغيير لأكثر من 30 يوم، هذا الإختلاف يعزى للظروف المناخية التي تمليه للنمو السنوي للنباتات (عموما بداية من فصل الخريف الذي يسبق عملية الإزهار).

- الظروف المناخية للإزهار التي تحمل على نظام تحرير حبوب الطلع في الجو عندما تكون الظروف ملائمة، التأبير يكون سريع وعندما تكون الظروف غير ملائمة، التأبير يتخلف.

5- أهمية حبوب الطلع في التأبير والإخصاب:

تنتقل حبة الطلع من مئبر صنف معين إلى ميسم نفس الزهرة وفي بعض الحالات من صنف آخر لنفس الجنس، وتبعا لـــ (Tasei, 1975) فإن الأشجار المثمرة تتبع مجموعة النباتات ذات التأبير المتصالب الذي يضمن لها نسبة عقد مرتفعة ولكي تنتقل حبة الطلع من المئبر إلى الميسم يجب توفر عامل وسيط نوعي يختلف من نبات لآخر حسب درجة التأقلم ويمكن تصنيفه إلى:

5-1- عوامل فيزيائية: تضمن حركة الرياح والمياه إنتقال حبوب الطلع من المئبر إلى الميسم وهذه الأنماط من التأبير تدعى التأبير الريحي والتأبير المائي على التوالي ويعتمد انتشار حبوب الطلع على الصدفة في هذه الحالة وتتميز نباتاتها مثل الزيتون (*Olea europaea*) بغزارة انتاج حبوب الطلع وكبر حجمها، وبغلاف طلعي رقيق. وفي بعض الأجناس النباتية مثل الصنوبر (*Pinus sp*) توجد أجنحة. (Pesson *et* Louveaux, 1984)

5-2- عوامل حيوية: هناك ثلاثة أنواع من العوامل الحيوية المؤبرة المعروفة حاليا هي الحشرات، الطيور، الخفافيش، لكن تعتبر الحشرات وخاصة النحل ذات أهمية كبيرة في عملية التأبير المتصالب. (Pesson *et* Louveaux, 1984)، لقد اكتشف (Sprengel, 1812) في: (Louveaux, 1958) آلية عملية التأبير حيث كان أول من نوه بدور الألوان المختلفة للأزهار وعطرها في إجتذاب النحل.

يحدث التأبير بواسطة الحشرات في الكثير من النباتات ومن أهم صفات الأزهار حشرية التأبير ما يلي:

- تكون البتلات وأحيانا السبلات بألوان جذابة، إضافة إلى إنتاج المواد العطرية المستقطبة للحشرات كما ترسل بعض الأزهار رائحة قد تكون كريهة ولكنها تجذب بعض الحشرات الخاصة إليها.
- تتميز معظم النباتات حشرية التأبير بإنتاج غزير للرحيق وذلك بوجود غدد رحيقية خاصة إضافة إلى العدد الهائل من حبوب الطلع والذي يستغل جله في تغذية الحشرات المؤبرة.
- تزيينات الغلاف الخارجي لحبوب الطلع تسهل نقلها بواسطة الحشرات، إضافة إلى لزوجة معظم المياسم للنباتات الحشرية التأبير لإقتناص حبوب الطلع من أجسام الحشرات التي تزورها. (شفرور، 1993).

5-3- أهمية التأبير المتصالب وأثره في إنتاج البذور وحبوب الطلع:

من المعروف أن هناك نباتات كثيرة تحتاج أزهارها إلى التلقيح المتصالب كي تخصب وتنتج ثمارا وبذورا. وفي هذه الحالة تساهم الحشرات وخاصة النحل مساهمة كبيرة في عملية التأبير، ولقد عرفت أهمية التأبير بواسطة الحشرات منذ زمن بعيد، إلا أنها أخذت منعطفا إيجابيا في نهاية القرن العشرين، وقد جمعت العديد من الأبحاث في كتب خاصة مؤلفات (Pesson *et* Louveaux, 1984) و (Free, 1966) التي تدور مواضعها حول تأبير الأشجار المثمرة، محاصيل الخضر نباتات الزينة، الكتان، النباتات العلفية، وإنتاج البذور ويرجع الباحثون قلة المحصول في كثير من الحالات إلى أخطاء في طريقة استخدام التقنيات الفلاحية والظروف الجوية والإصابة ببعض الأمراض والحشرات، إلا أن كل من (Mc Gregor, 1976) و (Manning, 2006) أكدا على أهمية التأبير الحشري باعتبارها المرحلة الأساسية في نجاح العقد وإنتاج المحصول الجيد، ففي أستراليا، أظهرت التجارب الأولية لإنتج البذور في نبات النفل (*Trifolium sp*) فشلها حيث ينمو النبات ويزهر ولا يثمر بسبب غياب الحشرات المؤبرة وبإدخال النحل أصبح إنتاج البذور ممكنا .(Avetisian, 1978)

في الجزائر أجرت أبحاث قليلة في هذا المجال نذكر منها بحث (Gagnard, 1954) على أشجار اللوز (*Prunus amygdalus*) الذي درس أسباب عقم الأصناف المزروعة في الجزائر، وأظهر (Batchtazi, 1981)

تأثير التأبير الحشري على العقد لدى الكمثري (*Pyrus sp*) وأخيرا يمكن القول أنه بواسطة الحشرات وبخاصة النحل تصبح بعض حالات التأبير بين الأزهار ذاتية العقم وذاتية الإخصاب ممكنة، وأن هذه الأخيرة تحمل العبئ الكبير في تأبير الأزهار إلى الحد الذي دفع بعض العلماء إلى تسميته بأجنحة الزراعة وتكمن أهمية التأبير بواسطة الحشرات في إنتاج البذور والحبوب.

6- الحساسية من حبوب الطلع:

الحساسية من حبوب الطلع تختلف من نوع لأخر، وهي أساسا محددة بعدد وطبيعة بواعث التجاوب (*Allergènes*) وبصفة خاصة بروتينات حبة الطلع وبعدد حبوب الطلع الموجودة في الجو. كما أنها تَفْضيلياً تمثل الأنواع ريحية التأبير (*Anémophiles*) (مع عملية تأبير شديدة) المسؤولة عن الربو (*Pollinose*).

7- المعايير الشكلية لحبوب الطلع:

تسمح المعايير الشكلية بمعرفة وتمييز حبوب الطلع وهي:

7-1- الخصائص المميزة بين الأنواع (*Critères interspécifiques*):

وتشمل القطبية والتناظر، الشكل والحجم، اللون وعدد الأنوية في حبوب الطلع وفتحات الإنبات، الغلاف الطلعي وتزييناته. توجد ثلاثة إحتمالات للتمييز بين حبوب الطلع، إذا كانت الخصائص المرفولوجية لحبوب الطلع متشابهة فيما بينها داخل الفصيلة الواحدة وتسمى (*Sténopollinique*) والحالة المعاكسة لها (*Emypollinique*) وهناك الحالة الوسطية التي تكون فيها حبوب طلع بعض الفصائل متشابهة من حيث الخصائص المرفولوجية، رغم تباعد هذه الفصائل عن بعضها إلا أنه توجد خصائص مختلفة داخل النوع الواحد.

7-1-1- الشكل المرفولوجي (*La forme morphologique*): الشكل (17) اللوحة (1)

الشكل المرفولوجي لحبوب الطلع يميز كل نوع نباتي، وعملية تحديد حبوب الطلع تعتمد أساسا على الحجم، الشكل، عدد وشكل فتحات الإنبات (*Pores et Sillons*) وبنية الغلاف الخارجي (*Exine*) مختلفة إلى أبعد حد، ويعرف الشكل تبعا لمختلف الحدود الخارجية والأبعاد:

7-1-1-1- الحدود الخارجية:

7-1-1-1-1- المنظـــر الاستوائي (*Vue Equatoriale*):

يسمح المنظر الاستـــوائي بمعرفة الخط الاستوائي الذي يحدد محـــور التناظر العمودي عليـــه ويقطـــع سطح حبة الطلع حسب المحيط الاستوائي والذي منه يشكل العرض الاستوائي الحجم الكبير لحبـــة الطلع تظهر حبوب الطلع في المنظر الاستوائي متطاولة وهناك حبوب طلع كروية الشـــكل متساوية الأقطاب. (Hideux et Ferguson, 1975, Louveaux, 1970)

7-1-1-1-2- المنظر التنصيفي (*Vue Meridienne*):

من خلال المنظر التنصيفي والمقطع الضوئي التنصيفي يمكن تحديد الشكل الكلي لحبة الطلع وأيضا المحيطات الداخلية أو الخارجية للغلاف الخارجي(*Exine*) وسمكه في مختلف مناطق حبة الطلع، وكذا الغلاف الداخلي (*Intine*) ومن النماذج الهامة نجد:

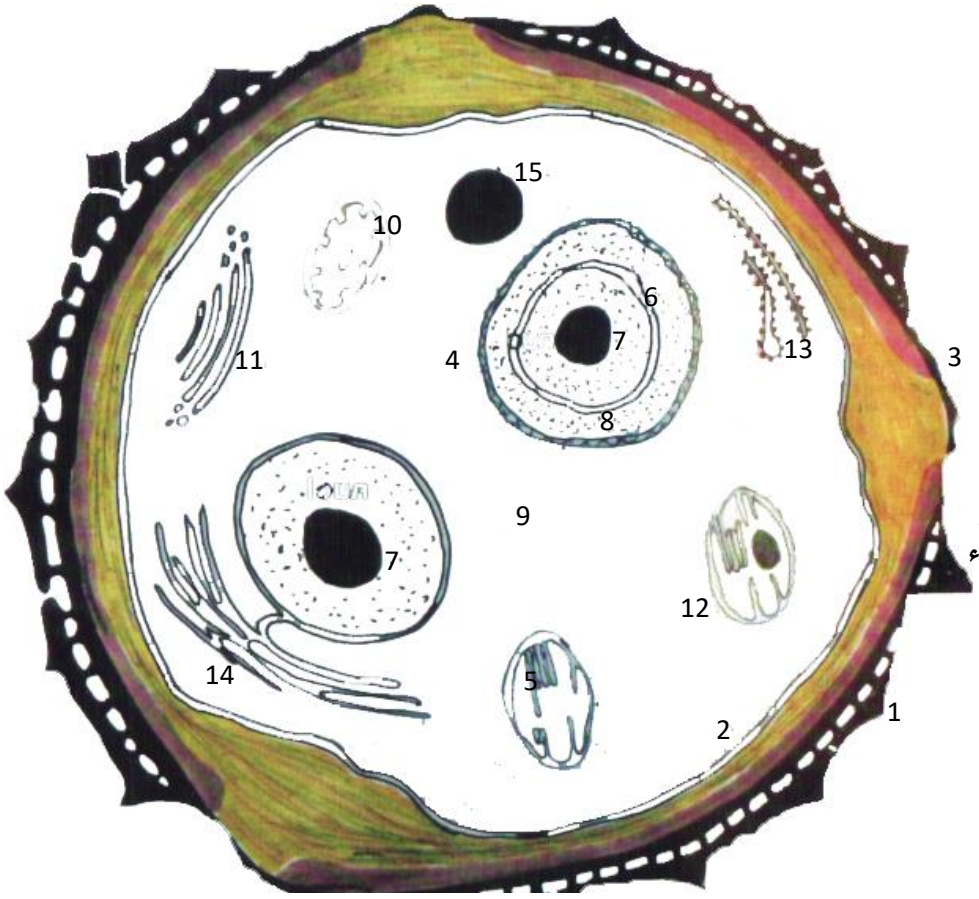
- عديم الزوايا: الأنواع شبه دائرية، دائرية، البيضوية.
- يحتوي على زوايا:

– نموذج قائم الزوايا (*Rectangulaire*):

- الزوايا: حادة (*Acutus*)، منفرجة (*Obtus*) أو مختصرة (*Tronqué*).
- الجوانب: (***P***) المحور القطبي (*Axe polaire*) و (***E***) القطر الاستوائي (*Axe equatoriale*) نجدهما بشكل مسطح، محدب، مقعر.

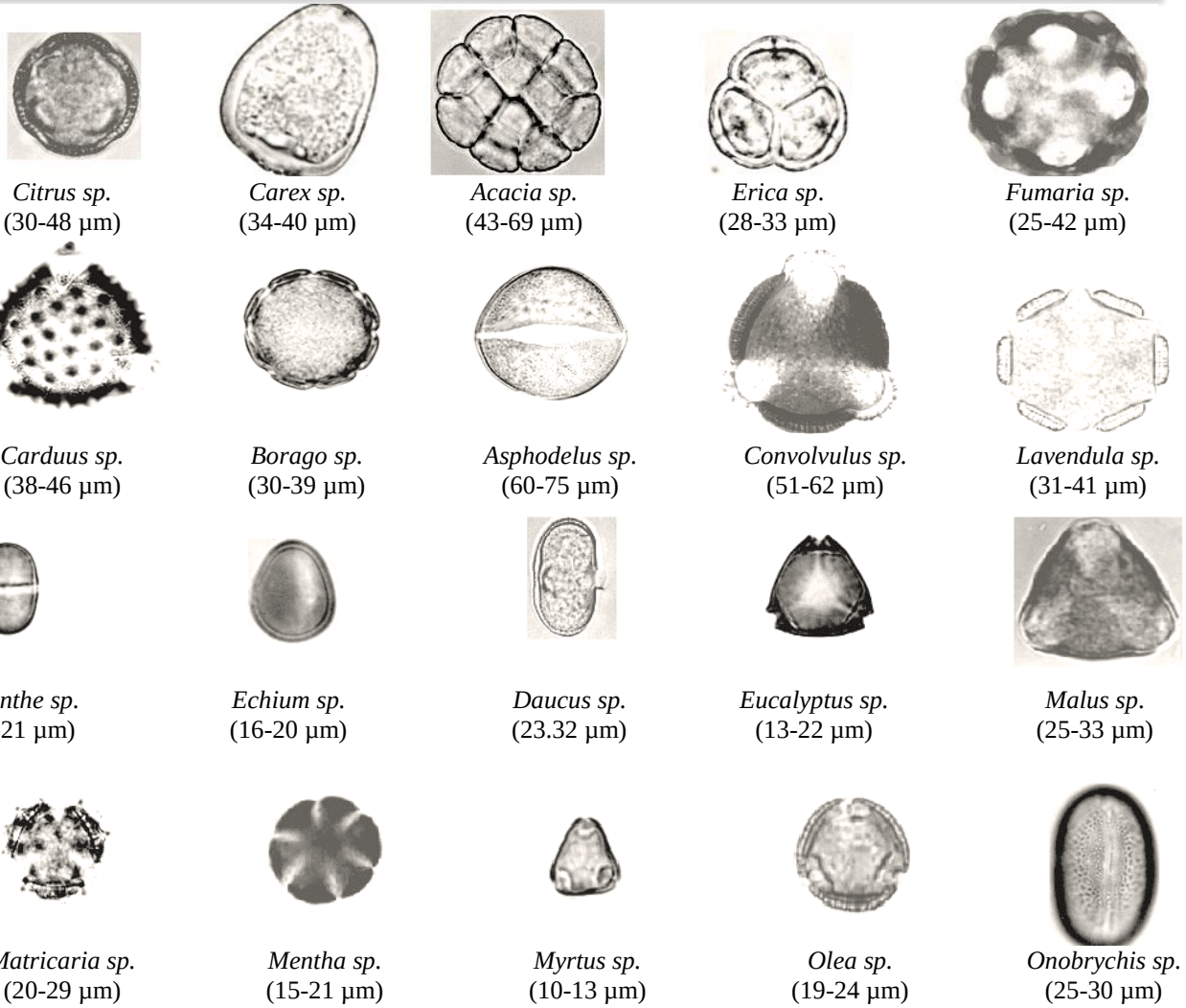
– نموذج على شكل معين، موشوري سداسي (*Losangique,Rhomboédrique*):

- الزوايا القطبية: حادة، منفرجة أو مختصرة.
- الزوايا الإستوائية: حادة، منفرجة أو مختصرة. (Cerceau-Larrivale *et* Hideux, 1983)



1- الغلاف الطلعي:
- غلاف خارجي *Exine*
- غشاء خارجي *Ectexine*
- غشاء داخلي *Endexine*
- غلاف داخلي *Intine*
2- غشاء سيتوبلازمي:
3- فتحة الإنباب
4- خلية توالدية
5- نواة خضرية
6- نواة توالدية
7- نوية
8- غشاء نووي
9- سيتوبلازم
10-ميتوكوندري
11- جهاز غولجي
12- الصانعة الخضراء
13- الشبكة السيتوبلازمية الفعالة
14- الشبكة السيتوبلازمية الملساء
15- ريبوزوم

الشكل (17) حبة طلع نموذجية عند مغلفات البذور فـــي:(Cerceau-Larrivale *et al*., 1993)



اللوحة (1) بعض أشكال حبوب الطلع المتواجد في العسل (Ricciardelli D'Albore, 1998)

7-1-1-1-3 - المنظر الجانبي: (*Vue de profil*)

يحدد المنظر الجانبي قياسات المحور القطبي (***P***) والعرض الكبير (***L***) ويمكن التمييز بين شكل حبوب الطلع إنطلاقا من قيمة حاصل القسمة (***P/E***) لحبة طلع (*Isopolaire*) أو حاصل قسمة (***P/L***) لحبة طلع (*Hétéropolaire*). (Youmbi; 1993)

7-1-1-1-4- المنظر القطبي: (*Vue polaire*)

تبدو معظم حبوب الطلع في المنظر القطبي كروية أو مثلثية الشكل أو ذات أشكال معقدة يمكن الملاحظة من المنظر القطبي والمقطع الضوئي الإستوائي وجود الزوايا أو عدمها:

- نوع لا يحتوي على زوايا: يكون الشكل دائري أو شبه دائري أو بيضوي.
- نوع يحتوي على زوايا: إعتمادا على عدد الزوايا وطبيعتها يمكن أن نجد مثلث (*Triangulaire*)، مربع (*Carré*)، مستطيل (*Rectangulaire*)، خماسي الزوايا (*Pentogonal*)، سداسي الزوايا (*Hexogonal*).

أما المنطقة بين الفتحات (*Interaperturale*) فنجدها مقعرة (*Concave*) أو محدبة (*Convexe*)، مسطحة (*Plane*)، زاوية (*Angulaire*)، مفصص (*Lobé*). أما الزوايا في منطقة (الفتحات أو بين الفتحات) حادة (*Acutus*)، منفرجة (*Obtus*)، أو مختصرة (*Tronqué*). (Cerceau-Larivale *et* Hideux, 1983)

7-1-1-2- الأبعاد (*Dimensions*):

لتحديد الأبعاد يتوجب في الدراسة الإحصائية حساب عدد معين من حبوب الطلع يتراوح من 50 إلى 100 حبة طلع، وبذلك نتحصل على قياس حقيقي مع الإرتياب مجال ثقة (أقل قيمة وأكبر قيمة)، ويختلف طول حبة الطلع من نوع نباتي لآخر، كما نلاحظ أبعاد وسـطية مختلفة.

7-1-1-2-1- في حالة حبوب طلع متباينة الأقطاب (*Hétéropolaire*):

في المقطع الضوئي الطولي نقيس (***l***) العرض و(***L***) الطول بالميكرومتر (*µm*)، في المقطع الضوئي الجانبي نقيس الإرتفاع (***h***) (*µm*).

7-1-1-2-2- في حالة حبوب طلع وحيدة الأقطاب (*Isopolaire*):

نقيس (***P***) طول المحور القطبي و(***E***) القطر الإستوائي بالميكرومتر (*µm*) النسبة (***P/E***) مهمة جدا في تحديد شكل حبة الطلع بحيث:

- إذا كان (***P/E***) >1: في حالة المحور القطبي أكبر من المحور الإستوائي يكون شكل حبة الطلع متطاول (*Longiaxe*).
- إذا كان (***P/E***) =1: في حالة المحور القطبي مساوي للمحور الإستوائي يكون الشكل شبه كروي (*Equiaxe*).
- إذا كان (***P/E***) <1: في حالة المحور القطبي أقل من المحور الإستوائي تعتبر متقاربة الأبعاد أي أن العرض يفوق الطول بقليل ويكون الشكل (*Bréviaxe*).
- في حبوب الطلع الكروية ذات فتحات موزعة على كل السطح تسمى (*Péri-Pantoaperture*) القطر (***D***) بالميكرومتر (*µm*).

وحسب (Erdtman; 1952, 1969) التناظر الشعاعي لحبوب الطلع يكون في شكل دوراني شبه إهليلجي مع المحور القطبي الذي يمثل محور الدوران، وحساب الشكل يكون بقياس المحور القطبي (***P***) والعرض الأقصى (***E***) في المنظر الاستوائي لحبة الطلع ويعطى بالمعادلة التالية 100 x(***P/E***)، القيمة المحصل عليها تبين الشكل. العرض الأقصى يمثل في حد ذاته مع البعد الاستوائي، التغييرات في النسبة (***P/E***)، تصنف مختلف الأشكال إلى الأقسام التالية: **الجدول (1)** (Saxena, 1993).

الجدول (1) تصنيف حبوب الطلع بالنسبة لتغيرات (*P/E* x 100) حسب (Erdtman; 1952)

الأمثلة	(*P/E*) x 100	أنواع الأشكال
Asparagus acutifolius (Liliaceae)	**<50**	*PROBLATE*
Agave Americana (Liliaceae)	**50-75**	*OBLATE*
Abutilon theophrasti (Asteraceae)	**75-133**	*SUBSPHEROIDAL*
Medicago sativa	**75-88**	*SUBOBLATA*
Anthyllis lotoides	**88-100**	*OBLATE SPHEROIDAL*
Astragalus monspessulanum	**100-114**	*PROLATE*
Peganum harmala	**114-133**	*SPHEROIDAL*
Daucus carota	**133-200**	*SUBPROLATE*
Eucalyptus sp	**>200**	*PROLATE*

7-1-2- التناظر: (*Symétrie*)

التناظر صفة ملازمة في الجسم والذي يستطيع تقسيم حبة الطلع إلى قسمين متناظرين أو نصفين متماثلين (صورة في المرآة)، تكون حبوب الطلع والأنواع إما تناظرية (*Symétrique*) أو غير تناظرية (*Asymétrique*)، وتكون إما مع شكل ثابت (*Fixiform*) أو بدون شكل ثابت (*Nonfixiform*)، ويكون التناظر في حبوب الطلع أو الأبواغ إما تناظر شعاعي (*Radiosymétrique*) بالنسبة إلى المحور أو تناظر ثنائي (*Bilatéral*) وهذا بالنسبة إلى السطح. (Saxena, 1993)

7-1-2-1- حبوب طلع متباينة الأقطاب (*Hétéropolaire*):

إذا كان المحورين (***P***) و (***E***) مختلفين فإن حبة الطلع تسمى متباينة الأقطاب، والتي تحتوي على محور تناظر يمر من المركز ونتحصل على المناظر والمقاطع الضوئية التاليـــة:

- منظر أقصى (*Vue Distrale*)، مقطع ضوئي طولي (*Coupe optique longitudinale*).
- منظر أدنى (*Vue Proximale*)، مقطع ضوئي طولي (*Coupe optique longitudinale*).
- منظر جانبي (*Vue de Profile*)، مقطع ضوئي جانبي (*Coupe optique de profile*).
- منظر طرفي (*Vue en baut*)، مقطع ضوئي عرضي (*Coupe optique transversale*).

7-1-2-2 -حبوب طلع وحيدة القطب (*Isopolaire*):

إذا كان نصفي حبة الطلع متشابهين فإنها تسمى في هذه الحالة متساوية القطب، ومن حيث المناظر والمقاطع الضوئية نتحصل على:

- منظر قطبي (*Vue Polaire*) مقطع ضوئي استوائي (*Coupe Optique Equatoriale*).
- منظر تنصيفي (*Vue Méridienne*) مقطع ضوئي تنصيفي (*Coupe Optique Méridienne*).

(Boughediri, 1985 ; Cerceau-Larivale *et* Hideux, 1983)

7-1-3- القطبية (*Polarité*):

تعرف القطبية اعتمادا على ترتيب ووضعية حبوب الطلع في الرباعية تمثل نهاية حبة الطلع في جهة مركز الرباعية الحد الأدنى، أما الذي يكون في الخارج وبعيدا عن المركز فيمثل الحد الأقصى، ويسمى الخط الذي يوصل قطبي حبة الطلع بالمحور القطبي والذي يمر على إحدى فتحات الإنبات ويرمز له بالرمز (***P***)، والخط الذي يكون عمودي عليه يسمى المحور الاستوائي ويرمز له بالرمز (***E***) ويقسم هذا الأخير حبة طلع إلى قسمين أو نصف كرة ويتم قياس المحورين (***P***) و (***E***) في المجهر الضوئي بمساعدة الميكرومتر.

تكون حبة طلع عديمة القطب (*Apolaire*) إذا كانت غير واضحة القطبية مثل حبوب الطلع الكروية (*Sphéroïdal*) وهذا دون تمييز الأقطاب في حبوب الطلع التي تنفصل عند الانقسام المنصف في الرباعية في حبوب طلع وحيدة القطب (*Isopolaire*) يكون الحد الأدنى والأقصى متناظران، وفي حبوب طلع (*Hétéropolaire*) متباينة القطب يختلفان بشكل أساسي، بحيث يمكن أن توجد فتحة واحدة في الحد الأقصى في حين لا توجد في الحد الأدنى. (Saxena, 1993, Nair, 1985)

7-1-4- الحجم: (*La taille*)

يختلف حجم حبة الطلع من نوع نباتي لآخر ومن صنف لآخر، وحسب العمر والشروط التي ينمو فيها النبات، وعلى العموم قطر حبوب الطلع لا يتعدى 1مم وأصغرها حبوب الطلع أذن الفأر (*Myosotis sp*) من الفصيلة البوراجنية بـــ 2,5 ميكرومتر ، ومن أكبرها حجما حبوب طلع (*Zostera maritima*) حيث يقدر طولها بين 2-3مم، أما نجمة الصباح (*Phorbitis*) شب الليل (*Mirabilis*)، زنجبيل (*Zingiber*)، خطمي (*Alcea rosea*) تتميز بحبوب طلع كبيرة نسبيا تصل عند القرع (*Cucurbita sp*) إلى 200 ميكرومتر، أما قياس حبوب الطلع عند البنفسج (*Viola sp*) وجنطيانا (*Gentiano sp*) لسان الحمل (*Plantago sp*) والجنكة (*Ginkgo bilobo*) والبتول (*Betula sp*) والإجاص (*Prunus sp*) يقدر قطرها حوالي 50 ميكرومتر في حين حبوب طلع نبات (*Mertensia esiatica*) قطرها يقدر بأقل من 10 ميكرومتر، والحجم المتوسط لحبوب الطلع محصور بين (*30-25 µm*).

يمكن ترتيب أحجام حبوب الطلع في أقسام وهذا حسب (Walker *et* Doyle, 1975) كما يلي:

- حبوب طلع صغيرة جدا (*Minute grains*) *1 > µm*
- حبوب طلع صغيرة (*Small grains*) *24-10 µm*
- حبوب طلع متوسطة (*Medium size grains*) *49-25 µm*
- حبوب طلع كبيرة (*Large grains*) *99-50 µm*
- حبوب طلع كبيرة جدا (*Very large grains*) *199-100 µm*
- حبوب عملاقة (*Gigantic grains*) *200 ≤ µm*

7-1-5- اللون: (*La couleur*)

تختلف ألوان حبوب الطلع حسب كل نوع نباتي فهي بين اللون الأبيض أكثر نقاوة مثل حبوب طلع النخيل (*Phoenix dactyfera*) إلى اللون الأسود الأكثر كثافة، وتكون حبوب الطلع عادة ذات لون أصفر أو كستنائي فاتح، ويرجع هذا لوجود أصبغة الكراتنويد الفلاقـــون، ونادرا ما تكون بنية اللـــون مثل الصنـــوبر (*Pinus sp*) أو برتقالي مثل البلوط (*Quercus sp*) أو حمراء أو بنفسجية عند بعض النباتات، ومرورا بجميع التدرجات اللونية وهذا تبعا لنوعية التربة والمناخ، والموقع الجغرافي، لذا يلجأ الباحثين في بعض الحالات إلى لون حبوب الطلع للتمييز بين بعض الأنواع النباتية، في حين يكون لونها أصفر في غالب الأحيان، ولكنها يمكن أن تأخذ ألوان متعددة كالبرتقالي، الأحمر، الأزرق، البنفسجي. (Bogdanov *et al.*, 2004b).

ينتج عن عملية خلط حبوب الطلع مع العسل أو حبوب الطلع مع الرحيق تبدل في لون كتل حبوب الطلع مما تصبح مختلفة في اللون عن حبوب الطلع الخام المحمولة مباشرة من أسدية الزهرة، لذا فمن الصعب وصف لون حبوب الطلع التي تظهر في التحليل الطلعي بمفردات لونية محددة التي تختلف تبعا لاختلاف الباحثين وهناك عدة عوامل تؤثر على تحديد لون معين لحبوب الطلع الموجودة في العسل منها:

- قدرة الباحث على التمييز بين الألوان.
- لون العسل المدروس.
- الإضاءة المجهرية. (Dorothy, 1952)

7-1-7- الفتحات (مناطق الإنبات الكامنة): (*Les apertures zones germinative potentielles*)

الفتحات عبارة عن مساحات محددة قليلة المقاومة والتي يرق عندها الغلاف الخارجي (*Exine*)، وتسمح بخروج الأنبوب الطلعي في مغلفات البذور عند الإنتاش، وتقوم بحماية حبة الطلع من المؤثرات الطبيعية وتعمل على تغيير حجم حبة الطلع انطلاقا من إماهتها (*Harmomegathy*) بحيث تكون خاضعة لتغييرات الرطوبة المحيطية (Woodhouse, 1935)، تعتبر فتحات الإنبات باختلاف أشكالها معيار مهم في التمييز بين أنواع حبوب الطلع للأنواع النباتية المختلفة، وتسمح بخروج الأنبوب الطلعي في مغلفات البذور عند الإنتاش، وتقوم بحماية حبة الطلع من المؤثرات الطبيعية وتعمل على تغيير حجم حبة الطلع إذا ما وضعت في وسط رطب، وتكون الأبواغ عديمة الفتحات في بعض الطحالب والسراخس وعاريات البذور ومغلفات البذور، مع ذلك فإن أغلبها لديها فتحات (*Monotrame*) أي وجود فتحة واحدة، وتوجد الفتحات في الطحالب والسراخس في الحد الأدنى (*Catatreme*)، في حين حدث في أبواغ عاريات البذور المتحجرة انتقال الفتحة من الوضع الأدنى إلى الوضع الأقصى. تكون الفتحة في حبوب طلع عاريات البذور الحالية وأحاديات الفلقة وبخلاف ثنائية الفلقة في الحد الأقصى مثل نبات الزنبق (*Liriodendrom*)، عامة تكون حبوب طلع ثنائيات الفلقة وباستثناء الفصيلة المغنولية (*Magnolioceae*) والفصيلة النيلوفرية (*Nymphaeaceae*) لها أكثر من فتحة

واحدة (ثلاثة فما فوق)، مع ظهور فتحات كثيرة والتي تكون إما في المنطقة المركزية موزعة بالتساوي بالنسبة إلى المحور الاستوائي لحبة طلع ثنائيات الفلقة أو منتشرة بانتظام على المساحة الكلية لحبة الطلع وتسمى (*Panto*). (Erdtman, 1963)

1-7-1-7- بنية فتحة الإنبات (*La structure*): اللوحة (2)

لقد سمحت الملاحظة المجهرية من خلال المقطع الضوئي الجانبي تمييز نمطين من فتحات الإنبات:

- فتحة خارجية (*Ectoapeture*): وهذا النمط يكون بصفة عامة في حبوب طلع على شكل شق والتي تشمل الغشاء الخارجي فقط (*Ectéxine*).
- فتحة داخلية (*Endoaperture*): ويشتمل هذا النمط الغشاء الداخلي (*Endexine*).

2-7-1-7- الشكل المرفولوجي (*La morphologie*):

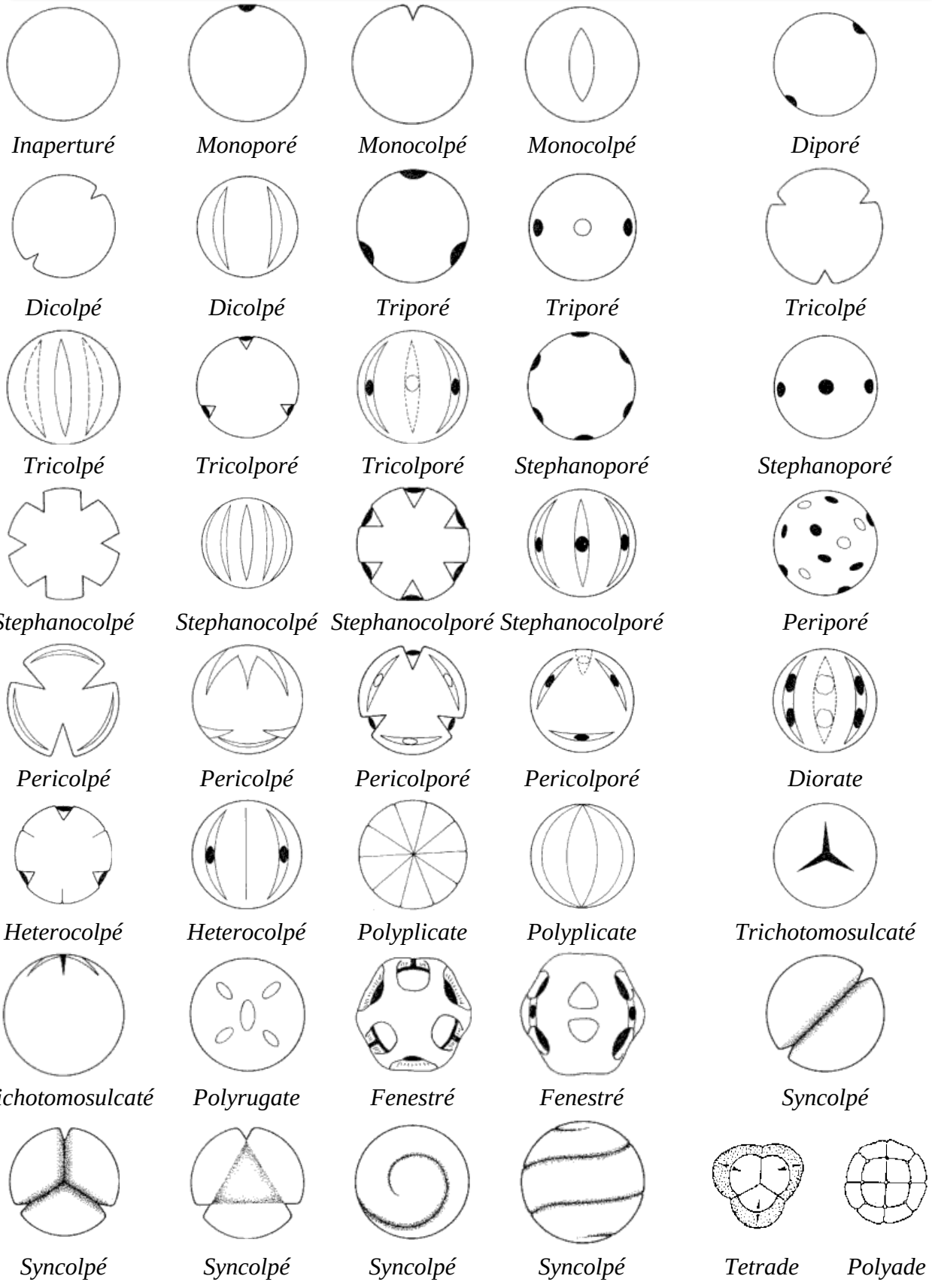
تكون حبوب الطلع والأبواغ عامة ذات فتحات والتي توجد بشكل:

- شق أو خط (*Sillon*) ويظهر بشكل متطاول وتسمى حبة الطلع بـــ (*Colpé*).
- ثقب (*Pore*) وتكون موجودة على الغشاء الخارجي (*Ectéxine*) أو على كل الغلاف الخارجي (*Exine*) ويبدو بشكل دائري وتسمى حبة الطلع بـــ (*Poré*).
- خليط (خط – ثقب) يمكن للخط أن يتحد مع ثقب وتسمى حبة الطلع عندئذ بـــ (*Colporé*). كما يمكن أن تكون عديمة فتحات الإنبات (Inaperturé). (Chateauneuf *et* Reyre; 1974)

3-7-1-7- الوضعية (*La position*):

تكون الفتحات موجودة عادة في الوضعية القطبية (*Polaire*)، التنصيفية (*Méridienne*)، الإستوائية (*Equatorial*) أو تكون في وضعيات أخرى مختلفة حسب كل نوع نباتي (Cerceau-Larivale *et* Hideux, 1983).

تعتبر خصائص وعدد فتحات الإنبات من أهم المعايير التي إعتمد عليها الكثير من الباحثين لإنشاء نظام تصنيفي لحبوب طلع الأنواع النباتيـــة المختلفة وأهم هذه النظم، نظـــام (***NPC***) المقترح من طرف (Erdtman, 1969) والذي يعتمد أساسا على خصائص فتحات الإنبات وعددها (***N***) ووضعيتها (***P***) ومميزاتها (***C***)، تحت هذا النظام إقترح إستعمال المصطلح (*Treme*) بدلا من (*Aperture*) من أجل إنجاز مفاتيح لتصنيف حبوب الطلع. حبوب الطلع عديمة الفتحات تسمى (*Atreme*) وتمثل بـــ (***N_0***) إعتمادا على عدد الفتحات في النوع الطلعي نميز أحادية الفتحة (*Monotreme*)(***N_1***)، ثنائية الفتحة (*Ditreme*) (***N_2***)، ثلاثية الفتحات (*Tritreme*) (***N_3***)، رباعية الفتحات (*Tetratreme*) (***N_4***)، خماسية الفتحات (*Pentatreme*)(***N_5***)، سداسية الفتحات (*Hexatreme*)(***N_6***)، حبوب طلع مع أكثر من ستة فتحات (سبعة أو أكثر) (*Polytreme*) يعبر عنها



اللوحة (2) مختلف الأنواع الطلعية لمغلفات البذور حسب عدد و وضعية فتحات الإنبات (Ricciardelli D'albore, 1998)

(N_7). عندما تكون حبوب الطلع بغض النظر عن عددها شادة أو مخالفة للقاعدة بشكل واسع توصف حبوب الطلع حينها بـــ (*Anomotreme*) **(N_8)**

مع احترام وضعية فتحات الإنبات (***P***) يكون هناك سبع مجموعات (**P_0 - P_6**) تكون حبوب الطلع (*Caratreme*) عندما توجد الفتحات في الوجه الأدنى و(*Anatreme*) إذا كانت في الوجه الأقصى، عندما تتركز الفتحات وتكون محددة على خط الاستواء تدل على حبوب طلـــع (*Zonatreme*) وتكون (*Pantotreme*) عندما تكون الفتحات موزعة جميعها على سطح حبة الطلع.

مجموعة الخصائص مثل مجموعة الوضعيات تكون كذلك سبعة (**C_0 - C_6**)، يدل (**C_0**) لحبة الطلع على الخاصية الغير معروفة للفتحة، (**C_1**) حبة طلع لها فتحة مثل سطح رفيع أو (*Leptoma*)، حبة طلع مع (*Leptoma*) واحدة تـــمثل (*Monolept*) ويمكن أن تكون (*Catalept*) إذا كان (*Leptoma*) على الوجه الأدنى أو (*Analept*) إذا وجدت على الوجه الأقصى حبوب الطلع ثلاثية الخـــط (*Colpus*) خـــص الفـــئة (**C_2**) وتسمى (*Trichotomocolpate*) ثلاثية التفرع أقسام الخصائص المتبقية (**C_3**)، (**C_4**)، (**C_5**) و (**C_6**) تشمل (*Colpate*، *Porate*، *Colporate*) وحبوب طلع خاصة (*Pororate*). (Saxena, 1993)

من خلال مميزات وأشكال الفتحات، عددها وترتيبها حسب الأجناس والفصائل النباتية وإنتشار حبوب الطلع في حالة معزولة أو ثنائية أو متعددة نحدد الأصناف الطلعية التالية: **الشكل (19)**

- حبوب طلع مركبة:

- حبوب طلع ثنائية (*Dyade*) كما في نبات (*Scheuchzeria*).
- حبوب طلع رباعية (*Tetrade*) مثل: نبات القطلب (اللنج) (*Arbutus unedo*).
- حبوب طلع متعددة (*Polyade*) مثل: سنط (*Acacia hourida*).

7-1-8- بنية الغلاف الطلعي:

تتميز حبة الطلع بوجود جدار مضاعف، يتكون من بنيتين مختلفين ظاهريا (مورفولوجيا) ووراثيا، أحدها من الخارج الغلاف الخارجي (*Exine*) الذي يمثل الطور البوغي (*Sporophytique*)، غني بالجزئيات البروتنية المتكونة في أنسجة المئبر، ومن الداخل الغلاف الداخلي (*Intine*) ويمثل الطور المشيجي (*Gamétophytique*) هذا الجدار مقاوم للظروف المناخية القاسية، ولذلك فقد استعملت حبوب الطلع كمؤشرات لمعرفة البيئات التي سادت في القديم من خلال دراسة محتويات التربة (Clot, 2007; Enevold, 2013)، يحتوي على بروتينات تم إنتاجها بواسطة الخلية الإعاشية، البعض من هذه المركبات يمكن أن تكون لها صلة في العلاقة بين حبة الطلع والميسم، وذلك بمتابعة كافة مراحل التأبير وحتى الإخصاب (اماهة، إنتاش حبة الطلع، الإخصاب المضاعف). (Knox *et* Coll, 1986) فـــي: (Kerhoas, 1986) وهناك بعض الباحثين قاموا بتمييز طبقة وسطية ثالثة، واقترح (Saad, 1961) أن تسمى بالغلاف الوسطي (*Medine*)، لقد بينت

التسميات المتعددة والتقسيمات التي أثبتت مختلف المناطق في حبة الطلع. **الشكل (18)**. (Stanley *et* Linskens, 1974)

11-1-8-1- الغلاف الخارجي (Exine):

يتكون من مادة صلبة تسمى (*Sporopollenine*)، التي تعتبر أكثر المواد العضوية مقاومة للعوامل الجوية والكيميائية، بحيث لا يؤثر فيها أقوى الأحماض والأسس وهي التي أبقت حبوب الطلع بين أقدم الصخور محتفظة بشكلها وما عليها من زوائد وفتحات الإنبات لملايين السنين وتشكل من 3 إلى 40% من ترتيب الطبقة الخارجية الطلعية، وتختلف صيغتها الجزيئية بإختلاف الأنـــواع النباتية فهي (***$C_{90}H_{134}O_{31}$***) عند القمح (*Triticum sp*)، و(***$C_{90}H_{150}O_{33}$***) عند النخيل (*Phoenix dactylifera*).

يتركب الغلاف الخارجي من السليلوز (3-10%)، أشباه السليلوز، الكالوز، سكريات متعددة (*Polysaccharides*)، الليبيدات (الأحماض الدهنية)، كاروتنويدات (*Carotenoïdes*) وبروتينات خاصة مصدرها الخلايا المحيطة بالكيس الطلعي قبل خروج حبة الطلع منه (Durcreux, 2002)، إنزيمات مسؤولية عن الحساسية الطلعية وأكد كل من (Cerceau-Larivale *et* Derouet, 1988) على أنها يتكون من مركبات تربتينية عديدة وكاروتينودات مؤكسدة وأستر الكاروتنويـــــد وكذلك هيدروكاربونات عديـــدة التربينـــــات (*Polyterpene*)، تضمر الطبقة الخارجية في النباتات مائية التلقيح وتتمايـــز في النباتات الأخرى حيث تمكـــن (Faegri, 1956) بإستعمال ملون الفيوشين أن يقسم الغلاف الخارجي إلى غشائين: (*Endexine*) و(*Ectexine*) التي تنقسم بدورها إلى 3 طبقات أو صفائح هي: (*Tectum*) السطح الأعمدة (*Collumeles*) والقاعدة (*Sole*) أما (Erdtman, 1952) فقسم الغلاف إلى تحت طبقتين هما (*Sexine*) نحو الخارج و (*Nexine*) نحو الداخل،الشكل المقترح من طرف (***A.P.L.F***, 1975) **الشكل (18)**

11-1-8-1-1- الغشاء الخارجي (Ectexine):

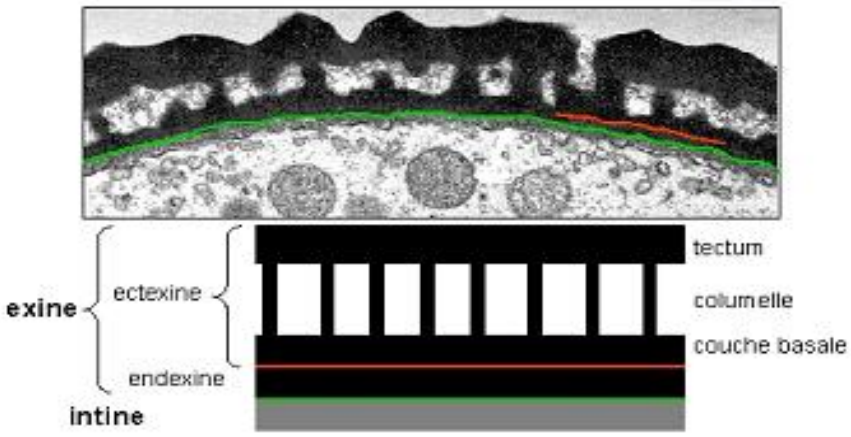
يختلف هذا الغشاء من حيث الشكل والتركيب والسمك فهو إما سميكا جدا وإما رقيق، حسب كل نوع نباتي، ويبدو هذا الغشاء ملونا بشدة بالفيوشين وينقسم بدوره إلى ثلاث تحت أغشية:

11-1-8-1-1-1- السطح (Tectum):

ويكون في نماذج مختلفة حسب (Hideux *et* Ferguson, 1975; Hideux, 1979).

- الطبقة الخارجية للـــ *Exine* كاملة (مغلقة) (*Tectum complet*) (1).
- الطبقة الخارجية للـــ *Exine* غير كاملة (مفتوحة):
  - أعمدة خفية من الخارج مثقوب (*Tectwm perforé*) (2).
  - أعمدة ظاهرة من الخارج جزئي (*Tectum partiel*) (3).
- الطبقة الخارجية للـــ *Exine* غير موجودة (*Tectum absent*).

في الحالات (1)، (2) و(3) وجود محتمل للعناصر التزيينية (*Supratectaux*). (Cerceau-Larivale *et* Hideux, 1983)



الشكل (18) تنظيم الغلاف الطلعي (Robert *et al.*, 1998)

11-1-8-1-1-2- تحت السطح (*Infratectum*):

يكون إما حبيبي ليس له تركيب خاص (*Grenue*) أو تتركب من أعمدة (*Columellaire*) متراصة وعمودية على سطح الغلاف وقد تنتهي هذه الأعمدة برؤوس (*Capita*) وقد تلتحم هذه الرؤوس مكونة آدمة خارجية تسمى (*Tegillum*) تخترقها فتحات الإنبات وقد تتشكل هذه الآدمة بأشكال كثيرة تبعا لترتيب الأعمدة، فمنها ما يظهر على شكل شبكي أو على هيئة صفوف متوازية (*Striate*) كما أن الشكل الشبكي يختلف كثيرا من حبة طلع إلى أخرى لإتساع أو ضيق عروات الشبكة.

11-1-8-1-1-3- القاعدة (*Solum*):

تكون القاعدة كاملة خالية من التزيينات وقد تلتسق مع *Endexine*، ويقترح (Erdtman, 1966) تسمية المجموع (*Solum - Endexine*) بـــ (*Nexine*).

ووظيفة الغشاء الداخلي حماية محتويات حبة الطلع من الجفاف والمؤثرات الخارجية، ويلاحظ رقته فوق فتحات الإنبات مما يسمح للأنبوب الطلعي بالخروج، إضافة إلى ظهور بعض التزيينات عليه من ضمنها (الأشواك، الحليمات، إلخ...).

11-1-8-1-1-2- الغشاء الداخلي (Endexine):

ويكون منظم في صفائح رقيقة أو غير محدد البنية، ولقد أثبتت الدراسات وجود هذا الغشاء المتميز في جميع حبوب الطلع بدرجات متفاوتة، لكن دلت أبحاث (Kress *and* Stone, 1982) على عدم وجوده عند النباتات أحادية الفلقة، وهو عبارة عن غشاء هلامي بكتيني وسط في تركيبه بين الغشاء الخارجي (*Ectexine*) والغلاف الداخلي (*Intine*)، ووظيفته حماية فتحات الإنبات من الجفاف كما يمنع تمزق حبة الطلع أثناء تمددها وإنكماشها نتيجة إمتصاص الماء في الجو الرطب وفقدانه في الجو الجاف، وذلك لطبيعة تركيبه من طبقات

متتالية من مادتين مختلفتين في التركيب والصلابة، ويلاحظ تغلظ هذا الغشاء تحت فتحات الإنبات بعكس الغشاء الخارجي (*Ectexine*).

11-1-8-2- الغلاف الداخلي (Intine):

عبارة عن طبقة رقيقة ذو طبيعة بكتوسليلوزية (*Pectocellulosique*) يحيط بالبروتوبلازم إحاطة تامة وتوجد داخل البروتوبلازم نواتان إحداهما صغيرة تمثل النواة التوالدية وأخرى كبيرة تسمى النواة الإعاشية كما توجد مدخرات غذائية، ويتركب الغلاف الداخلي من سكريات متعددة والتي تكون كثيفة على مستوى فتحات الإنبات. مرتب في طبقتين، طبقة داخلية سليلوزية وطبقة داخلية تمثل مناطق أنبوبية غنية بحمض متعدد السكريات (*Polysaccharide acide*)، وتكون هذه الطبقة خالية من التزيينات، والتي يتشكل منها الأنبوب الطلعي عند الإنتاش ولكنه يختفي بعد ذلك.

11-1-9- التزيينات: شكل (19) و(20)

تعتبر الأشكال والتزيينات الهندسية التي تحملها المساحة الخارجية للغلاف (*Exine*) أهم عامل. لتعريف حبوب الطلع ومن الوسائل الهامة للتمييز بين الأنواع النباتية المختلفة أو الأصناف داخل نفس النوع وتصنف الأنماط المختلفة للتزيينات طبقا لشكل وأبعاد العناصر التزيينية. (Reille, 1990a)

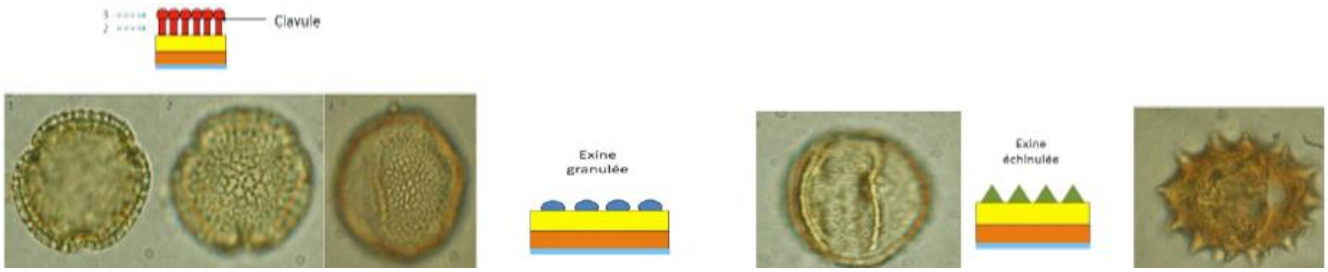
إعتمد الكثير من الباحثين على هذا المعيار لتقسيم وتعريف حبوب طلع الأنواع النباتية المختلفة حسب صفات التزيينات، قسم (Burrichter, 1968) حبوب الطلع إلى ثلاثة أقسام:

- **القسم الأول:** حبوب طلع ذات عناصر تزيينية ≤ 1 ميكرومتر (*Macrosculpturaux*) وينقسم بدوره إلى 5 تحت أقسام حسب مظهر هذه التزيينات
- **القسم الثاني:** حبوب طلع ذات عناصر تزيينية ≥ 1 ميكرومتر (*Microsculpturaux*) وينقسم إلى 5 تحت أقسام حسب مظهر هذه التزيينات دائما.
- **القسم الثالث:** يكون الغلاف الطلعي ذو عناصر تزيينية مختلفة.

إقترحا (Faegri *et* Iversen, 1950) نظام تصنيفي لحبوب الطلع الذي يعتمد على خصائص الغلاف الخارجي (*Exine*) وخاصة الغشاء الخارجي (*Ectexine*) حيث وصف وبدقة التزيينات بمصطلحات واضحة وأهمها:

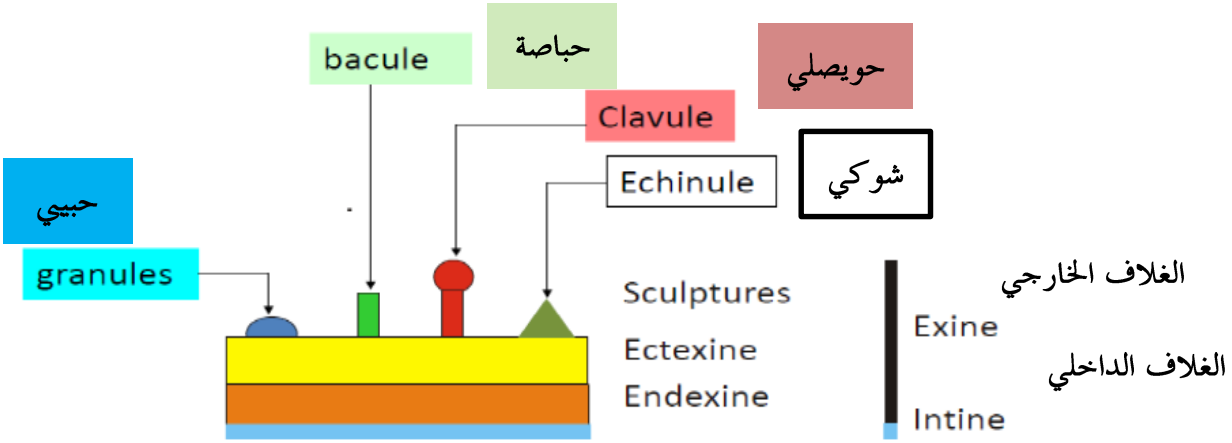
- ملساء (*Psilate*): لا يحتوي على تزيينات على السطح مثل (*Ginkgo*)، (*Cycus*) و (*Zea mays*).
- شوكية (*Echinulate*) سطح حبة الطلع محاط بأشواك حادة مثل حبوب طلع الفصيلة المركبة (*Composea*) وحبوب طلع نبات الخشخاش (*Papaver rhaeas*).
- حبيبة (*Gramulate*) أو (*Verrucate*) لها عناصر تزيينية تشبه النتوء الصغير على السطح (*Clematis sp*).
- شبكية (*Reticulate*) ذات سطح شبكي وقد تكون العروات متساوية أو متغايرة مثل حبوب طلع فصيلة كاسر الجر (*Saxifragaceae*).

وتعتبر حبوب الطلع الملساء ميزة الأنواع النباتية ريحية التأبير. (Chateauneuf *et* Reyre, 1974)

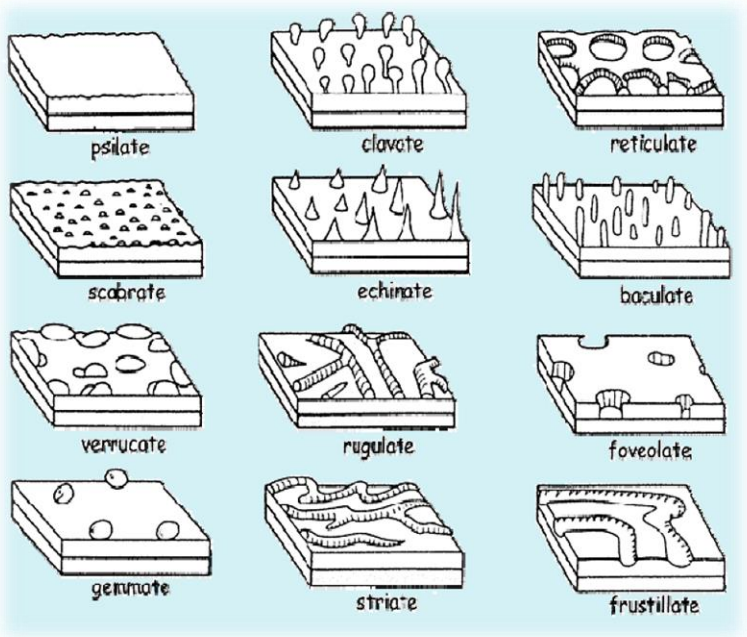


(*Aster sp*)	(*Quercus sp*) البلوط	(*Olea europeae*) الزيتون
الغلاف الخارجي	الغلاف الخارجي	الغلاف الخارجي
(*Exine échinulée*)	(*Exine granulé*)	(*Exine clavulée*)

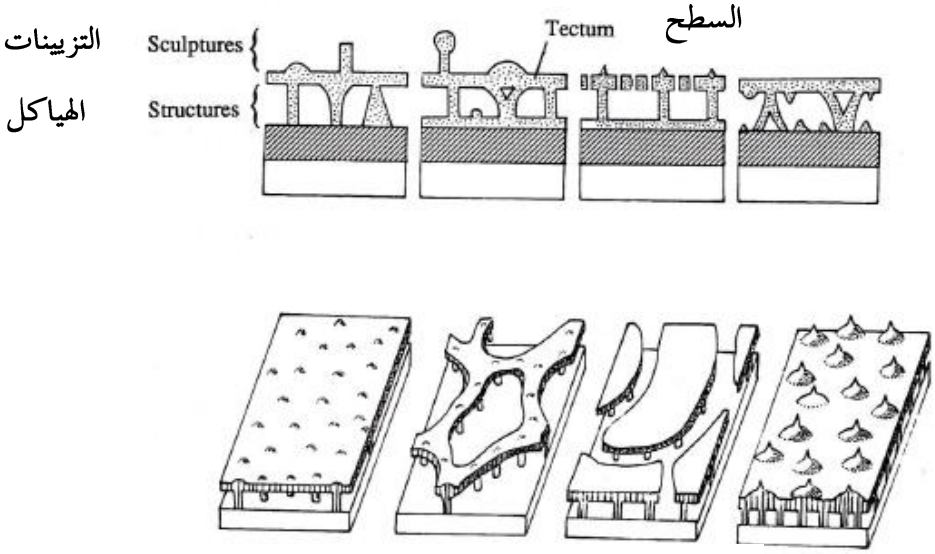
الشكل (19) تنوع خصائص الغلاف الخارجي (*Exine*) لبعض حبوب الطلع (Desprat, 1992)



الشكل (20) تزيينات الغلاف الخارجي (*Exine*) لحبوب لطلع (Desprat, 1992)



الشكل (21) تزيينات الغلاف الخارجي (*Exine*) لحبوب لطلع (Mélissa, 2014)



الشكل (22) تزيينات الغلاف الخارجي (*Exine*) لحبوب لطلع حسب (Reille, 1990a)

7-2- التغييرات المرفولوجية داخل النوع (*Critères intraspécifiques*):

لبعض العوامل الخارجية تأثير على التغييرات المرفولوجية لحبة الطلع كالحرارة والضوء والتغذية المعدنية والتي تؤثر مباشرة عليها، فهناك إرتباط وثيق بين حجم حبة الطلع وطبيعة التغذية فنبات الخردل (*Sinapis sp*) مثلا من الفصيلة الخردلية (*Brassicaceae*)، كلما كانت كمية الأزوت (***N***) كبيرة يكون إنتاج حبوب الطلع أكثر وكذا توفير الماء يؤثر بشكل إيجابي على كمية حبوب الطلع خاصة على حجمها، ودرجة الحرارة خلال النهار تسمح بإعطاء حبوب طلع كبيرة الحجم، في حين نبات الطماطم (*Lycopersicum esculentum*) المزروع في درجة حرارة ليلية أكبر من 20°م أو أقل من 10°م ودرجة حرارة النهار أكبر من 30°م تعطي حبوب طلع صغيرة الحجم. فإن حبوب الطلع المنتجة في نهاية مرحلة النضج النباتي تكون صغيرة ولما يكون النضج مبكرا جدا فإن حبة الطلع تكون صغيرة الحجم.

14- التركيب الكيميائي لحبوب الطلع:

عدة تحاليل تمت على كتل حبوب الطلع الجافة تظهر وجود المواد العضوية والمعدنية بنسب مختلفة **الجداول (2)** يختلف التركيب الكيميائي لحبوب الطلع حسب الجنس والنوع النباتي الذي أنتجها، خاصة فيما يتعلق بنسبة البروتينات التي يحتوي عليها، هذه الأخيرة تتغير من 3% إلى 40% حسب المصدر الزهري.

التحليل العام لحبوب الطلع حسب (Donadieu, 1983) الماء: حبة طلع رطبة (8-16%).أما في حبة طلع جافة (3-5%)، السكريات: (25-42%)، الليبيدات: (1-14%)، البروتينات: (11-29%)، الأملاح المعدنية: (1-8%)، المواد المختلفة: (21-31%). أما متوسط تركيب حبوب الطلع بالنسبة المئوية على الوزن الجاف حسب (Philippe, 1988) كما في **الجدول (2)**

الجدول: رقم (2) التركيب الكميائي لحبوب الطلع حسب (Philippe, 1988)

المـــــــــــــــواد		النسبة المئوية
الماء	- Eau	5 إلى 6%
البروتينات (المواد الأزوتية)	- Protéines (matières azotées)	25%
الغليسيدات (السكريات)	- Glucide (sucres)	40%
الليبيدات (المواد الدهنية)	- Lipides (matières grasses)	4،5%
الرماد (الأملاح المعدنية)	- Cendres (minéraux)	5%
الفيتامينات	- Vitamines	0،015%
الأصبغة	- Pigments	آثار
الأنزيمات	- Enzymes	آثار
الروتين	- Rutine	0،17%
	- Flavonoïdes, Flavones, Diglycosides, Stérols : Mavingénine, Apigénine et Kaempférol	–
أجسام غير محددة (بينها مواد أخرى مضادات حيوية منشطات)	- Corps indéterminés (entre autres des substances antibiotique actives)	20%
عامل النمو	- Un facteur de croissance (Chauvin *et* Normand, 1957)	آثار

أما حسب (Iannuzzi, 1993) وحسب (Campos *et al.*, 2008) فإن تركيب حبوب الطلع الطازجة يكون كما في **الجدول رقم (3)** و**الجدول رقم (4)**

الجدول رقم **(3)** التركيب الكميائي لحبوب الطلع حسب **(Iannuzzi, 1993)**

المواد	النسبة المئوية	المجال
البروتينات	%22	(30 -7)
الكربوهيدرات	%31	(41 - 0)
الدهون	%5	(14 - 1)
الأملاح المعدنية	%3	(6 – 1)
المواد غير معروفة	%29	(36 -22)
الماء	%11	(16 - 7)

الجدول (4) التركيب الكيميائي لحبة الطلع حسب (Campos *et al.*, 2008)

المكونات الرئيسية	غ/100 غ من الوزن الجاف
البروتينات	40-10
الدهون	13-1
السكريات	55-33
الألياف الغذائية، البكتين	20-0,3
الرماد	6-2
عناصر أخرى	5-2
المعادن	32,5-5,2 غ/كلغ
الفيتامينات	0,94 - 0,14 غ/كلغ

16- العوامل المؤثرة على تواجد حبوب الطلع في العسل :

تقوم النحلة بجمع الرحيق أو المغثر وكل ما تحتاجه من ماء، في مجال جغرافي حول خلاياها يقدر بحوالي 7كلم^2 (Baroni *et al.*, 2009). وفقا لـــ (Escuredo, 2012; Aronne and De Micco, 2010; Ruoff, 2006) هناك عوامل عديدة تؤثر على تواجد حبوب الطلع في العسل أهمها:

16-1- شكل الزهرة :

ففي الزهرة التي يكون التويج (*la corolle*) فيها مفتوح فإنه من السهل أن تعلق حبوب الطلع في الرحيق، وفي هذا النوع تظهر في كثير من الأحيان كمية كبيرة من حبوب الطلع ضمن الرحيق، أما في الزهرة التي يكون التويج فيها مغلق (*Zygomorphe*) مثل العائلة الشفوية (*Lamiaceae*) فإن حبوب الطلع بالكاد تقع

في الرحيق، وفي هذه الحالة فالنحلة نفسها هي التي تلوث الرحيق بحبوب الطلع عندما تدخل إلى الزهرة لتمتصه، وكذلك موضع المئبر من الغدة الرحيقية، فإذا كان المئبر يقع أعلى الغدة الرحيقية فمن الممكن أن تسقط حبوب الطلع في الرحيق المفرز وبالتالي يتلوث الرحيق.

16-2- كمية حبوب الطلع المنتجة :

بعض النباتات تنتج كميات قليلة جدا من حبوب الطلع أو حتى تكون لديها أزهار عقيمة (تنتج الرحيق ولا تنتج حبوب الطلع) كما هو الحال عند بعض أنواع الحمضيات، في المقابل هناك أنواع نباتية تنتج كميات كبيرة من حبوب الطلع مقارنة بكمية الرحيق المنتج مثل نبات الكاليتوس والكستناء.

16-3- مرفولوجية حبة الطلع :

يلعب حجم، وزن وزخرفة حبة الطلع دورا هاما للغاية في وجود حبوب الطلع في العسل، فحبوب الطلع التي لها أقل زخرفة تكون لها صعوبة في التواجد بالعسل فضلا عن الكبيرة منها. كما أن وجود مواد على السطح الخارجي(*Exine*) لحبة الطلع يساعد على التصاقها بجسم النحلة وبالتالى الإنتقال إلى الرحيق.

16-4- ممارسات مربي النحل :

بعض الممارسات المتبعة من طرف مربي النحل تساهم في دخول حبوب الطلع إلى العسل، ومن بين هذه العوامل الرئيسية "للتلوث" هو دمج العيون السداسية المخصصة لتخزين حبوب الطلع مع تلك المخصصة لتخزين العسل أثناء عملية الإستخلاص. في أثناء أداء المهام المختلفة للعاملات يمكن أن تَنقل حبوب الطلع من العيون السداسية الخاصة بها إلى العيون السداسية المخصصة لتخزين العسل، كما أنه من قبل المصادفة يمكن لحبوب الطلع ريحية التلقيح أن تكون ظمن الطيف الطلعي للعسل، وعادة تكون بكميات قليلة جدا.

17- الإستعمال الطبي لحبوب الطلع:

تشمل حبوب الطلع الغنى في محتوى جميع العناصر، والتي لها جميعها قيمة كبيرة جدا في التحول الغذائي لدى الإنسان ويعني ذلك صيانة أجهزتنا بصحة جيدة، ذلك لأنها عناصر تسهل التبادلات بشكل كبير.

تكون حبوب الطلع بمذاقات عديدة ومختلفة، فلبعض حبوب الطلع مذاق سكري واضح وبعضها الآخر مختلف له طعم المرارة، وفي هذه الحالة تستهلك حبوب الطلع في الغالب ضمن مزيج من العسل أو السكر أو ذائب في الماء ...إلخ.

يزيد استهلاك حبوب الطلع في التحول الغذائي وفي فتح الشهية، لذا فإن الهزال لا يصمد أمام العلاج بحبوب الطلع وتشفى من حالات الإمساك في المستعصية دون أي ضرر أو ألم، ويحسن في بعض الحالات حالة الإصابة بالإسهالات المستعصية والتهاب المعي والقولون، وداء العصيات القولونية، وإصابات أخرى مزعجة ناشئة عن نمو بعض الطفيليات في الأمعاء بشكل غير منتظم كالجراثيم الممرضة الخطيرة. وفي حالة شخص ضعيفا، منهك القوى عليه أن يستهلك 32غ من حبوب الطلع يوميا، بينما الحد الأدنى وهو 20غ سيكون

كافيا للحفاظ على صحة جيدة لبالغ يقوم بنشاط فيزيائي وفكري كبيرين، أما بالنسبة للأطفال فإنه من المفيد دائما إستشارة الطبيب والمقادير الأساسية:

- من 3 – 5 سنوات ⟵ 12 غ في اليوم.
- من 6 – 12 سنوات ⟵ 16 غ في اليوم.

كما تعمل حبوب الطلع على رفع كمية خضاب الدم (الهيموغلوبين) لدى الأطفال المصابين بفقر الدم وهذا بفضل أحد عوامل النمو الذي أكتشفه (Chauvin, 1956) في حبوب الطلع.

كما يكافح توتر الأعصاب والانحطاط العصبي، ولقد أوجد بالخلاصات حبوب الطلع علاجا سمي (*Cernilton*) يحسن ويشفي من اضطرابات البروستات عند 30% من الرجال، وذلك بدءا من عمر 45 سنة، ولذا يتوجب عليهم استهلاك حبوب الطلع بشكل نظامي، لأنه في حالة توقف عن استعماله قد تعود الإضطرابات للظهور مرة ثانية (والحال كذلك عند استعمال علاج (*Cernilton*). وأخيرا فإن لحبوب الطلع القدرة على إعادة القدرة الجنسية إلى من فقدها. (كاياس، 1987)

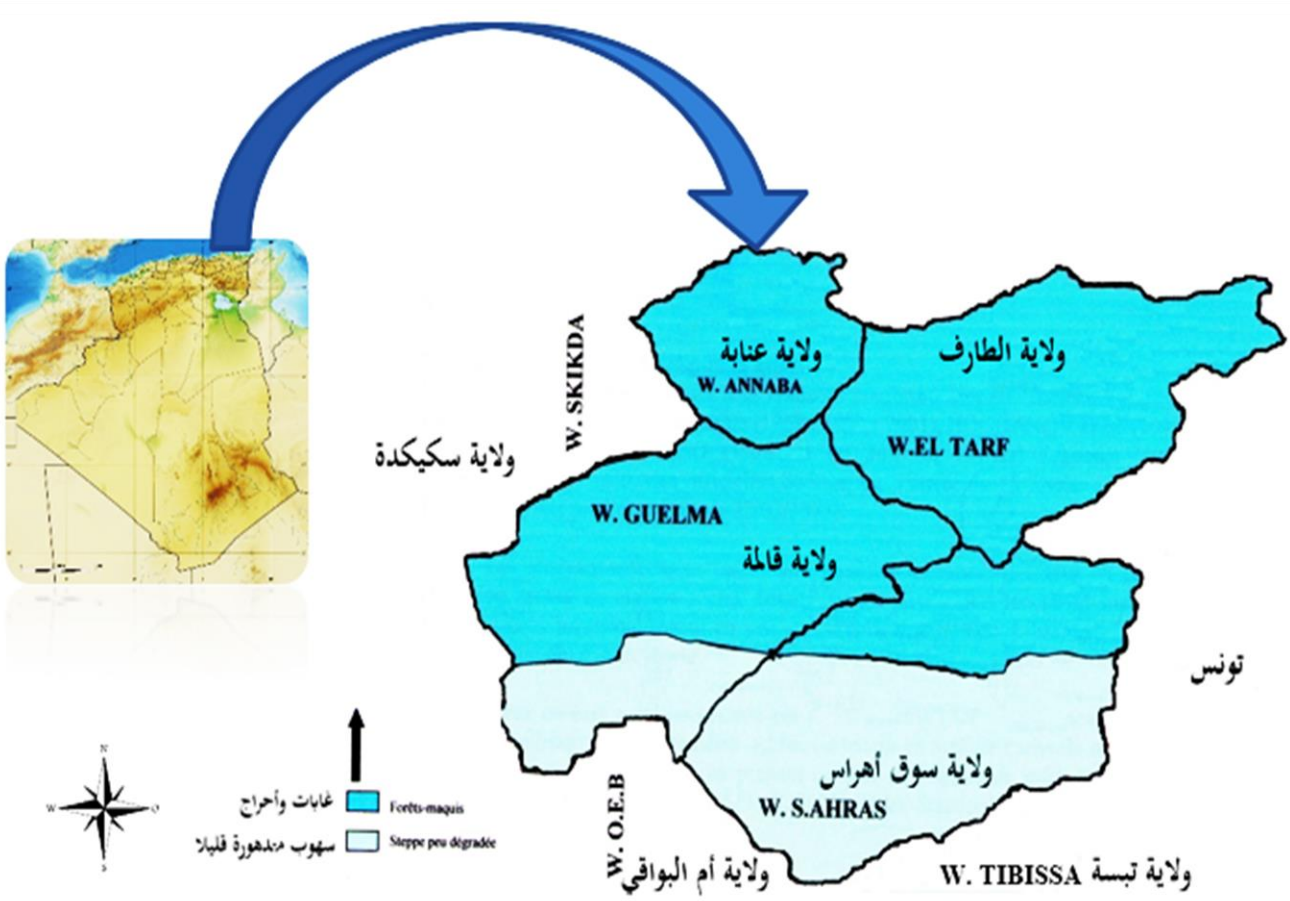
ثانيا
الجزء العملي

المواد وطرق العمل

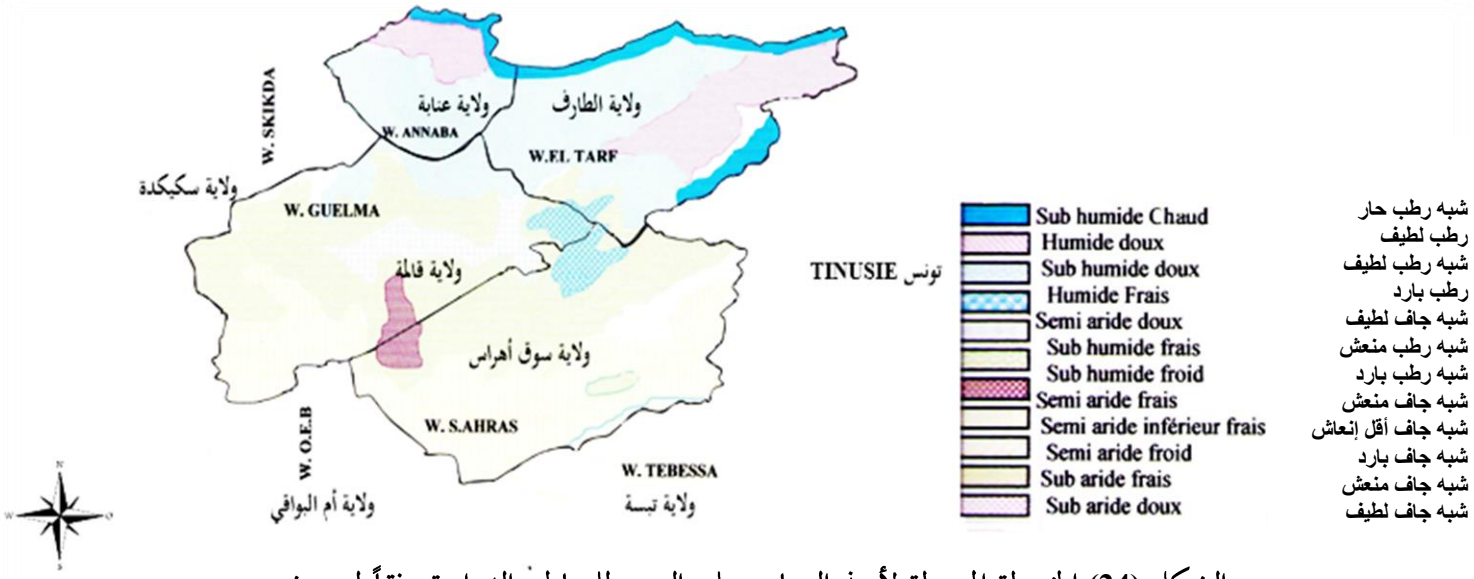
1- وصف مناطق الدراسة:

شملت منطقة الدراسة أربعة ولايات من الشمال–الشرقي الجزائري، هي: عنابة، الطارف، قالمة وسوق أهراس مع الأخذ بعين الإعتبار الظروف المناخية، الغطاء النباتي.

الشكل (23، 24).



الشكل (23) خريطة التشكيلات الغابية الكبيرة ومصادر أخذ عينات العسل حسب الولايات

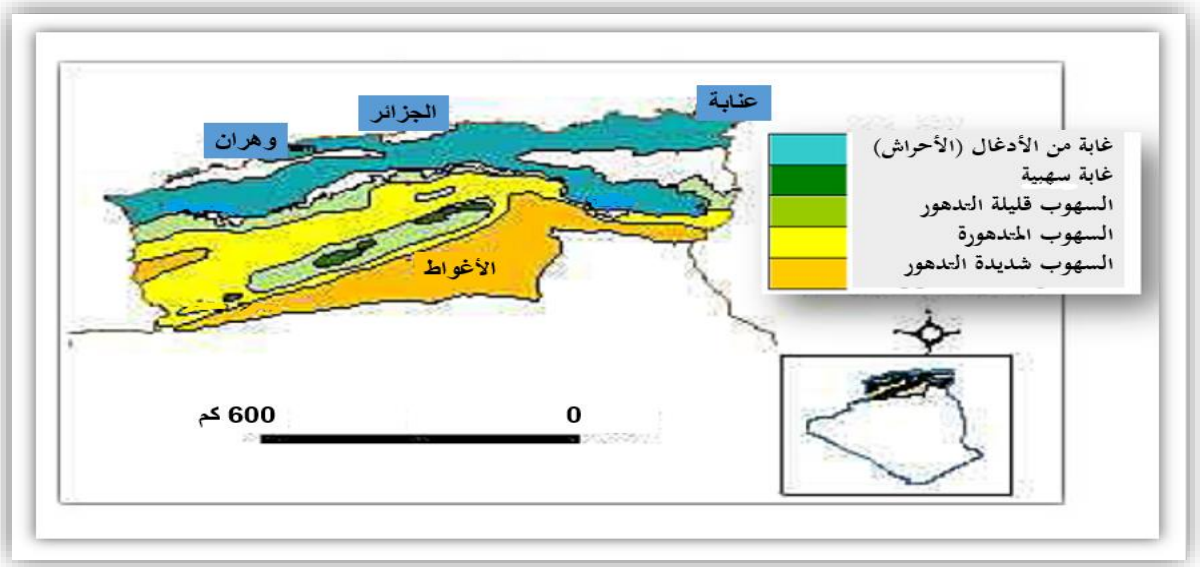


الشكل (24) الخريطة المبسطة لأخذ العينات على الرسم للمناطق الدراسة وفقاً لتصنيف (Emberger, 1955)

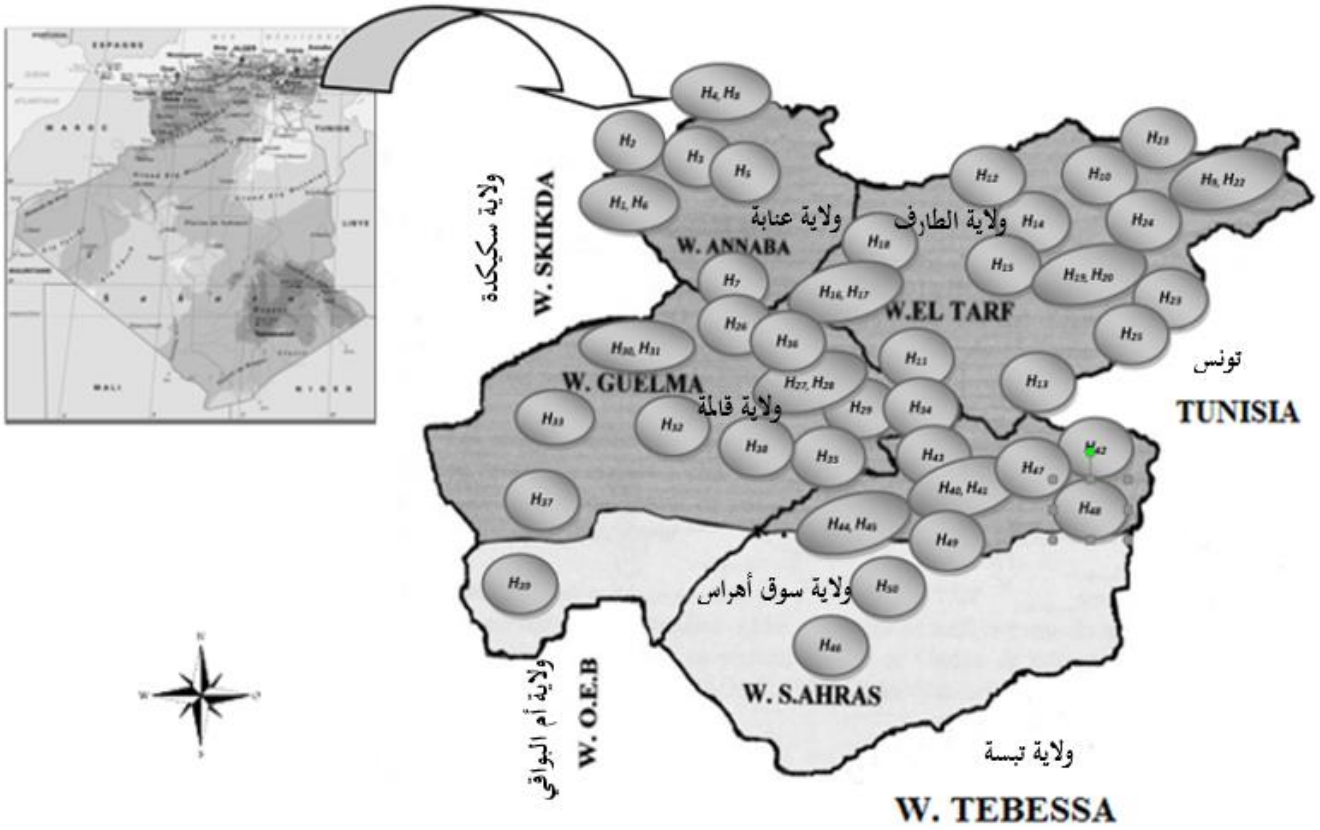
2- المميزات العامة لمناطق الدراسة:

مناطق الدراسة محددة شماليا بالبحر الأبيض المتوسط ومحددة جنوبيا وشرقيا تلال الأطلس الصحراوي، نصادف في الشرق مع الحدود الجزائرية–التونسية. ومحددة بمرتفعات الأوراس والنمامشة في الجنوب–الغربي وجبال سكيكدة من جهة الشمال–الغربي.

من وجهة نظر طوبوغرافية، مناطق الدراسة غير متجانسة، يمكن أن نجد عدة مناطق متتالية من الشمال إلى الجنوب **الشكل (25)** و**(26)**.



الشكل (25) التقسيم الإيكولوجي لخريطة الجزائر حسب (Salamani, 2001: *in* Nedjraoui, 2003) المعدلة



الشكل (26) خريطة تمثل الوضعية الجغرافية لمناطق قطف عينات العسل

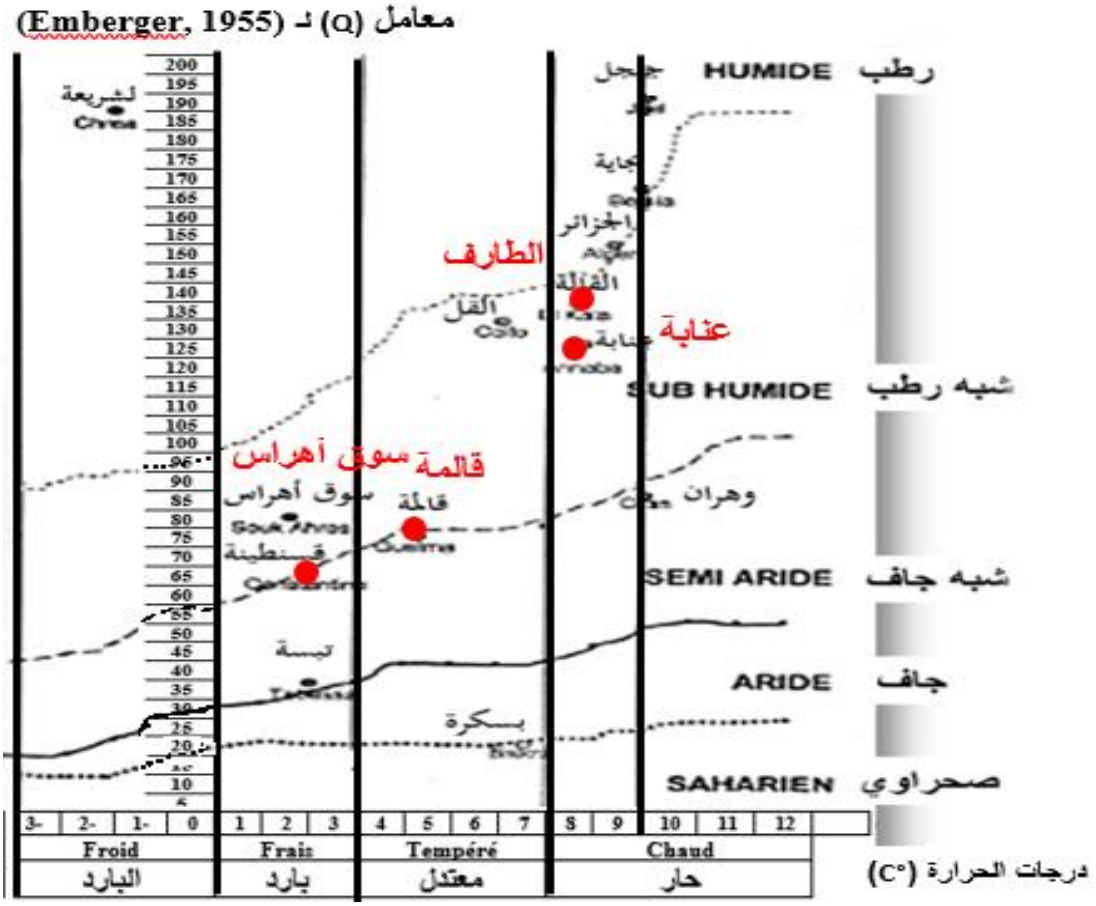
الأراضي المنخفضة لعنابة (الإرتفاع 0-200 م) تحدها من الشمال-الغربي بجبال الإيدوغ (900<) مع وجود منخفضات فزارة والواد الكبير. هذه الأراضي تمتد بإتجاه الشرق تتقاطع مع البحيرات (واد بونموسة، بحيرة الطيور، بحيرة الملاح، بحيرة أوبيرة، بحيرة طونقا).

سلسلة من المرتفعات الجبلية، المسماة بالأطلس التلي الشرقي جنوب-غربي/شمال-شرقي التي تغطي جنوب ولاية عنابة، الطارف، المنتشرة إلى غاية شمال ولاية قالمة وسوق أهراس.

من الجنوب الأطلس التلي، تمتد الأراضي الشاسعة المتقاطعة بالسهول، التي تمثل الجزء الشرقي من الأراضي المرتفعة القسنطينية. نحو الجنوب، سهوب تتميز بوجود منخفضات (سبخات).

3- رسم المناخ البياني لـــ (Emberger, 1955) والطبقات المناخية:

مناخ مناطق البحر الأبيض المتوسط يعرف على أنه مناخ خارج–استوائي (*Extratropical*) دورية ضوئية (*Photopériodisme*) موسمية ويومية، مع أمطار (*Pluviosité*) مركزة خلال المواسم الباردة ونسبيا بارد، فصل الصيف، شديد الحرارة، يكون جاف. (Emberger, 1955) **الشكل (27)**



الشكل (27) وضعية مناطق العينات المدروسة في رسم المناخ البياني لـــ (Emberger,1955)

الجفاف الصيفي يمكن أن تستمر من شهرين إلى ستة أشهر، الإمطار السنوي متذبذب بين 100مم تقريبا في المناطق شبه صحراوية (*Pré-désertiques*) وأكثر من 1000 مم على بعض الجبال المتعرضة للرياح الرطبة، درجة الحرارة الشهرية لكل الشهور الباردة جدا (جانفي عموما) يمكن أن تصل لـــــ -1م° في الأطلس الصحراوي مع +8م° على سواحل البحر الأبيض المتوسط، بينما درجات الحرارة الشهرية للشهور الحارة جدا (جويلية وأوت) يمكن أن تبلغ 38م°. درجات الحرارة المتوسطة الشهرية تبدأ من 5م° إلى 18م°.

التصنيف المستخدم حاليا المنجز من طرف (Emberger, 1939,1955)، نستخدم الرسم التخطيطي ثنائي الأبعاد (*Diagramme bidimensionnel*) التي فيها القيمة نسبة تساقط الأمطار أو المغياثي (مقياس الغيث) (Q2)

محل معين مرتب ومتوسط الشهر الأكثر برودة في السنة (m) محور السينات. عرض مجموع المحطات للمناطق الدراسة سمح بتحديد عدة طبقات مناخية تتجه من الشمال نحو الجنوب **الشكل (27)**.

منطقة عنابة والطارف تقريبا لهما نفس المناخ، يتميز شريط البحر بمناخ شبه رطب جاف (SH4)، من الجنوب هذه المنطقة مغطاة بجبل الإيدوغ والمنطقة الغابية للطارف تتميز بمناخ رطب لطيف (H3). وباقي الولايتين مع جزء كبير من ولاية سكيكدة مدرجين تحت مناخ شبه طب لطيف (SH3).

يسود الشمال–الغربي لسوق أهراس مناخ رطب ندي(H2). أما بقية المنطقة الغابية المحصورة في شمال الولاية يغطي أيضا جزء كبير من شرق ولاية قالمة المتميزة بمناخ شبه رطب ندي(SH2).

يتميز شمال ولاية قالمة بوجود طبقتين شبه رطب ندي (SH2) وشبه جاف (S3)، طبقتين مناخية شبه جاف ندي (S2) وشبه جاف أقل (S'2) تغطي شمال سوق أهراس وقالمة إلى غاية شمال رأس منطقة تبسة.

جنوب ولاية تبسة نوعين المناخ تمتد على كل المنطقة الجنوبية شبه جاف بارد (S1) وشبه جاف ندي (SA2). هذه الطبقتين منفصلة بشريط من المناخ الشبه جاف الندي (S2)، كل طبقة مناخية تتميز بنوع من النباتات الخاصة، من جانب الوضعية الجغرافية، المنطقة محددة مقسمة إداريا إلى 4 ولايات:

4- عرض المناطق المدروسة:

4-1- ولاية عنابة:

عنابة هي احدى مدن الجزائر وعاصمة ولاية عنابة تعتبر رابع مدينة في الجزائر من حيث الأهمية وهي رابع أكبر مدينة في الجزائر في عدد السكان بعد الجزائر العاصمة ووهران وقسنطينة. سابقا كانت تسمى بونة وأيضا كانت تسمى العظام خلال فترة الاحتلال وفرس النهر أو الكرسي الملكي في العصور القديمة. تعتبر مركز صناعي رائد في شرق الجزائر، معظم الناس يسمون هذه المدينة بلد العناب وذلك بسبب وفرة هذه الفاكهة في المنطقة وهي مشهورة بإنتاجها لهذه الفاكهة منذ زمن بعيد، وقد أخذت من ذلك اسمها.

تقع بين خطوط عرض (N30°36) (N03°37) وخطوط طول (E02°7) و(E40°8) وتغطي مساحة تقدر بـــ 141.198كم^2، تتكون من 12 بلديات، تحدها من شمال شرق الحدود التونسية ولاية الطارف من الشرق، ومن الغرب ولاية سكيكدة وولاية قالمة من الجنوب **الشكل (24)**. يعتبر ميناؤها من أهم الموانئ على البحر الأبيض المتوسط شهدت المدينة نموا كبيرا فهي تعتبر مدينة ذات الكثافة السكانية أعلى من العواصم الأخرى من الساحل

الجزائري وهران ومثل الجزائر العاصمة. الكثير من شرق وجنوب الجزائر تسعى الخدمات والمعدات والبنية التحتية للمدينة. اقتصاديا هو مركز لمختلف الأنشطة الحيوية، مثل الصناعة والنقل والتمويل والسياحة.

4-1-1- التضاريس والمناخ:

الجبال (سلسلة الإيدوغ) تغطي52% من المساحة الكلية للولاية، متبوعة بتلال وسهول 29%. ما بين التشكيلتين، أراضي مستوية تشغل الباقي.

ولاية عنابة معروفة بمناخها الرطب والشبه رطب من مناخ البحر الأبيض المتوسط (درجة الحرارة مرتفعة في الصيف، لطيف في الشتاء مع تساقط الأمطار يتغير بين 600-800 مم/السنة).

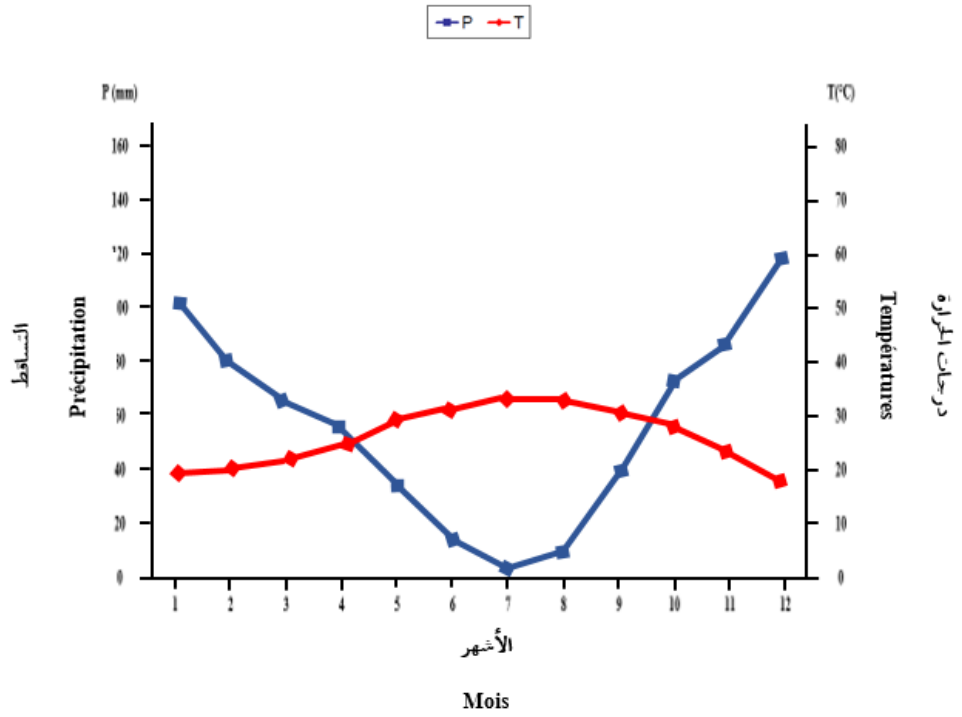
العديد من المؤلفين اقترحوا، معادلات مختلفة لتمييز الموسم الجاف الذي يلعب دورا أساسي في توزيع النباتات، خاصة بمدتها وشدتها، حسب (Bagnouls *et* Gaussen., 1953)، الشهر يقال له بيولوجيا جاف عندما، "يكون المجموع الكلي الشهري للتساقطات المعبر عنها بالمليمتر تساوي أو أقل إلى ضعف من الحرارة المتوسطة، المعبر عنها بالدرجة المئوية"، هذه المعادلة (P أقل أو تساوي $2T$) يسمح بإنشاء ‹‹الرسومات التخطيطية للتساقط والحرارة (*Diagrammes ombrothérmiques*) ›› تترجم مدتها في الموسم الجاف وفق نقطة تقاطع المنحنيين.

4-1-2- الرسم التخطيطي للتساقط ودرجة الحرارة لـــ (Bagnouls *et* Gaussen., 1953) لمنطقة عنابة:

يظهر **الشكل (28)**، الفترة الجافة التي تستمر أربعة أشهر (بداية ماي إلى غاية بداية سبتمبر)، متبوعة بفترة رطبة تمتد على ثمانية أشهر. الشهر الأكثر برودة هو في شهر فيفري مع درجة الحرارة 11.33°م، غير أن شهر جويلية حار جدا بـــ (25°م)، الشهرين ديسمبر وجانفي يشكلان الفترة شديدة البرودة والأكثر إمطارا في المنطقة.

4-1-3- النباتات والغطاء النباتي:

غابة الإيدوغ تشغل منطقة الشمال الشرقي لولاية عنابة، هي غابة بسيادة أشجار بلوط الفليني (*Quercus suber*) مع موكبها الغابي المتشكل أساسا من الخلنج (*Erica arborea*)، الجنستا (*Genista sp*)، القطلب (اللنج) (*Arbutus unedo*)، العليق (*Rubus fruticosus*)، الزعرور (*Crataegus azarolus*) والأعشاب، ويوجد أيضا مجموعات من بلوط الكناري (*Quercus canariensis*)، الكستناء (*Castanea sp*)، الصنوبر البحري (*Pinus maritima*) لكن بدرجة أقل (Toubal-Boumaza., 1986).



الشكل (28) الرسم التخطيطي للتساقط ودرجة الحرارة لـــ (Bagnouls *et* Gaussen., 1953) لمنطقة عنابة (محطة الملاح) (1978-2007)

4-2- عرض لولاية الطارف:

4-2-1- الموقع الجغرافي والتضاريس:

ولاية الطارف هي إحدى الولايات الجزائرية الـــ 48. تقع في أقصى الشمال الشرقي للجزائر، تمتد على مساحة من 300 000 هكتار **الشكل (29)** وهي قريبة من الحدود التونسية، التي تحدها شرقا وفي الجهة الغربية تحدها ولاية عنابة، اما جنوبا فتحدها كل من ولايتي سوق اهراس قالمة، في شمال الولاية البحر الأبيض المتوسط. يقسمها الطريق الوطني رقم 44 إلى جزئيين.

تضاريس هذه المنطقة تتداخل بمجموع الوحدات الفيزيائية الهامة التي تفرض عموما تضاريس الجبال، الأراضي المنخفضة والمناطق السباخ (*Marécageuses*). يتكون أيضا من تجاور المنخفضات، البعض منها مشغولة بالبحيرات (*Lacustres*) أو الأغادير (*Palustres*)، والتلال بأشكال مختلفة.

تنقسم تضاريس ولاية الطارف إلى قسمين:

- المنطقة السهلية:

تضم مساحة قدرها 1258.94كلم^2، تمتاز بسهولها الممتدة وبحيراتها الأربعة: بحيرة الطيور، بحيرة أوبيرة، بحيرة طنقة وبحيرة المالح، كما تمتاز بشريط ساحلي يمتد على طول 90 كلم به 9 شواطئ محروسة و5 مناطق للتوسع السياحي بمساحة تقدر ب 5.185 هكتار.

- المنطقة الجبلية:

تمتد هذه المنطقة على مساحة قدرها 1632,75كلم^2، وتمتاز بجبالها الشامخة وغابتها الكثيفة التي تتوسع على 167.311 هكتار وبمنحدرات التي تفوق 12 %.

4-2-2- المائيات (الهيدرولوجيا) (*Hydrologie*):

منطقة الطارف تشمل على مجموعة من مسطحات المائية موزعة بين السباخ، البحيرات والمستنقعات والتي من أهمها: مستنقع (المفرق)، بحيرة طونقا، بحيرة أوبيرة، بحيرة الملاح، البحيرة الزرقاء، مستنقع بورديم، البحيرة السوداء والكثير من الأماكن الأخرى ذات أهمية إيكولوجية متساوية.

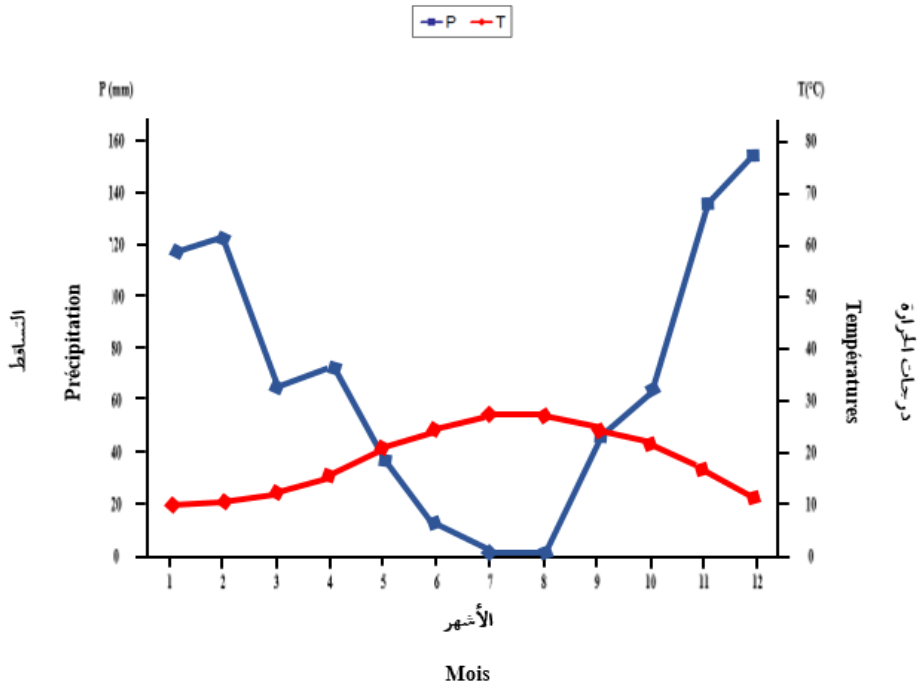
منطقة الطارف محددة بثلاثة أنظمة للإعداد الهيدروغرافي (*Hydrographiques*):

- ❖ الجزء جنوب–شرقي صرف المياه بثلاثة أودية (بوقوس، بلوطا والكبير).
- ❖ الجزء الشرقي يتميز بعدة أودية على العموم ضعيفة البداية، تسري في الغالب في الأراضي المنخفضة بأم الطبول.
- ❖ الجزء الغربي يضم العديد شعبة والأودية المرتبطة ببحيرة الملاح وبحيرة أوبيرة.

4-2-3- المناخ:

المناخ يتكون من مجموعة من العوامل الطاقوية مثل الضوء والحرارة، العوامل الهيدروغرافية مع التساقطات والرطوبة الجوية (*Hygrométrie*) والعوامل الميكانيكية كالرياح والثلوج. (Ramade., 2005)

الرسم التخطيطي للتساقط ودرجة الحرارة لمنطقة الطارف لمدة 20 سنة (1985, 2005) تبين وجود فترتين، إحداها جافة تمتد من شهر ماي إلى شهر سبتمبر والأخرى رطبة تمتد على سبعة أشهر من أكتوبر إلى شهر أفريل، كما أن شهر جويلية هو الشهر أكثر جفافا، وشهر نوفمبر هو الشهر أكثر رطوبة، شهر جانفي الأكثر برودة وشهر أوت الأكثر الحرارة. **الشكل (29)**



الشكل (29) الرسم التخطيطي للتساقط ودرجة الحرارة لـــ (Bagnouls *et* Gaussen., 1953) لمنطقة الطارف (محطة القالة) (1985-2005)

حسب (Ozenda., 1982)، معيار درجة الحرارة بدلالة الإرتفاع والمسافة بالنسبة إلى الوضعية الطوبوغرافية، بصفة عامة، تمتاز منطقة الطارف على العموم بمناخ رطب ومعتدل تقع في مناخ البحر الأبيض متوسط، حار مع درجة الحرارة قصوى يمكن أن تصل لـــ 50°م، درجات الحرارة المنخفضة جدا هي المسجلة طبيعيا خلال فصل الشتاء. حيث يكون رطب حار في الجهة الشمالية ورطب بارد في الجهة الجنوبية، أما معدل سقوط الأمطار فهي تتراوح ما بين 900 إلى 1200 مم/سنويا، ويؤثر التساقط على نشاط جني النحل.

4-2-4- الغطاء النباتي:

مقسم إلى وسطين:

- الوسط والثروة الغابية:

ممتدة على مساحة قدرها 167.311 هكتار أي حوالي 57 % من المساحة الكلية للولاية، جزء كبير من هذه الغابات محددة على مستوى الشريط الغابي الذي يبدأ من أم الطبول في الشمال إلى غاية بوثلجة في الجنوب، وجزء أخر المحدد في داخل الولاية تستمر إلى غاية سهول عنابة.

ومن بين الأشجار المستغلة من هذه الثروة التي تتكون منها غابات الولاية أساسيا يوجد البلوط الفليني (*Quercus suber*) بـــ 560 59 هكتار، بلوط الكناري (*Quercus canariensis*) نحو الجنوب بـــ 500 6 هكتار، الكافور (*Eucalyptus sp*) 000 13 هكتار الصنوبر البحري (*Pinus maritima*) 18 540 هكتار، ويوجد أنواع أخرى مثل البلوط القرمزي (سنديان) (*Quercus coccifera*)، الزيتونيات البرية (*Les oléastres*)، المرّان (*Fraxinus sp*) وأيضا عدة تشكلات من جار الماء الغروي (*Alnus glutinosa*).

– الوسط أو الثروة الفلاحة والمستنقعات وتربية المواشي:

تقدر الأراضي الصالحة للزراعة ب 73.346 هكتار منها 14.000 هكتار مسقية، والمنطقة مشهورة بزراعة الخضروات العلفية، زراعة البقول والصناعية. زراعة الأشجار المثمرة (*Arboriculture*) وزراعة الكُروم (*Viticulture*) متطورة في منطقة بن مهيدي، العصفور، الزريزر والدرعان.

يشمل النظام البيئي (*Ecosystème*) البحيري (*Lacustre*) أو السباخ (*Marécageux*) والغابي على أكثر من 500 نوع من النباتات الطبيعية (*Espèces végétales spontanées*).(Aouadi, 1989)

تمكن (De Belair, 1990) من إحصاء 343 نوع نباتي موزعة على عدة مجموعات وهيئات، مطابقة قائمة النباتات مع المراجع البيبليوغرافية، سمح لنا بإحصاء 193 نوع نباتي التي كانت محل زيارة النحل من أجل جمع الرحيق أو حبوب الطلع أو لجمعهما معا في منطقة الطارف.

ولقد لاحظنا أيضا ارتياد النحل على بعض الأنواع النباتية (جار الماء الغروي، المرّان، البلوط، الصفصاف) وهي نباتات ريحية التأبير (*Anémophiles*)، غير أنها يزورها النحل بسهولة لجني حبوب الطلع (الغزيرة) والعكبر (*Propolis*). (Ricciardell D'Albore, 1979)

وجود أراضي صغيرة مرصودة للفلاحة (زراعة البقول (*Maraichères*)، والأشجار المثمرة (*Arboricole*)) موزعة بين أكبر التشكلات، على كل أطراف البحيرات والمناطق السباخ، سمح بإقامة خلايا النحل في كل المناطق مع نجاح مضمون.

4-3- ولاية قالمة:

هي مدينة وبلدية وعاصمة ولاية قالمة، تقع في شمال شرق دولة الجزائر، وهي مدينة قديمة جدا يرجح أن التسمية نسبة لفاتحها محمد القالمي ويقال أيضا انها سميت بهذا الاسم نسبة للملكة الرومانية مالاكا التي كانت تحكم هذه المدينة في العهد الروماني.

وتمتاز بطابع فلاحي بالدرجة الأولى وثروة غابية هائلة بمساحة تقدر بـــ 000 391 هكتار (3910كم^2) وأيضا مياه سطحية وباطنية كما أنها تحتوي على مصانع للخزف السكر والدراجات النارية. تعتبر أيضا منطقة عبور للكثير من الولايات وخاصة الحدودية منها مثل: تبسة، عنابة، الطارف، سكيكدة وسوق أهراس، وتعتبر

هذه الولايات السالفة الذكر الحدود الإدارية لولاية قالمة. وتختص في زراعة القمح الصلب وتربية المواشي واراضي خصبة واسعة.

4-3-1- التضاريس والمناخ:

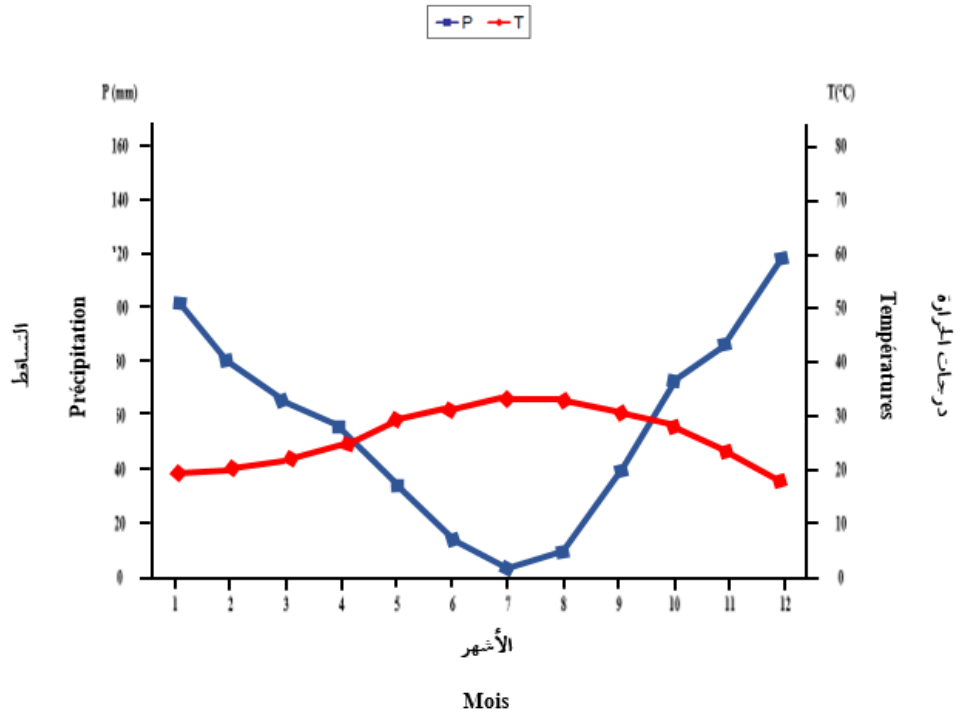
تنقسم ولاية قالمة إلى ثلاثة مناطق مميزة:

- منطقة الجبل 191 590 هكتار 49 % من المساحة الكلية.
- منطقة سهلية بسفوح الجبال (*Piémonts*) 12930 0 هكتار 33 %.
- ومنطقة سهلية 70 380 هكتار 18 %.

غـــابات البلـــوط الفليني (*Quercus suber*)، البلوط الكناري (*Quercus canariensis*)، الكافور (*Eucalyptus sp*) الصنوبر البحري (*Pinus maritima*)، البلوط القرمزي (سنديان) (*Quercus coccifera*)، الصنوبر الحلبي (*Pinus halepensis*)، السَرْو (*Cupressus sp*) والزيتون (*Olea europaea*) و المصطكا (*Pistacia lentiscus L.*) تشغل الجبال وجزء كبير من سهول سفح الجبال (*Piémonts*)، يوجد في الشمال-الشرقي للولاية عدة بساتين أشجار (الحمضيات (*Citrus sp*)، التفاح (*Malus communis*)، اللوز (*Amygdalus communis*))، الجنوب يتميز بزراعة الحبوب (*Céréaliculture*) مع وجود أراضي غير مزروعة (*Incultes*) مغطاة بالنباتات الطبيعية (*Les plantes spontanées*). (D.S.A., 2004)

7-3-2- الرسم التخطيطي للتساقط ودرجة الحرارة:

يبين **الشكل (30)** وجود فترتين مناخية، الفترة الجافة التي تبدأ انطلاقا من شهر ماي وتنتهي في شهر أكتوبر، تاركة مكان للفترة الرطبة خلال باقي السنة، تساقط الأمطار في الشمال يمكن أن يصل إلى 700-800 مم/السنة، في حين أنها لا تتعدى مطلقا 500 مم/السنة في الجنوب، درجة الحرارة القصوى تصل في المتوسط إلى 35°م ومتوسط درجة الحرارة الأدنى إلى 8م°.



الشكل (30) الرسم التخطيطي للتساقط ودرجة الحرارة لـــ (Bagnouls *et* Gaussen., 1953) لمنطقة قالمة خلال الفترة (1988-2008)

4-4- ولاية سوق أهراس:

4-4-1- الموقع والجغرافيا:

سوق أهراس (Souk Ahras)) هي مدينة جزائرية تلقب بسوق الأسود لأن المدينة في السابق كانت تحوي سوقا مهمة لتجارة الأسود. يطلق عليها الأمازيغ إسم طاغاست، وهو اسمها الأمازيغي القديم.

تقع مدينة سوق أهراس في أقصى الشرق الجزائري كمنطقة تلية على الحدود التونسية هي عاصمة الولاية رقم 41 والتي نتجت عن التقسيم الإداري لسنة 1984. تقع ضمن منخفض تحيط بها الجبال المكسوة بالغابات

من كل جهة أهمها جبال بني صالح، ويخترقها وادي مجردة، تبلغ مساحتها 360 4م^2، هذه الولاية يحدها من الشمال ولاية الطارف، من الشرق تونس، من الغرب ولاية قالمة التي تبعد عنها بـــ 77 كم وولاية أم البواقي ومن الجنوب ولاية تبسة. **الشكل (24)**

تتميز المنطقة بثلاث مجموعات فيزيائية المتوافقة لخطوط متشابهة على مستوى المناخي، المرفولوجي، الفلاحي والتربة، وهي:

– **منطقة الشمال:** منطقة جبلية بانحدار 40 %، حاليا متعذر بلوغه تتكون من جبـــــــل مجردة والغابات ولاد بشيح 000 582 6 هكتار، غابة فج مكتى 568 683 هكتار، غابة رزقون 372 653 هكتار، غابة فج حمادى 386 431 هكتار وغابة بومزران 800 742 هكتار.

الأنواع الغابية الأساسية هي: البلوط الفليني (*Quercus suber*) بـــ 000 12 هكتار، بلوط الكناري (*Quercus canariensis*) 600 4 هكتار، الكافور (*Eucalyptus sp*) 500 هكتار والصنوبـــــر الحلبي (*Pinus halepensis*) 500 3 هكتار، السَرْو (*Cupressus sp*) دائم الخضرة بمساحة 160 هكتار.

– **المنطقة الوسطى**، الموجهة لزراعة الحبوب بالدرجة الأولى، المتكونة من سهول المتقاطعة من وقت لأخر بالتلال والغابات البلوط القرمزي (سنديان) (*Quercus coccifera*)، البلوط الأخضر (*Quercus ilex*)، الصنوبر الحلبي (*Pinus halepensis*)، بمنحدرات تبدأ من 12 % إلى 40 %.

– **المنطقة الجنوبية: رعوية زراعية** (*Agro-pastorale*) الممثلة بأقصى الشرق للأراضي، البلوط الأخضر (*Quercus ilex*)، البلـــــوط القرمزي (ســـنديان) (*Quercus coccifera*)، الزعرور (*Crataegus sp*)، المرّان (*Fraxinus sp*)، العرعر كادِيّ (*Juniperus oxycedrus*) وعنّاب (*Zizyphus vulgaris*) تغطي التلال لهذه المنطقة مع الصنوبـــر الحلبي (*Pinus halepensis*) وأدغال المصطكـــا (*Pistacia lentiscus*)، القطلب (*Arbutus unedo*)، لاذَن (*Cistus sp*) مجتمعة مع إكليل الجبل (*Rosmarinus officinalis*) بمنحدر المحدد بـــ 12 %.

4-4-2- المناخ:

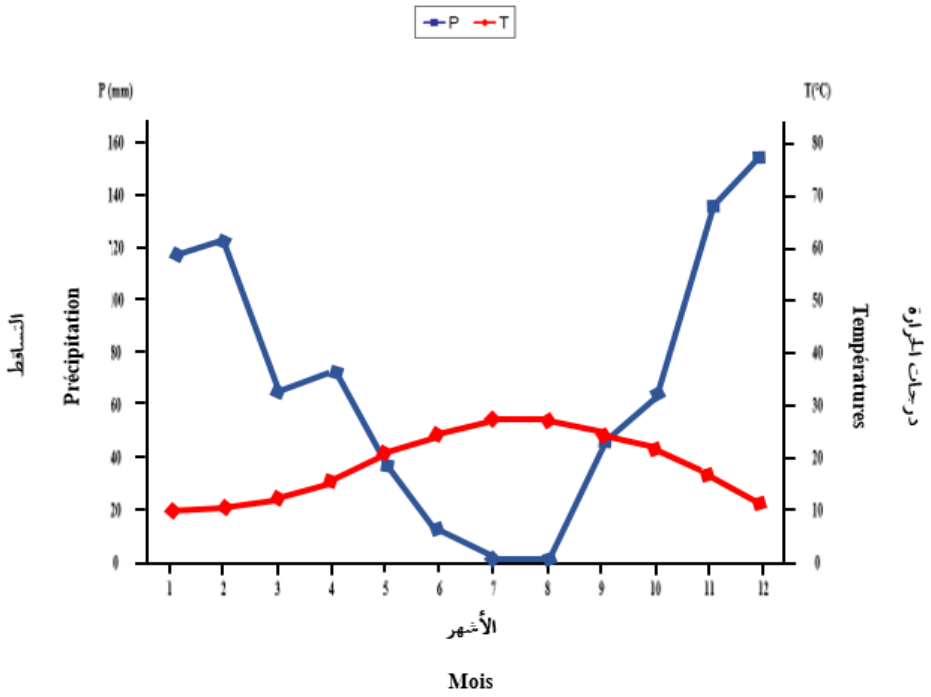
ولاية سوق أهراس مقسمة إلى ثلاثة مناطق مناخية **الشكل (31)**:

✓ المنطقة المتطابقة للمنطقة الجبلية بمناخ رطب من الشمال، تتميز بتساقط الأمطار من 600 إلى 700 مم/السنة. درجة الحرارة يمكن أن تنزل إلى غاية 5°م خلال الشتاء.

- ✓ شبه رطب في الجزء الوسطي، مع تساقط الأمطار من 400 إلى 600 مم/السنة.
- ✓ المنطقة الرعوية (شبه جاف) والتي تتميز بشتاء لطيف، بتساقط الأمطار لا تتجاوز 400 مم/السنة.

3-4-4- الرسم التخطيطي للتساقط ودرجة الحرارة:

متميزة بفترتين الممثلة في الرسم التخطيطي للتساقط ودرجة الحرارة لـــ (Bagnouls *et* Gaussen., 1953) **الشكل (31)**. الفترة الرطبة تغطي سبعة أشهر من شهر أكتوبر على غاية شهر ماي متبوعة بفترة جافة تمتد على أكثر من أربعة أشهر تبدأ من منتصف شهر ماي إلى غاية نهاية شهر سبتمبر.



الشكل (31) الرسم التخطيطي للتساقط ودرجة الحرارة لـــ (Bagnouls *et* Gaussen., 1953) لمنطقة سوق أهراس (2002-2011)

أكثر الشهور مطرا هو شهر جانفي مع تساقط يصل إلى 101.82 مم، شهر جويلية الجاف أكثر، مع درجة الحرارة المتوسطة بـــ 15.84م°، ولقد سجل 115.60 يوم ممطر على 360 يوم، خلال الفترة الممطرة، يكف النحل عن جمع مؤونتها من الرحيق وحبوب الطلع لأن الأمطار والثلوج تثبط حركتها ونشاطها.

5- عرض وتوزيع عيّنات العسل:

بعد التنقيب في مناطق الدراسة تمّ الحصول على 50 عيّنة من العسل من عدة مناطق من الشمال–الشرقي الجزائري الموزعة بطريقة غير متجانسة (*Hétérogène*) على أربعة ولايات وهي عنابة (8 عيّنة)، الطارف (17 عيّنة)، قالمة (14 عيّنة) وسوق أهراس (11 عيّنة) تمت دراستها وتحليلها.

جميع عيّنات العسل منتجة من طرف نحل العسل التلّي (*Apis mellifera intermissa*) ومأخوذة من خلايا حديثة (*Ruches modernes*) من نوع "*Langstroth*" تم جمعها ما بين سنة 2000 و2005.**الجدول (6)**

عيّنات العسل مستخلصة إما عن طريق الطرد المركزي (*Centrifugation*)، وإما عن طريق العصر اليدوي (*Manuelle par pression*).

تم جلب هذه العيّنات إما مباشرة عن طريق مربي النحل أو تعاونيات مربي النحل أو أشخاص ذوي ثقة واهتمامات بمنتوجات النحل.

قمنا بجمع بعض المعطيات عن الأنواع النباتية الموجودة حول خلايا النحل، معطيات نوع العسل الموضحة في **الجدول (5)** المصرح بها من طرف منتجي العسل (مربي النحل)، كميّة العسل المتحصل عليها لكلّ عيّنة تقدّر بحوالي 50 غرام من أجل التحليل الطلعي، بعد الحصول على العيّنات تم تخزينها مباشرة في الثلاجة في درجة حرارة 5°م، **الجدول (6)** يلخص بعض المعطيات حول العينات المدروسة.

المواقع الجغرافية لعيّنات العسل مدرجة في خريطتين مختلفتين:

- الخريطة الأولى هي خريطة تضاريس المنطقة **الشكل (24)**.
- الخريطة الثانية هي خريطة الحدود الإدارية لمنطقة الدراسة **الشكل (25)**.

الجدول (5): مصدر ومكان جني عيّنات العسل المدروسة.

العيّنات	نوع العسل	التضاريس	الولاية	الغطـــــاء النبـــــــاتـــــي
H_1	جميع الأزهار	مختلطة	عنابة	غابة البلوط الفليني، الكاليتوس والأدغال والأحراش، الصنوبر البحري، القندول، السدرة، حلحال الجبال، الزعترة، الزعتر، الضرو، الزراعة النباتية والفلاحية
H_2	جميع الأزهار	جبلية		أشجار البلوط الفليني، البلوط القرمزي، البلوط الكناري، تشكلات الزيتون والمصطكا، السراحس، الحمضيات
H_3	جميع الأزهار	سهلية		الضرو، الخروب، السرو، الزان، السدرة، الكاليتوس ، أشجار البلوط الفليني
H_4	الريحان	جبلية		أشجار الكاليتوس القسطل والأدغال والأحراش، أشجار الزيتون، الحمضيات، الأحراج والأدغال
H_5	الكاليتوس	سهلية		الأدغال والأحراش، الحمضيات، الكاليتوس ، حلحال الجبال، الزعترة ، الزعتر، الزعرور، العناب، العنب، الضرو، الزيتون
H_6	غابي	مختلطة		غابة البلوط الفليني، الكاليتوس والأدغال والأحراش، الصنوبر البحري، القندول، السدرة، حلحال الجبال، الزعترة، الزعتر، الضرو، الزراعة النباتية والفلاحية
H_7	جميع الأزهار	سهلية		أراضي زراعية للبقوليات والطماطم، أشجار الكاليتوس، أشجار الدردار، الضرو والقندول السدرة
H_8	جبلي	جبلية		أشجار البلوط الفليني، أشجار القَضْبَان الأبيض، بوحداد (خلنج شجري)، الرتم، الريحان، العليق ، اللنج (القطلب)، الزراعات النباتية المتنوعة، الزام، الضرو، حلحال الجبال، الزعتر، الزعرور، العناب، القسطل، السميلاكس الخشن، اللقاي، الأدغال والأحراش، الكتم، الخوراي
H_9	الكاليتوس	مختلطة	الطارف	أشجار الكاليتوس، الأدغال والأحراش، غابة البلوط، زراعة الخضروات، أعشاب طبيعية
H_{10}	الكاليتوس	سهلية		الكاليتوس، القندول الشائك، أشجار الحرجية جار الماء، النعناع الأوروبي، أدغال من الزيتون والمصطكا، الريحان، موكب على الكثبان، الأعشاب، البلوط الفليني، النباتات الزراعية
H_{11}	جميع الأزهار	جبلية		موكب من أشجار الزيتون والتين، الزراعات الخضروات والطماطم، أشجار الكاليتوس
H_{12}	جميع الأزهار	مختلطة		موكب من أشجار البلوط الفليني، الضرو، القندول، الريحان، أشجار الكاليتوس ، الأكاسيا، الأعشاب
H_{13}	جبلي	جبلية		أشجار البلوط الفليني، أشجار الكاليتوس، نباتات عشبية، أشجار المثمرة المختلفة، الأدغال والأحراش المتدهورة، وأراضي هاجعة
H_{14}	الكاليتوس	مختلطة		أراضي فلاحية، أشجار الكاليتوس، الضرو، الريحان، أشجار الدردار، القندول الشائك، الرند (الغار)، النباتات البرية
H_{15}	جميع الأزهار	مختلطة		البلوط، الزعترة ، الخزامى، نباتات طبية وعطرية، الخلنج الشجري
H_{16}	جميع الأزهار	سهلية		الحمضيات، العرعر الشائع
H_{17}	جميع الأزهار	سهلية		الحمضيات، العرعر الشائع
H_{18}	جميع الأزهار	سهلية		الأشجار المثمرة ، الأدغال والأحراش المتدهورة، المزروعات النباتية
H_{19}	الكاليتوس	سهلية		أشجار الكاليتوس، الأعشاب، موكب من أشجار البلوط الفليني
H_{20}	جميع الأزهار	مختلطة		القندول الضرو الريحان، البلوط، الزيتون، الكاليتوس، أراضي الفلاحة
H_{21}	جميع الأزهار	جبلية		غابة أشجار البلوط الفليني، الحمضيات، أشجار الكاليتوس، بوحداد (خلنج شجري)
H_{22}	الكاليتوس	مختلطة		أشجار الكاليتوس والأدغال والأحراش، غابة البلوط، زراعة الخضروات، أعشاب طبيعية
H_{23}	غابي	جبلية		موكب من أشجار البلوط الفليني، أشجار الكاليتوس، بوحداد (خلنج شجري)، البوط عريض الأوراق، زراعة أشجار المثمرة والخضروات المختلفة
H_{24}	غابي	سهلية		السميلاكس الخشن، السوسن الأصفر، الريحان، أشجار الفلين والصنوبر البحري والحلبي، القصب، الصفصاف، النغت الدبق
H_{25}	الكاليتوس	جبلية		الأدغال والأحراش، أشجار النغت الدبق ، الأعشاب، أشجار المثمرة المختلفة

H_{26}	جبلي	جبلية	جبلة	الأدغال والأحراش ، السرو، أشجار البلوط الفليني، الأكاسيا، غابة البلوط الفليني، السنديان الزاني، أشجار الكاليتوس، أشجار الفستق شرقي، أشجار القَضْبَان الأبيض أو التّامُول، سرو دائم الخضرة، العرعر الشائع، والتبغ والعنب والخضروات وأشجار الفاكهة وأشجار الزيتون
H_{27}	جبلي			
H_{28}	جبلي			
H_{29}	غابي	جبلية		البلوط الفليني، الأدغال والأحراش، أشجار الكاليتوس
H_{30}	جميع الأزهار	جبلية		البلوط الفليني، ، أشجار الكاليتوس، الأدغال والأحراش ، أشجار النغت الدبق، الضرو، أراضي فلاحية لزراعة البطاطا والقمح والطماطم
H_{31}	جميع الأزهار	جبلية		
H_{32}	جميع الأزهار	جبلية		سرو دائم الخضرة، الأدغال والأحراش، الزيتون، الخلنج الشجري
H_{33}	جميع الأزهار	جبلية		البلوط الفليني، السرو الأدغال والأحراش، الصنوبر، أراضي فلاحية، القندول، الشطبة (خلنج شجري)
H_{34}	جبلي	جبلية		الكاليتوس، البلوط الفليني، الصنوبر البحري، السرو دائم الخضرة، السنديان الزاني، الأدغال والأحراش
H_{35}	جميع الأزهار	جبلية		موكب من أشجار البلوط الفليني، أشجار الكاليتوس ، زراعة الحبوب، الأدغال والأحراش، سرو دائم الخضرة،
H_{36}	الكاليتوس	جبلية		البلوط الفليني، الأدغال والأحراش، أشجار الكاليتوس
H_{37}	الكاليتوس	جبلية		الصنوبر الحلبي، السرو، أشجار الكاليتوس ، الأدغال والأحراش ، زراعة الحبوب (القمح)
H_{38}	الكاليتوس	جبلية		البلوط الفليني، الأدغال والأحراش ، زراعة الأشجار المثمرة ، أعشاب ونباتات برية
H_{39}	جميع الأزهار	جبلية		الصنوبر الحلبي، سرو دائم الخضرة، زراعة الحبوب (القمح)
H_{40}	جميع الأزهار	جبلية	سرو أطرس	غابة البلوط الفليني، الكاليتوس، أشجار المثمرة، الأدغال والأحراش
H_{41}	جميع الأزهار			
H_{42}	جميع الأزهار	جبلية		البلوط الفليني و السنديان الأخضر، الفستق شرقي الأدغال والأحراش، الزيتون والمصطكا، والخلنج والقطلب، السرو، الإكليل والحرمل والحلفاء وعرعر، والأعشاب، والطحالب والفطريات
H_{43}	جبلي	جبلية		الريحان، الضرو، الأكليل، أشجار الزان، البلوط، الكشريد، الكاليتوس، القندول، الخلنج
H_{44}	غابي	جبلية		أشجار الكاليتوس والحمضيات والإكليل والنباتات المتعددة الأزهار، البلوط، الصنوبر، الفلاحة
H_{45}	غابي			
H_{46}	جبلي	جبلية		العرعر الشائع، الشيح، أشجار الكاليتوس، زراعة القمح والشعير الذرة ، الدلاع والبطيخ
H_{47}	جميع الأزهار	جبلية		العرعار، الشيح، الصنوبر الضرو البلوط الزراعة القمح والشعير الزعرور، أشجار المثمرة
H_{48}	جبلي	جبلية		الكرز، الزيتون، أشجار الصنوبر الحلبي والسرو، الأشجار المثمرة، الطرفاية (البتن)، الضرو، الريحان، القندول، التين، الطاقة
H_{49}	جميع الأزهار	جبلية		أشجار الصنوبر الحلبي والسرو، بلوط الزان والفلين، أدغال و أحراش، السرو، بلوط أخضر والكاليتوس، التين الشوكي
H_{50}	جبلي	جبلية		غابة البلوط الفليني، الصنوبر الحلبي، اللوز، الأدغال والأحراش المتدهورة، الأشجار المثمرة، زراعة الحبوب، الكاليتوس، الأعشاب

الجدول (6): معطيات على نوعية المناحل تاريخ وطريقة الجني.

القطاع	الترميز	تاريخ الجني	طريقة الإستخلاص	طبيعة الخلايا	السلوك
عنابة	H_1	جويلية / 2004	العصر	حديثة	ثابتة
	H_2	جويلية / 2004	العصر	حديثة	ثابتة
	H_3	جويلية / 2004	العصر	حديثة	ثابتة
	H_4	جويلية / 2004	العصر	حديثة	ثابتة
	H_5	جويلي /ة 2004	العصر	حديثة	ثابتة
	H_6	جويلية / 2003	العصر	حديثة	ثابتة
	H_7	جويلية / 2004	الطرد المركزي	حديثة	ثابتة
	H_8	جويلية / 2000	الطرد المركزي	حديثة	ثابتة
الطارف	H_9	جويلية / 2004	العصر	حديثة	ثابتة
	H_{10}	سبتمبر / 2004	الطرد المركزي	تقليدية	ثابتة
	H_{11}	جويلية / 2003	العصر	حديثة	ثابتة
	H_{12}	جوان / 2002	الطرد المركزي	حديثة	ثابتة
	H_{13}	جويلية / 2004	الطرد المركزي	حديثة	ثابتة
	H_{14}	جويلية / 2002	الطرد المركزي	حديثة	ثابتة
	H_{15}	جويلية / 2003	العصر	حديثة	ثابتة
	H_{16}	جويلية / 2003	العصر	حديثة	ثابتة
	H_{17}	جويلية / 2004	الطرد المركزي	حديثة	ثابتة
	H_{18}	جويلية / 2004	العصر	تقليدية	ثابتة
	H_{19}	جويلية / 2004	الطرد المركزي	حديثة	ثابتة
	H_{20}	جويلية / 2004	الطرد المركزي	حديثة	ثابتة
	H_{21}	جويلية / 2004	الطرد المركزي	حديثة	ثابتة
	H_{22}	أوت / 2004	الطرد المركزي	حديثة	ثابتة
	H_{23}	جويلية / 2004	الطرد المركزي	حديثة	ثابتة
	H_{24}	جويلية / 2004	الطرد المركزي	حديثة	ثابتة
	H_{25}	أوت / 2004	العصر	تقليدية	ثابتة
قالمة	H_{26}	جويلية / 2004	الطرد المركزي	تقليدية	ثابتة
	H_{27}	جويلية / 2002	العصر	حديثة	متنقلة
	H_{28}	جويلي /ة 2004	الطرد المركزي	حديثة	ثابتة
	H_{29}	جوان / 2001	العصر	تقليدية	ثابتة
	H_{30}	جويلية / 2002	الطرد المركزي	حديثة	ثابتة
	H_{31}	جويلية / 2002	الطرد المركزي	حديثة	ثابتة
	H_{32}	جويلية / 2004	العصر	تقليدية	ثابتة
	H_{33}	جويلية / 2002	العصر	حديثة	ثابتة
	H_{34}	أوت / 2004	العصر	تقليدية	ثابتة
	H_{35}	جوان / 2004	الطرد المركزي	حديثة	ثابتة
	H_{36}	جويلية / 2004	الطرد المركزي	تقليدية	ثابتة
	H_{37}	أوت / 2004	العصر	حديثة	ثابتة
	H_{38}	أوت / 2004	الطرد المركزي	حديثة	ثابتة
	H_{39}	أوت / 2004	العصر	حديثة	متنقلة
سوق أهراس	H_{40}	سبتمبر/ 2004	العصر	تقليدية	ثابتة
	H_{41}	أوت / 2005	العصر	تقليدية	ثابتة
	H_{42}	جويلية / 2005	العصر	تقليدية	ثابتة
	H_{43}	سبتمبر / 2004	العصر	حديثة	ثابتة
	H_{44}	جويلية / 2005	العصر	تقليدية	ثابتة
	H_{45}	أوت / 2005	العصر	تقليدية	ثابتة
	H_{46}	جويلية / 2004	العصر	تقليدية	ثابتة
	H_{47}	جوان / 2000	الطرد المركزي	حديثة	ثابتة
	H_{48}	جوان / 2000	الطرد المركزي	حديثة	ثابتة
	H_{49}	جويلية / 2005	الطرد المركزي	تقليدية	ثابتة
	H_{50}	جويلية / 2004	الطرد المركزي	حديثة	ثابتة

5-1- العوامل المراعاة في جمع العيّنات:

(50) عيّنة عسل تم جمعها من مناطق مختلفة تبدأ من الساحل إلى غاية الأراضي المرتفعة في الجنوب، مع الأخذ بعين الإعتبار مختلف مكونات الوسط (التضاريس، الشروط المناخية، النباتات).

عملية تنضيد الخريطة المبسطة في جمع عيّنات العسل على الظروف المناخية لمنطقة الدراسة حسب تصنيف (Emberger, 1954) **الشكل (24)**، وخريطة الطبقات النباتية تعطي معلومات عن توزيع عيّنات العسل حسب المناخ والفلورة **الشكل (25)**.

طبيعة العسل ومميزاته مرتبطة بالمكان الجني (النباتات والمناخ)، لتكيف النحل لشروط الوسط، وكذلك سلوك تربية النحل. هذه المعايير مترابطة لأن مربي النحل يختارون المواضع التي لها تأثير على نشاط ودورة تطور مستعمرة النحل، بالإنتجاع (*Transhumance*) وفي وقت جني العسل. (Battesti, 1990)

5-2- خلايا ثابتة أو خلايا منتجعة (ترحيل الخلايا عبر المراعي العسلية) (*Transhumantes*):

عملية جمع عيّنات العسل تمت مع الأخذ بعين الإعتبار لهذين النوعين من السلوك، بالنسبة للنحل في الخلايا الثابتة في مكان واحد، وهذا السلوك للمتابعة مع تدخل محدود فقط خلال التطور وعند الجني. وعلى العكس، النحل المنتجع الدوري المنقولة من السهوب إلى الجبال ثم إلى الساحل والعكس.

عيّنة العسل (H_{32}) المدروسة ناتجة عن الجني المتبوع بسلسلة من الإنتقالات والترحيل، في هذه الحالة، جني العسل أساسا مرتبط بالتنقلات الإنتجاعية، لكن أيضا في بعض الأحيان الإنتقال إلى المكان الأصلي، وكذا اختيار الكمون من النباتات العسلية من قبل مربي النحل، وبالمقابل، في حالة الخلايا الثابتة، التعسيل (الزمن الذي تكثر فيه الأزهار التي يجرسها النحل) (*Miellée*)، طور أساسي في دورة تطور النحل (Battesti, 1990)، والذي يرفع من مستوى أفضلية تأقلم النحل نفسها مع الكمون النباتي العسلي في الوسط.

6- التحليل الحسي للعينات (Analyse sensorielle des échantillons):

المعايير الفيزيوكميائية ليست كافية لتحديد الخصائص الحسية للمنتوج، التحليل الحسي هو العنصر الثالث لتقييم جودة العسل. (Piana *et al*., 2004)

قمنا بالتحليل الحسي لمقارنة العينات العسل المدروسة وهو عبار عن تحليل خصائصها عن طريق إستخدام الحواس للحصول على معلومات عن اللون والرائحة والطعم، تم إجراء الوصف الكيفي والمعايير المستخدمة لهذا التحليل، هذه الخصائص الحسية كثيرا ما تستخدم كمؤشرات على نوعية وجودة العسل.

6-1- الجانب البصري (العين) ((*Aspect* (*visuel*)):

6-1-1- الحالة الفيزيائية (سائلة أو متبلورة):

حسب التركيبة (الفركتوز/الغلوكوز) وتاريخ العينة (العمر والحفظ وطريقة التحضير للسوق)، المظهر (الشوائب، فقاعات الهواء، الوضوح، التجانس)

6-1-2- اللون:

لهذه الدراسة، تم تصنيف العسل من الفاتح إلى الغامق، صفراء داكنة، بني فاتح، بني داكن.

6-2- الفحص الشمي (الرائحة) (*Examen olfactif*):

يحتوي العسل على روائح طرية أو كريهة، خفيفة أو ثابتة تدخل الأنف مع الهواء وتحفز نظام الشم لدينا، يعتمد الإدراك أيضًا على كمية العسل ودرجة الحرارة، الانعدام غائب، ضعيف، متوسط، قوي

6-3- فحص الملمس (القوام) ((*Examen tactile* (*La texture*)):

جميع الأحاسيس الميكانيكية والهندسية والسطحية للعسل، والتي تتصورها المستقبلات اللمسية والحسية الحسية للفم، يمكن أن يكون العسل سائلا أو لزجًا أو متبلورًا أو متبلورًا دسم، الشكل والذوبان.

6-4- فحص الذوق (*Examen gustatif*):

الإحساس في الفم (نكهة) ناتجة عن التحفيز بمعنى الذوق، من خلال المواد التي تذوب في اللعاب، وتحفيز اللسان (حلو، حامض، مالح ومر) يمكن أن تكون الحلاوة قوية أو متوسطة أو فاكهة أو حمضية.

7- طريقة التحليل الطلعي للعسل:

عملية التحليل الطلعي للعسل (*Mélissopalynologie*)، دراسة حبوب الطلع التي يحتويها العسل، وهي فرع من العلوم البيولوجية وتتطلب عدة مراحل:

- ❖ مرحلة تقنية، تشمل عملية استخلاص حبوب الطلع وإنجاز تحضيرات المخصصة للفحص المجهري.
- ❖ مرحلة تحليلية، من أجل تحديد حبوب الطلع المتواجدة والحصول على الأطياف الطلعية.
- ❖ ومرحلة نهائية للتحليل وتفسير النتائج المتحصل عليها.

التحديد البالينولوجي يتطلب:

- ✓ العديد من المعلومات والمعارف المتعلقة بالمميزات الأساسية والخاصة بحبوب الطلع: الشكل المرفولوجي، نوع الفتحات، التزيينات، القياس والأبعاد، وألوان حبوب الطلع (Erditman, 1966; 1969; Fægri *et* Iverson, 1950; 1975; Hodges, 1952; 1984; Nilsson *et* Praglowski, 1992; Oldfield.1959; Planchais, 1964; Pons, 1970; Woodhouse,1935).
- ✓ عمل مجموعة أو تعاون مع فرق بمخابر مختصة في مجال البالينولوجيا (*Palynologie*).

- ✓ معرفة الفلورة المحلية وإنجاز العيّنات المرجعية لأنواع العسلية التي تنمو بجانب الخلايا.
- ✓ وفي النهاية، المعرفة العميقة بحياة النحل (Frisch, 1977; Philippe,1999; Bertrand 1983; Fronty, 1997 ; Gout *et* Jardel, 1998).

في حالة دراستنا، نجاح عملية تحديد والتعرف على مختلف الأنواع الطلعية في جميع عيّنات من خلال:

- انجاز مجموعة من صفائح مرجعية والتي تمثل العنصر الضروري لكل عمل بالينولوجي.
- معرفة النباتات العسلية مُوَجَّه بالرجوع إلى العديد من الأعمال المتعلقة بالفلورة العسلية، خصوصا (Maurizio *et* Louveaux, 1965)، (Ricciardelli D'Albore,1979)، (Ricciardelli D'Albore *et* Persano Oddo, 1978)، بالإضافة إلى ذلك المعلومات المعروضة للفلورة الجزائرية من قبل كل من: (Louveaux *et* Abed, 1984; Maire *et* Quezel, 1952-1987; Ozenda, 1982; Quezel *et* Santa, 1962-1963).
- إضافة إلى الخرجات الميدانية التي تمت خلال الفترة التي تبدأ من 2003 إلى غاية 2014 عند زيارة الخلايا وأعمال التنقيب على النباتات العسلية.

نظرا لغنى الفلورة الجزائرية، بعض النباتات أكثر زيارة من قبل النحل تم جمعها لإجراء الصفائح المرجعية (*Lames de références*).

عدة صفائح مرجعية تم إنجازها حسب الطرق التحضير المباشرة الملونة بالفيوشين (*Fuschine*)، بتفريغ حبوب الطلع (*Acétolyse*) حسب طريقة (Erdtman, 1960).

- في النهاية استخدام المجموعة الفوتوغرافية (*Atlas pollinique*) المنجزة من طرف (Reille, 1970; 1990b; 1992; 1998) والتي تشمل على ما يقارب الآلاف من الأنواع النباتية التي تم جلبها من مناطق جغرافية مختلفة.

إستعمال مجموعة من الصور الأخرى ساعدتنا أفضل على التعرف على الأنواع النباتية العسلية التي كانت محل زيارة من قبل النحل في مختلف المناطق. (Maurizio,1979; Ricciardelli D'Albore,1998).

7-1- إنجاز تحضيرات للتحليل الكمي والنوعي لعيّنات العسل المدروسة:

التحليل النوعي يهدف إلى التعرف على المحتوى الطلعي بالقيام بجرد الأنواع النباتية وتحديد نسبتها الخاصة، المعبر عنها بالتكرارات النسبية بالنسبة إلى العدد الكلي لحبوب الطلع التي حسابها.

التحليل الكمي يسمح بقياس مدى الغنى بحبوب الطلع لكل عيّنة عسل، التي تعطي فكرة على طريقة الاستخلاص، نوع الخلايا وكفاءة مربي النحل. الطريقة المستخدمة هي المقررة من الطرف الباحثين في علم التحليل الطلعي للعسل (*Melissopalynologue*) العاملين على مواد الطازجة (La Serna-Ramos *et al*, 2002; Louveaux *et al*, 1970 ; Maurizio *et* Louveaux, 1967; Vorwohl, 1967)

7-1-1- التحليل الكمي للعسل:

يسمح لنا التحليل الكمّي بحساب حبوب الطلع المنجز تحت المجهر بتكبير 10×، بمعرفة الغنى بحبوب الطلع، لمختلف عيّنات العسل التي تم تصنيفها حسب 5 أقسام المقترحة من قبل (Maurizio,1939). (Terrab *et al.*, 2003b) على حسب كميّة حبوب الطلع المتواجدة في واحد غرام من العسل:

- القسم **I**: (أقل من 2000 حبّة طلع/1غرام من العسل) ⟵ **فقير.**
- القسم **II**: (مابين 2000 – 10000 حبّة طلع/1غرام من العسل) ⟵ **متوسط.**
- القسم **III**: (مابين 10000 – 50000 حبّة طلع/1غرام من العسل) ⟵ **غنيّ.**
- القسم **IV**: (ما بين 50000 – 100000 حبّة طلع/1غرام من العسل) ⟵ **غنيّ جدًا.**
- القسم **V**: (أكبر من 100000 حبّة طلع/1غرام من العسل) ⟵ **غنيّ جدًا جدًا.**

7-1-2- التحليل النوعي (Analyse qualitative):

تم تحضير عينات العسل للدراسة المجهرية النوعية حسب الطريقة المباشرة ووفقا للطريقة التي وضعتها لجنة تربية النحل والنبات (*Commission internationale de la botanique apicole*) والتي وصفها (Louveaux *et al*, 1978) و(Von Der Ohe *et al*, 2004) 10 غرام من العسل يتم اذابتها في 20 مليلتر من الماء الدافئ (40م°) ونكمل الحجم إلى 50 ملل في انبوب محكم الإغلاق، نقوم بعملية الطرد المركزي لمدة 10 دقائق (4500 دورة في الدقيقة)، بعدها نقوم برمي كل ما يطفوا على سطح الماء والإبقاء فقط على الراسب مع القليل من الماء، ثم نقوم بعملية الطرد المركزي الثانية (بعد اضافة الماء المقطر من جديد) لمدة 10 دقائق (3000 دورة في الدقيقة)، ونرمي من جديد الماء ونبقى فقط على حوالى 2 ملل مع الراسب ونخلط المزيج ليصبح متجانسا، وبواسطة ماصة نضع القليل من المحضر فوق صفيحة زجاجية ونتركها لتجف في الحاضنة في درجة حرارة 45م°، نضيف قطرة من الجيلاتين الغليسريني للعينة (كما يمكن استعمال الملون الحيوي الفيوشين) ونضع فوقها الساترة ونحكم اغلاقها بطلاء الأظافر مع كتابة المعلومات الخاصة بكل محضر (عينة) لدراستها لاحقا، التحضيرات يمكن أن تقاوم من أجل الإحتفاظ بها لمدة طويلة، في حالة غني عينة العسل بحبوب الطلع يمكن توزيع الراسب على مجموعة من الصفائح، يتم دراسة العينة بالتكبير 1000×. بعد حساب نسبة تواجد كل نوع من حبوب الطلع المحددة نقوم بتصنيفها حسب الطيف الطلعي من خلال خمسة اقسام حسب (Louveaux *et al.*, 1970; 1978) هي:

(D) : حبوب الطلع السائدة (*Dominant*) والتي تمثل أكثر من 45 % من المجموع الكلي لحبوب الطلع.

(A) : حبوب الطلع المرافقة (*Accompagnent*) والتي تمثل ما بين (15-45%) من المجموع الكلي لحبوب الطلع.

(I) : حبوب الطلع الهامة (*Important*) والتي تمثل ما بين (3-15%) من المجموع الكلي لحبوب الطلع.

(R) : حبوب الطلع القليلة (*Minoritaire*) والتي تمثل ما بين (1-3%) من المجموع الكلي لحبوب الطلع.

(P) : حبوب الطلع الموجودة (*Présent*) والتي تمثل أقل من 1% من المجموع الكلي لحبوب الطلع.

إستندنا في عملية الإحصاء على حساب توزيع التكرارات لنوع نباتي معين في جميع العيّنات التي تمت دراستها وعلى أطياف حبوب الطلع التي الناتجة عن التكرارات النسبية لحبوب الطلع الأنواع النباتية المتواجدة في مقابل العدد الكلي لحبوب الطلع الذي يحسب في كل عيّنة من العسل. يحسب توزيع التكرارات للنوع النباتي بالاعتماد على وجود أو غياب النوع النباتي في العدد الكلي للعيّنات العسل المدروسة، وبالتالي فإنها تعكس تركيبة الأنواع النباتية للمنطقة، وفقا لـــ (Feller-Demalsy *et al.*, 1987) و(Feller-Demalsy *et* Parent 1989) حيث تم تصنيفها إلى:

- ❖ الأنواع نباتية المتكررة جدا (<50%)،
- ❖ الأنواع نباتية المتكررة (20-50%)،
- ❖ الأنواع نباتية قليلة التكرار (10-20%)،
- ❖ الأنواع نباتية النادرة (<10%).

ومن أجل التعرّف على حبوب الطلع تم تصنيف حبوب الطلع على مستوى الفصيلة، الجنس حتى والنوع، ولتحديد طبيعة كل حبة طلع موجودة في عيّنات العسل المدروسة قمنا بتصنيفها وتحديدها بدقة اعتمدا على قياسات حبوب الطلع الموجودة في عيّنات العسل المدروسة ومقارنتها بالعيّنات المرجعيّة (المكتبة الطلعيـــّة (*Palynothèque*)) الموجودة على مستـــوى مخبر علم حبوب الطلع (***Laboratoire de palynologie***) لكليّة العلوم قسم علوم الطبيعة والحياة بجامعة عنابة كما اعتمدنا على المراجع الطلعيّة التاليّة: (Punt, 1976; Moore *and* Webb., 1978; Punt *and* Clarke, 1980; Walter *et al.*, 1983; Punt *and* Clarke, 1984; Punt *et* (*al.*,1988 ; Punt and Blackmore., 1991; Reille, 1990b; 1992; 1995

7-2- الدراسة الإحصائيّة للمعطيات البالينولوجيا :

المعالجة الإحصائية لمعطيات التحليل الطلعي للعسل تعتمد على مصفوفة الارتباط، حساب التكرار النسبي لكل نوع نباتي والفصائل، التحليل متعدد التباين للمعطيات، توزيع عيّنات العسل والمعايير مع مؤشر التنوع للأنواع الطلعية من أجل تحديد الارتباط بين العينات. لتحليل النتائج إحصائيا إستعملنا البرنامج الإحصائي " Le (Logiciel **R** (*R CORE TEAM, 2014*))، والبرنامج في الإحصاء الوصفي (*Statistique descriptive*) وفي تحليل التباين والتشابه ذو الاتجاه الواحد (*ANOVA*) عند الدلالة ($p< 0,05$) من أجل معرفة ما إذا كانت فروق أو تشابه بين إجمالي العيّنات من خلال الدراسة الطلعية وبين مناطق الدراسة الأربعة (عنابة، الطارف، قالمة وسوق أهراس).

النتائج و المناقشة

1- الخصائص الحسية للعينات (*Propriétés sensorielles des échantillons*):

قمنا بوضع جدول يشمل على الخصائص الحسية لعينات العسل المدروسة وهذا عن طريق إستخدام الحواس للحصول على معلومات عن اللون والرائحة والطعم، هذه الخصائص الحسية كثيرا ما تستخدم كمؤشرات النوعية وجودة العسل.

1-1- فحص الملمس (القوام) ((La texture (Examen tactile)):

تم تحديد عدة أنواع من القوام منها: 22% من العينات سائلة، 14% دسم، (كراميلي وجامد مع بلورات رقيقة) بنسبة 10%، 8% جامد مع بلورات متوسطة، (سميك، سميك مع بلورات رقيقة، قليل اللزوجة وسائل مع بلورات رقيقة) بنسبة 4%، وسبع عينات بقوام مختلف ممثلة بنسبة 2% فقط. عند جميع الأحاسيس الميكانيكية والهندسية والسطحية للعسل، والتي تستشعرها المستقبلات اللمسية والحسية للفم، سائلا أو لزجًا أو متبلورًا أو متبلورًا دسم، الشكل والذوبان.

سيولة أو ميوعة العسل هي نتيجة لمحتوى الفراكتوز العالي. في المقابل، كلما زاد مقدار الغلوكوز الذي يحتويه العسل، كلما إزداد تبلوره. تبلور العسل هي ظاهرة فيزيائية طبيعية هامة لا تنقص من قيمة العسل، ووفقا لـــ (Huchet *et al*, 1996; Bogdanov *et al.*, 2011) فإن عمليّة تبلور العسل مرتبط بعدّة عوامل منها اللّزوجة، وجود بلورات أوليّة وغيرها، نسبة المحتوى السكري (كلما زادت نسبة الغلوكوز زادت سرعة تبلور العسل)، درجة الحرارة المثالية لحدوث التبلور تقع ما بين (10-18م°) ونسبة الماء في بعض أنواع العسل التي يكون محتواها من الماء ما بين (15-18%) يحدث لها تبلور ، بالمقابل إذا كانت نسب الماء أعلى أو أقل من هذا المجال فإن العسل يتبلور ببطيء شديد، والتي محتواها المائي ضعيف تصبح صلبة في حين أن التي بها أكثر من 18% من الماء تبقى لينة. (Bogdanov, 1999; Ruoff, 2006)

عادة ما يخزن النحل حبوب الطلع المخصصة لتربية اليرقات (*Les larves*) بالقرب منها، بينما يخزن العسل في صندوق العاسلة، ولذلك فإنّ فرز أقراص الحضنة التي تكون عادة خليط من العسل وحبوب الطلع أحد الأسباب الرئيسية في زيادة سرعة تبلور العسل أو كما يفعل الكثير من المربين حيث يستعملون أقراص تربية الحضنة في إنتاج العسل (Von Der Ohe *et al.*, 2004).

1-2- اللون (*Couleur*): الجدول (7)

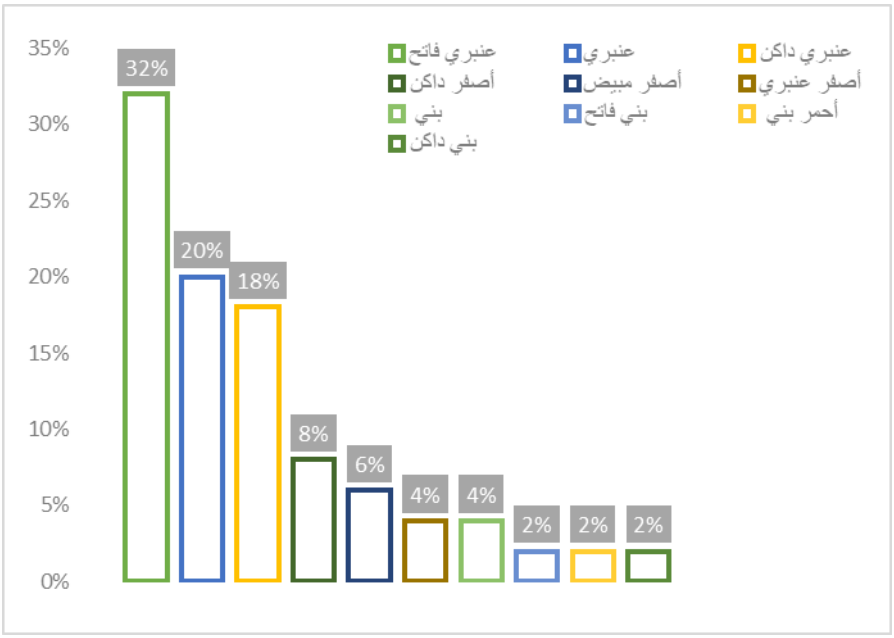
يعتبر لون العسل من المعايير الفيزيائيّة المهمّة والتي تختلف بإختلاف أصل العسل، كما أنّه عنصر رئيسي مهم في تحديد اختيار المستهلك، وإن نسبة تلوين العسل تختلف على حسب مصدر العسل والتركيب الكيميائي (Saxena *et al.*, 2010)، فالعديد من المركبات والأصبغة هي مصدر تلون العسل مثل مشتقات الكلورفيل والكاراتينويد (الكاروتين، الكزنتوفيل) وصبغات غير معروفة بعد و المركبات الفينولية

(فلافونول...) وأيضا الأملاح المعدنية والأحماض، من الأسباب الأكثر تأثيرا على ألوان العسل هي كمية ونوعية حبوب الطلع وكمية الأملاح المعدنية التي تسبب زيادتها زيادة في درجة اللون الداكن للعسل، كما أن الإختلاف في التركيب الكيماوي للتربة يؤدي إلى إختلاف في ألوان العسل، وهذا لأن رحيق الأزهار يعتمد اعتماداً كبيراً على ما يمتصه النبات من المعادن المتواجدة في التربة (عادل، 2007؛ محمد السيد، 2010؛ Amiot *et al*., 1989; Frankel *et al.*, 1998; Negueruela and Perez-Arquilluen, 2000; Terrab *et al.* 2004a; Jaganathan and Mandal, 2009).

حسب درجة التلوين فإنه يوجد فروق كبيرة بين عيّنات العسل المدروسة والتي تميّزت بألوان متعددة ومختلفة وهذا يرجع إلى مصادرها النباتية **الجدول (7) والشكل (32).**، حيث وجدنا 16 عيّنة (32%) من أصل 50 عيّنة التي شملتها هذه الدراسة كان لونها عنبري فاتح (*Ambrée clair*)، ثم (11 من 50) عيّنة ذات لون عنبري (*Ambrée*) وبنسبة مئوية (20%)، والعيّنات ذات اللّون العنبري الدّاكن بنسبة (18%) (9 من 50) (*Ambrée sombre*)، أما في (4 من 50) العيّنات (H_7, H_{20}, H_{24}, H_{47}) وبنسبة 8% كانت ذات اللّون الأصفر الداكن (*Jaune sombre*)، اللّون الأصفر المبيض (*Jaune blanchâtre*) في (3 من 50) العيّنات (H_{21}, H_{43}, H_{46}) وبنسبة 6%، ومن بين (2 من 50) عيّنة باللون البني (*Brun*) في (H_{10}, H_{50}) وباللون الأصفر العنبري (*Jaune ambrée*) في (H_8, H_{40}) وبنسبة 4% لكل منهما، في حين أن الألوان التي كانت ممثلة بـــ (1 من 50) وبنسبة 2% ذات اللون البني الفاتح (*Beige*) في العيّنة (H_5)، ذات اللون الأحمر البني (*Brun roux*) في العيّنة (H_{11})، وذات اللون البني الداكن (*Brun foncé*) في العيّنة (H_{15}) وهذا بالأساس يرجع إلى التنوع في الأصل النباتي والمصدر الجغرافي للعيّنات المدروسة. عند المقارنة بين مناطق الدراسة الأربعة فيما بينهم من ناحية عدد الألوان، نجد أن منطقة الطارف تميزت عيّناتها بثمانية ألوان مختلفة، ثم منطقة سوق أهراس بستة ألوان، أما منطقة عنابة فتميزت عيّناتها بخمسة ألوان، وفي الأخير منطقة قالمة بثلاثة ألوان فقط، أما من ناحية الألوان المشتركة بين مناطق الدراسة نجد:

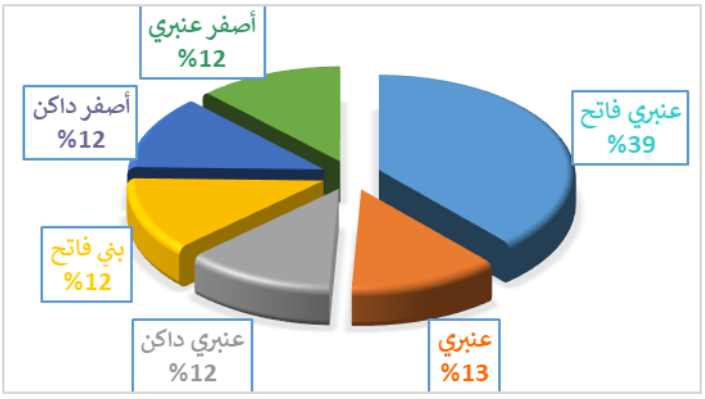
- اللون العنبري والعنبري الداكن موجودان في عيّنات عسل جميع المناطق الدراسة الأربعة.
- اللون العنبري الفاتح في عيّنات عسل منطقة عنابة، الطارف وقالمة.
- اللون الأصفر الداكن في عيّنات عسل منطقة عنابة، الطارف وسوق أهراس.
- اللون الأصفر العنبري في عيّنات عسل منطقة عنابة وسوق أهراس.
- اللون الأصفر المبيض في عيّنات عسل منطقة الطارف وسوق أهراس.
- اللون البني في عيّنات عسل منطقة الطارف وسوق أهراس.

في حين أن منطقة عنابة تميزت بعيّنة عسل ذات لون بني فاتح، وعيّنتي عسل من منطقة الطارف باللون الأحمر البني والبني الداكن. **الأشكال (33، 34، 35، 36).**

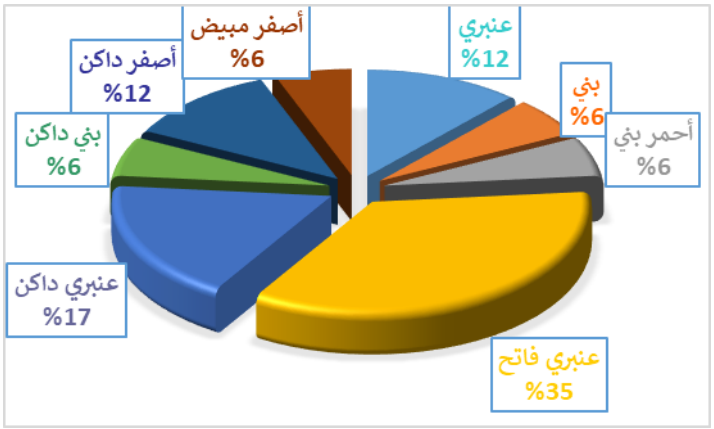


الشكل (32): ألوان عيّنات العسل المدروسة

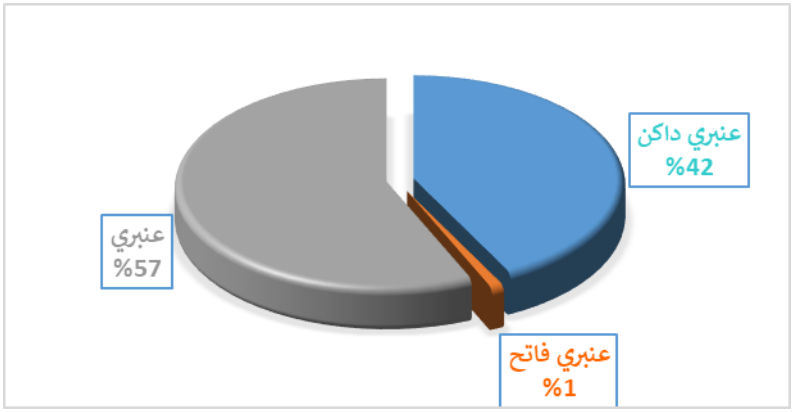
أشار العديد من الباحثين إلى تأثير حبوب الطلع (شكلها ولونها) على لون العسل (Terrab *et al.*, 2004a)، كما أن شدّة تلّون العسل ترجع إلى وجود الكاروتينويدات والفلافونويدات (Frankel *et al.*, 1998). إضافة لذلك فالعديد من الباحثين أشاروا إلى تأثير الأحماض الفينوليّة على لون العسل (Estevinho *et al.*, 2008; Ferreira *et al.*, 2009). كما أنه في الغالب فإن العسل المحتوي على كمّيات عالية من المعادن يكون ذوا لون داكن (González-Miret *et al.*, 2005; Osman *et al.*, 2007; Anklam, 1998; Vanhanen *et al.*, 2011). من الناحيّة التجاريّة من الضروري تقييم هذا المعيار على اعتبار أن المستهلك يهتم به كثيرا، حيث أشارت الأبحاث الى أنّ المستهلكين في ألمانيا، سويسرا، أستراليا وايرلندا يثمنون الأعسال الداكنة على بقيّة الأنواع الأخرى (Bogdanov *et al.*, 2004a).



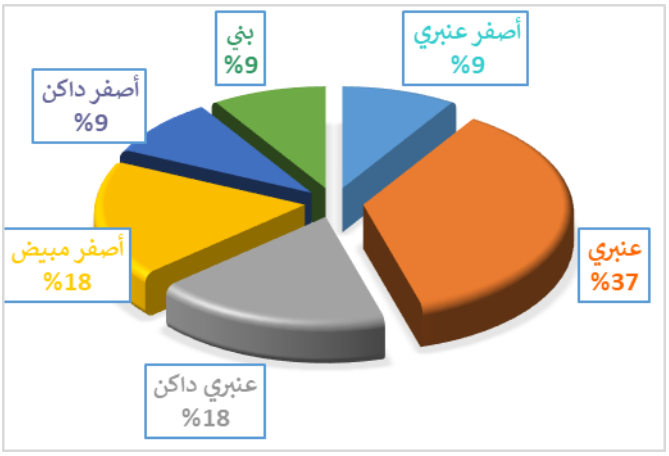
الشكل (33): ألوان عيّنات العسل منطقة عنابة



الشكل (34): ألوان عيّنات العسل منطقة الطارف



الشكل (35): ألوان عيّنات العسل منطقة قالمة



الشكل (36): ألوان عيّنات العسل منطقة سوق أهراس

3-1- الفحص الشمي (الرائحة) (*Examen olfactif*): الجدول (7)

يحتوي العسل على روائح طيبة أو كريهة، خفيفة أو ثابتة تدخل الأنف مع الهواء وتحفز نظام الشم لدينا، يعتمد الإدراك أيضًا على كمية العسل ودرجة الحرارة، الانعدام غائب، ضعيف، متوسط، قوي.

والرائحة عبارة عن مزيج معقد من المركبات الطيارة التي تتغير حسب المصدر الرحيقي، هذه الخاصية تساهم في إثبات جودة العسل، وهذه المركبات العطرية تلعب دورا مهم في تحديد الخواص الحسية للعسل والتي تعطي للعسل رائحته (Bogdanov *et al.*, 1995). فقد تميّزت عيّنات العسل بتنوع كبير في الروائح والمتعلق بالمصادر النباتية المختلفة والمتعددة التي زارها النحل.

4-1- فحص الذوق (*Examen gustatif*): الجدول (7)

الإحساس في الفم (نكهة) ناتجة عن التحفيز بمعنى الذوق، من خلال المواد التي تذوب في اللعاب، وتحفيز اللسان (حلو، حامض، مالح ومر) يمكن أن تكون الحلاوة قوية أو متوسطة أو فاكهة أو حمضية.

يختلف طعم العسل باختلاف المصادر النباتية التي يجمع منها النحل الرحيق والمغثر، والعناصر المسؤولة عن الطعم هي عبارة عن مزيج من المركبات الكحولية، الأحماض وزيوت طيارة. (Arvanitoyannis *et al.*, (2005; Perez-Alonso *et al.*, 1993; Maurizio.,2004; Radovic *et al.*, 2001; Santos *et al.*,2006 ;

تميّزت عيّنات العسل بأذواق متعددة ومختلفة (حلو، حلو جدا، حلو قليلا، حلاوة متوسطة، حلو مر قليلا، حلو حامض قليلا، متوسط الحلاوة حامض قليلا، حلاوة قوية قليل الحموضة، حلو قليل الملوحة، حامض، حامض قليلا، مر قليلا) وهذا حسب الأنواع النباتية التي كان محل زيارة من قبل النحل.

الجدول (7): نتائج التحليل الحسي لعينات عسل المدروسة.

العينات (*Echantillons*)	اللون (*Couleur*)	القوام (*Texture*)	الذوق (*Goût*)	الرائحة (*L'odeur*)
H_1	عنبري فاتح	سميك	حلو	متوسطة وطيبة
H_2	عنبري	سائل	حلو	رائحة متوسطة
H_3	عنبري فاتح	قليل اللزوجة	حلو	عطري
H_4	عنبري داكن	دسم	حلو	رائحة شديدة
H_5	بني فاتح	سميك	حلو	رائحة الأزهار شديدة
H_6	عنبري فاتح	سائل	حلو جدا	رائحة الأزهار
H_7	أصفر داكن	سائل	حلاوة متوسطة	رائحة الأزهار
H_8	أصفر عنبري	جامد مع بلورات متوسطة	حلو	رائحة متوسطة
H_9	عنبري	جامد مع بلورات رقيقة	حلاوة واضحة	رائحة قوية
H_{10}	بني	دسم	حامض	رائحة الفواكه متوسطة
H_{11}	أحمر بني	سميك، دسم	حلو	رائحة الأزهار
H_{12}	عنبري فاتح	جامد مع بلورات رقيقة	حلو	رائحة قوية الكاليتوس
H_{13}	عنبري فاتح	سائل	حلو، حامض قليلا	عطري
H_{14}	عنبري داكن	سميك ودسم	حلاوة متوسطة	رائحة خفيفة
H_{15}	بني داكن	دسم	حلو	عطري
H_{16}	عنبري فاتح	شديد اللزوجة	حلاوة متوسطة	رائحة لطيفة
H_{17}	عنبري فاتح	سميك جدا	حلو جدا	رائحة الأزهار
H_{18}	عنبري فاتح	قليل اللزوجة	حلو جدا	عطري
H_{19}	عنبري داكن	قليل اللزوجة وقليل التبلور	حلو ومر قليلا	عطري
H_{20}	أصفر داكن	دسم	حلو	رائحة قوية الكاليتوس
H_{21}	أصفر مبيض	سائل مع بلورات رقيقة	حلو قليل المرارة	عطري
H_{22}	عنبري داكن	سميك ودسم	حلو	رائحة قوية
H_{23}	عنبري	كراميلي	حلو قليل الحموضة	عطري
H_{24}	أصفر داكن	كراميلي	حلو قليل الملوحة	عطري
H_{25}	عنبري فاتح	سائل	حلو قليل الحموضة	عطري
H_{26}	عنبري داكن	كراميلي	حلو وقليل الحموضة	رائحة الأزهار

H_{27}	عنبري فاتح	جامد مع بلورات رقيقة	حلو جدا	رائحة الأزهار
H_{28}	عنبري فاتح	سائل	حلو	عطري
H_{29}	عنبري فاتح	جامد مع بلورات متوسطة	حلو جدا	رائحة الأزهار
H_{30}	عنبري فاتح	جامد مع بلورات رقيقة	حلاوة قوية قليل الحموضة	عطري
H_{31}	عنبري داكن	جامد مع بلورات رقيقة	حلو ومر	رائحة قوية الكاليتوس
H_{32}	عنبري فاتح	سائل مع بلورات رقيقة	حلو ومر قليلا	رائحة لطيفة
H_{33}	عنبري	سائل	حلو مر قليلا	شديدة نفاذة
H_{34}	عنبري	دسم	حامض	قوية وواضحة
H_{35}	عنبري فاتح	سميك مع بلورات رقيقة	حلو قليل الحموضة	رائحة الأزهار
H_{36}	عنبري داكن	سائل	متوسطة الحلاوة وقليل الحموضة	البلسم، الكراميل
H_{37}	عنبري	كراميلي	حامض	قوية وعطرية
H_{38}	عنبري فاتح	دسم	حلو	عطري
H_{39}	عنبري	سائل	حلو جدا	عطري
H_{40}	أصفر عنبري	لزج ومتبلور	حلو	عطري
H_{41}	عنبري	كراميلي	حلو	عطري
H_{42}	عنبري	دسم مع بلورات رقيقة	خشبي	رائحة الأزهار
H_{43}	أصفر مبيض	سائل مع بلورات متوسطة	حلو، الحموضة ضعيفة	متوسطة إلى شديدة
H_{44}	عنبري	سميك مع بلورات دقيقة	حامض قليلا	رائحة الأزهار
H_{45}	عنبري داكن	دسم مع بلورات متوسطة	حامض	رائحة خفيفة
H_{46}	أصفر مبيض	سائل	حلو قليلا	رائحة متوسطة
H_{47}	أصفر داكن	جامد مع بلورات متوسطة	حلو جدا	رائحة الأزهار
H_{48}	عنبري	جامد مع بلورات متوسطة	حلو جدا	عطري
H_{49}	عنبري داكن	دسم	حلو جدا	عطري قليلا
H_{50}	بني	سائل	حلو، مرّ قليلاً	لطيفة جدا

نذكر هنا أن هذا التحليل الحسي سمح لنا على الحصول على الخصائص الأولية للأعسال المحلية التي أظهرت مجموعة متنوعة من الألوان، القوام، الروائح والأذواق.

2- التحليل الطلعي للعسل (Analyse mélissopalynologique):

2-1- التحليل الكمّي (Analyse quantitative):

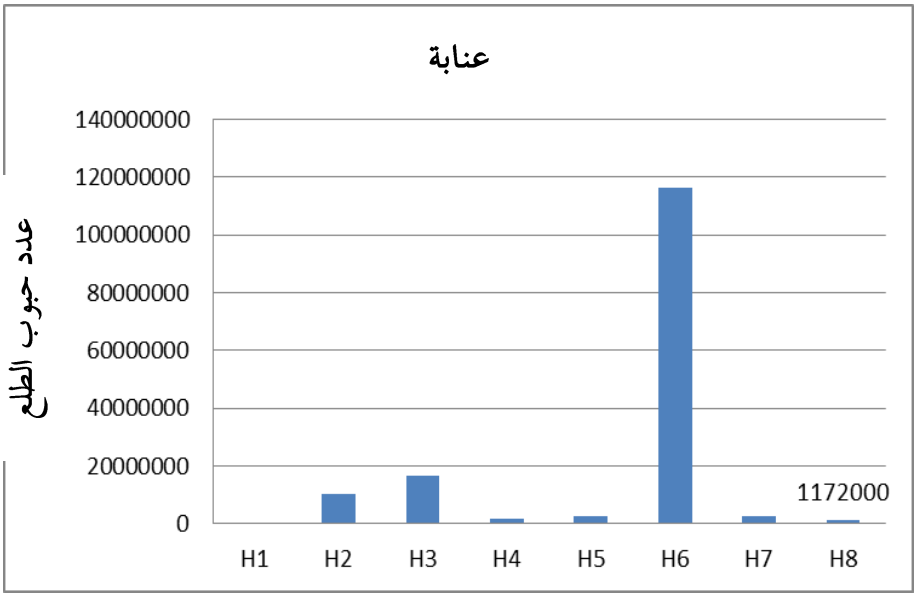
سمح التحليل الكمي بقياس وحساب مدى الغنى بحبوب الطلع لكل عيّنة، وهذا الذي يعبر عنه بالعدد المطلق من حبوب الطلع في 10غ من العسل (***PK*** /10غ).

نلاحظ حسب النتائج التي تظهر في **الأشكال (37، 38، 39، 40)** بأن عدد حبوب الطلع محصور بين العسل الفقير من حبوب الطلع وعسل مع 11.64 مليون من حبوب الطلع في 10غ من هذا الأخير.

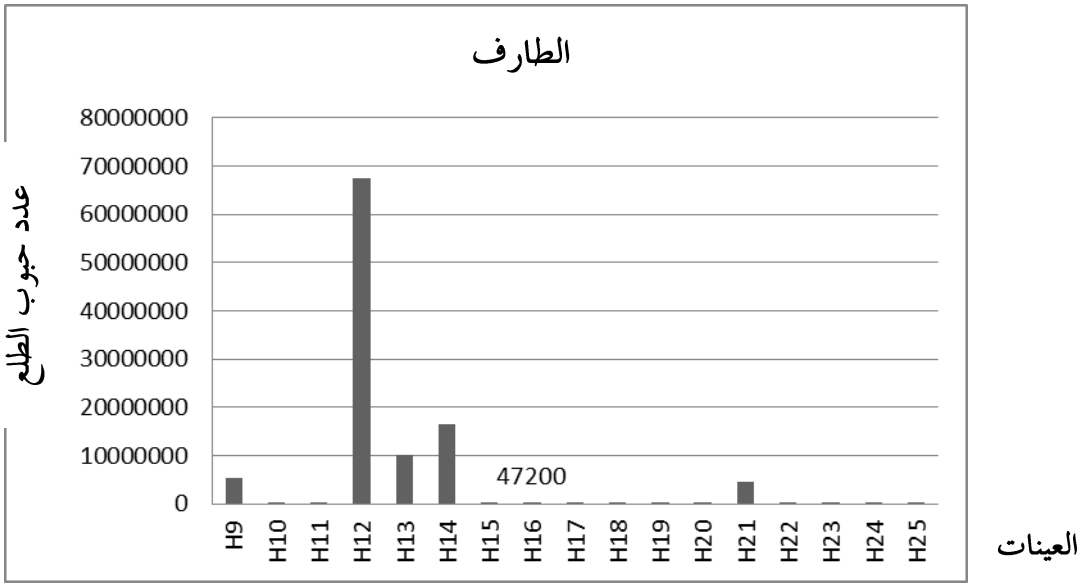
ويظهر عدد حبوب الطلع في 10غ من العسل أن محتوى الطلعي يختلف بين عيّنات المناطق الساحلية من 1400 حبة/غرام في العيّنة (H_{18}) من منطقة الطارف و116.424.000 حبة/غرام في العيّنة (H_6) في منطقة عنابة، حيث بلغ متوسط محتوى حبوب الطلع (10.267.237.36 ± 26041637,53 حبة/غرام)، أما في المناطق الداخلية مع متوسط من محتوى حبوب الطلع بـــ (627.005.2 ± 1173170,50 حبة/غرام)، حيث كان عدد حبوب الطلع محصور بين 4.200 حبة/غرام في العيّنة (H_{50}) من منطقة سوق أهراس و5.41 مليون حبة/غرام في العيّنة (H_{29}) من منطقة قالمة.

عيّنات العسل (H_{16}) المستخلصة عن طريق العصر والناتجة من خلايا حديثة، (H_{17})، (H_{24})، (H_{28})، (H_{35}) و(H_{50}) المستخلصة عن طريق الطرد المركزي والناتجة من خلايا حديثة وكذلك العينات (H_{18})، (H_{26})، (H_{42}) و(H_{49}) المستخلصة عن طريق العصر والناتجة من خلايا تقليدية لا تحتوي على أعداد كثيرة من حبوب الطلع، وهذا راجع إلى أن مربوا النحل قاموا بجمع إطارات العسل بعد عملية الإستخلاص عن طريق الطرد المركزي أو العصر، ثم ترشيح العسل من أجل نزع البقايا والأجزاء الشمعية.

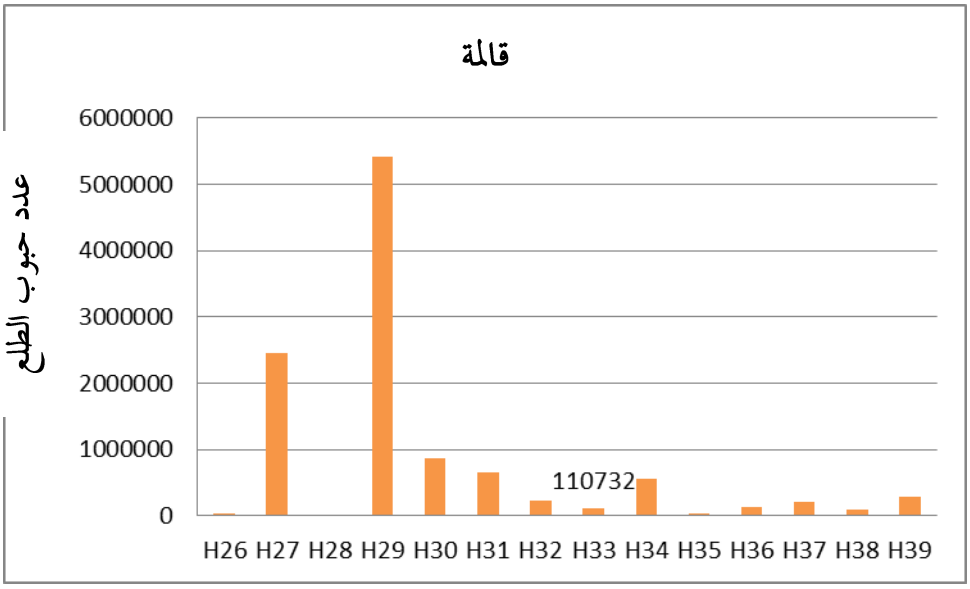
يحتوي العسل (H_{18}) على نسبة ضعيفة جدا من حبوب الطلع (10/1400غ)، المتأتي من خلايا حديثة من منطقة (الذرعان ولاية الطارف) المتميز بمناخ شبـــه رطب لطيف يساعد على نمو النباتات الرحيقية (*Les plantes nectaréferes*)، بالإضافة إلى ذلك فهذه المنطقة معروفة بزراعة الأشجار المثمرة وأشجار الحمضيات لها أهمية كبيرة لإجتذاب الحشرات المؤبرة بالإفراز الغزير من الرحيق، فمربي النحل قام بعملية ترشيح العسل بعد الإستخلاص الميكانيكي من أجل إزالة البقايا والأجزاء الشمعية.



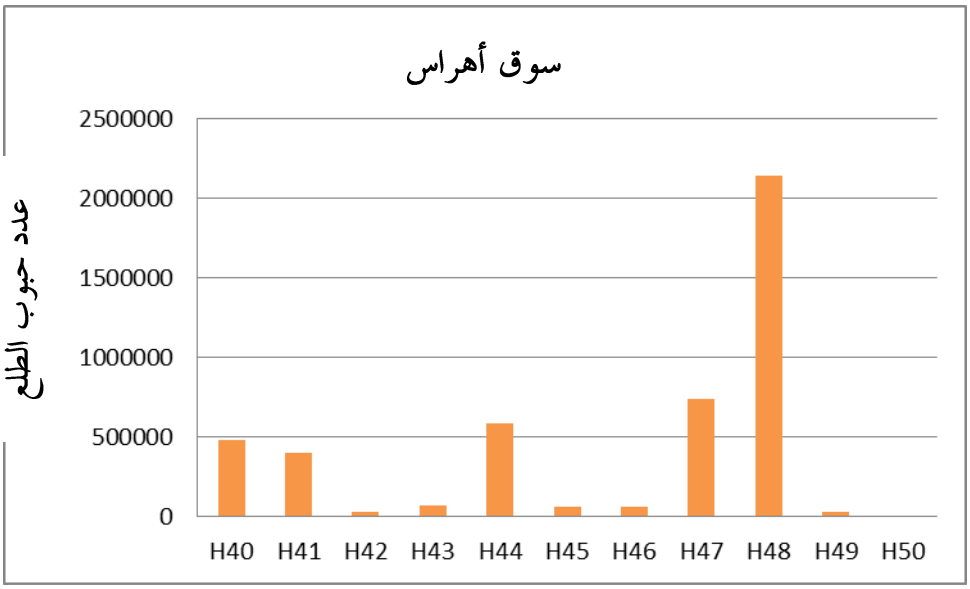
الشكل (37): عدد حبوب الطلع في 10غ من العسل لعيّنات عسل منطقة عنابة



الشكل (38): عدد حبوب الطلع في 10غ من العسل لعيّنات عسل منطقة الطارف



الشكل (39): عدد حبوب الطلع في 10غ من العسل لعيّنات عسل منطقة قالمة



الشكل (40): عدد حبوب الطلع في 10غ من العسل لعيّنات عسل منطقة قالمة

العسل (H_6)، غني جدا بحبوب الطلع، والمتحصل عليه من خلايا الموضوعة في منطقة (برحال)، هذه المنطقة تشمل على عدة أوساط بيئية وإيكولوجية مع نباتات متنوعة، وحسب النحال، عملية جمع العسل بلغ أيضا حتى إطارات جسم الخلية (إطارات العسل وحبوب الطلع)، الذي أدى إلى زيادة العدد الكلي للعناصر الظاهرة، وهذا العسل تم الإحتفاظ به من دون القيام بعملية ترشيحه، باقي العيّنات تحتوي كميات هامة من حبوب الطلع.

أظهرت نتائج التحليل الطلعي لعيّنات العسل المختلفة تباينا كبيرا من ناحية الغنى الطلعي لكل منها، في حين أن هناك إختلافات موجودة في عدد حبوب الطلع للعيّنات المتأتية من نفس المنطقة ونفس الظروف

المناخية حالة العيّنات (H_1، H_6 وH_7) من منطقة عنابة، العيّنات (H_9, H_{22})، (H_{15}, H_{20}) و(H_{16}, H_{17}) من ولاية الطارف والعيّنات (H_{26}، H_{27} وH_{28}) ومن منطقة قالمة (H_{30}, H_{31})، العيّنتين (H_{40}, H_{41}) وأيضا (H_{44}, H_{45}) من ولاية سوق أهراس، جميعها لها أعداد متفاوتة من حبوب الطلع.

كما أنه هناك تقارب في عدد حبوب الطلع بين العيّنات العسل (H_{26}، H_{35} وH_{49})، (H_{22}, H_{36}) و(H_{46}, H_{45}) التي تم جمعها من المناطق والطبقات المناخية المختلفة وهذا التقارب بين العينات وإنما مرتبط بصفة خاصة بطريقة إستخلاص العسل وتاريخ الجني.

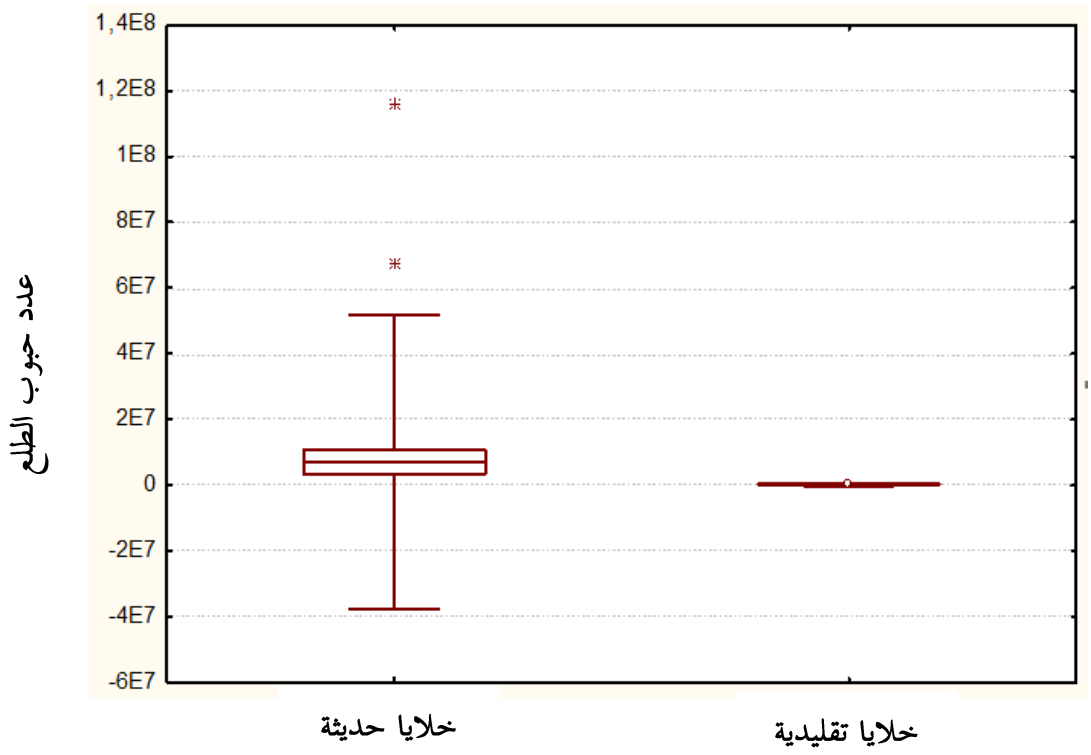
2-1-1- مقارنة المحتوى الطلعي لعينات العسل وفقا لنوع الخلايا:

من خلال الدراسة الإحصائيـــة المقارنة بين العينات حاولنا إثبات وجود إختـــلاف معنوي أو من عدمه بين عينات العســـل التي من خلايا حديثة ومن خلايا تقليدية من حيث المحتـــوى الطلعي، وحسب القيمة ($p > 0.05$) فإن هذا يدل على عدم وجود إختـــلاف وذلك بتطبيق إختبار الفرضية االلامعلمية أو اللابارامترية (*Test d'hypothése non-paramétrique de Mann Whiteny*) وهذا يعني لإختبار فرضية العدم (« $\mu_1 = \mu_2$ » **: H_0**) وحسب الرسم البياني (*Box plot*) الذي من خلاله يظهر لنا عدم وجود إختلاف بين العينات وهذا بمقارنة المتوسط الحسابي للمحتوى الطلعي للخلايا الحديثة مع المتوسط الحسابي للمحتوى الطلعي للخلايا التقليدية. **الشكل (41)**

2-1-2- مقارنة المحتوى الطلعي لعينات العسل وفقا لطريقة الإستخلاص:

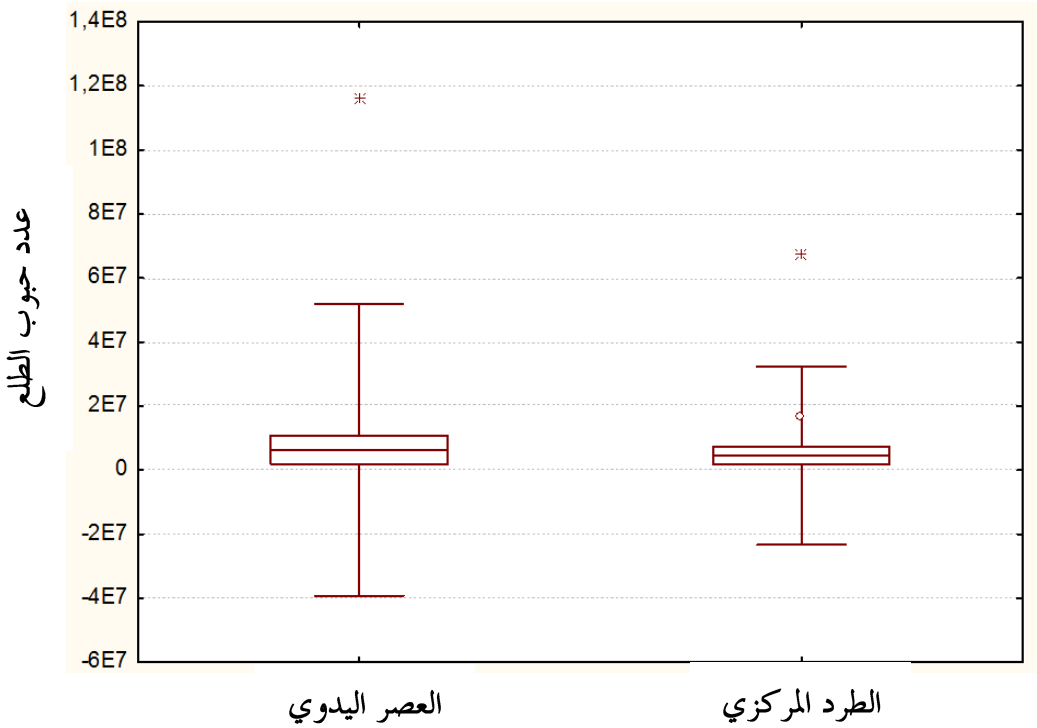
أظهر إختبار الفرضية اللامعلمية أو اللابارامترية (*Test d'hypothése non-paramétrique*) للمقارنة بين من العينات العسل المستقلة حسب طريقة إستخلاصها بالعصر (*Préssion*) أو بالطرد المركزي (*Centrifugation*) ولشرح لمفهوم إختبار الأهمية (*Test de significativité*) للمحتوى الطلعي بين العينات، عدم وجود إختلاف بين العينات وهذا ما أثبتتها القيمة ($p = 0.3929$). **الشكل (42)**

هذه الإختلافات الجوهريّة في كميّة حبوب الطلع الموجودة في عيّنات العسل المدروسة ترجع للعديد من العوامل، حيث تعتمد كمية حبوب اللقاح الطبيعية في العسل على نوع النبات، وبدرجة أكبر على نوعية الزهرة، حيث تستخلص بعض حبوب اللقاح من الرحيق أثناء عودة النحلة إلى الخلية، ولكن كمية كبيرة من تلك الحبوب تظل في العسل (Sawyer, 1988). وجد الباحثون أنّ هناك ارتباط بين حجم، وزن وزخرفة حبة الطلع مع كميّة حبوب الطلع المحتواة في العسل (Bogdanov *et al.*, 2004a)، فحبوب الطلع التي لها أقل زخرفة تكون لها صعوبة في التواجد بالعسل فضلا عن الكبيرة منها، في حين وجود مواد على السطح الخارجي (Exine) لحبة الطلع يساعد على التصاقها بجسم النحلة وبالتالى الإنتقال إلى الرحيق.



الشكل (41): مقارنة عدد من حبوب الطلع في العسل وفقا لنوع الخلايا

عدد حبوب الطلع: (KW-H (1.5) = 3.6707 ; p = 0.0554)



الشكل (41): مقارنة عدد من حبوب الطلع وفقا لعملية إستخلاص العسل

عدد حبوب الطلع: (KW-H (1.5) = 0.73 ; p = 0.3929)

في دراسة هذه التغييرات، وفقا لـــ (Lobreau-Callen *et al.*1986) من المرجح أن النحل وجد كمية متفاوتة من النباتات المزهرة حول خلايا النحل والبعيدة جدا عن بعضها البعض، أو أن جودة ونوعية المنتجات التي تقدمها هذه الأزهار تقريبا هي حافز لجمع حبوب الطلع والرحيق الملوثة، فالتغيرات في التركيب الطلعي في 50 عيّنة المدروسة يرجع ذلك إلى عدة عوامل، حيث نسجل أولا وقبل كل شيء تباين في الغطاء المباتي المحيط بمـــواقع أخذ العيّنات، والتضاريس الجبلية وكثافة الغطاء. هذا هو القانون الرابع الذي نشره (Marchenay,1988) حيث لاحظا أنه عندما يتم جمع من نبات ما، فإن العملية تستمر طالما أنه قادر على تقديم أحد المنتجات المطلوبة. النسيج الترابي والغنى بالمواد العضوية والمعادن لها تأثير كبير على شدة إفراز الرحيقي والإنتاج الطلعي (Hommel,1947)، والمناخ هو عنصر مهم جدا يحدد إفراز الرحيق والإنتاج الطلعي (Prost *et* Le Conte, 1987)، وقد تبين أن تعاقب عدة أيام من الطقس الجيد والطقس الرطب خلال فترة الإزهرار يشجع على إنتاج حبوب الطلع (Louveaux,1980)، وأخيرا فإن عينات (*H18*، *H28* و*H50*) تشير إلى أن مربي النحل باستخدامه النظام الغذائي الاصطناعي (السكر) أو النحل قام بزيارة النباتات الرحيقية فقط أثناء بحثه عن الغذاء. وحسب تصنيف (Maurizio, 1939) للعسل هناك من بين العيّنات التي تمت دراستها من العسل (3 من 50) تعتبر عيّنات فقيرة جدا من حبوب الطلع تنتمي إلى القسم **I**، (12 من 50) عيّنة من القسم **II** من عسل الأنواع النباتية الرحيقية، (15 من 50) عيّنة من القسم **III** و(5 من 50) عيّنة من القسم **IV**، (15 من 50) عيّنـــة من القسم **V** هي أنواع من العسل الغنية جدا بحبوب الطلع ثلاث عيّنـــات من العسل منطقة سوق أهراس وقالمة واثني عشر عيّنـــة من المناطق الساحلية في كل من ولاية الطارف وعنابة، لم يقوموا النحالين بترشيح العسل قبل عملية التعبئة والتغليف، ويعكس توزيع العيّنت حسب أقسام (Maurizio, 1939) مدى غناها بحبوب الطلع. هناك اختلافات هامة بين عيّنات عسل المناطق الساحلية والمناطق الداخلية، كما ترجع هذه الفروق في الغنى الطلعي إلى الإختلافات الموجودة بين المناطق من حيث تنوّع وكثافة الغطاء النباتي ومكان وضع خلايا النحل، إضافة إلى أن طريقة جني العسل تؤثّر على نسبة تواجد حبوب الطلع في العسل، ومن بين هذه العوامل الرئيسية دمج العيون السداسية المخصصة لتخزين حبوب الطلع مع تلك المخصصة لتخزين العسل أثناء عملية الإستخلاص من طرف مربّي النحل (Escuredo, 2012; Aronne *et* De Micco, 2010)، فبالنسبة لعيّنات العسل من المناطق الساحلية، تظهر من بين الخمسة وعشرون عيّنة من العسل أن (24%) منها تصنف في القسم **V**، (16%) في القسم **III**، و(8%) في القسم **II**، وأخيرا (2%) في القسم **I**، وقد لاحظنا بأن (12 من 25) عيّنـــة تحتوى على نسبة كبير جدا من حبوب الطلع، في حين أن العيّنـــات من المناطق الداخلية، وجدنا بأن بها ثلاث عيّنات تنتمي إلى القسم **V** (6%)، وخمس عيّنات للقسم **IV** (10%)، وسبع عيّنـــات في القسم **III** مع (14%) وثماني عيّنات من القسم **II** (16%)، وأخيرا (4%) في القسم **I** بعيّنـــتين فقط.**الجدول (8)**، غنى أنـــواع الأعسال الطبعية بحبـــوب الطلع والتي تم جمعها من الإطارت (*Cadre de la hausse*) وترشيحها مرتبطة بمصدرها النباتي، ولقد أثبت الباحثون وجود ارتباط بين حجم

حبوب الطلع والنسبة المطلقة (Persano Oddo *et* Bogdanov, 2004; Vorwohl, 1967; 1973a). الغنى بحبوب الطلع في العسل يظهر فقط ضروري لتمييز المصدر النباتي للأنواع العسلية (Battesti, 1990). تظهر الأعمال المنجزة من طرف (Barbier *et* Pangaud, 1961) و(Demianowicz,1964) بأن العدد المطلق لحبوب الطلع في الغرام من العسل يتغيير بدلالة النوع النباتي ومن أجل نوع معين، يكون إتجاه التغيير دائما نفسه. الغنى بحبوب الطلع والطيف الطلعي في العسل مرتبط أيضا بطائفة النحل في محيطه الطبيعي (نوع النبات، قوة الطائفة، ألخ...) وإلى ظروف الإستغلال ولجمع العسل من طرف النحال. أيضا، ظواهر التلوث الثانوي تضمين حبوب الطلع عند جمع عيّنات العسل من داخل الخلية والتلوث ثالث تضمين خلال الإستخلاص إنطلاقا من إطارات حبوب الطلع مع التي في العسل، يجب أخذها بعين الإعتبار عند شرح وتفسير الأطياف (Vorwohl,1973; Demianowicz *et* Vara Komsta, 1976; Weber, 1982 ; Persano Oddo *et* Armorini, 1985; Accorti *et al*, 1986).

الجدول (8): توزيع عينات العسل حسب أقسام(Maurizio, 1939).

القطاع	أقسام **(Maurizio, 1939)**				
	القسمI (20.000 حبة غ$^{-1}$ ≥)	**القسمII** (100.000-20.000 حبة غ$^{-1}$)	**القسمIII** (500.000-100.000 حبة غ$^{-1}$)	**القسمIV** (1.000.000-500.000 حبة غ$^{-1}$)	**القسمV** (1.000.000 حبة غ$^{-1}$ ≤)
عنابة			H_1		H_2, H_3, H_4, H_5, H_6 H_7, H_8
الطارف	H_{18}	H_{16}, H_{17}, H_{19}, H_{24}	H_{10}, H_{11}, H_{15}, H_{20}, H_{22} H_{35}, H_{38}		H_9, H_{12}, H_{13}, H_{14}, H_{21}
قالمة	H_{28}	H_{26}, H_{35}, H_{38}	H_{32}, H_{33}, H_{36}, H_{37}, H_{39}	H_{30}, H_{31}, H_{34}	H_{27}, H_{29}
سوق أهراس	H_{50}	H_{42}, H_{43}, H_{45}, H_{46}, H_{49}	H_{40}, H_{41}	H_{44}, H_{47}	H_{48}
العدد الكلي للعينات	3	12	15	5	15

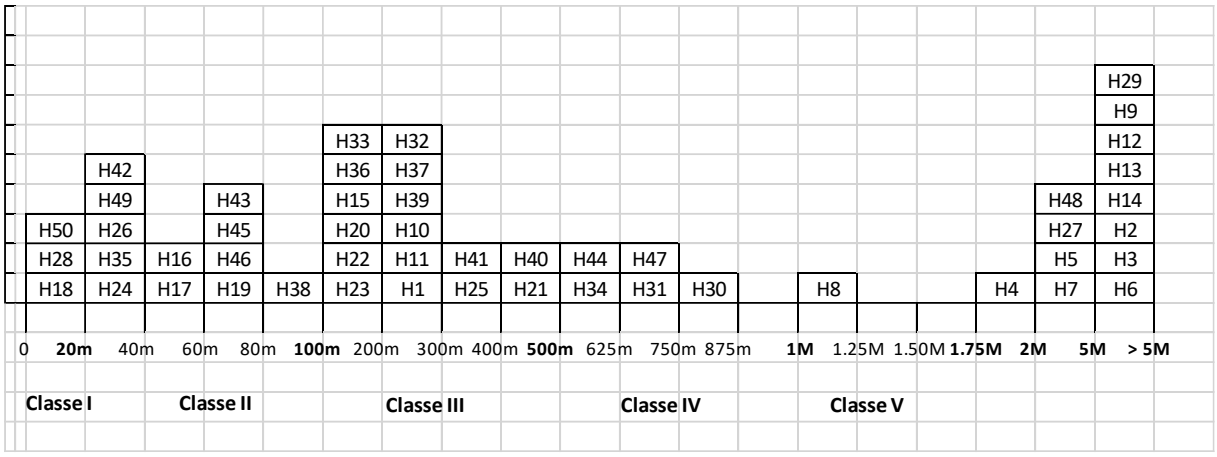
وفي التكملة، نتائج التحليل الكمي تم عرضها على شكل رسم بياني **الشكل (43)**، في محور السينات توجد 5 أقسام المحددة إنطلاقا من القيم التي وجدت للعدد الكلي من حبوب الطلع في 10 غرام من العسل، قمنا بترتيب رقم العيّنات المطابقة لكل قسم. هذه الأقسام من **I** إلى **V** بالترتيب المتصاعد للغنى بحبوب الطلع حسب (Battesti,1990):

- **القسم *I*: *PK*** /10غرام من العسل <20 000 حبّة طلع.
- **القسم *II*:** 20 000 < ***PK*** /10غرام من العسل < 100 000 حبّة طلع مع تقسيم ثاني إلى ما يلي: 40 000، 60 000 و80 000.
- **القسم *III*:** 100 000 < ***PK*** /10غرام من العسل < 500 000 حبّة طلع مع تقسيم ثاني إلى ما يلي: 200 000، 300 000 و400 000.
- **القسم *IV*:** 500 000 < ***PK*** /10غرام من العسل < 1 مليون حبّة طلع مع تقسيم ثاني إلى ما يلي: 625 000، 750 000 و875 000.
- **القسم *V*: *PK*** /10غرام من العسل <1 مليون حبّة طلع مع تقسيم ثاني إلى ما يلي: 1.25 مليون، 1.50 مليون و1.75 مليون.

على العموم، (30%) من عيّنات العسل المدروسة المنتمية إلى **القسم III** وكذلك الأعسال الغنية بحبوب الطلع التي تنتمي إلى **القسم V الشكل (43)**، هي عبارة عن أنواع عسلية غنية حقيقة بحبوب الطلع ولقد تم وضعها خارج التصنيف (مجموعة خارج التقسيم).

العيّنات الإثني عشرة المتأتية من المناطق الساحلية لولايتي عنابة والطارف من خلايا حديثة، ستة منها تم استخلاصها بطريقة العصر وستة منها عن طريق الطرد المركزي، وفي المقابل ثلاثة عيّنات عسل من منطقة الداخلية من ولاية سوق أهراس الناتجة عن خلايا حديثة وعن طريق الطرد المركزي وإثنان من ولاية قالمة تم استخلاصه عن طريق العصر ومن خلايا حديثة والثانية من خلايا تقليدية ومستخلص عن الطريق العصر الناتجة عن خلايا تقليدية، وهذا ما يبرر مدى غناها ، لم يقم النحالون بعملية ترشيح العسل قبل التجهيز، رغم استعمال التقنيات الحديثة والتقليدية في تربية النحل.

في المرتبة الثانية وبنسبة (24%) نجد، الأعسال التي تنتمي إلى **القسم II**



الشكل (43): توزيع العينات بدلالة غناها من حبوب الطلع

2-2- التحليل النوعي للعسل (Analyse qualitative):

المصدر النباتي أو الزهري للعسل مرتبط بكيفيّة تكوين الرحيق، حيث يوجد إرتباط بين حبوب طلع نوع ما المتواجدة في العسل وكميّة الرحيق المستمدة من ذاك النوع النباتي.

معرفة الأصل النباتي يبدأ بمعرفة طبيعة حبوب الطلع التي يحويها العسل، وهنا يكمن الإشكال، حيث تعبّر كميّة حبوب الطلع المتواجدة في العسل عن كميّة الرحيق المستمدّة من نفس النوع النباتي.

هذا العدد من حبوب الطلع الذي يقابله كميّة من الرحيق متغيّرة بحسب النوع النباتي، الظروف المناخيّة، الوقت الذي جمع فيه الرحيق، سلالة النحل. (Escuredo, 2012)

2-2-1- المعطيات الإحصائية لتحليل الطيف الطلعي لعيّنات العسل:

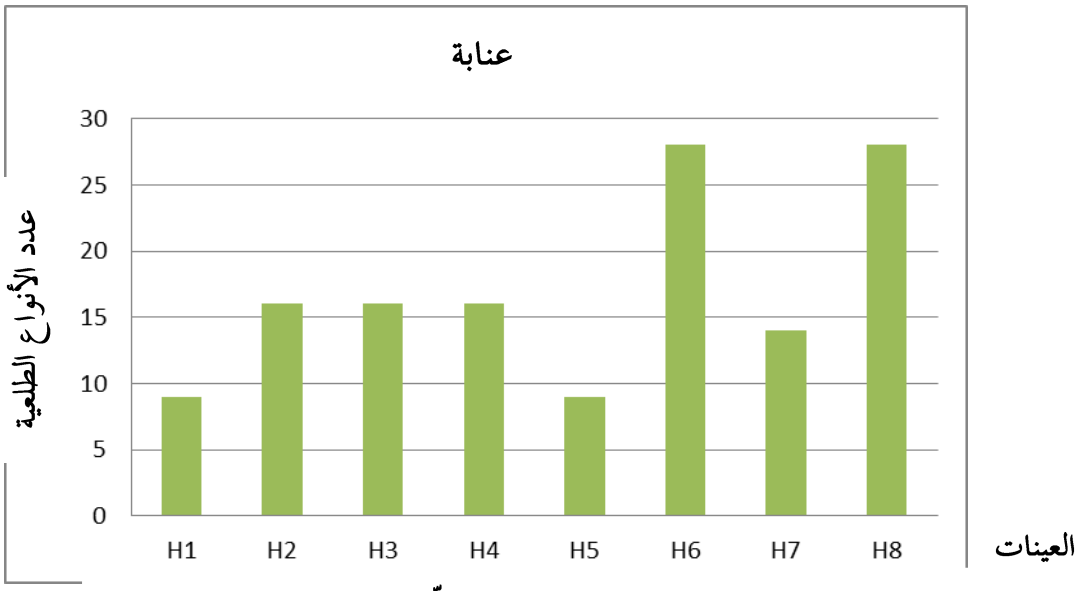
2-2-1-1- الأنواع النباتية الموجودة في عيّنات العسل المدروسة:

سمح تحديد وإحصاء الأنواع المورفولوجية المختلفة الموجودة في العيّنات المدروسة، بالتعرف على العدد الكلي للأنواع النباتية التي تساوي (201) نوع نباتي وتم جردها في الأعسال الجزائرية، والتي تنتمي إلى (68) فصيلة نباتية شملتها دراستنا **الملحق (20)**، ويتفاوت العدد الإجمالي للأصناف المحددة في كل عينة، لدينا من جهة المستوى التصنيفي لتحديد يبلغ إلى 104 نوعا، 94 جنسا و فصلتين في الأصناف التي تم تحديدها لكل واحد من النباتات بدقة، ومن ناحية أخرى، تم حساب ما بين 4 و46 نوعا من عيّنات الطلع في عيّنة العسل بمعدل (17.54 ± 10.06) نوع/عيّنة تبين **الأشكال (44-45-46-47-48-49-50-51)** العلاقة بين عدد الأنواع المورفولوجية والفصائل النباتية وعدد العيّنات التي تظهر فيها، والأشكال الغير معروفة، ونسبتها في كل طيف.

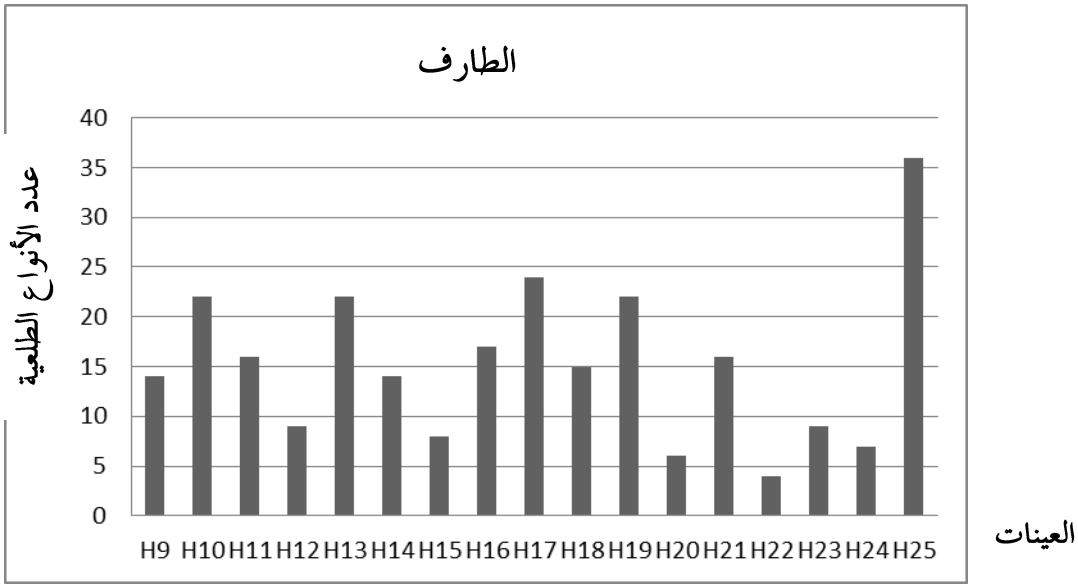
تختلف أنواع حبوب الطلع الإجمالية المحددة في كل عيّنة باختلاف مواسم جمع العيّنات، وطريقة الاستخلاص، المنطقة الجغرافية والمصدر النباتي، في عيّنات عسل منطقة عنابة، فإن عدد أنواع حبوب الطلع كان محصور بين (9 و28) على التوالي في العيّنة (H_1، H_5) و (H_6)، مع متوسط المقدر بـــ (17 ± 7.39) نوع طلعي في جميع هذه العيّنات، تم تحديد 90 نوع طلعي ونوعين من الأبواغ والتي تنتمي إلى 38 فصيلة نباتية التي لوحظت في عيّنات عسل منطقة عنابة. عدد أنواع حبوب الطلع في عيّنات عسل منطقة الطارف كان ما بين 4 في العيّنة (H_{22}) و36 في العيّنة (H_{25})، وبمتوسط قدره (15.35 ± 8.15) ، وقد تم تحديد 96 نوع من حبوب الطلع في هذه العيّنات والتي تنتمي إلى 43 فصيلة، إلا أن عيّنات العسل منطقة سوق أهراس تتميز بأعلى متوسط من حبوب الطلع بـــ (20.73 ± 9.16)، والتي تتراوح بين 12 في العيّنة (H_{22}) و44 نوع طلعي في العيّنة (H_{25})، وتم تحديد 112 نوع طلعي تنتمي إلى 50 فصيلة، أما في عيّنات عسل من منطقة قالمة التي تشمل على 47 فصيلة نباتية تضم 101 من الأنواع الطلعية المختلفة ونوع بوغي وبمتوسط قدره (18 ± 13.82) نوع طلعي، وبالتالي فإن العيّنة (H_{27}) تحتوي على قيمة نسبية أعلى من بين جميع العيّنات المدروسة مع 46 نوع طلعي وبقيمة منخفضة من حيث عدد الأطياف الطلعيّة في العيّنة (H_{37}) بـــ 6 أنواع من حبوب الطلع. **الملحق (33،34)**

ذكر (Von der Ohe *et al*,2004) أن العسل يعتبر أحادي الزهر إذا كان التردد النسبي لحبوب الطلع من هذا الصنف أكبر من 45%، وفقا للباحثين هناك اختلافات في أنواع حبوب الطلع التي قد تكون أقل من أو أكثر تمثيلا من حيث الأنواع، الطياف الطلعية التي وجدناها في دراستنا لعسل مناطق شمال شرق الجزائر لا تختلف كثيرا عن تلك التي ذكرت في بعض الأعمال المنجزة على الأنواع العسلية من السهول والجبال في شمال

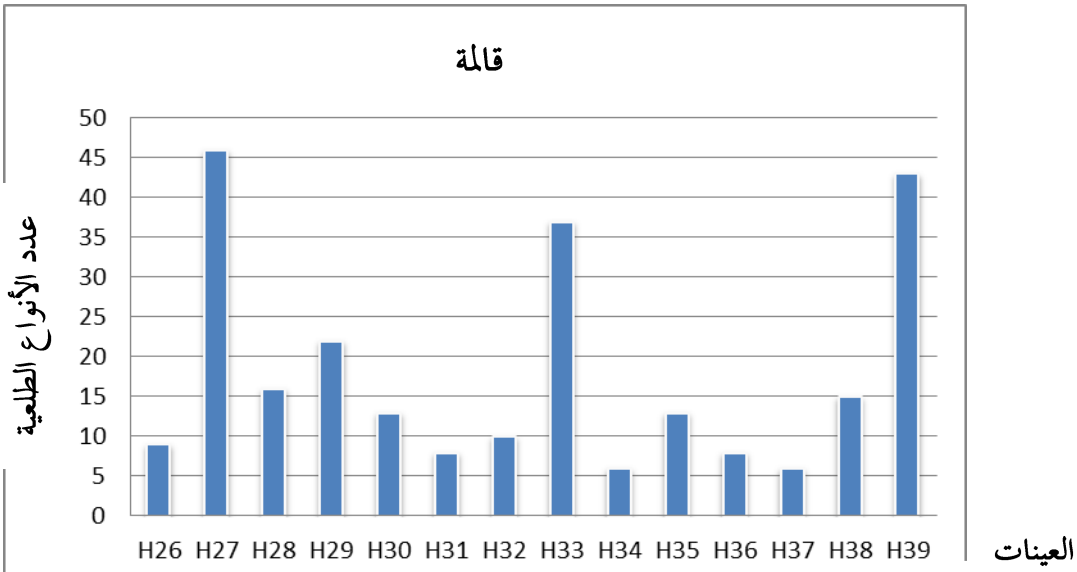
الجزائر، وتتميز أطياف حبوب الطلع التي يسيطر عليها أنواع حبوب الطلع من (*Citrus*, *Eucalyptus*, Louveaux *et* Abed, 1984, Ouchemoukh *et al*, 2007, Nair ,) .(*Hedysarum*, *Rubus*, *Rosmarinus* (2006



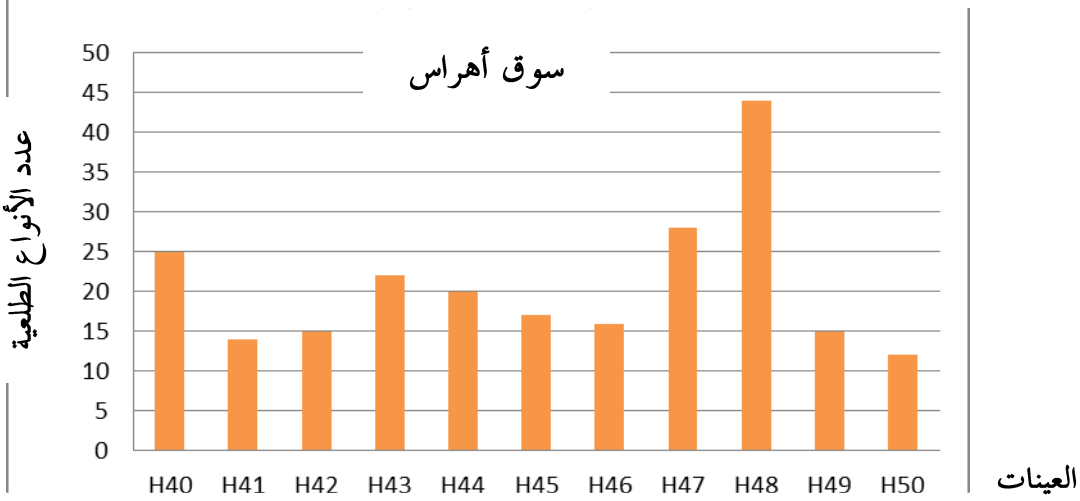
الشكل (44): عدد الأنواع الطلعية في عيّنات عسل منطقة عنابة



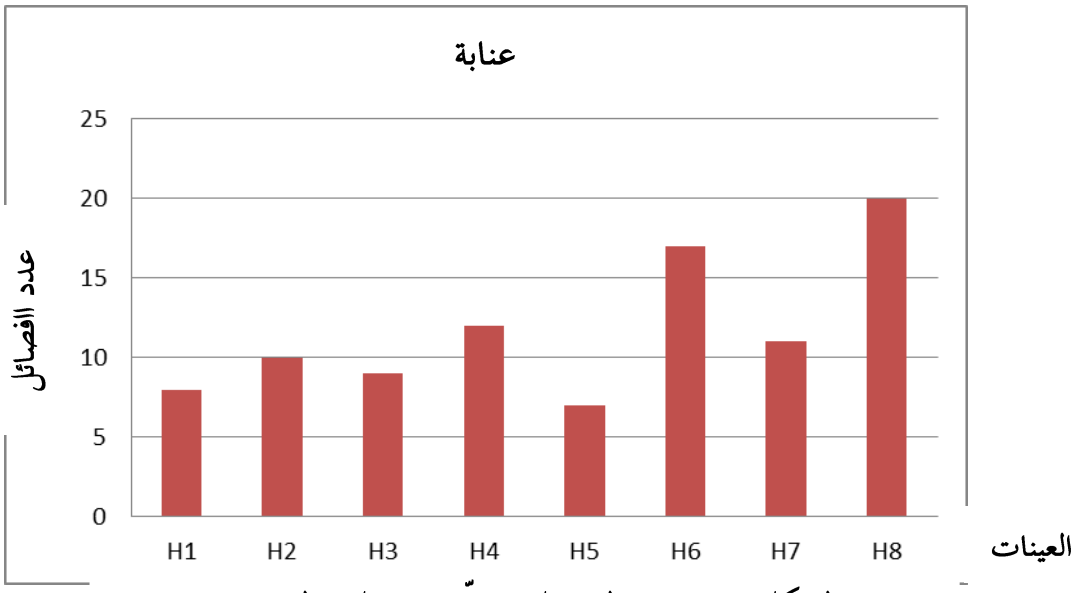
الشكل (45): عدد الأنواع الطلعية في عيّنات عسل منطقة الطارف



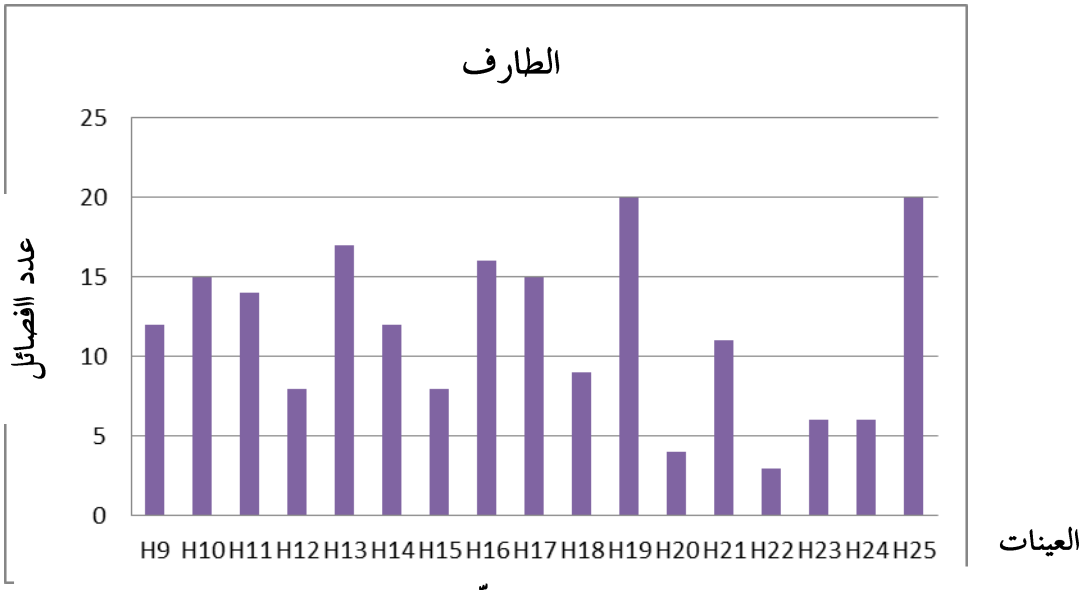
الشكل (46): عدد الأنواع الطلعية في عيّنات عسل منطقة قالمة



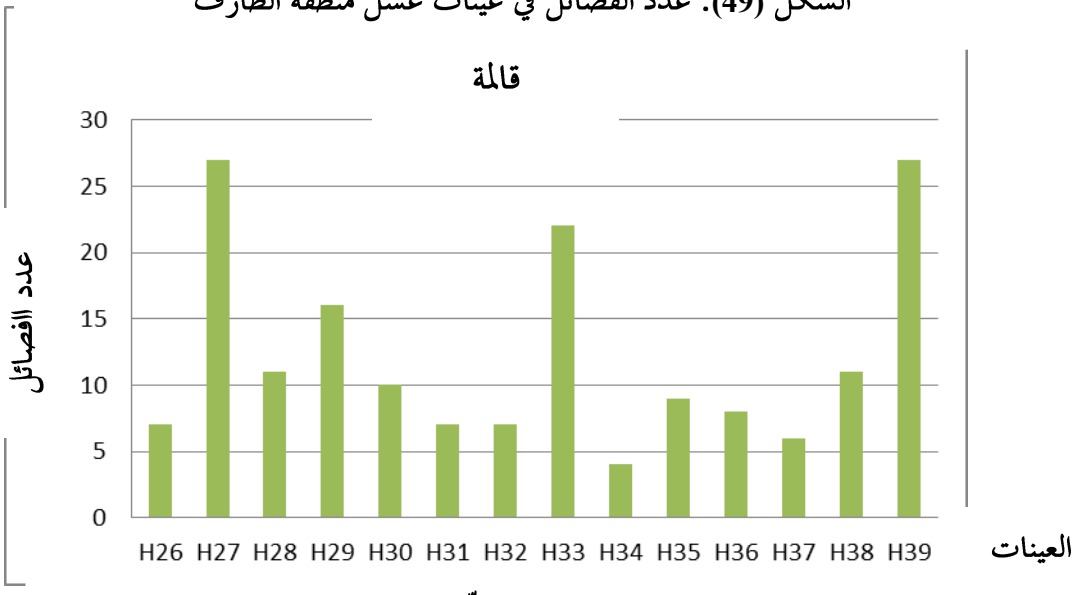
الشكل (47): عدد الأنواع الطلعية في عيّنات عسل منطقة سوق أهراس



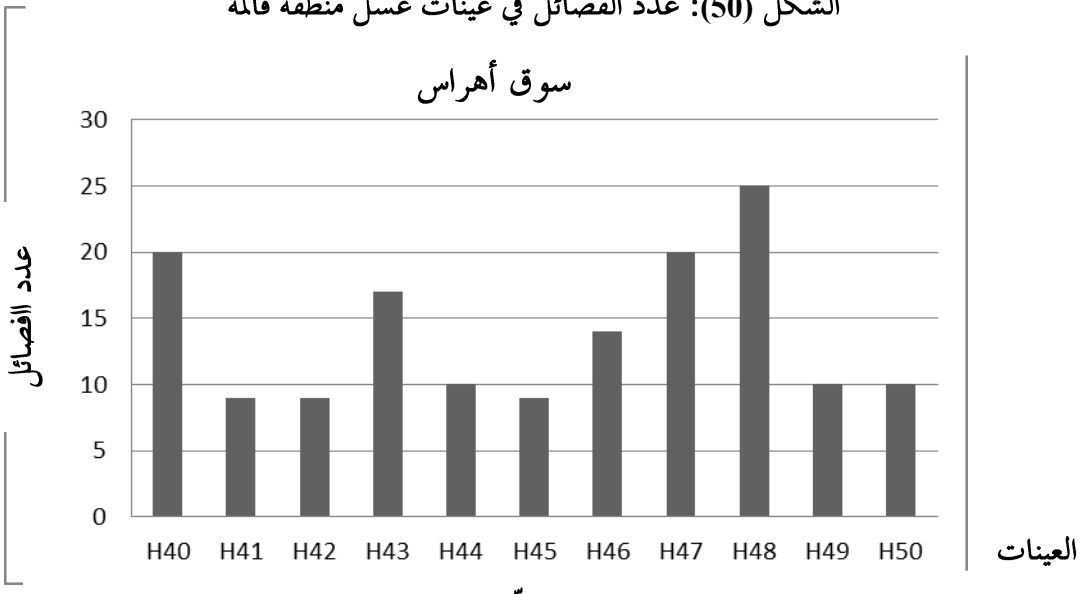
الشكل (48): عدد الفصائل في عيّنات عسل منطقة عنابة



الشكل (49): عدد الفصائل في عيّنات عسل منطقة الطارف



الشكل (50): عدد الفصائل في عيّنات عسل منطقة قالمة



الشكل (51): عدد الفصائل في عيّنات عسل منطقة سوق أهراس

2-2-1-2- تصنيف النباتات بدلالة وجودها:

حسب تكرار لكل نوع نباتي، أربعة أقسام تم تحديدها **الجدول (9)**:

المجموعة الأولى: تجمع الأنواع المتكررة جدا (***Très fréquents***)، موجودة في أكثر من 50% من العيّنات (***D***).

المجموعة الثانية: تضم الأنواع النباتية المتكررة (***Fréquents***)، الموجودة في 20 إلى 50% من العيّنات (***F***).

المجموعة الثالثة: تضم الأنواع قليلة التكرار (***Peu fréquents***)، الموجودة في 10 إلى 20% من العيّنات (***P***).

المجموعة الرابعة: تجمع الأنواع النباتية النادرة (***Rares***)، الموجودة في أقل 10% من العيّنات (***R***).

المجموعة الأولى يشمل نوعين نباتيين موجودين في مع تكرار بـــ 52% و68% من العيّنات، وهما على التوالي (*Hedysarum coronarium L.*) و(*Eucalyptus sp*) وهذا يعني أهمية هذا النوع النباتي لطوائف النحل، هذا النبات رحيقي (*Nectarifère*) وطلعي(*Pollenifère*)، اللذين لهما نطاق توزيعي واسع جدا، ويمكنهما أن يتكيفا مع جميع الأوساط البيئية والمناخية (*Edapho-Climatique*) تبدأ من الساحل إلى غاية المناطق الجافة، وفي نفس القسم، حبوب الطلع الغير معروفة وجدت في 60% من العيّنات، نظرا لصعوبة تحديد هذه الأشكال بسبب:

- إنفجار أو تحطم حبوب الطلع.
- إجهاض وسقوط حبوب الطلع قبل وصولها للنضج الكلي بسبب الظروف المناخية الخارجية (*Exogénes climatiques*) أو الداخلية (*Endogénes*) (المعالجة بالبرد من أجل تعجيل إزهار النبات) (*Vernalisation*) والتفتّح الزّهري (*Débourrement*) خاصة عند الأشجار. (Pesson *et* Louveaux, 1984)
- تنوع النسيج النباتي وغياب مكتبة طلعية (*Palynothèque*) كاملة لكل النباتات الجزائرية (*Flore Algérienne*) من أجل أفضل مقارنة والتحديد الدقيق.
- تَغَيُّريّة النسيج النباتي (*Variabilité*) من طبقة مناخية إلى أخرى.
- تَغَيُّريّة الطوبولوجيا (*Variabilité de la topologie*) التي تؤثر على تركيب النسيج النباتي.

المجموعة الثانية يشمل على 18 نوع نباتي موجودة من 20 إلى 50% من الأنواع العسلية التي تم تحليلها **الجدول (9)** و**الملحق (20** و**21)**، والمنتمية إلى 15 فصائل نباتية الممثلة بنوع واحد أو بنوعين في كل من الفصيلة القرنية (*Fabaceae*)، الفصيلة الشفوية (*Labiatae*) والفصيلة الآسية (*Myrtaceae*).

45 نوع نباتي قليلة التكرار (***Peu fréquents***) موجودة في 10 إلى 20% من عيّنات المدروسة، والتي تنتمي لـــ 27 فصيلة نباتية وتشكل **المجموعة الثالثة**. كل فصيلة ممثلة بنوع واحد أو عدة أنواع نباتية، خاصة الفصيلة الفولية (*Fabaceae*) بـــ 7 أنواع نباتية، الفصيلة الوردية (*Rosaceae*) بـــ 5 أنواع نباتية والفصيلة النجمية (*Asteraceae*) مع 4 أنواع نباتية، الفصيلة الخيمية (*Apiaceae*)، الفصيلة البوراجنية (*Boraginaceae*)، الفصيلة الخردلية (*Brassicaceae*)، الفصيلة الزانيّة أو البلّوطيّة (*Fagaceae*) بنوعين في كل منها وباقي الفصائل ممثلة بنوع نباتي عسلي واحد.

قمنا بحساب 137 نوع نباتي بالإضافة إلى أبواغ الفطريات والسَّراخس موجودة في أقل من 10% من الأطياف الخام المتحصل عليه، هذه الأنواع النباتية تنتمي إلى 68 فصيلة نباتية، يشكلون **المجموعة الرابعة**. **الجدول (9) والملحق (20 و21).**

الجدول (9): عدد الأصناف النباتية وتكرراتها النسبية في عينات العسل.

الأنواع النباتية المتكررة جدا (***D***)، الأنواع النباتية المتكررة (***F***)، الأنواع النباتية قليلة التكرار (***P***)، الأنواع النباتية النادرة (***R***)، النسبة المئوية لتكرار التوزيع النسبي (***%***)، عدد العينات (***Nbr***)

الفصائل	الأنواع النباتية	Nbr	(%)	أقسام توزيع التكرارات			
Familles	***Taxons***			**R (>10)**	**P (10-20)**	**F (20-50)**	**D (<50)**
Abietaceae	*Pinus sp.*	***1***	***2***	*			
Amaranthaceae	*Chenopodium sp*	***1***	***2***	*			
Amaryllidaceae	*Allium sp.*	***9***	***18***		*		
Anacardiaceae	*Pistacia lentiscus* L.	***2***	***4***	*			
	Schinus molle L.	***2***	***4***	*			
Apiaceae	*Ammi majus* L.	***1***	***2***	*			
	Anethum graveolens L.	***4***	***8***	*			
	Apium nodiflorum L.	***7***	***14***		*		
	Cachrys sicula L.	***3***	***6***	*			
	Daucus carota L.	***21***	***42***			*	
	Eryngium sp.	***1***	***2***	*			
	Ferula communis L.	***3***	***6***	*			
	Foeniculum vulgare Miller.	***2***	***4***	*			
	Ligusticum vulgare L.	***1***	***2***	*			
	Pimpinilla anisum L.	***5***	***10***		*		
	Seseli tortuosum L.	***2***	***4***	*			
Araceae	*Lemna minor* L.	***1***	***2***	*			
Araliaceae	*Hedera helix*	***3***	***6***	*			
Asparagaceae	*Ornithogalum sp.*	***1***	***2***	*			
Asteraceae	*Ambrosia maritima* L.	***1***	***2***	*			
	Artemisia sp.	***4***	***8***	*			
	Aster sp	***4***	***8***	*			
	Carduus crispus L.	***1***	***2***	*			
	Centaurea sp	***7***	***14***		*		
	Cichorium intybus L.	***9***	***18***		*		
	Cirsium sp	***3***	***6***	*			
	Cotula sp.	***1***	***2***	*			
	Crepis pulchra L.	***3***	***6***	*			
	Echinops spinosa L.	***1***	***2***	*			
	Galactites tomentosa Moench.	***10***	***20***			*	
	Helianthus annuus L.	***1***	***2***	*			
	Helichrysum sp.	***2***	***4***	*			
	Hypochoeris radicata L.	***2***	***4***	*			
	Inula viscosa L.	***2***	***4***	*			
	Launœa sp	***1***	***2***	*			
	Leontodon hispidus L.	***2***	***4***	*			
	Pallenis spinosa (L.) Cass.	***1***	***2***	*			
	Scolymus hispanicus L.	***1***	***2***	*			
	Senecio sp.	***5***	***10***		*		

	Silybum marianum (L) Gaertner.	2	4	*				
	Tanacetum annuum L.	1	2	*				
	Taraxacum officinale Weber ex F.H.Wigg.	5	10		*			
	Tolpis barbata (L.) Gaertner.	2	4	*				
	Urospermum dalechampii (L.) Scop.ex F.W.Schmidt.	1	2	*				
Betulaceae	*Alnus glutinosa* L.	4	8	*				
	Betula alba L.	5	10		*			
Boraginaceae	*Anchusa sp.*	1	2	*				
	Borago officinalis L.	8	16		*			
	Cerinthe major L.	2	4	*				
	Cynoglossum sp.	1	2	*				
	Echium flavum. Desf.	1	2	*				
	Echium plantagineum. L.	1	2	*				
	Echium sp.	20	40			*		
	Echium vulgare L.	6	12		*			
	Pulmonaria officinalis L.	1	2	*				
Brassicaceae	*Biscutella didyma* L.	2	4	*				
	Brassica napus L.	16	32			*		
	Capsella bursa pastoris (L) Medicus.	6	12		*			
	Diplotaxis sp	1	2	*				
	Malcolmia littorea (L.) R. Br.	1	2	*				
	Raphanus raphanistrum L.	1	2	*				
	Sinapis arvensis L.	7	14		*			
Cactaceae	*Opuntia ficus indica* (L) Miller	1	2	*				
Campanulaceae	*Campanula dichotoma* L.	12	24			*		
Caprifoliaceae	*Fedia cornucopiae* (L.) Gaertn.	1	2	*				
Caryophyllaceae	*Seline galica* L.	1	2	*				
Cistaceae	*Cistus sp.*	6	12		*			
	Halimium umbellatum (L.) Spach.	1	2	*				
	Helianthemum sp.	1	2	*				
Colchicaceae	*Colchicum autumnale* L.	3	6	*				
Convolvulaceae	*Convolvulus sp.*	10	20			*		
Cucurbitaceae	*Cucurbita melo* L.	2	4	*				
	Cucurbita pepo L.	9	18		*			
	Ecballium elaterium (L) A. Richard.	1	2	*				
Cupressaceae	*Cupressus sempervirens* L.	9	18		*			
	Juniperus communis L.	5	10		*			
Cytinaceae	*Cytinus hypocistis* L.	3	6	*				
Dispsacaceae	*Knautia arvensis* (L.) Coulter.	2	4	*				
	Scabiosa columbaria L.	1	2	*				
Ephedraceae	*Ephedra fragilis* Desf.	2	4	*				
Ericaceae	*Arbutus unedo* L.	1	2	*				
	Erica arborea L.	12	24			*		
	Erica cinerea L.	2	4	*				
	Erica multiflora L.	2	4	*				
Euphorbiaceae	*Chrozophora tinctoria* (L) A. Jussieu.	1	2	*				
	Euphorbia regis-jubae Webb & Berthel.	1	2	*				
	Euphorbia sp.	20	40			*		
Fabaceae	*Acacia cyanophylla* Lindley.	1	2	*				
	Acacia horrida (L.) Willd.	4	8	*				
	Acacia seyal Del.	1	2	*				
	Acacia sp.	5	10		*			
	Anthyllis sp.	2	4	*				
	Calicotome spinosa (L.) Link.	2	4	*				
	Ceratonia siliqua L.	2	4	*				
	Cicer arietinum L.	1	2	*				
	Cytisus sp	2	4	*				
	Dorycnium rectum (L.) Ser.	7	14		*			
	Genista radiata (L.) Scop.	1	2	*				
	Hedysarum coronarium L.	26	52					*
	Hippocrepis unisiliquosa L.	1	2	*				
	Lathyrus sp.	14	28		*			
	Lotus corniculatus L.	1	2	*				
	Lotus creticus L.	1	2	*				
	Lotus sp.	3	6	*				
	Lupinus angustifolius L.	1	2	*				
	Medicago sp.	9	18		*			
	Melilotis officinalis L.	11	22			*		
	Onobrychis pallasii (Willd.) M.Bieb.	5	10		*			
	Ononis alopecuroides L.	1	2	*				
	Ononis sp.	10	20			*		
	Ononis spinosa. L.	1	2	*				
	Robinia pseudoacacia L.	2	4	*				
	Trifolium repens L.	9	18		*			
	Type Papilionaceae	2	4	*				
	Vicia sp.	6	12		*			

Fagaceae	*Castanea sativa* Miller.	***4***	***8***	*				
	Quercus ilex L.	***5***	***10***		*			
	Quercus sp.	***9***	***18***		*			
	Quercus suber L.	***1***	***2***	*				
Gentianaceae	*Centaurium umbellatum* auct.	***1***	***2***	*				
	Gentianella campestris (L.) Börner	***1***	***2***	*				
Geraniaceae	*Geranium sp.*	***1***	***2***	*				
Hypericaceae	*Hypericum sp.*	***1***	***2***	*				
Iridaceae	*Gladiolus segetum* Ker Gawl.	***1***	***2***	*				
	Iris pseudacorus L.	***3***	***6***	*				
	Sisyrinchium sp.	***3***	***6***	*				
Lamiaceae	*Lamium sp*	***1***	***2***	*				
	Lavandula stoechas L.	***24***	***48***			*		
	Lavandula vera DC.	***1***	***2***	*				
	Mentha aquatic L.	***1***	***2***	*				
	Mentha pulegium L.	***9***	***18***		*			
	Rosmarinus officinalis L.	***3***	***6***	*				
	Satureja montana L.	***3***	***6***	*				
	Sideritis sp.	***1***	***2***	*				
	Stachys sp	***2***	***4***	*				
	Thymus sp.	***17***	***34***			*		
Lentibulariaceae	*Utricularia vulgaris* L.	***1***	***2***	*				
Linaceae	*Linum sp.*	***4***	***8***	*				
Loranthaceae	*Loranthus europaeus* L.	***8***	***16***		*			
Malvaceae	*Lavatera sp.*	***3***	***6***	*				
	Malva sylvestris L.	***11***	***22***			*		
Moraceae	*Ficus carica* L.	***2***	***4***	*				
	Morus sp.	***5***	***10***		*			
Myrtaceae	*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.	***12***	***24***			*		
	Eucalyptus globulus Labill.	***5***	***10***	*				
	Eucalyptus sp.	***34***	***68***					*
	Myrtus communis L.	***23***	***46***			*		
Oleaceae	*Jasminum fruticans* L.	***2***	***4***	*				
	Olea europea L.	***2***	***4***	*				
Onagraceae	*Epilobum roseum* Schreb.	***2***	***4***	*				
Orobanchaceae	*Bellardia trixago* (L.) All.	***6***	***12***		*			
	Euphrasia sp	***1***	***2***	*				
	Pedicularis numidica Pomel.	***2***	***4***	*				
Oxalidaceae	*Oxalis pes-caprae* L.	***9***	***18***		*			
Papaveraceae	*Fumaria sp.*	***1***	***2***	*				
	Glaucium flavum Grantz.	***2***	***4***	*				
	Hypecoum sp.	***4***	***8***	*				
	Papaver rhoeas L.	***14***	***28***			*		
Plantaginaceae	*Plantago sp.*	***5***	***10***		*			
Plumbaginaceae	*Armeria maritima* Willd.	***1***	***2***	*				
Poaceae	*Type Poaceae*	***5***	***10***		*			
	Zea mays L.	***2***	***4***	*				
Polygalaceae	*Polygala monspeliaca* L.	***1***	***2***	*				
Polygonaceae	*Polygonum sp.*	***4***	***8***	*				
	Rumex sp.	***5***	***10***		*			
Primulaceae	*Anagallis arvensis* L.	***1***	***2***	*				
	Androsace maxima L.	***4***	***8***	*				
	Primula farinose L.	***2***	***4***	*				
Ranunculaceae	*Adonis annua* L.	***3***	***6***	*	*			
	Ranunculus sp.	***10***	***20***			*		
Resedaceae	*Reseda alba* L.	***1***	***2***	*				
Rhamnaceae	*Rhamnus sp.*	***1***	***2***	*				
	Ziziphus lotus (L.) Desf.	***1***	***2***	*				
Rosaceae	*Crataegus azarolus* L.	***7***	***14***		*			
	Crataegus monogyna Jacq.	***2***	***4***	*				
	Malus communis Poir.	***5***	***10***		*			
	Potentilla sp.	***3***	***6***	*				
	Prunus amygdalus Batsh.	***2***	***4***	*				
	Prunus sp.	***6***	***12***		*			
	Pyrus sp.	***6***	***12***		*			
	Rosa sp.	***15***	***30***			*		
	Rubus sp.	***5***	***10***		*			
Rubiaceae	*Rubia peregrine* L.	***1***	***2***	*				
Rutaceae	*Citrus sp.*	***6***	***12***		*			
	Ruta graveolens L.	***4***	***8***	*				
Salicaceae	*Salix alba* L.	***5***	***10***		*			
Santalaceae	*Osyris alba* L.	***2***	***4***	*				
Scrofulariaceae	*Linaria sp*	***4***	***8***	*				
	Scrofularia sambucifolia L.	***8***	***16***		*			
	Verbascum thapsus L.	***2***	***4***	*				
Smilacaceae	*Smilax aspera* L.	***2***	***4***	*				

Solanaceae	*Solanum sp.*	***5***	***10***		*	
Thymeleaceae	*Daphne gnidium* L.	***2***	***4***	*		
	Thymelaea hirsuta (L.) Endl.	***1***	***2***	*		
Typhaceae	*Typha latifolia* L.	***8***	***16***		*	
Urticaceae	*Urtica dioica* L.	***1***	***2***	*		
	Urtica urens L.	***7***	***14***		*	
Xanthorrhoeaceae	*Asphodelus sp.*	***4***	***8***	*		
Zygophyllaceae	*Zygophyllum sp.*	***1***	***2***	*		
Ascomycetea	*Ascomycota sp.* ***(Asques)***	***1***	***2***	*		
Dryopteridaceae	*Dryopteris sp.* ***(Spores)***	***2***	***4***	*		
Indéterminés		***29***	***58***			*

2-2-1-3- غنى الفصائل بالأنواع النباتية العسلية:

بيّن التحليل المجهري للـــ 50 عيّنة أن الفصيلة الأكثر تمثلا من حيث عدد الأنواع النباتية هي للفصيلة الفوليّة (*Fabaceae*) مع 29 نوع نباتي والتي تنمو في جميع الظروف المناخية (*Bioclimatique*) ومناطق الدراسة، وعادة ما تشمل هذه الفصيلة النباتات المزروعة والبرية، متبوعة بالفصيلة النجميّة أو المركبة (*Asteraceae*) مع عدد 25 نوع نباتي، المرتبة الثالثة المشغولة بالفصيلة الكرفسيّة أو الخيميّة (*Apiaceae*) وتضم 11 نوع نباتي ، بينما الفصيلة الشفويّة (*Lamiaceae*) مع 10 أنواع نباتية ، الفصيلة الحمحميّة أو البوراجنيّة (*Boraginaceae*) والفصيلة الورديّة (*Rosaceae*) ممثلة 9 أنواع نباتية، الفصيلة الخردليّة (*Brassicaceae*) تجميع 7 أنواع نباتية، الفصيلة الخنازيريّة (*Scrofulariaceae*) مع 6 أنواع نباتية، الفصيلة الزنبقيّة (*Liliaceae*) من 5 أنواع نباتية والفصائل (*Ericaceae*) ، (*Fagaceae*) والفصيلة الآسيّة (*Myrtaceae*) مع 4 أنواع نباتية و الفصائل الممثلة بـــ 3 أنواع نباتية نجد كل من الفصيلة اللاّذنيّة (*Cistaceae*)، الفصيلة القرعيّة (*Cucurbitaceae*)، الفصيلة اللّبينيّة (*Euphorbiaceae*)، والفصيلة السوسنيّة (*Iridaceae*)، الفصيلة الخشخاشيّة (*Papaveraceae*)، والفصيلة الربيعيّة (*Primulaceae*)، 15 فصيلة تتشارك بنوعين نباتيين، وأخيرا 31 فصيلة نباتية تشمل على نوع نباتي واحد فقط. **الملحق (20)**

2-2-2- تصنيفية عيّنات العسل (Typologie des miels):

لإنجاز تصنيفية عيّنات العسل المعتمدة على توزيع الأنواع النباتية لكل طيف (لكل عيّنة)، فإنه من الضروري في بداية الأمر إجراء تحليل نوع نباتي مع نوع نباتي لتقسيم التكرارت النسبية **الجدول (9)** لكل منها في مجموع 50 عيّنة، هذا المسعى مع مؤشر التنوع (*L'indice de diversité*) مما يسمح بعزل الأنواع النباتية وبإنصاف التي لها تكرارات قصوى والمرتفعة جدا. (*Shannon and Weaver*, 1964) **الملحق (21، 22 و23)**

يوجد تصنيف الأنواع النباتية بدلالة التكرارت القصوى في **الجدول (9 و10)**، تم تجميع الأنواع النباتية التي لها قيمة قصوى حسب أقسام (Zander, 1935) وهي كالتالي:

الأنواع النباتية أكبر من 45% وعددها 7 مشكلة المجموعة 1 وهو يتعلق بـــ (*Echium plantagineum* L., *Hedysarum coronarium* L., *Melilotis officinalis* L., *Eucalyptus globulus* (Labill., *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh., *Eucalyptus sp, Myrtus communis* L.

الأنواع النباتية تقريبا محصورة مرة بين 15 و45% عددها 32 و5 منها أنواع نباتية تم ذكرهم في المجموعة الأولى: معروفة (*Hedysarum coronarium* L., *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh., *Echium sp.*, *Daucus carota* L., *Echium vulgare* L., *Papaver rhoeas* L., *Loranthus europaeus* Jacq., *Eucalyptus sp.*, *Myrtus communis* L., *Thymus sp.*,*Pimpinilla anisum* L., *Convolvulus sp.*, *Capsella bursa pastoris* (L) Medicus., *Euphorbia regis-jubae* Webb and Berthel., *Morus sp.*, *Eucalyptus globulus* Labill., *Onobrychis pallasii* (Willd.) M.Bieb., *Vicia sp.*, *Lathyrus sp.*, *Urtica dioica* L., *Cupressus sempervirens* L., *Typha latifolia* L., *Calicotome spinosa* (L.) Link., *Rumex sp.*, *Fedia cornucopiae* (L.) Gaertn., *Mentha pulegium* L., *Brassica napus* L., *Melilotis officinalis* L., *Apium nodiflorum* (L) Lag., *Artemisia sp.*, *Betula alba* L., *Quercus sp.*).

الأنواع النباتية محصورة تقريبا بين 3 و15% عددها 99 نوع طلعي وأنواع غير معروفة (*Indéterminé*) الأبواغ يشكلون المجموعة 3، والأنواع النباتية محصورة تقريبا وبين 1 و3% عددها 102 ومنها أنواع غير معروفة (*Indéterminé*) ويشكلون المجموعة 4. أما باقي الأنواع النباتية تقريبا أقل من 1% وعددها 153 ومع أنواع غير معروفة (*Indéterminé*) ويشكلون المجموعة 5.

توزيع جميع هذه الأنواع النباتية غير متجانس (*Hétérogéne*) في عيّنات العسل المدروسة.

2-2-2-1- دراسة توزيع الأنواع النباتية:

- الأنواع النباتية أكثر من 45%:

الأنواع النباتية السائدة لها توزيع مختلف: **الجدول (10)**

الجنس (*Eucalyptus sp.*) ممثل جدا في **الملحق (22)** مؤشر التنوع (*Shannon and Weaver*, 1964) يبين بأن الأنواع هذا الجنس (*Eucalyptus sp, Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.) تم ايجادهم في أغلب العيّنات المدروسة، مع القيم التي هي على الترتيب (3.526، 2.564)، تجربة قابلية التعديل (*Equitabilité*) تظهر المجانسة (*Homogénéité*) بين العيّنات (0.970، 0.923، 0.750)، أما بالنسبة لـــ (*Hedysarum coronarium* L.)، (*Melilotus officinalis* (L.) Lam.) و(*Myrtus communis* L.) شديدة التمثيل بمؤشرات التنوع والتي هي كالتالي (3.218، 2.397، 3.135) مع قابلية التعديل والتي تبين المجانسة فيما بين العينات (0.90، 0.909، 0.956)، غير أن النوع (*Eucalyptus globulus* Labill.) ضعيف التمثيل مع مؤشر التنوع 1.386، من وجهة نظر التوزيع في العيّنات والضعيفة جدا بالنسبة (*Echium plantagineum* L.).

الجدول (10): أقسام تكرارات حبوب الطلع في عينات العسل المدروسة.

(***D***) - حبوب الطلع السائدة (45%≤)، (***A***) - حبوب الطلع المرافقة (15%–45%)، (***I***) - حبوب الطلع المهمة (3% –15%)، (***R***) - حبوب الطلع القليلة (1% –3%)، (***P***) - حبوب الطلع موجودة (1%>)، (***NP***) - حبوب الطلع غير موجودة، (***Max***) - القيمة القصوى للمحتوى من النوع الطلعي، (*%*) – النسبة المئوية لتمثيل في العينات المدروسة،

الفصائل.	الأنواع الطلعية	Classes de fréquences أقسام التردد					*NP*	*Max*	(%)
		D	***A***	***I***	***R***	***P***			
Abietaceae	*Pinus sp.*	-	-	-	***1***	-	***49***	***1.58***	***2***
Amaranthaceae	*Chenopodium sp*	-	-	-	-	***1***	***49***	***0.29***	***2***
Amaryllidaceae	*Allium sp.*	-	-	***2***	***3***	***4***	***41***	***8.46***	***18***
Anacardiaceae	*Pistacia lentiscus* L.	-	-	***1***	-	***1***	***48***	***3.57***	***4***
	Schinus molle L.	-	-	-	-	***2***	***48***	***0.80***	***4***
Apiaceae	*Ammi majus* L.	-	-	-	-	***1***	***49***	***0.70***	***2***
	Anethum graveolens L.	-	-	***1***	***1***	***2***	***46***	***4.06***	***8***
	Apium nodiflorum L.	-	***1***	***3***	***1***	***2***	***43***	***26.35***	***14***
	Cachrys sicula L.	-	-	-	***1***	***2***	***47***	***2.35***	***6***
	Daucus carota L.	-	***4***	***6***	***7***	***4***	***39***	***25.21***	***42***
	Eryngium sp.	-	-	***1***	-	-	***49***	***9.93***	***2***
	Ferula communis L.	-	-	-	***1***	***2***	***47***	***1.16***	***6***
	Foeniculum vulgare Miller.	-	-	-	***1***	***1***	***48***	***1***	***4***
	Ligusticum vulgare L.	-	-	-	***1***	-	***49***	***1.55***	***2***
	Pimpinilla anisum L.	-	***1***	***3***	-	***1***	***45***	***19.33***	***10***
	Seseli tortuosum L.	-	-	***1***	***1***	-	***48***	***7***	***4***
Araceae	*Lemna minor* L.	-	-	-	-	***1***	***49***	***0.05***	***2***
Araliaceae	*Hedera helix*	-	-	***2***	-	***1***	***47***	***4***	***6***
Asparagaceae	*Ornithogalum sp.*	-	-	-	-	***1***	***49***	***0.64***	***2***
Asteraceae	*Ambrosia maritima* L.	-	-	-	***1***	-	***49***	***1.50***	***2***
	Artemisia sp.	-	***1***	-	***2***	***1***	***46***	***27.51***	***8***
	Aster sp	-	-	-	***2***	***2***	***46***	***1.55***	***8***
	Carduus crispus L.	-	-	-	-	***1***	***49***	***0.50***	***2***
	Centaurea sp	-	-	***3***	***4***	***2***	***41***	***5.95***	***18***
	Cichorium intybus L.	-	-	***1***	***4***	***4***	***41***	***5***	***18***
	Cirsium sp	-	-	***1***	-	***2***	***47***	***3.03***	***6***
	Cotula sp.	-	-	-	-	***1***	***49***	***0.25***	***2***
	Crepis pulchra L.	-	-	-	***1***	***2***	***47***	***2.11***	***6***
	Echinops spinosa L.	-	-	-	-	***1***	***49***	***0.42***	***2***
	Galactites tomentosa Moench.	-	-	***2***	***5***	***4***	***40***	***10.51***	***20***
	Helianthus annuus L.	-	-	-	***1***	-	***49***	***2.33***	***2***
	Helichrysum sp.	-	-	-	-	***2***	***48***	***0.29***	***4***
	Hypochoeris radicata L.	-	-	-	-	***2***	***48***	***0.38***	***4***
	Inula viscosa L.	-	-	***1***	-	***1***	***48***	***5.33***	***4***
	Launæa sp	-	-	-	-	***1***	***49***	***0.38***	***2***
	Leontodon hispidus L.	-	-	-	-	***2***	***48***	***0.80***	***4***
	Pallenis spinosa (L.) Cass.	-	-	-	-	***1***	***49***	***0.06***	***2***
	Scolymus hispanicus L.	-	-	-	-	***1***	***49***	***0.38***	***2***
	Senecio sp.	-	-	-	***4***	***1***	***45***	***1.89***	***10***
	Silybum marianum (L) Gaertner.	-	-	-	***2***	-	***48***	***2***	***4***
	Tanacetum annuum L.	-	-	-	-	***1***	***49***	***0.5***	***2***
	Taraxacum officinale Weber ex F.H.Wigg.	-	-	***1***	***1***	***3***	***45***	***10.20***	***10***
	Tolpis barbata (L.) Gaertner.	-	-	-	-	***2***	***48***	***0.84***	***4***
	Urospermum dalechampii (L.) Scop.ex F.W.Schmidt.	-	-	-	-	***1***	***49***	***0.42***	***2***
Betulaceae	*Alnus glutinosa* L.	-	-	***1***	***1***	***2***	***46***	***6.77***	***8***
	Betula alba L.	-	***1***	***3***	-	***1***	***45***	***27.75***	***10***
Boraginaceae	*Anchusa sp.*	-	-	-	-	***1***	***49***	***0.37***	***2***
	Borago officinalis L.	-	-	***2***	-	***6***	***42***	***5***	***16***
	Cerinthe major L.	-	-	***1***	-	***1***	***48***	***6.35***	***4***
	Cynoglossum sp.	-	-	-	-	***1***	***49***	***0.66***	***2***
	Echium flavum. Desf.	-	-	-	-	***1***	***49***	***0.50***	***2***
	Echium plantagineum. L.	***1***	-	-	-	-	***49***	***71.42***	***2***
	Echium sp.	-	***2***	***13***	***4***	***1***	***30***	***32***	***40***
	Echium vulgare L.	-	***4***	-	***1***	***1***	***44***	***28.22***	***12***
	Pulmonaria officinalis L.	-	-	-	-	***1***	***49***	***0.29***	***2***
Brassicaceae	*Biscutella didyma* L.	-	-	-	***1***	***1***	***48***	***2.74***	***4***
	Brassica napus L.	-	***1***	***7***	***5***	***3***	***34***	***30.66***	***32***
	Capsella bursa pastoris (L) Medicus.	-	***1***	***1***	***2***	***2***	***44***	***18.40***	***12***
	Diplotaxis sp	-	-	-	-	***1***	***49***	***0.21***	***2***
	Malcolmia littorea (L.) R. Br.	-	-	***1***	-	-	***49***	***4.50***	***2***
	Raphanus raphanistrum L.	-	-	***1***	-	-	***49***	***4.30***	***2***

	Sinapis arvensis L.	-	-	5	1	1	43	10.67	14
Cactaceae	*Opuntia ficus indica* (L) Miller	-	-	-	-	1	49	0.24	2
Campanulaceae	*Campanula dichotoma* L.	-	-	3	2	7	38	12.62	24
Caprifoliaceae	*Fedia cornucopiae* (L.) Gaertn.	-	1	-	-	-	49	36.36	2
Caryophyllaceae	*Seline galica* L.	-	-	1	-	-	49	9.09	2
Cistaceae	*Cistus sp.*	-	-	3	1	2	44	9.09	12
	Halimium umbellatum (L.) Spach.	-	-	1	-	-	49	3.03	2
	Helianthemum sp.	-	-	-	-	1	49	0.21	2
Colchicaceae	*Colchicum autumnale* L.	-	-	-	1	2	47	2	6
Convolvulaceae	*Convolvulus sp.*	-	1	3	1	5	41	16.33	20
Cucurbitaceae	*Cucurbita melo* L.	-	-	-	1	1	48	2.30	4
	Cucurbita pepo L.	-	-	2	5	2	41	5..76	18
	Ecballium elaterium (L) A. Richard.	-	-	-	-	1	49	0.37	2
Cupressaceae	*Cupressus sempervirens* L.	-	2	2	-	5	41	21	18
	Juniperus communis L.	-	-	-	1	4	45	1.56	10
Cytinaceae	*Cytinus hypocistis* L.	-	-	2	-	1	47	14.96	6
Dispsacaceae	*Knautia arvensis* (L.) Coulter.	-	-	-	1	1	48	1.48	4
	Scabiosa columbaria L.	-	-	-	-	1	49	0.38	2
Ephedraceae	*Ephedra fragilis* Desf.	-	-	-	-	2	48	0.29	4
Ericaceae	*Arbutus unedo* L.	-	-	-	1	-	49	1.58	2
	Erica arborea L.	-	-	5	3	5	37	13.30	26
	Erica cinerea L.	-	-	-	1	1	48	1	4
	Erica multiflora L.	-	-	-	-	2	48	0.49	4
Euphorbiaceae	*Chrozophora tinctoria* (L) A. Jussieu.	-	-	-	-	1	49	0.05	2
	Euphorbia regis-jubae Webb & Berthel.	-	1	-	-	-	49	23.65	2
	Euphorbia sp.	-	-	9	6	5	30	11.60	40
Fabaceae	*Acacia cyanophylla* Lindley.	-	-	1	-	-	49	4.25	2
	Acacia horrida (L.) Willd.	-	-	-	-	4	46	0.80	8
	Acacia seyal Del.	-	-	-	-	1	49	0.30	2
	Acacia sp.	-	-	3	1	1	45	4.23	10
	Anthyllis sp.	-	-	1	1	-	48	3.10	4
	Calicotome spinosa (L.) Link.	-	1	1	-	-	48	18.90	4
	Ceratonia siliqua L.	-	-	-	-	2	48	0.29	4
	Cicer arietinum L.	-	-	-	-	1	49	0.87	2
	Cytisus sp	-	-	-	1	1	48	1.10	4
	Dorycnium rectum (L.) Ser.	-	-	1	5	1	43	4.29	14
	Genista radiata (L.) Scop.	-	-	1	-	-	49	4.50	2
	Hedysarum coronarium L.	2	7	10	6	1	24	78.88	52
	Hippocrepis unisiliquosa L.	-	-	-	-	1	49	0.51	2
	Lathyrus sp.	-	1	9	2	2	36	25.50	28
	Lotus corniculatus L.	-	1	-	-	-	49	26.80	2
	Lotus creticus L.	-	-	1	-	-	49	10	2
	Lotus sp.	-	-	2	1	-	47	10.48	6
	Lupinus angustifolius L.	-	-	-	1	-	49	2.25	2
	Medicago sp.	-	-	3	1	5	41	5.25	18
	Melilotis officinalis L.	1	2	5	2	1	39	59.30	22
	Onobrychis pallasii (Willd.) M.Bieb.	-	2	-	1	2	45	19.04	10
	Ononis alopecuroides L.	-	-	-	-	1	49	0.35	2
	Ononis sp.	-	-	5	1	4	40	9.09	20
	Ononis spinosa. L.	-	-	1	-	-	49	11.33	2
	Robinia pseudoacacia L.	-	-	1	1	-	46	10	4
	Trifolium repens L.	-	-	4	3	2	41	9.58	18
	Type Papilionaceae	-	-	-	2	-	48	1.20	4
	Vicia sp.	-	2	1	1	2	44	33.33	12
Fagaceae	*Castanea sativa* Miller.	-	-	-	-	4	46	0.60	8
	Quercus ilex L.	-	-	1	1	3	45	6.36	10
	Quercus sp.	-	1	2	1	5	41	23.80	18
	Quercus suber L.	-	-	-	1	-	49	1.66	2
Gentianaceae	*Centaurium umbellatum* auct.	-	-	-	1	-	49	1.20	2
	Gentianella campestris (L.) Börner	-	-	-	-	1	49	0.24	2
Geraniaceae	*Geranium sp.*	-	-	-	1	-	49	1	2
Hypericaceae	*Hypericum sp.*	-	-	-	-	1	49	0.51	2
Iridaceae	*Gladiolus segetum* Ker Gawl.	-	-	-	1	-	49	2.04	2
	Iris pseudacorus L.	-	-	1	-	2	47	4.29	6
	Sisyrinchium sp.	-	-	1	1	1	47	8.60	6
Lamiaceae	*Lamium sp*	-	-	-	1	-	49	2.85	2
	Lavandula stoechas L.	-	1	9	6	8	26	20	48
	Lavandula vera DC.	-	-	-	1	-	49	1.10	2
	Mentha aquatic L.	-	-	1	-	-	49	8.73	2
	Mentha pulegium L.	-	1	3	1	4	41	15.20	18
	Rosmarinus officinalis L.	-	-	2	1	-	47	4.76	6
	Satureja montana L.	-	-	1	-	2	47	3.20	6

	Sideritis sp.	-	-	-	-	1	49	0.30	2
	Stachys sp	-	-	-	1	1	48	2.04	4
	Thymus sp.	-	1	6	5	5	33	24	34
Lentibulariaceae	*Utricularia vulgaris* L.	-	-	-	-	1	49	0.29	2
Linaceae	*Linum sp.*	-	-	-	-	4	46	0.37	8
Loranthaceae	*Loranthus europaeus* L.	-	1	3	1	3	42	15.70	16
Malvaceae	*Lavatera sp.*	-	-	1	1	1	47	4	6
	Malva sylvestris L.	-	-	5	2	4	39	8	22
Moraceae	*Ficus carica* L.	-	-	-	-	2	48	0.41	4
	Morus sp.	-	1	-	-	4	45	20	10
Myrtaceae	*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.	4	4	2	1	1	38	85.89	24
	Eucalyptus globulus Labill.	1	1	3	-	-	45	48.48	10
	Eucalyptus sp.	7	12	8	2	5	16	80.66	68
	Myrtus communis L.	1	2	13	4	3	27	84.28	46
Oleaceae	*Jasminum fruticans* L.	-	-	1	-	1	48	3.90	4
	Olea europea L.	-	-	1	1	-	48	8.16	4
Onagraceae	*Epilobum roseum* Schreb.	-	-	-	-	2	48	0.50	4
Orobanchaceae	*Bellardia trixago* (L.) All.	-	-	2	-	4	44	11.50	12
	Euphrasia sp	-	-	1	-	-	49	3.15	2
	Pedicularis numidica Pomel.	-	-	1	-	1	48	4.06	4
Oxalidaceae	*Oxalis pes-caprae* L.	-	-	2	3	4	41	5.33	18
Papaveraceae	*Fumaria sp.*	-	-	1	-	-	49	9.09	2
	Glaucium flavum Grantz.	-	-	1	1	-	48	4.76	4
	Hypecoum sp.	-	-	1	-	3	46	10.60	8
	Papaver rhoeas L.	-	1	2	1	10	36	44	28
Plantaginaceae	*Plantago sp.*	-	-	1	-	4	45	3.36	10
Plumbaginaceae	*Armeria maritima* Willd.	-	-	-	-	1	49	0.40	2
Poaceae	*Type Poaceae*	-	-	1	-	4	45	4.33	10
	Zea mays L.	-	-	-	1	1	48	1.88	4
Polygalaceae	*Polygala monspeliaca* L.	-	-	-	-	1	49	0.50	2
Polygonaceae	*Polygonum sp.*	-	-	1	-	3	46	4.25	8
	Rumex sp.	-	1	2	1	1	45	27.50	10
Primulaceae	*Anagallis arvensis* L.	-	-	-	-	1	49	0.33	2
	Androsace maxima L.	-	-	1	2	1	46	4.33	8
	Primula farinose L.	-	-	-	-	2	48	0.66	4
Ranunculaceae	*Adonis annua* L.	-	-	-	-	3	47	0.29	6
	Ranunculus sp.	-	-	6	4	-	40	9.53	20
Resedaceae	*Reseda alba* L.	-	-	-	-	1	49	1.50	2
Rhamnaceae	*Rhamnus sp.*	-	-	-	1	-	49	2.26	2
	Ziziphus lotus (L.) Desf.	-	-	-	1	-	49	1.16	2
Rosaceae	*Crataegus azarolus* L.	-	1	3	2	1	43	17.40	14
	Crataegus monogyna Jacq.	-	-	1	1	-	48	4.08	4
	Malus communis Poir.	-	-	2	2	1	45	6.34	10
	Potentilla sp.	-	-	-	1	2	47	1.25	6
	Prunus amygdalus Batsh.	-	-	1	-	1	48	4.66	4
	Prunus sp.	-	-	4	-	2	44	13.20	12
	Pyrus sp.	-	-	1	1	4	44	7.90	12
	Rosa sp.	-	-	7	5	3	35	13.60	30
	Rubus sp.	-	-	3	-	2	45	4.76	10
Rubiaceae	*Rubia peregrine* L.	-	-	-	-	1	49	0.76	2
Rutaceae	*Citrus sp.*	-	-	-	1	5	44	1.50	12
	Ruta graveolens L.	-	-	-	2	2	46	2.98	8
Salicaceae	*Salix alba* L.	-	-	1	2	2	45	10.88	10
Santalaceae	*Osyris alba* L.	-	-	1	-	1	48	6.13	4
Scrofulariaceae	*Linaria sp*	-	-	-	2	2	46	2.32	8
	Scrofularia sambucifolia L.	-	-	1	3	4	42	3.50	16
	Verbascum thapsus L.	-	-	-	1	1	48	2.04	4
Smilacaceae	*Smilax aspera* L.	-	-	-	-	2	48	0.29	4
Solanaceae	*Solanum sp.*	-	-	1	2	2	45	4.73	10
Thymeleaceae	*Daphne gnidium* L.	-	-	-	1	1	48	1.95	4
	Thymelaea hirsuta (L.) Endl.	-	-	-	-	1	49	0.38	2
Typhaceae	*Typha latifolia* L.	-	1	6	-	1	42	17.60	16
Urticaceae	*Urtica dioica* L.	-	1	-	-	-	49	21.92	2
	Urtica urens L.	-	-	4	1	2	43	10.18	14
Xanthorrhoeaceae	*Asphodelus sp.*	-	-	1	2	1	46	3	8
Zygophyllaceae	*Zygophyllum sp.*	-	-	-	1	-	49	1.74	2
Ascomycetea	*Ascomycota sp.* **(Asques)**	-	-	-	-	1	48	0.74	4
Dryopteridaceae	*Dryopteris sp.* **(Spores)**	-	-	1	-	1	48	909	4
Indeterminate type		-	1	15	4	9	20	22.32	60

- الأنواع النباتية في مجال بين 16-45%:

مجموعتين تم فصلها بالتحليل الإحصائي:

أ/- مجموعة حيث معامل التنوع مرتفع مع توزيع متجانس (*Homogéne*)، مؤشر التواجد هذه الأنواع النباتية في عدد هام من العيّنات.

- (*Lavandula stoechas* L.) لها معامل بـــ 3.178 مع قابلية التعديل (*Equitabilité*) من 0.958، وقد تم إيجاده في 24 عيّنة عسل، نطاقها البيوجغرافي (*Biogéographique*) واسع جدا، الأنواع النباتية لهذا الجنس التي تنمو في مدى جغرافي (*Biotopes*) يبدأ من الساحل إلى غاية المناطق الجافة.
- بالنسبة لـــ (*Daucus carota* L.) حبة الطلع هذا النوع تم تحديدها في 21 عيّنة عسل مع معامل التنوع هام 3.044، تغييرات التوزيع لهذا الأخير 0.952.
- الأنواع النباتية الأخرى لهذه المجموعة (*Echium sp. ; Brassica napus* L., *Convolvulus sp.*, *Cupressus sempervirens* L., *Lathyrus sp., Quercus sp., Thymus sp., Papaver rhoeas* L, *Thymus sp.*) لها معاملات متوسطة.

ب/- فئة الأنواع النباتية لها معاملات ضعيفة للتنوع، مع القيم قابلية التعديل المتوسطة. هذه الأنواع النباتية موجودة في بعض عيّنات العسل، نطاق توزيعها محدود.

- الأنواع النباتية في مجال بين 3-15%:

وهم أقل تمثيل في عيّنات العسل التي تم تحليلها، معامل التنوع لكل نوع نباتي يبين تواجدها المحدود مع أكبر التغييرات (*Variabilité*) لهذه الأخير في العيّنات. **الجدول (10)**

2-2-2-2- التحليل النوعي حسب المناطق:

2-2-2-2-1- منطقة عنابة:

أظهر التحليل المجهري لثماني عيّنات المتحصل عليها من منطقة عنابة تواجد نوعين من الأبواغ الفطريات والسراخس (*Ascomycetea et Dryopteridacea*) الموجودتان في العينة (H_8) 90 نوع طلعي تنتمي إلى 63 فصيلة نباتية، من اهمها نجد:

- ❖ الفصيلة الفوليّة (*Fabaceae*) ممثلة بـــ 18 نوع نباتي والفصيلة الآسية أو الكافورية (*Myrtaceae*) مع 3 أنواع نباتية والمتواجدتين في جميع عيّنات المنطقة (100%) لكلّ منهما **الجدول (11)**.
- ❖ الفصيلة النجميّة (*Asteraceae*) مع 10 أنواع وبنسبة تواجد 87,5%.
- ❖ الفصيلة الشفويّة (*Lamiaceae*) تتواجد في 75% من العيّنات بـــ 6 أنواع نباتية.

❖ البوراجنيّة أو الحمحميّة (*Boraginaceae*) الممثلة بـــ 7 أنواع نباتية والفصيلة الورديّة (*Rosaceae*) بنسبة 62.50% بـــ 8 أنواع نباتية.

❖ الفصيلة الخلنجيّة أو الأريكيّة (*Ericaceae*) مع نوعين نباتين والفصيلة العنميّة أو البطباطيّة (*Loranthaceae*) الممثلة بنوع نباتي واحد، تتواجدان في 50% من العيّنات.

❖ الفصيلة الكرفسيّة (*Apiaceae*) مع ثلاثة أنواع نباتية، الجُرَيسيّة (*Campanulaceae*)، السذابيّة (*Rutaceae*) بنوع نباتي واحد كل منهما، ويتواجدون في 37.50% من العيّنات.

أما بالنسبة للأنواع الطلعيّة الأكثر تواجدا فنجد **الملحق (21)**.

❖ الريحان (*Myrtus communis* L.) بنسبة 75%

❖ الأوكاليبتوس (*Eucalyptus sp.*) الممثلة بـــ 62.50%.

❖ (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.)، الإسار الأوروبي (*Loranthus europaeus* Jacq.) والخلنج الشجري (*Erica arborea* L.) بـــنسبة تواجد 50% لكل منها.

❖ زهرة الجرس (*Campanula dichotoma* L.)، الجلبان (*Lathyrus sp.*)، النّفل (*Trifolium repens* L.)، الزّعتَر (*Thymus sp.*)، الزعرور الشائع (*Crataegus azarolus* L.)، البرتقال (*Citrus sp.*) بنسب تواجد 37.50% من العينات.

بينما كانت أقسام الطيف الطلعي:

• **حبوب الطلع المسيطرة (D: الأكثر من 45%):** تنتمي إلى ثلاثة فصائل نباتية مختلفة وتشمل ثلاثة أنواع طلعية **الجدول (11)، الملحق (21)** هي:

– حرقوس الصبية (*Echium plantagineum* L.): هذا النوع مسيطر في العينة (H_1) حيث كانت نسبة حبوب طلعه المسيطرة 71.42%.

– فويلة إكليلية (*Hedysarum coronarium* L.): مسيطر في عينة (H_3) بنسبة 78.88%.

– الريحان (*Myrtus communis* L.) مسيطر في عيّنة (H_4) بنسبة 84.28%.

• **حبوب الطلع المرافقة (A: > 15- 45 %):** نجد (*Daucus carota* L.)، (*Echium sp.*)، (*Echium vulgare* L.)، (*Hedysarum coronarium* L.)، (*Lotus corniculatus* L.)، (*Loranthus europaeus* L.)، (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.)، (*Eucalyptus sp.*)، (*Papaver rhoeas* L.)، بنسب تتراوح مابين 15,70 إلى 44,80 %.

• **حبوب الطلع الهامّة (I: من 3 إلى 15 %):** (*Betula alba* L.)، (*Malcolmia littorea* (L.) R. Br.)، (*Campanula dichotoma* L.)، (*Halimium umbellatum* (L.) Spach.)، (*Convolvulus sp.*)، (*Genista radiata* (L.) Scop.)، (*Acacia cyanophylla Lindley.*)، (*Lathyrus sp.*)، (*Ononis sp.*)، (*Robinia pseudoacacia* L.)، (*Trifolium repens L.*)، (*Mentha aquatic L.*)، (*Thymus sp.*)،

Myrtus)، (*Eucalyptus sp.*)، (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.)، (*Loranthus europaeus* L.)، (*communis* L.)، (*Plantago sp.*)، (*Polygonum sp.*)، (*Cytinus hypocistis* L.)، (*Ranunculus sp.*)، (*Prunus sp.*)، (*Crataegus azarolus* L.)، (*Typha latifolia* L.)، (*Urtica urens* L.) ونجد السراخس الذكرية (الأبواغ) (*Dryopteris sp*) والفُطريات الزِقّية (أبواغ زقية (جراثيم كيسية)) (*Ascomycota sp*.) بنسبة تمثيل 12.50% لكل منهما.

في حين نجد أنّ حبوب الطلع الغير معرّفة متواجدة في 87.5% من العيّنات، وأعلى نسبة تمثيل لها في أقسام التردد هي 11.60% موجودة في عيّنة (H_5) **الملحق (21).**

الجدول (11): أقسام تكرارات حبوب الطلع في عينات عسل منطقة عنابة.

(***D***) - حبوب الطلع السائدة (45%≤)، (***A***) - حبوب الطلع المرافقة (15%–45%)، (***I***) - حبوب الطلع المهمة (3% –15%)، (***R***) - حبوب الطلع القليلة (1% –3%)، (***P***) - حبوب الطلع موجودة (1%>)، (***NP***) - حبوب الطلع غير موجودة، (***Max***) - القيمة القصوى للمحتوى من النوع الطلعي، (*%*) – النسبة المئوية لتمثيل في العينات المدروسة،

الفصائل.	الأنواع الطلعية	أقسام التردد Classes de fréquences					*NP*	*Max*	(%)
		D	***A***	***I***	***R***	***P***			
Amaryllidaceae	*Allium sp.*	-	-	-	***2***	-	***6***	***1.25***	***25***
Apiaceae	*Daucus carota* L.	-	***1***	-	***1***	-	***6***	***24.21***	***25***
	Foeniculum vulgare Miller.	-	-	-	***1***	-	***7***	***1.25***	***12.5***
	Pimpinilla anisum L.	-	-	-	-	***1***	***7***	***19.33***	***12.5***
Asteraceae	*Carduus crispus* L.	-	-	-	-	***1***	***7***	***0.50***	***12.5***
	Cirsium sp	-	-	-	-	***1***	***7***	***0.33***	***12.5***
	Cotula sp.	-	-	-	-	***1***	***7***	***0.25***	***12.5***
	Galactites tomentosa Moench.	-	-	-	***1***	***1***	***6***	***1.51***	***25***
	Helianthus annuus L.	-	-	-	***1***	-	***7***	***2.33***	***12.5***
	Leontodon hispidus L.	-	-	-	-	***1***	***7***	***0.24***	***12.25***
	Senecio sp	-	-	-	***1***	-	***7***	***1.89***	***12.5***
	Tanacetum annuum L.	-	-	-	-	***1***	***7***	***0.5***	***12.5***
	Taraxacum officinale Weber ex F.H.Wigg.	-	-	-	-	***1***	***7***	***0.47***	***12.5***
	Tolpis barbata (L.) Gaertner.	-	-	-	-	***2***	***6***	***0.84***	***25***
Betulaceae	*Betula alba* L.	-	-	***1***	-	-	***7***	***11.94***	***12.5***
Boraginaceae	*Anchusa sp.*	-	-	-	-	***1***	***7***	***0.37***	***12.5***
	Borago officinalis L.	-	-	-	-	***1***	***7***	***0.33***	***12.5***
	Cerinthe major L.	-	-	-	-	***1***	***7***	***0.33***	***12.5***
	Echium flavum Desf.	-	-	-	-	***1***	***7***	***0.50***	***12.5***
	Echium plantagineum L.	***1***	-	-	-	-	***7***	***71.42***	***12.5***
	Echium sp.	-	***1***	-	-	-	***7***	***32***	***12.5***
	Echium vulgare L.	-	***1***	-	-	-	***7***	***16.21***	***12.5***
Brassicaceae	*Biscutella didyma* L.	-	-	-	***1***	-	***7***	***2.74***	***12.5***
	Malcolmia littorea (L.) R. Br.	-	-	***1***	-	-	***7***	***4.50***	***12.5***
Campanulaceae	*Campanula dichotoma* L.	-	-	***1***	***1***	***1***	***5***	***12.62***	***37.5***
Cistaceae	*Cistus sp.*	-	-	-	-	***1***	***7***	***0.84***	***12.5***
	Halimium umbellatum (L.) Spach.	-	-	***1***	-	-	***7***	***3.03***	***12.5***
Convolvulaceae	*Convolvulus sp.*	-	-	***1***	-	-	***7***	***5.95***	***12.5***
Cucurbitaceae	*Cucurbita melo* L.	-	-	-	-	***1***	***7***	***0.16***	***12.5***
	Cucurbita pepo L.	-	-	-	***1***	-	***7***	***1.05***	***12.5***
Cytinaceae	*Cytinus hypocistis* L.	-	-	***1***	-	-	***7***	***14.96***	***12.5***
Ericaceae	*Erica arborea* L.	-	-	-	***1***	***3***	***4***	***2.97***	***50***
	Erica multiflora L.	-	-	-	-	***2***	***6***	***0.49***	***25***
Euphorbiaceae	*Euphorbia sp.*	-	-	-	-	***1***	***7***	***0.16***	***12.5***
Fabaceae	*Acacia cyanophylla* Lindley.	-	-	***1***	-	-	***7***	***4.25***	***12.5***
	Acacia seyal Del.	-	-	-	-	***1***	***7***	***0.30***	***12.5***
	Cytisus sp	-	-	-	***1***	-	***7***	***1.10***	***12.5***
	Dorycnium rectum (L.) Ser.	-	-	-	***1***	***1***	***6***	***1.10***	***25***
	Genista radiata (L.) Scop.	-	-	***1***	-	-	***7***	***4.50***	***12.5***
	Hedysarum coronarium L.	***1***	***1***	-	-	-	***6***	***78.88***	***25***
	Hippocrepis unisiliquosa L. .	-	-	-	-	***1***	***7***	***0.51***	***12.5***
	Lathyrus sp.	-	-	***2***	-	***1***	***5***	***3.45***	***37.5***
	Lotus corniculatus L.	-	***1***	-	-	-	***7***	***26.80***	***12.5***
	Lotus sp.	-	-	-	***1***	-	***7***	***1.42***	***12.5***

	Lupinus angustifolius L.	-	-	-	1	-	7	2.25	12.5
	Melilotis officinalis L.	-	-	-	1	-	7	1.10	12.5
	Onobrychis pallasii (Willd.) M.Bieb.	-	-	-	1	1	6	1.10	25
	Ononis alopecuroides L.	-	-	-	-	1	7	0.35	12.5
	Ononis sp.	-	-	1	-	1	6	4.20	25
	Robinia pseudoacacia L.	-	-	1	-	-	7	10	12.5
	Trifolium repens L.	-	-	1	1	1	5	7	37.5
	Vicia sp.	-	-	-	-	1	7	0.25	12.5
Fagaceae	*Quercus sp.*	-	-	-	-	1	7	0.25	12.5
Gentianaceae	*Centaurium umbellatum auct.*	-	-	-	1	-	7	1.20	12.5
Hypericaceae	*Hypericum sp.*	-	-	-	-	1	7	0.51	12.5
Iridaceae	*Sisyrinchium sp.*	-	-	-	-	1	7	0.51	12.5
Lamiaceae	*Lavandula stoechas* L.	-	-	-	1	1	6	2.02	25
	Lavandula vera DC.	-	-	-	1	-	7	1.10	12.5
	Mentha aquatic L.	-	-	1	-	-	7	8.73	12.5
	Rosmarinus officinalis L.	-	-	-	1	-	7	1.05	12.5
	Stachys sp	-	-	-	-	1	7	0.67	12.5
	Thymus sp.	-	-	1	-	2	5	4.40	37.5
Loranthaceae	*Loranthus europaeus* L.	-	1	1	-	2	4	15.70	50
Malvaceae	*Lavatera sp.*	-	-	-	-	1	7	0.51	12.5
	Malva sylvestris L.	-	-	-	1	1	6	1.26	25
Myrtaceae	*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.	-	2	1	-	1	4	30	50
	Eucalyptus sp.	-	1	2	-	2	3	18.70	62.5
	Myrtus communis L.	1	-	2	1	2	2	84.28	75
Onagraceae	*Epilobum roseum* Schreb.	-	-	-	-	1	7	0.50	12.5
Orobanchaceae	*Bellardia trixago* (L.) All.	-	-	-	-	1	7	0.32	12.5
	Pedicularis numidica Pomel.	-	-	-	-	1	7	0.24	12.5
Oxalidaceae	*Oxalis pes-caprae* L.	-	-	-	-	1	7	0.84	12.5
Papaveraceae	*Papaver rhoeas* L.	-	1	-	-	-	7	44	12.5
Plantaginaceae	*Plantago sp.*	-	-	1	-	1	6	3.36	25
Polygonaceae	*Polygonum sp.*	-	-	1	-	-	7	4.25	12.5
Ranunculaceae	*Ranunculus sp.*	-	-	1	-	-	7	9.10	12..5
Resedaceae	*Reseda alba* L.	-	-	-	-	1	7	1.50	12.5
Rhamnaceae	*Rhamnus sp.*	-	-	-	1	-	7	2.26	12.5
Rosaceae	*Crataegus azarolus* L.	-	-	2	1	-	5	4.71	37.5
	Crataegus monogyna Jacq.	-	-	-	1	-	7	1.60	12.5
	Malus communis Poir.	-	-	-	1	-	7	2.50	12.5
	Potentilla sp.	-	-	-	1	-	7	1.25	12.5
	Prunus amygdalus Batsh.	-	-	-	-	1	7	0.84	12.5
	Prunus sp.	-	-	1	-	-	7	13.20	12.5
	Rosa sp.	-	-	-	-	1	7	0.75	12.5
	Rubus sp.	-	-	-	-	1	7	0.86	12.5
Rutaceae	*Citrus sp.*	-	-	-	1	2	5	1.50	37.5
Scrofulariaceae	*Scrofularia sambucifolia* L.	-	-	-	1	1	6	1.60	25
Typhaceae	*Typha latifolia* L.	-	-	1	-	-	7	9.73	12.5
Urticaceae	*Urtica urens* L.	-	-	1	-	1	6	4.83	25
Ascomycetea	*Ascomycota sp.* **(Asques)**	-	-	-	-	1	7	0.24	12.5
Dryopteridaceae	*Dryopteris sp.* **(Spores)**	-	-	-	-	1	7	0.75	12.5
Indeterminate type		-	-	2	2	3	1	11.60	87.5

2-2-2-2-2- منطقة الطارف:

بيّن التحليل المجهري لـــ 17 عيّنة من منطقة الطارف تواجد 96 نوع طلعي منتمي إلى 43 فصيلة نباتية، من اهمها نجد:

- الفصيلة الفوليّة (*Fabaceae*) ممثلة بـــ 12 نوع نباتي والفصيلة الآسية أو الكافورية (*Myrtaceae*) مع 4 أنواع نباتية يتواجدان في جميع عيّنات المنطقة (100%).
- الفصيلة الكرفسيّة (*Apiaceae*) مع 6 أنواع نباتية وبنسبة تواجد 82.35% .
- الفصيلة الحمحميّة (*Boraginaceae*) ممثلة بـــ 6 أنواع نباتية والفصيلة الشفويّة (*Lamiaceae*) بـــ 4 أنواع نباتية تتواجدان في 70.59% من العيّنات.

- ❖ الفصيلة الخردليّة (*Brassicaceae*) بنسبة 58.82% وممثلة بـــ 4 أنواع نباتية.
- ❖ الفصيلة النجميّة (*Asteraceae*) مع 11 نوع نباتي والفصيلة الورديّة (*Rosaceae*) بـــ 5 أنواع نباتية يتواجدان في 52.94% من العيّنات.
- ❖ الفصيلة اللبنيّة أو الصاوصابيّة اللاّذَنيّة (*Euphorbiaceae*) بنوعين وبنسبة تتواجد 41.18%، الفصيلة المحموديّة (*Convolvulaceae*)، الفصيلة الحماضيّة (*Oxalidaceae*) ممثلان بنوع نباتي واحد لكليهما والفصيلة الخنازيريّة أو الغدبيّة (*Scrophulariacea*) بـــ 3 أنواع نباتية، وبنسبة تواجد نفسها في العيّنات المقدرة بـــ 35.29%.
- ❖ الفصيلة الخشخاشيّة (*Papaveraceae*) والفصيلة الحريقيّة أو القراصيّة (*Urticaceae*) الممثلان بـــنوع نباتي واحد وتتواجدان في 29.41% من **الجدول (12)**.

أما بالنسبة للأنواع الطلعيّة الأكثر تواجدا فنجد:

- ❖ الأوكاليبتوس (*Eucalyptus sp*) الممثلة بـــ 70.59% في 12 عيّنة.
- ❖ الفويلة الإكليلية أو السلة (*Hedysarum coronarium* L.) في 11 عيّنة والممثلة بـــ 64.70%.
- ❖ الريحان (*Myrtus communis* L.) والجَزَر (*Daucus carota* L.) بنسبة 58.82% لكليهما وفي 10 عيّنات.
- ❖ (*Lavandula stoechas* L.) في 8 عيّنات وبنسبة تواجد 47.07%، (*Convolvulus sp.*)، (*Euphorbia sp*) و(*Oxalis pes-caprae* L.) بـــنسبة تواجد والمقدرة بـــ 35.29% لكل منهم وفي 6 عيّنات.
- ❖ (*Borago officinalis L.*)، (*Brassica napus* L.)، (*Melilotus officinalis* (L.) Lam.)، (*Papaver rhoeas* L.)، (*Rosa sp.*) و(*Urtica urens* L.) جميع هذه الأنواع تواجدت في 5 عيّنات وبنسبة 29.41%.

بينما كانت أقسام الطيف الطلعي:

- **حبوب الطلع المسيطرة (D: الأكثر من 45 %):** تنتمي إلى الفصيلة القَرنيّة (*Fabaceae*) والفصيلة الآسية أو الكافورية (*Myrtaceae*) وتشمل على أربعة أنواع طلعيّة **الجدول (12)، الملحق (21)** هي:

– الفويلة الإكليلية أو السلة (*Hedysarum coronarium* L.): مسيطر في عينة (H_{21}) بنسبة 54.68%.

– الأوكاليبتوس (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.) هذا النوع مسيطر في العيّنة (H_{24}) بنسبة 57.14%.

– الأوكاليبتوس (*Eucalyptus globulus* Labill.) هذا النوع مسيطر في العيّنة (H_{23}) بنسبة 48.48%.

– الأوكاليبتوس (*Eucalyptus sp.*) هذا النوع مسيطر في خمس عيّنات (H_{22}, H_{20}, H_{15} H_{12}, H_9) بنسبة تتراوح ما بين 45 و80.66%.

- **حبوب الطلع المرافقة (A: > 15- 45 %):** هي (*Daucus carota* L.)، (*Pimpinella anisum* L.)، (*Echium vulgare* L.)، (*Capsella bursa-pastoris* (L) Medicus.)، (*Convolvulus sp.*)، (*Euphorbia regis-jubae* Webb & Berthel.)، (*Hedysarum coronarium* L.)، (*Lavandula stoechas* L.)،

Eucalyptus globulus)، (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.)، (*Morus sp.*)، (*Thymus sp.*) (Labill.)، (*Eucalyptus sp*)، و(*Myrtus communis* L.) بنسب تتراوح مابين 15.44 إلى 40%.

- **حبوب الطلع الهامّة (I: من 3 إلى 15 %):** من أهمها (*Apium nodiflorum* L.)، (*Daucus carota* L.)، (*Lotus creticus*)، (*Brassica napus* L.)، (*Echium sp.*)، (*Pimpinilla anisum* L.)، (*Eryngium sp.*) (L.)، (*Lotus sp.*)، (*Melilotus officinalis* (L.) Lam.)، (*Ononis spinosa* L.)، (*Mentha pulegium*)، (*Eucalyptus globulus* Labill.)، (*Eucalyptus sp*)، (*Myrtus communis* L.)، (*Prunus sp.*)، (*Rosa sp.*)، (*Salix alba* L.)، (*Typha latifolia* L.)، و(*Urtica urens* L.). أمّا حبوب الطلع الغير معرّفة متواجدة في 35.29% من العيّنات، وأعلى نسبة تمثيل لها هي 5.81% موجودة في العيّنة (H_{21}) **الملحق (21)**.

الجدول (12): أقسام تكرارات حبوب الطلع في عينات منطقة الطارف.

(***D***) - حبوب الطلع السائدة (45%≤)، (***A***) - حبوب الطلع المرافقة (15%–45%)، (***I***) - حبوب الطلع المهمة (3% –15%)، (***R***) - حبوب الطلع القليلة (1% –3%)، (***P***) - حبوب الطلع موجودة (1%>)، (***NP***) - حبوب الطلع غير موجودة، (***Max***) - القيمة القصوى للمحتوى من النوع الطلعي، (*%*) – النسبة المئوية لتمثيل في العينات المدروسة،

الفصائل.	الأنواع الطلعية	أقسام التردد Classes de fréquences					*NP*	*Max*	(%)
		D	***A***	***I***	***R***	***P***			
Amaryllidaceae	*Allium sp.*	-	-	-	-	***1***	***16***	***0.41***	***5.88***
Apiaceae	*Apium nodiflorum* L.	-	-	***1***	***1***	***1***	***14***	***11.50***	***17.65***
	Cachrys sicula L.	-	-	-	-	***1***	***16***	***0.46***	***5.88***
	Daucus carota L.	-	***1***	***4***	***4***	***1***	***7***	***15.44***	***58.82***
	Eryngium sp.	-	-	***1***	-	-	***1***	***9.93***	***5.88***
	Ferula communis L.	-	-	-	-	***2***	***15***	***0.83***	***11.76***
	Pimpinilla anisum L.	-	***1***	***1***	-	-	***15***	***19.33***	***11.76***
Araliaceae	*Hedera helix* L.	-	-	-	-	***1***	***16***	***0.06***	***5.88***
Asteraceae	*Artemisia sp.*	-	-	-	***1***	-	***16***	***1***	***5.88***
	Centaurea sp	-	-	***2***	***1***	-	***14***	***5.33***	***17.65***
	Cichorium intybus L.	-	-	-	***1***	***2***	***14***	***1.50***	***17.65***
	Cirsium sp	-	-	***1***	-	***1***	***15***	***3.03***	***11.76***
	Galactites tomentosa Moench.	-	-	-	***1***	***1***	***15***	***1.88***	***11.76***
	Hypochoeris radicata L.	-	-	-	-	***1***	***16***	***0.38***	***5.88***
	Inula viscosa L.	-	-	***1***	-	-	***16***	***5.33***	***5.88***
	Pallenis spinosa (L.) Cass.	-	-	-	-	***1***	***16***	***0.06***	***5.88***
	Senecio sp.	-	-	-	***2***	***1***	***14***	***1.50***	***17.65***
	Silybum marianum (L) Gaertner.	-	-	-	***1***	-	***16***	***1.22***	***5.88***
	Taraxacum officinale Weber ex F.H.Wigg.	-	-	-	***1***	***1***	***15***	***1.50***	***11.76***
Betulaceae	*Alnus glutinosa* L.	-	-	-	***1***	-	***16***	***1.33***	***5.88***
Boraginaceae	*Borago officinalis* L.	-	-	***2***	-	***3***	***12***	***5***	***29.41***
	Cerinthe major L.	-	-	***1***	-	-	***16***	***6.35***	***5.88***
	Cynoglossum sp.	-	-	-	-	***1***	***16***	***0.66***	***5.88***
	Echium sp.	-	-	***5***	***1***	***1***	***10***	***14.28***	***41.18***
	Echium vulgare L.	-	***3***	-	-	-	***14***	***28.22***	***17.65***
Brassicaceae	*Brassica napus* L.	-	-	***2***	***2***	***1***	***12***	***8.34***	***29.41***
	Capsella bursa pastoris (L) Medicus.	-	***1***	-	***1***	***2***	***13***	***18.40***	***23.53***
	Diplotaxis sp.	-	-	-	-	***1***	***16***	***0.21***	***5.88***
	Sinapis arvensis L.	-	-	-	-	***1***	***16***	***0.24***	***5.88***
Cactaceae	*Opuntia ficus indica* (L) Miller.	-	-	-	-	***1***	***16***	***0.24***	***5.88***
Campanulaceae	*Campanula dichotoma* L.	-	-	***1***	-	***2***	***14***	***4.76***	***17.65***
Cistaceae	*Cistus sp.*	-	-	-	-	***1***	***16***	***0.83***	***5.88***
	Helianthemum sp.	-	-	-	-	***1***	***16***	***0.21***	***5.88***
Convolvulaceae	*Convolvulus sp.*	-	***1***	***1***	***1***	***3***	***11***	***16.33***	***35.29***
Cucurbitaceae	*Cucurbita pepo* L.	-	-	***1***	***1***	***1***	***14***	***3.50***	***17.65***
Cupressaceae	*Cupressus sempervirens* L.	-	-	-	-	***2***	***15***	***0.41***	***5.88***
	Juniperus communis L.	-	-	-	***1***	***1***	***16***	***0.21***	***5.88***
Ericaceae	*Erica arborea* L.	-	-	***1***	***1***	***1***	***14***	***4.18***	***17.65***
Euphorbiaceae	*Euphorbia regis-jubae* Webb & Berthel.	-	***1***	-	-	-	***16***	***23.65***	***5.88***
	Euphorbia sp.	-	-	***4***	***1***	***1***	***11***	***5.10***	***35.29***
Fabaceae	*Acacia horrida* (L.) Willd.	-	-	-	-	***1***	***16***	***0.80***	***5.88***

	Acacia sp.	-	-	1	1	1	14	3.44	17.65
	Anthyllis sp.	-	-	1	1	-	15	3.10	11.76
	Dorycnium rectum (L.) Ser.	-	-	1	3	-	13	4.29	23.53
	Hedysarum coronarium L.	1	4	2	4	-	6	54.68	64.70
	Lathyrus sp.	-	-	2	-	-	15	12.12	11.76
	Lotus creticus L.	-	-	1	-	-	16	10	5.88
	Lotus sp.	-	-	1	-	-	16	10.48	5.88
	Medicago sp.	-	-	2	-	-	15	5.25	11.76
	Melilotis officinalis L.	-	-	4	1	-	12	9.94	29.41
	Ononis sp.	-	-	1	-	3	13	3.03	23.53
	Ononis spinosa. L.	-	-	1	-	-	16	11.33	5.88
Fagaceae	*Castanea sativa* Miller.	-	-	-	-	1	16	0.21	5.88
	Quercus ilex L.	-	-	-	-	1	16	0.21	5.88
	Quercus suber L.	-	-	-	1	-	16	1.66	5.88
Gentianaceae	*Gentianella campestris* (L.) Börner.	-	-	-	-	1	16	0.24	5.88
Iridaceae	*Iris pseudacorus* L.	-	-	1	-	2	14	4.29	23.53
Lamiaceae	*Lavandula stoechas* L.	-	1	4	1	2	9	20	52.94
	Mentha pulegium L.	-	-	3	-	1	13	8.33	23.53
	Rosmarinus officinalis L.	-	-	2	-	-	15	4.76	11.76
	Thymus sp.	-	1	-	2	1	13	24	23.53
Linaceae	*Linum sp.*	-	-	-	-	1	16	0.21	5.88
Loranthaceae	*Loranthus europaeus* L.	-	-	-	1	1	15	1.94	11.76
Malvaceae	*Malva sylvestris* L.	-	-	3	-	1	13	4.30	23.53
Moraceae	*Ficus carica* L.	-	-	-	-	1	16	0.41	5.88
	Morus sp.	-	1	-	-	2	14	20	17.65
Myrtaceae	*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.	1	2	-	1	-	13	57.14	26
	Eucalyptus globulus Labill.	1	1	1	-	-	14	48.48	17.65
	Eucalyptus sp.	5	3	2	1	1	5	80.66	70.59
	Myrtus communis L.	-	1	6	2	1	7	21.20	58.82
Orobanchaceae	*Bellardia trixago* (L.) All.	-	-	1	-	-	16	11.50	5.88
Oxalidaceae	*Oxalis pes-caprae* L.	-	-	1	2	3	11	5.33	35.29
Papaveraceae	*Papaver rhoeas* L.	-	-	-	-	5	12	0.46	29.41
Plantaginaceae	*Plantago sp.*	-	-	-	-	1	16	0.46	5.88
Poaceae	*Type Poaceae*	-	-	1	-	1	15	4.33	11.76
	Zea mays L.	-	-	-	1	1	15	1.88	11.76
Polygonaceae	*Rumex sp.*	-	-	-	1	-	16	1.33	5.88
Primulaceae	*Anagallis arvensis* L.	-	-	-	-	1	16	0.33	5.88
	Primula farinose L.	-	-	-	-	2	15	0.66	11.76
Ranunculaceae	*Ranunculus sp.*	-	-	2	1	-	14	3.37	17.65
Rosaceae	*Potentilla sp.*	-	-	-	-	1	16	0.06	5.88
	Prunus sp.	-	-	1	-	-	16	6.85	5.88
	Pyrus sp.	-	-	-	-	1	16	0.46	12
	Rosa sp.	-	-	2	2	1	12	11.50	29.41
	Rubus sp.	-	-	2	-	1	14	4.76	17.65
Rutaceae	*Citrus sp.*	-	-	-	-	2	15	0.38	11.76
Salicaceae	*Salix alba* L.	-	-	1	-	1	15	10.88	11.76
Santalaceae	*Osyris alba* L.	-	-	-	-	1	16	0.33	5.88
Scrofulariaceae	*Linaria sp*	-	-	-	2	1	14	2.32	17.65
	Scrofularia sambucifolia L.	-	-	1	-	3	13	3.50	23.53
	Verbascum thapsus L.	-	-	-	-	1	16	0.24	5.88
Solanaceae	*Solanum sp.*	-	-	-	-	1	16	0.23	5.88
Thymeleaceae	*Daphne gnidium* L.	-	-	-	-	1	16	0.33	5.88
Typhaceae	*Typha latifolia* L.	-	-	3	-	1	13	13.88	23.53
Urticaceae	*Urtica urens* L.	-	-	3	1	1	12	10.18	29.41
Zygophyllaceae	*Zygophyllum sp.*	-	-	-	1	-	16	1.74	5.88
Indeterminate type		-	-	3	1	2	11	5.81	35.29

2-2-2-2-3- منطقة قالمة:

من خلال الـــ 14 عيّنة المجموعة من هذه المنطقة تمكّنا من تعريف على نوع بوغي ينتمي إلى فصيلة نباتيّة واحدة و101 نوع طلعي منتمي إلى 46 فصيلة نباتيّة أهمّها:

- الفصيلة الآسيّة (*Myrtaceae*) بنسبة تواجد 100%.
- الفصيلة الفوليّة (*Fabaceae*)، بـــ 15 نوع نباتي وبنسبة تواجد تقدر بـــ 78.57% من العيّنات.

❖ الفصيلة النجميّة (*Asteraceae*) مع 7 أنواع نباتية والفصيلة الشفويّة (*Lamiaceae*) بـــ 5 أنواع وبنسبة تواجد 64.28% لكل منهما.

❖ الفصيلة الخردليّة (*Brassicaceae*) بنسبة 57.14% والممثلة بـــ 4 أنواع نباتية.

❖ وبنسبة تواجد 50% في العيّنات للفصائل النباتية التالية: الفصيلة السرويّة (*Cupressaceae*) والفصيلة اللبنيّة (*Euphorbiaceae*) الممثلين بنوعين نباتيين، الفصيلة الخشخاشيّة (*Papaveraceae*) مع 4 أنواع نباتية والفصيلة الورديّة (*Rosaceae*) بـــ 7 أنواع نباتية.

❖ االفصيلة لكرفسيّة (*Apiaceae*) والفصيلة الحمحميّة (*Boraginaceae*) بـــ 3 أنواع نباتية لكل منهما مع نسبة تواجد المقدرة بـــ 42.86%.

❖ الفصيلة الزانيّة أو البلّوطيّة (*Fagaceae*) مع 3 أنواع نباتية وبنسبة تواجد 35.71%.

أما الأنواع الطلعيّة الأكثر تواجدا فنجد:

❖ الأوكاليبتوس (*Eucalyptus sp.*) في 13 العيّنة بنسبة تواجد تساوي 92.86% **الجدول (13).**

❖ (*Euphorbia sp.*) بنسبة 50% والمتواجد في 7 عيّنات.

❖ (*Cupressus sempervirens* L.) و(*Hedysarum coronarium L.*) متواجدان في 6 عيّنات وبنسبة 42.86%.

❖ (*Daucus carota* L.)، (*Centaurea sp.*)، (*Brassica napus* L.)، (*Medicago sp.*)، (*Quercus sp.*) و(*Lavandula stoechas* L.)، بنسبة تواجد تقدر لكل منهم بـــ 35.71% في 5 عيّنات المنطقة.

بينما كانت أقسام الطيف الطلعي:

• **حبوب الطلع المسيطرة (D: الأكثر من 45%):** تنتمي إلى فصيلة نباتية واحدة وتشمل نوعين طلعيّين **الجدول (13)، الملحق (21)** هما:

– الأوكاليبتوس (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.): والمسيطر في العيّنة (H_{37}) بنسبة 85.89%.

– الأوكاليبتوس (*Eucalyptus sp.*) هذا الجنس مسيطر في عيّنتين (H_{34}, H_{31}) بنسبة 48 و45% على التوالي.

• **حبوب الطلع المرافقة (A: > 15- 45%):** هي: (*Daucus carota* L.)، (*Fedia cornucopiae* (L.) Gaertn.)، (*Cupressus sempervirens* L.)، (*Calicotome spinosa* (L.) Link.)، (*Hedysarum coronarium* L.)، (*Lathyrus sp.*)، (*Onobrychis pallasii (Willd.) M.Bieb.*)، (*Vicia sp.*)، (*Mentha pulegium* L.)، (*Eucalyptus sp.*)، (*Myrtus communis* L.)، (*Rumex sp.*)، (*Crataegus azarolus* L.)، (*Typha latifolia* L.)، و(*Urtica dioica* L.) بنسب تتراوح مابين 15 إلى 36.36%.

• **حبوب الطلع الهامّة (I: من 3 إلى 15 %):** من أهمها: (*Allium sp.*)، (*Pimpinilla anisum L.*)، (*Galactites tomentosa* Moench.)، (*Taraxacum officinale* Weber ex F.H.Wigg.)، (*Echium sp.*)، (*Sinapis arvensis* L.)، (*Seline galica* L.)، (*Cistus sp.*)، (*Erica arborea* L.)، (*Euphorbia sp.*)،

،(*Ononis sp.*) ،(*Lathyrus sp.*) ،(*Hedysarum coronarium* L.) ،(*Calicotome spinosa* (L.) Link.)
،(*Myrtus communis* L.) ،(*Malva sylvestris* L.) ،(*Sisyrinchium sp.*) ،(*Trifolium repens* L.)
،(*Olea europea* L.) ،(*Fumaria sp.*) ،(*Hypecoum sp.*) ،(*Ranunculus sp.*) ،(*Rosa sp.*)، و السراخس الذكرية (الأبواغ) (*Dryopteris sp*) بنسبة تمثيل 7.14%، أمّا حبوب الطلع التي لم نتمكن من تصنيفها والتعرف عليها والتي كانت ضمن 5 عيّنات وبنسبة تواجدة 35.71% من العيّنات، وأعلى نسبة تمثيل لها كانت بـــ 10.21% الموجودة في العيّنة (H_{38}) **الملحق (21)**.

الجدول (13): أقسام تكرارات حبوب الطلع في عينات العسل منطقة قالمة.

(***D***) - حبوب الطلع السائدة (45%≤)، (***A***) - حبوب الطلع المرافقة (15%–45%)، (***I***) - حبوب الطلع المهمة (3% –15%)، (***R***) - حبوب الطلع القليلة (1% –3%)، (***P***) - حبوب الطلع موجودة (1%>)، (***NP***) - حبوب الطلع غير موجودة، (***Max***) - القيمة القصوى للمحتوى من النوع الطلعي، (*%*) – النسبة المئوية لتمثيل في العينات المدروسة،

الفصائل.	الأنواع الطلعية	أقسام التردد Classes de fréquences					*NP*	*Max*	(%)
		D	***A***	***I***	***R***	***P***			
Amaranthaceae	*Chenopodium sp.*	-	-	-	-	***1***	***13***	***0.29***	***7.14***
Amaryllidaceae	*Allium sp.*	-	-	***1***	-	-	***13***	***8.46***	***7.14***
Anacardiaceae	*Pistacia lentiscus* L.	-	-	***1***	-	-	***13***	***3.57***	***7.14***
	Schinus molle L.	-	-	-	-	***1***	***13***	***0.05***	***7.14***
Apiaceae	*Anethum graveolens* L.	-	-	***1***	***1***	-	***12***	***4.06***	***14.28***
	Daucus carota L.	-	***1***	***1***	***1***	***2***	***9***	***21.40***	***35.71***
	Pimpinilla anisum L.	-	-	***1***	-	-	***13***	***8.16***	***7.14***
Araceae	*Lemna minor* L.	-	-	-	-	***1***	***13***	***0.05***	***7.14***
Asteraceae	*Aster sp*	-	-	-	***1***	***2***	***11***	***1.15***	***21.43***
	Centaurea sp	-	-	***1***	***3***	***1***	***9***	***5.95***	***35.71***
	Cichorium intybus L.	-	-	***1***	***1***	***2***	***10***	***5***	***28.57***
	Crepis pulchra L.	-	-	-	-	***2***	***12***	***0.29***	***14.28***
	Galactites tomentosa Moench.	-	-	***2***	***1***	***1***	***10***	***10.51***	***28.57***
	Helichrysum sp.	-	-	-	-	***2***	***12***	***0.29***	***14.28***
	Taraxacum officinale Weber ex F.H.Wigg.	-	-	***1***	-	***1***	***12***	***10.20***	***14.28***
Betulaceae	*Alnus glutinosa* L.	-	-	***1***	-	-	***13***	***6.77***	***7.14***
	Betula alba L.	-	-	***1***	-	***1***	***12***	***7.30***	***14.28***
Boraginaceae	*Borago officinalis* L.	-	-	-	-	***2***	***12***	***0.60***	***14.28***
	Echium sp.	-	-	***4***	***1***	-	***9***	***11.30***	***35.71***
	Pulmonaria officinalis L.	-	-	-	-	***1***	***13***	***0.29***	***7.14***
Brassicaceae	*Brassica napus* L.	-		***3***	***1***	***1***	***9***	***9.53***	***35.71***
	Capsella bursa pastoris (L) Medicus.	-		-	***1***	-	***13***	***2.04***	***7.14***
	Raphanus raphanistrum L.	-	-	***1***	-	-	***13***	***4.30***	***7.14***
	Sinapis arvensis L.	-	-	***2***	***1***	-	***11***	***10.21***	***21.43***
Campanulaceae	*Campanula dichotoma* L.	-	-	-	-	***2***	***12***	***0.60***	***14.28***
Caprifoliaceae	*Fedia cornucopiae* (L.) Gaertn.	-	***1***	-	-	-	***13***	***36.36***	***7.14***
Caryophyllaceae	*Seline galica* L.	-	-	***1***	-	-	***13***	***9.09***	***7.14***
Cistaceae	*Cistus sp.*	-	-	***2***	-	-	***12***	***9.09***	***14.28***
Colchicaceae	*Colchicum autumnale* L.	-	-	-	-	***1***	***13***	***0.05***	***7.14***
Convolvulaceae	*Convolvulus sp.*	-	-	***1***	-	***1***	***12***	***6.15***	***14.28***
Cucurbitaceae	*Cucurbita melo* L.	-	-	-	***1***	-	***13***	***2.30***	***7.14***
	Cucurbita pepo L.	-	-	***1***	-	-	***13***	***5..76***	***7.14***
Cupressaceae	*Cupressus sempervirens* L.	-	***2***	***2***	-	***2***	***8***	***21***	***42.86***
	Juniperus communis L.	-	-	-	-	***3***	***11***	***0.29***	***21.43***
Dispsacaceae	*Knautia arvensis* (L.) Coulter.	-	-	-	***1***	***1***	***12***	***1.48***	***14.28***
Ephedraceae	*Ephedra fragilis* Desf.	-	-	-	-	***2***	***12***	***0.29***	***14.28***
Ericaceae	*Erica arborea* L.	-	-	***2***	-	***1***	***10***	***13.30***	***28.57***
Euphorbiaceae	*Chrozophora tinctoria (L) A. Jussieu.*	-	-	-	-	***1***	***13***	***0.05***	***7.14***
	Euphorbia sp.	-	-	***4***	***3***	-	***7***	***11.60***	***50***
Fabaceae	*Acacia sp.*	-	-	***1***	-	-	***13***	***4.23***	***7.14***
	Calicotome spinosa (L.) Link.	-	***1***	***1***	-	-	***12***	***18.90***	***14.28***
	Ceratonia siliqua L.	-	-	-	-	***2***	***12***	***0.29***	***14.28***
	Dorycnium rectum (L.) Ser.	-	-	-	***1***	-	***13***	***1.23***	***7.14***
	Hedysarum coronarium L.	-	***2***	***3***	***1***	-	***8***	***26.30***	***42.86***
	Lathyrus sp.	-	***1***	***2***	***1***	-	***10***	***25.50***	***28.57***

	Lotus sp.	-	-	1	-	-	13	3.85	7.14
	Medicago sp.	-	-	1	-	4	9	4.08	35.71
	Melilotis officinalis L.	-	-	1	-	-	13	6.13	7.14
	Onobrychis pallasii (Willd.) M.Bieb.	-	2	-	-	-	12	19.04	14.28
	Ononis sp.	-	-	2	-	-	12	9.09	14.28
	Robinia pseudoacacia L.	-	-	-	1	-	13	1.23	7.14
	Trifolium repens L.	-	-	1	1	1	11	9.58	21.43
	Type Papilionaceae	-	-	-	1	-	13	1.20	7.14
	Vicia sp.	-	1	1	-	-	12	33.33	14.28
Fagaceae	*Castanea sativa* Miller.	-	-	-	-	3	11	0.60	21.43
	Quercus ilex L.	-	-	1	1	2	10	6.36	28.57
	Quercus sp.	-	-	2	-	3	9	6.55	35.71
Iridaceae	*Gladiolus segetum* Ker Gawl.	-	-	-	1	-	13	2.04	7.14
	Sisyrinchium sp.	-	-	1	-	-	13	8.60	7.14
Lamiaceae	*Lavandula stoechas* L.	-	-	4	-	1	9	10	35.71
	Mentha pulegium L.	-	1	-	1	1	11	15.20	21.43
	Satureja montana L.	-	-	1	-	2	11	3.20	21.43
	Stachys sp	-	-	-	1	-	13	2.04	7.14
	Thymus sp.	-	-	1	3	-	10	4	28.57
Lentibulariaceae	*Utricularia vulgaris* L.	-	-	-	-	1	13	0.29	7.14
Linaceae	*Linum sp.*	-	-	-	-	2	12	0.29	14.28
Loranthaceae	*Loranthus europaeus* L.	-	-	2	-	-	12	5.13	14.28
Malvaceae	*Lavatera sp.*	-	-	1	1	-	12	4	14.28
	Malva sylvestris L.	-	-	2	1	1	10	8	28.57
Moraceae	*Morus sp.*	-	-	-	-	2	12	0.29	14.28
Myrtaceae	*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.	1	-	-	-	-	13	85.89	7.14
	Eucalyptus sp.	2	6	2	1	2	1	48	92.86
	Myrtus communis L.	-	1	2	1	-	10	15	28.57
Oleaceae	*Olea europea* L.	-	-	1	-	-	13	8.16	7.14
Orobanchaceae	*Bellardia trixago* (L.) All.	-	-	1	-	3	10	4.30	28.57
	Pedicularis numidica Pomel.	-	-	1	-	-	13	4.06	7.14
Papaveraceae	*Fumaria sp.*	-	-	1	-	-	13	9.09	7.14
	Glaucium flavum Grantz.	-	-	1	1	-	12	4.76	14.28
	Hypecoum sp.	-	-	1	-	3	10	10.60	28.57
	Papaver rhoeas L.	-	-	-	-	4	10	0.60	28.57
Plantaginaceae	*Plantago sp.*	-	-	-	-	2	12	0.29	14.28
Polygonaceae	*Polygonum sp.*	-	-	-	-	2	12	0.29	14.28
	Rumex sp.	-	1	2	-	-	11	27.50	21.43
Primulaceae	*Androsace maxima* L.	-	-	1	2	-	11	4.33	21.43
Ranunculaceae	*Adonis annua* L.	-	-	-	-	3	11	0.29	21.43
	Ranunculus sp.	-	-	3	1	-	10	9.53	28.57
Rosaceae	*Crataegus azarolus* L.	-	1	1	-	1	11	17.40	21.43
	Crataegus monogyna Jacq.	-	-	1	-	-	13	4.08	7.14
	Malus communis Poir.	-	-	2	1	1	10	6.34	28.57
	Prunus sp.	-	-	2	-	-	12	6.36	14.28
	Pyrus sp.	-	-	1	-	-	13	7.90	7.14
	Rosa sp.	-	-	1	-	1	12	8.60	30
	Rubus sp.	-	-	1	-	-	13	4.30	7.14
Rutaceae	*Ruta graveolens* L.	-	-	-	1	2	11	2.98	21.43
Salicaceae	*Salix alba* L.	-	-	-	1	-	13	1.20	7.14
Scrofulariaceae	*Scrofularia sambucifolia* L.	-	-	-	1	1	12	1.19	14.28
	Verbascum thapsus L.	-	-	-	1	-	13	2.04	7.14
Smilacaceae	*Smilax aspera* L.	-	-	-	-	2	12	0.29	14.28
Solanaceae	*Solanum sp.*	-	-	-	2	1	11	1.69	21.43
Typhaceae	*Typha latifolia* L.	-	1	2	-	-	11	17.60	21.43
Urticaceae	*Urtica dioica* L.	-	1	-	-	-	13	21.92	7.14
Dryopteridaceae	*Dryopteris sp.* ***(Spores)***	-	-	1	-	1	13	9.09	7.14
Indeterminate type		-	-	3	1	1	9	10.21	35.71

2-2-2-2-4- منطقة سوق أهراس:

أظهر الدراسة المجهريّة لـــ 11 عيّنة المتحصل عليها من منطقة سوق أهراس تواجد 113 نوع طلعي منتمي إلى 51 فصيلة نباتية، من اهمها نجد:

❖ الفصيلة الفوليّة (*Fabaceae*) في جميع عيّنات منطقة سوق أهراس، أي بنسبة 100% وممثلة بـــ 13 نوع نباتي **الجدول (14)**.

❖ الفصيلة النجميّة (*Asteraceae*) والكرفسيّة (*Apiaceae*)، مع 16 نوع نباتي وبنسبة تواجد 90.90%.

❖ الشفويّة (*Lamiaceae*) بـــ 5 أنواع نباتية والفصيلة الورديّة (*Rosaceae*) ممثلة بـــ 6 أنواع نباتية مع نسبة تواجد 81.81% لكل واحد منهما.

❖ الفصيلة الحمحميّة (*Boraginaceae*) بـــنوعين نباتيين والفصيلة الآسيّة (*Myrtaceae*) الممثلة بـــ 5 أنواع نباتية وبنسبة تواجد 72.72% لكليهما.

❖ الخردليّة (*Brassicaceae*) الممثلة بـــ 4 أنواع نباتية مع نسبة 63.63%.

في حين أن الأنواع الطلعيّة الأكثر تواجدا هي:

❖ (*Lavandula stoechas* L.) حيث ونجدت في 9 عيّنات المنطقة وبنسبة قدرت بـــ 81.81%.

❖ (*Hedysarum coronarium* L.) و(*Rosa sp.*) نجدهما بنسبة 63.63% في 7 من العيّنات.

❖ (*Echium sp.*)، (*Brassica napus* L.)، (*Euphorbia sp.*)، و(*Thymus sp.*) بنسبة تواجد 54.54% وفي 6 عيّنات المنطقة.

❖ (*Allium sp.*) في 5 عيّنات مع نسبة تواجد المقدرة بـــ 45.45%.

بينما كانت أقسام الطيف الطلعي:

• **حبوب الطلع المسيطرة (D: الأكثر من 45%):** تنتمي فصلتين نباتيتين وتشمل نوعين طلعيّين **الجدول (14)، الملحق (21)** هما:

– (*Melilotis officinalis* L.): مسيطر في عيّنة واحدة (H_{42}) وبنسبة 59.30%.

– الكاليتوس (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.): هذا النوع مسيطر في العيّنتين (H_{41}, H_{40}) بنسبة المقدّرة على التوالي بـــ 60.22 %و53 %.

• **حبوب الطلع المرافقة (A: > 15- 45%):** نجد (*Apium nodiflorum* L.)، (*Daucus carota* L.)، (*Artemisia sp.*)، (*Betula alba* L.)، (*Brassica napus* L.)، (*Melilotis officinalis* L.)، (*Vicia sp.*)، (*Quercus sp.*)، و(*Eucalyptus sp.*) بنسب تتراوح بـــين 16.38 و40.26%.

• **حبوب الطلع الهامّة (I: من 3 إلى 15%):** من أهمها الأنواع الطلعية التالية: (*Apium nodiflorum* L.)، (*Pimpinilla anisum* L.)، (*Seseli tortuosum* L.)، (*Betula alba* L.)، (*Echium sp.*)، اللّفت (*Hedysarum coronarium* L.)، (*Lathyrus sp.*)، (*Lavandula stoechas* L.)، (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.)، (*Eucalyptus sp.*)، (*Myrtus communis* L.)، (*Papaver rhoeas* L.) و(*Rosa sp.*).

أمّا حبوب الطلع الغير معروفة فهي متواجدة في 90.90% من العيّنات، وأعلى نسبة تمثيل لها كانت موجودة في العيّنة (H_{48}) بـــ 22.32% **الملحق (21)**.

الجدول (14): أقسام تكرارات حبوب الطلع في عينات العسل منطقة سوق أهراس.

(***D***) - حبوب الطلع السائدة (45%≤)، (***A***) - حبوب الطلع المرافقة (15%–45%)، (***I***) - حبوب الطلع المهمة (3% –15%)، (***R***) - حبوب الطلع القليلة (1% –3%)، (***P***) - حبوب الطلع موجودة (1%>)، (***NP***) - حبوب الطلع غير موجودة، (***Max***) - القيمة القصوى للمحتوى من النوع الطلعي، (*%*) – النسبة المئوية لتمثيل في العينات المدروسة،

الفصائل.	الأنواع الطلعية	أقسام التردد Classes de fréquences					*NP*	*Max*	(%)
		D	***A***	***I***	***R***	***P***			
Abietaceae	*Pinus sp.*	-	-	-	***1***	-	***10***	***1.58***	***9.09***
Amaryllidaceae	*Allium sp.*	-	-	***1***	***1***	***3***	***6***	***3.20***	***45.45***
Anacardiaceae	*Pistacia lentiscus* L.	-	-	-	-	***1***	***10***	***0.71***	***9.09***
	Schinus molle L.	-	-	-	-	***1***	***10***	***0.71***	***9.09***
Apiaceae	*Ammi majus* L.	-	-	-	-	***1***	***10***	***0.70***	***9.09***
	Anethum graveolens L.	-	-	-	-	***2***	***9***	***0.71***	***18.18***
	Apium nodiflorum L.	-	***1***	***2***	-	***1***	***7***	***26.35***	***36.36***
	Cachrys sicula L.	-	-	-	***1***	***1***	***9***	***2.35***	***18.18***
	Daucus carota L.	-	***1***	***1***	***1***	***1***	***7***	***25.21***	***36.36***
	Ferula communis L.	-	-	-	***1***	-	***10***	***1.16***	***9.09***
	Foeniculum vulgare Miller.	-	-	-	-	***1***	***10***	***0.38***	***9.09***
	Ligusticum vulgare L.	-	-	-	***1***	-	***10***	***1.55***	***9.09***
	Pimpinilla anisum L.	-	-	***1***	-	-	***10***	***10.78***	***9.09***
	Seseli tortuosum L.	-	-	***1***	***1***	-	***9***	***7***	***18.18***
Araliaceae	*Hedera helix* L.	-	-	***2***	-	-	***9***	***4***	***18.18***
Asparagaceae	*Ornithogalum sp.*	-	-	-	-	***1***	***10***	***0.64***	***9.09***
Asteraceae	*Ambrosia maritima* L.	-	-	-	***1***	-	***10***	***1.50***	***9.09***
	Artemisia sp.	-	***1***	-	***1***	***1***	***8***	***27.51***	***27.27***
	Aster sp	-	-	-	***1***	-	***10***	***1.55***	***9.09***
	Centaurea sp	-	-	-	-	***1***	***10***	***0.40***	***9.09***
	Cichorium intybus L.	-	-	-	***1***	***1***	***9***	***2***	***18.18***
	Crepis pulchra L.	-	-	-	***1***	-	***10***	***2.11***	***9.09***
	Echinops spinosa L.	-	-	-	-	***1***	***10***	***0.42***	***9.09***
	Galactites tomentosa Moench.	-	-	-	***2***	***1***	***8***	***1.58***	***27.27***
	Hypochoeris radicata L.	-	-	-	-	***1***	***10***	***0.38***	***9.09***
	Inula viscosa L.	-	-	-	-	***1***	***10***	***0.71***	***9.09***
	Launœa sp.	-	-	-	-	***1***	***10***	***0.38***	***9.09***
	Leontodon hispidus L.	-	-	-	-	***1***	***10***	***0.80***	***9.09***
	Scolymus hispanicus L.	-	-	-	-	***1***	***10***	***0.38***	***9.09***
	Senecio sp.	-	-	-	***1***	-	***10***	***1***	***9.09***
	Silybum marianum (L) Gaertner.	-	-	-	***1***	-	***10***	***2***	***9.09***
	Urospermum dalechampii (L.) Scop.ex F.W.Schmidt.	-	-	-	-	***1***	***10***	***0.42***	***9.09***
Betulaceae	*Alnus glutinosa* L.	-	-	-	-	***2***	***9***	***0.50***	***18.18***
	Betula alba L.	-	***1***	***1***	-	-	***9***	***27.75***	***18.18***
Boraginaceae	*Echium sp.*	-	-	***4***	***2***	-	***5***	***12.88***	***54.54***
	Echium vulgare L.	-	-	-	***1***	***1***	***9***	***2.61***	***18.18***
Brassicaceae	*Biscutella didyma* L.	-	-	-	-	***1***	***10***	***0.77***	***9.09***
	Brassica napus L.	-	***1***	***2***	***2***	***1***	***5***	***30.66***	***54.54***
	Capsella bursa pastoris (L) Medicus.	-	-	-	***1***	-	***10***	***2***	***9.09***
	Sinapis arvensis L.	-	-	***3***	-	-	***8***	***10.67***	***27.27***
Campanulaceae	*Campanula dichotoma* L.	-	-	***1***	***1***	***2***	***7***	***3***	***36.36***
Cistaceae	*Cistus sp.*	-	-	***1***	***1***	-	***9***	***4.28***	***18.18***
Colchicaceae	*Colchicum autumnale* L.	-	-	-	***1***	***1***	***9***	***2***	***18.18***
Convolvulaceae	*Convolvulus sp.*	-	-	-	-	***1***	***10***	***0.30***	***9.09***
Cucurbitaceae	*Cucurbita pepo* L.	-	-	-	***3***	***1***	***7***	***1.52***	***36.36***
	Ecballium elaterium (L) A. Richard.	-	-	-	-	***1***	***10***	***0.37***	***9.09***
Cupressaceae	*Cupressus sempervirens* L.	-	-	-	-	***1***	***10***	***0.40***	***9.09***
	Juniperus communis L.	-	-	-	-	***1***	***10***	***1.56***	***9.09***
Cytinaceae	*Cytinus hypocistis* L.	-	-	***1***	-	***1***	***9***	***5***	***18.18***
Dispsacaceae	*Scabiosa columbaria* L.	-	-	-	-	***1***	***10***	***0.38***	***9.09***
Ericaceae	*Arbutus unedo* L.	-	-	-	***1***	-	***10***	***1.58***	***9.09***
	Erica arborea L.	-	-	***1***	-	-	***10***	***9.71***	***9.09***
	Erica cinerea L.	-	-	-	***1***	***1***	***9***	***1***	***18.18***
Euphorbiaceae	*Euphorbia sp.*	-	-	***1***	***2***	***3***	***5***	***10.03***	***54.54***
Fabaceae	*Acacia horrida* (L.) Willd.	-	-	-	-	***3***	***8***	***0.71***	***27.27***
	Acacia sp.	-	-	***1***	-	-	***10***	***4.09***	***9.09***
	Cicer arietinum L.	-	-	-	-	***1***	***10***	***0.87***	***9.09***
	Cytisus sp	-	-	-	-	***1***	***10***	***0.38***	***9.09***
	Hedysarum coronarium L.	-	-	***5***	***1***	***1***	***4***	***11***	***63.63***
	Lathyrus sp.	-	-	***3***	***1***	***1***	***6***	***10.66***	***45.45***
	Medicago sp.	-	-	-	***1***	***1***	***9***	***1.17***	***18.18***

	Melilotis officinalis L.	1	2	-	-	1	7	59.30	36.36
	Onobrychis pallasii (Willd.) M.Bieb.	-	-	-	-	1	10	0.38	9.09
	Ononis sp.	-	-	1	1	-	9	5.33	18.18
	Trifolium repens L.	-	-	2	1	-	8	5.20	27.27
	Type Papilionaceae	-	-	-	1	-	10	1.17	9.09
	Vicia sp.	-	1	-	1	1	8	20.15	27.27
Fagaceae	*Quercus sp.*	-	1	-	1	1	8	23.80	27.27
Geraniaceae	*Geranium sp.*	-	-	-	1	-	10	1	9.09
Iridaceae	*Sisyrinchium sp.*	-	-	-	1	-	10	1.17	9.09
Lamiaceae	*Lamium sp.*	-	-	-	1	-	10	2.85	9.09
	Lavandula stoechas L.	-	-	1	4	4	2	6.35	81.81
	Mentha pulegium L.	-	-	-	-	2	9	0.87	18.18
	Sideritis sp.	-	-	-	-	1	10	0.30	9.09
	Thymus sp.	-	-	2	2	2	5	5	54.54
Linaceae	*Linum sp.*	-	-	-	-	1	10	0.37	9.09
Malvaceae	*Malva sylvestris* L.	-	-	-	-	1	10	0.40	9.09
Moraceae	*Ficus carica* L.	-	-	-	-	1	10	0.37	9.09
Myrtaceae	*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.	2	-	1	-	-	8	60.22	27.27
	Eucalyptus globulus Labill.	-	-	2	-	-	9	14.50	18.18
	Eucalyptus sp.	-	2	1	-	-	8	37	27.27
	Myrtus communis L.	-	-	3	-	-	8	11.33	27.27
Oleaceae	*Jasminum fruticans* L.	-	-	1	-	1	9	3.90	18.18
	Olea europea L.	-	-	-	1	-	10	2.21	9.09
Onagraceae	*Epilobum roseum* Schreb.	-	-	-	-	1	10	0.38	9.09
Orobanchaceae	*Euphrasia sp.*	-	-	1	-	-	10	3.15	9.09
Oxalidaceae	*Oxalis pes-caprae* L.	-	-	1	1	-	9	4.63	18.18
Papaveraceae	*Papaver rhoeas* L.	-	-	2	1	1	7	7.93	36.36
Plumbaginaceae	*Armeria maritima* Willd.	-	-	-	-	1	10	0.40	9.09
Poaceae	*Type Poaceae*	-	-	-	-	3	8	0.42	27.27
Polygalaceae	*Polygala monspeliaca* L.	-	-	-	-	1	10	0.50	9.09
Polygonaceae	*Polygonum sp.*	-	-	-	-	1	10	0.80	9.09
	Rumex sp.	-	-	-	-	1	10	0.37	9.09
Primulaceae	*Androsace maxima* L.	-	-	-	-	1	10	0.30	9.09
Ranunculaceae	*Ranunculus sp.*	-	-	-	2	-	9	2.77	18.18
Rhamnaceae	*Ziziphus lotus* (L.) Desf.	-	-	-	1	-	10	1.16	9.09
Rosaceae	*Crataegus azarolus* L.	-	-	-	1	-	10	2.25	9.09
	Potentilla sp.	-	-	-	-	1	10	0.87	9.09
	Prunus amygdalus Batsh.	-	-	1	-	-	10	4.66	9.09
	Prunus sp.	-	-	-	-	2	9	0.77	18.18
	Pyrus sp.	-	-	-	1	3	7	1.17	36.36
	Rosa sp.	-	-	4	3	-	4	13.60	63.63
Rubiaceae	*Rubia peregrine* L.	-	-	-	-	1	10	0.76	9.09
Rutaceae	*Citrus sp.*	-	-	-	-	1	44	0.30	12
	Ruta graveolens L.	-	-	-	1	-	10	1.95	9.09
Salicaceae	*Salix alba* L.	-	-	-	1	1	9	1.50	18.18
Santalaceae	*Osyris alba* L.	-	-	1	-	-	10	6.13	9.09
Scrofulariaceae	*Linaria sp*	-	-	-	-	1	10	0.37	9.09
Solanaceae	*Solanum sp.*	-	-	1	-	-	10	4.73	9.09
Thymeleaceae	*Daphne gnidium* L.	-	-	-	1	-	10	1.95	9.09
	Thymelaea hirsuta (L.) Endl.	-	-	-	-	1	10	0.38	9.09
Xanthorrhoeaceae	*Asphodelus sp.*	-	-	1	2	1	7	3	36.36
Indeterminate type		-	1	7	-	2	1	22.32	90.90

2-2-2-3- توزيع النباتات العسلية المرتبط بالفصائل:

201 نوع من النباتات العسلية التي تم جدولتها في المناطق شمالي شرقي الجزائري **الجدول (15) الملحق (35)** تنتمي إلى 68 فصيلة نباتية يمكن أن نقوم بتجميعها حسب عدد الأنواع النباتية إلى ثلاث مجموعات:

الفصائل شديدة التمثيل (10 و15%): (12.44 و13.93%) من 201 نوع نباتي عسلي المدروسة وهي على التوالي المتعلقة بالفصيلة الفولية (*Fabaceae*) مع (28 من 201)، المركبة (*Asteraceae*) بـــ (25 من 201).

- **الفصائل متوسطة التمثيل (3 و5%):** (3.48 و4.98%) فيما يتعلق بالفصلة الشفوية (*Lamiaceae*) بـــ (10 من 201)، الوردية (*Rosaceae*) مع (9 من 201) والفصيلة الخردلية (*Brassicaceae*) بـــ (7 من 201).
- **الفصائل ضعيفة التمثيل مع أقل من (2%):** من النباتات العسلية التي تم إحصاءها في هذه الفئة تضم الفصيلة (*Ericaceae*)، (*Fagaceae*)، (*Myrtaceae*) و(*Papaveraceae*) بنسبة (2%) بـــ (4 من 201) والفصيلة (*Cistaceae*)، (*Cucurbitaceae*)، (*Euphorbiaceae*)، (*Iridaceae*) (*Orobanchaceae*)، (*Primulaceae*) و(*Scrophulariaceae*) بنسبة (1.50%) بـــ (3 من 201)، والفصيلة (*Betulaceae*)، (*Cupressaceae*)، (*Dipsacaceae*)، (*Gentianaceae*) ، (*Malvaceae*)، (*Moraceae*)، (*Oleaceae*)، (*Poaceae*)، (*Polygonaceae*)، (*Ranunculaceae*)، (*Rhamnaceae*)، (*Rutaceae*)، (*Thymelaeaceae*) و(*Urticaceae*) بنسبة (1 %) بـــ (2 من 201). أما باقي الفصائل فكانت ممثلة بـــ (1 من 201) ونسبة (0.50%).

2-2-2-4- الفصائل النباتية الموجودة في n عيّنات:

عملية تجميع الأنواع النباتية في فصائلها سمح لنا على الحصول على نموذج جديد للتفسير، 68 فصيلة نباتية تمت زيارتها من قبل النحل في مختلف مناطق الدراسة **الجدول (15)**. الفصائل الأكثر تمثيل بالنسبة للأغلبية نفسها مع الأنواع غير معروفة، الأبواغ (*Spores*)، الزق (*Asques*) هي:

- ✓ الفصيلة الآسية (*Myrtaceae*) والفصيلة الفولية (*Fabaceae*) مع تكرار نسبي بـــ 94 %، هاتين الفصيلتين كليتا الوجود (*Omniprésente*)، حبوب طلعمها وجدتا تقريبا في أغلب عيّنات العسل المدروسة.
- ✓ المرتبة الثانية مشغولة الفصيلة الشفوية (*Lamiaceae*) مع التكرار 74% متبوعة بالفصيلة النجمية أو المركبة (*Asteraceae*) بـ 70%.
- ✓ الفصيلة الخيمية (*Apiaceae*) والفصيلة البوراجينية (*Boraginaceae*) ممثلة بالنسبة المئوية 68% و64%.
- ✓ الفصيلة الوردية (*Rosaceae*) تشغل المرتبة السابعة بتكرار 60% من عيّنات التي تم تحليلها في 30 عيّنة من أغلبية عيّنات العسل المدروسة متبوعة بحبوب الطلع الغير المعروفة (*Indéterminées*) 58% من العيّنات.
- ✓ الفصيلة الأريكية أو الخلنجية (*Ericaceae*)، الفصيلة الخنازيرية (*Scrofulariaceae*)، الفصيلة الخشخاشية (*Papaveraceae*)، الفصيلة الزنبقية (*Liliaceae*) والفصيلة الفوربيونية أو اليتوعية أو اللبنية (*Euphorbiaceae*) الممثلة بالنسب المئوية على التوالي 42%، 38%، 32%، 30% و28%.
- ✓ الفصيلة الجريسية (*Campanulaceae*) والفصيلة القرعية (*Cucurbitaceae*) الموجودتان بتكرار 24%، الفصيلة البلوطية (*Fagaceae*) والفصيلة الخبازية (*Malvaceae*) بتكرار 22%، بينما الفصيلة المحمودية

(*Convolvulaceae*)، الفصيلة السروية (*Cupressaceae*)، الفصيلة الحوذانية (*Ranunculaceae*) والفصيلة السذابية (*Rutaceae*) 20%.

باقي الفصائل سجلت وجودها لكن بدرجات ضعيفة.

الجدول (15): نسبة تكرارات الفصائل النباتية في عيّنات العسل المدروسة.

الفصائل النباتية		عدد عيّنات العسل	التكرار النسبي
Abietaceae	الشوحية	***1***	***2***
Amaranthaceae	القطيفية	***1***	***2***
Amaryllidaceae	النرجسية	***9***	***18***
Anacardiaceae	البطمية	***3***	***6***
Apiaceae	الخيمية	***34***	***68***
Araceae	اللوفية	***1***	***2***
Araliaceae	الأرالية أو اللبلابية	***3***	***6***
Asparagaceae	الهليونية	***1***	***2***
Asteraceae	المركبة أو النجمية	***35***	***70***
Betulaceae	البتولية	***7***	***14***
Boraginaceae	البوراجنية أو الحمحمية	***32***	***64***
Brassicaceae	الكرنبية أو الخردلية أو الصليبية	***26***	***52***
Cactaceae	الصبارية	***1***	***2***
Campanulaceae	الجريسية	***12***	***24***
Caprifoliaceae	الخمانية أو المعزية الورق	***1***	***2***
Caryophyllaceae	القرنفلية	***1***	***2***
Chenopodiaceae	السرمقية	***1***	***2***
Cistaceae	اللاذنية	***8***	***16***
Colchicaceae	اللحلاحية	***3***	***6***
Convolvulaceae	المحمودية	***10***	***20***
Cucurbitaceae	القرعية أو اليقطينية	***12***	***24***
Cupressaceae	السروية	***10***	***20***
Rafflesiaceae	الرفلية أو الرافليسية	***3***	***6***
Dispsacaceae	الممشقية	***3***	***6***
Ephedraceae	العلندية	***2***	***4***
Euphorbiaceae	الفوربيونية أو اليتوعية أو اللبنية	***14***	***28***
Ericaceae	الأريكية أو الخلنجية	***21***	***42***
Fabaceae	القرنية	***47***	***94***
Fagaceae	البلوطية	***11***	***22***
Fumariaceae	الشاهترجية	***1***	***2***
Gentianaceae	الجنطيانية	***2***	***4***
Geraniaceae	الغرنوقية	***1***	***2***
Hypericaceae	الهيوفاريقونية	***1***	***2***
Iridaceae	السوسنية	***7***	***14***
Lamiaceae	الشفوية	***37***	***74***
Lentibulariaceae	السندبية	***1***	***2***
Linaceae	الكتانية	***4***	***8***
Loranthaceae	العنمية أو الدبقية	***8***	***16***
Malvaceae	الخبازية	***11***	***22***
Moraceae	التوتية	***7***	***14***
Myrtaceae	الآسية أو الكافورية	***47***	***94***
Oleaceae	الزيتونية	***4***	***8***
Onagraceae	الأخدرية	***1***	***2***
Orobanchaceae	الهالوكية أو الجعفيلية	***5***	***10***
Oxalidaceae	الحماضية	***9***	***18***
Papaveraceae	الخشخاشية	***16***	***32***
Plantaginaceae	الحملية أو لسان الحمل	***5***	***10***
Plumbaginaceae	الرصاصية	***1***	***2***

Poaceae	النجيلية أو الكلئية	***7***	***14***
Polygalaceae	المستدرية أو البولوغانية	***1***	***2***
Polygonaceae	البطباطية	***8***	***16***
Primulaceae	الربيعية	***7***	***14***
Ranunculaceae	الحوذانية	***10***	***20***
Resedaceae	البليحاوية	***1***	***2***
Rhamnaceae	السدرية	***2***	***4***
Rosaceae	الوردية	***30***	***60***
Rubiaceae	الفوية	***1***	***2***
Rutaceae	السذابية	***10***	***20***
Salicaceae	الصفصافية	***5***	***10***
Santalaceae	الصندلية	***2***	***4***
Scrofulariaceae	الخنازيرية	***19***	***38***
Smilacaceae	السميلاكاسية	***1***	***2***
Solanaceae	الباذنجالية	***5***	***10***
Thymeleaceae	المازريونية	***2***	***4***
Typhaceae	البوطية	***8***	***16***
Urticaceae	القراصية	***8***	***16***
Valerianaceae	الناردينية	***1***	***2***
Xanthorrhoeaceae	البروَقية	***1***	***2***
Zygophyllaceae	القديسية	***1***	***2***
Ascomycetea	الزقية	***1***	***2***
Dryopteridaceae	السرخسية	***2***	***4***

2-2-2-5- توزيع النباتات العسلية المرتبط بنوع الغذاء الذي يجمعه النحل:

من خلال هذه الدراسة التي تبرز المصادر العسلية لمناطق الدراسة والتي تتشكل بصفة أساسية من النباتات الطبيعية (*Flore spontanée*) التي تمثل (80%) من النباتات التي تم إحصاؤها، والباقي عبارة عن أشجار الفاكهة والمزروعات البقولية، والمزروعات العلفية والأشجار الغابية. نظرا لغنى الفلورة المرجعي لمناطق شمال–شرق الجزائري يمكن أن يبدو غير كافي، لكن يجب أن نوضح بأن النحلة لا تستغل إلا جزء محدودا جدا من النباتات لمكان ما.(Louveau, 1968 ; Battesti, 1990)

بفضل الدراسة الطلعية سمحت بجرد أهم النباتات العسلية المنتشرة في مناطق الشمالي شرقي الجزائري في الولايات عنابة، الطارف، قالمة وسوق اهراس المدروسة التي تم احصاؤها والتعرف عليها بـــ (201) نوع نباتي ذات أهمية رحيقية و(أو) طلعية تنتمي إلى (68) فصيلة نباتية تنتمي أغلبها إلى تحت شعبة مغلفات البذور **الملحق (24)**، يظهر لكل واحد من النباتات العسلية التي تم إحصاءها، أنواع الأغذية التي يجنيها النحل، الذي يظهر أن النباتات التي كانت محل زيارة النحل من أجل حبوب الطلع والرحيق (127) نوع نباتي بنسبة (63.18%)، (14.43%) من أجل الرحيق حصريا، (12.44%) من النباتات تعتبر محل زيارة لجمع حبوب الطلع فقط، (3.98%) من أجل (حبوب الطلع والمغثر)، (3.48%) لأجل (الرحيق، حبوب الطلع والمغثر)، نوعين من أجل المغثر مع نسبة (0.99%)، ومن أجل عملية جمع (الرحيق، حبوب الطلع، المغثر والعكبر)، (حبوب الطلع، المغثر والعكبر) و(الرحيق، حبوب الطلع والعكبر) وبنسبة (0.5%) لكل منهم وبنوع نباتي واحد، وإن دراسة

مدى كثافة تغطية هذه الأنواع النباتية ستكون معلومات هامة لمربي النحل، الذي يسمح لهم بتوجيه خلاياهم حسب رغبتهم، بإنتاج كذا أو كذا عسل أو انتاج فقط حبوب الطلع. تبين النتائج أن ولاية الطارف التي تقع على الحدود التونسية تتميز بغطاء نباتي غني جدا بالنباتات العسلية كما تعتبر منطقة عنابة من المناطق الغنية بالنباتات العسلية أما ولايتا قالمة وسوق اهراس فقد سجلتا أعلى نسبة للنباتات العسلية. **الملحق (39)**

يعتبر معياري القيمة الرحيقية و الطلعية مهمين جدا بحيث يساعد التعبير العددي على تحديد مفهوم النباتات العسلية حشرية التلقيح فتبين القيمة 0 عندما تدل على القيمة الرحيقية ان هذا النبات عديم الغدد الرحيقية أي أنه نوع نباتي حشري التلقيح تزوره النحلة فقط من اجل التأبير أي أخذ حبوب الطلع و بدءا من القيمة من 1 إلى غاية القيمة 5 تدل بالتدرج أن الأنواع فقيرة أو متوسطة أو غنية بالرحيق وحسب (Hemptinne *et al* , 1985) فإن القيمة 1 تفسر أن زيارة النحلة للزهرة تكون عشوائية و غير مستهدفة لجمع الرحيق ، القيمة 2 تعني زيارة دورية، القيمة 3 فتفسر أن الزيارة في غالب الأحيان مستهدفة و مؤكدة أي أن النحلة تحدد الهدف و هو جمع الرحيق، القيمة 4 أن إختيار النحلة للنبات في غاية الدقة و أخيرا تمثل القيمة 5 أن النبات غني جدا بالرحيق و بالتالي فالنحلة تفضل كثيرا زيارة هذه النباتات من أجل جمع الرحيق. كما تبين الأبحاث أن هناك علاقة وطيدة بين فترة الإزهار وإنتاج الرحيق فقد تبين أن كمية الرحيق في نبات قصطل الفرس (*Aesculus hipocastanum L.*) تكون عالية جدا في الأيام الست الأولى من الإزهار، نبات الزيزفون (*Tilia sp.*) ترتفع فيه كمية الرحيق خلال الأيام الأخيرة من الإزهار أما نبات العليق (*Rubus sp.*) تكون كمية الرحيق عالية جدا في الستين ساعة الأولى من الإزهار، لقد وصفت الأبحاث هذه الظاهرة بمثابرة النحل وتذكر هذه الأبحاث أن النحل ينبغي أن يزور حوالي 150 إلى 400 زهرة من أجل ملأ سلالها بحبوب الطلع وحويصلاتها بالرحيق، وتبين الكثير من الدراسات لـــ (Gagnard, 1954; Free, 1966; Mc Gregor, 1976; Batchtazi, 1981; Pesson *et* Louveaux, 1984; Carreck *and* Williams., 1998; Martin, 2001; Williams, 2002 ; Manning, 2006; Bogdanov, 2012 ; Han *et al.*, 2012) أن عملية التأبير لا تنحصر أهميتها فقط في مجال إنتاج العسل أي جمع النحل للرحيق وتحويله إلى عسل وإنما تساهم مساهمة فعالة في رفع وتحسن منتوج الكثير من النباتات حشرية التلقيح نذكر منها التفاح (*Pyrus malus L.*) إذ يؤلف النحل 82% من الحشرات الملقحة لأزهاره وتبين أن التأبير الجيد لهذه النباتات ينتج ثمارا منتظمة الشكل وكبيرة الحجم، الخيار (*Cucumus sativus L.*) ، تبين الدراسات أنه قد تنتج ثلاث ثمرات فقط من بين 977 زهرة عند نقص النحل المؤبر وعند وجود النحل تنتج 748 ثمرة من مجموع 834 زهرة، يعتبر النحل أهم عامل في تلقيح نباتات الفصيلة القرعية مثل البطيخ الأحمر (الدلاع) (*Citrulus vulgaris L.*) والبطيخ (*Cucumus melo L.*) والقرع (*Cucumus pepo L.*) ويؤدي عدم نجاح عملية التأبير إلى جفاف الثمار أو تعفن هذه الأخيرة، وتبعا لهذه

الدراسات التي تبين أهمية النحل من أجل ضمان التأبير الجيد للعديد من الأنواع النباتية ثم وضع طرق عملية تساهم في إنجاح التلقيح الحشري:

- ينبغي أن توضع المناحل بمعدل 2 لكل هكتار.
- توضع هذه المناحل متباعدة عندما تكون الأزهار قد تفتحت بنسبة (5-10%).
- توضع هذه الخلايا بعد تفتح الأزهار بنسبة (20- 25%).
- وتغير المناحل بأخرى بعد (3-4) أسابيع حتى نتفادى عملية موت النحل لضمان نشاط مستمر له.
- محاولة تعديل إضاءة أماكن تواجد خلايا النحل، حتى لا يتجه النحل إلى الأماكن المضيئة فقط.
- تفادي وضع خلايا النحل في مناطق تزرع بها نباتات تحتوي رحيقا ساما مثل (*Euphorbia geniculeta L.*) أو حبات طلع سامة مثل (*Allium cepa L.*) أو عائق الحدائق (*Delphinium consolida*) حتى نضمن سلامة النحل المؤبر.

2-2-2-6- توزيع النباتات العسلية المرتبط بدرجة استخدامها الزراعي:

ويبرز **الملحق (24)** أن أكثر النباتات العسلية تم عدها كنباتات طبيعية بنسبة (92.03%) والنباتات الزراعية كانت أقل تمثيلا بـــ (7.97%) من النباتات التي تم حسابها، إذا إعتبرنا النباتات المزروعة أشجار الفاكهة فهي بنسبة (42.86%) من النباتات الزراعية مع الفصيلة الوردية بأربعة أنواع (*Malus communis* Poir., *Prunus amygdalus* Batsh., *Prunus sp., Pyrus sp.*) والفصيلة السذابية الممثلة بنوع نباتي واحد (*Citrus sp.*) وكذلك الفصيلة التوتية أو التينية بالنوع النباتي (*Ficus carica* L.)،النباتات الزراعية العشبية فكانت ممثلة بالأنواع النباتية (*Allium sp. Cucumis melo* L., *Cucurbita pepo* L., *Lathyrus sp.*, *Medicago sp., Solanum sp.*) غير أن الأنواع الزراعية فممثلة فقط بنوعين نباتين هما (*Helianthus annuus* L.) و(*Zea mays* L.) وأما أشجار النباتات الغابة الطبيعية فكانت (8.11%) من مجموع النباتات الطبيعية، ويجب أن نشير فقط للأهمية العسلية للنباتات الزينة مثل (*Geranium sp., Lavatera sp., Jasminum fruticans* L., *Rosa sp.*)، النباتات الطبيعية الشجيرية الأقل تمثيلا رغم قلة نسبتها المئوية تظهر أفضل توزيع حيزي، ونشير كمثال على ذلك حالة النوع النباتي (*Lavandula stoechas* L.) و(*Myrtus communis* L.) المتواجدة في كل المناطق المدروسة، وأكثر من الثلثين (3/2) من النباتات العسلية تم عدها عبار عن نباتات طبية.

2-2-2-7- توزيع النباتات العسلية المرتبط بالمظهر المرفولوجي:

توزيع النباتات العسلية المرتبط بالمظهر المرفولوجي **الملحق (24، 36)** يبين بأن الأعشاب هي الأكثر تمثيل بنسبة (69.15%) متبوعة بالأشجار بـــ (16.42%)، في حين أن الشجيرات (7.46%)، الشجيرات قزم (5.47%) والأقل تمثيلا وبنسبة (0.50%) لكل من الجنبة الشجيرية وكذلك نوعين من النباتات الدنيا الممثلة في السرخس الذكر والفطر.

2-2-2-8- توزيع النباتات العسلية المرتبط بلون الأزهار:

توزيع النباتات العسلية المرتبط بلون الأزهار **الملحق (24، 37)** يبين تنوع كبير في الألوان على مستوى وبين الفصائل ألوان الأزهار المجدولة هي كالتالي: أبيض مبيض، أصفر، بنفسجي، (أبيض وأصفر)، (أبيض وبنفسجي)، (أحمر،أبيض وردوي)، بني فاتح، أخضر، أحمر، برتقالي، وردي، مخضر، الأزهار باللون الأصفر والذي كان ممثلا أكثر بنسبة (32%) متبوعة بالتي لها اللون الأبيض بـــ (11%) ثم التي باللون الوردي بـــ (6.47%) والأزهار ذات اللون (الأبيض والوردي) بنسبة (4.97%)، باللون الأرجواني فكانت بـــ (3.98%) والأزهار باللون الأخضر (2.98%) أما الألوان الأخرى كانت بنسبة (38.60%). التنوع في ألوان أزهار النباتات العسلية لها علاقة مع غنى الأنواع النباتية للوسط البيئي والذي يمكن تفسير هذا الإختلاف بالتركيب الغابي لمناطق الدراسة.

2-2-2-9- توزيع النباتات العسلية المرتبط بفترة الإزهار:

في مناطق شمال شرقي الجزائري النباتات العسلية تتميز بتنوعها دائم لمصادرها النباتية، هذا التنوع الذي يختلف كميا ونوعيا حسب الفصول، فإختلاف فترة إزهار النباتات العسلية هي قبل كل شيء نتيجة إختلاف العوامل الداخلية والخارجية في مناطق شمال شرقي الجزائري، الخصائص الجيومناخية (*Géoclimatiques*) مختلفة بشكل محدد حيث مهما كانت أي فترة في السنة يوجد دائما النباتات المزهرة وهذا يعتبر شيء مفيد لتربية النحل في هذه المناطق.

تسمح فترة الإزهار بمعرفة المصادر العسلية خلال فترات السنة، تم التعبير عن هذا المعيار بقيم عددية محصورة ما بين 0 و5 إذ تختلف كمية الرحيق المنتجة خلال فترات الإزهار باختلاف الأنواع النباتية ويشكل هذا المعيار عاملا مهما في مجال إنتاج العسل بحيث يرتفع منتوج العسل كلما كان الغطاء النباتي تسوده نباتات

غنية بالرحيق، فترة الإزهار تظهر إختلافات على مستوى وبين الفصائل **الملحق (24، 38)**، فحسب فترات الإزهار يمكن أن نجد عدة فترات، النباتات التي تزهر في فصل (الربيع/الصيف) (الجاف) بنسبة (45.27%)، والتي تزهر في الفصل الربيع (21.39%)، والنباتات التي يمتد الإزهار فيها خلال الفترة (الربيع/الصيف/الخريف) فبنسبة (8.46%)، في فصل (الشتاء/الربيع) فكانت النباتات المزهرة بنسبة (6.96%)، وأما نسبة الأنواع النباتية التي تزهر في فصل الصيف فقط (4.97%)، أما التي في فصل (الصيف/الخريف) فقد بلغت نسبتها (4.48%)، في حين نجد أن في الفترة (الشتاء/الربيع/الصيف) الأنواع النباتية خلال هذه الفترة بنسبة (3.98%)، إلا أن فترة (الخريف/الربيع/ الصيف) بـــ (2%)، بينما كانت الأنواع النباتية التي تزهر في الفترتين (الخريف/الشتاء) (الممطر) (الصيف/الخريف/ الشتاء) بنسبة (0.50%) لكليهما وفي الأخير التي تزهر عمليا كل السنة (1.49%). إلا أن في مناطق الدراسة لا وجود لفترة التي لا يمكن ألا نجد الأزهار للنباتات العسلية مع ذلك لا تبلغ القمة الفصل (الخريف/الشتاء) (الممطر) وهذا ما يتطابق مع فترة الفيض الكبير للنباتات العسلية المزهرة في فصل (الربيع/الصيف) (الجاف).

يبين **الملحق (24)** 201 نوع نباتي وهي تعتبر أهم النباتات العسلية بحيث تنتشر جميعها بكثرة في مناطق الدراسة الأربعة وتمثل مصدرا مهما للرحيق، أرفقت هذه النباتات بفترة الإزهار القيمة الرحيقية (*N*) القيمة الطلعية (*P*)، فالشهور خلال السنة مرتبطة بطبيعة الحال بالمنطقة الجغرافية المعنية والطقس، كما نسجل بأن عملية إنتاج المغثر هي عشوائية جدا ومتعلق بالحيوانات خاصة حشرات المن (الأرقة)، وكذلك المناخ والعديد من العوامل الأخرى، ونميز خلال السنة عدة فترات إزهارنذكر منها حسب معطيات التقرير الميداني مع مربي النحل ومعطيات التحليل الطلعي لعينات العسل:

2-2-9-2-1- الفترة الشتاء الممتدة من شهر فيفري إلى غاية بداية مارس:

توفر الغذاء ضروري جدا للنحل ففي فصل الشتاء أين تنعدم أو تقل مصادر الرحيق وحبوب الطلع، لذا يلجأ النحل عادة إلى ما أختزنه من عسل وحبوب الطلع في الأحوال الطبيعية.

تعتبر هذه الفترة من أهم فترات الإزهار بحيث تمثل مؤشرا لبداية موسم إنتاج العسل تبدأ في أغلب الأحيان في شهر فيفري بحيث تسمح درجة الحرارة التي تصل10م° بمغادرة النحلة للخلايا من أجل جمع الرحيق وحبوب الطلع وتتميز هذه الفترة بانخفاض معدل النباتات المزهرة، تتميز أغلب النباتات المزهرة في هذه الفترة بقيمة رحيقية مرتفعة مقارنة بالقيمة الطلعية مثلا (*Ferula communis* L.) من الفصيلة الخيمية (2/5)، الحمحم

(*Borago officinalis* L.) (2/5)، الإكليل (*Rosmarinus officinalis* L.) (3/4)، الحلحال (*Lavandula stoechas* L.) (1/4)، (*Lamium sp.*) (2/2)، واالفربيون (*Euphorbia sp.*) (0/1) ومن أجل حبوب الطلع نذكر مثلا (*Pistacia lentiscus* L.) من الفصيلة البطمية (2/0).

2-2-2-9-2- الفترة الربيعية من منتصف شهر مارس الى غاية نهاية شهر أفريل:

ويرتفع خلالها عدد الأنواع المزهرة وتشكل مصدرا مهما لغذاء النحلة ومن أهم هذه الأنواع نذكر الصفصاف (*Salix alba L.*) (2/3)، وتنتهي هذه الفترة مع بداية إزهار نباتات الفصيلة الوردية (*Crataegus monogyna Jacq.s* L.) (3/4)، (*Lamium sp.*) (2/2)، تتميز هذه الفترة بالنباتات المزهرة ذات القيمة الطلعية المرتفعة مقارنة بالقيمة الرحيقية (*Cupressus sempervirens* L.) و(*Juniperus communis* L.) (2/0)، (*Erica arborea* L.) (2/1)، (*Anthyllis sp.*) (2/2)، (*Calicotome spinosa* (L.) Link.) (2/1)، ويستعمل حبوب الطلع في هذه الفترة في تغذية ونمو فراخ النحل، وعملية جني حبوب الطلع تكون عادة على الأشجار والشجيرات والتي الكثير منها ريحية التأبير.

2-2-2-9-3- الفترة بين شهر أفريل وشهر ماي:

تتميز هذه الفترة بإزهار نبات الأجاص (*Pyrus sp.*) متبوعة بإزهار المشمش (*Prunus sp.*) وتبدأ غالبا في نهاية شهر افريل وتنتهي في الأسبوع الأول من شهر ماي وتتميز هذه الفترة بصفة خاصة بإزهار الأشجار المثمرة وتنتهي بإزهار نبات الكرز (*Prunus cerasus*)، (*Taraxacum officinale* Weber ex F.H.Wigg.) من الفصيلة المركبة، (*Brassica napus* L.)، (*Cytisus sp.*)، (*Malva sylvestris* L.)، (*Echium vulgare* L.)، (*Papaver rhoeas* L.) وأنواع نباتية من الفصيلة البلّوطيّة (*Fagaceae*).

2-2-2-9-4-1- الفترة الربيعية والصيفية:

تتميز بإزهار (*Eucalyptus camaldulensis Dehnh.*)، (*Eucalyptus globulus Labill.*)، (*Hedysarum coronarium L.*)، (*Sinapsis arvensis L.*)، (*Trifolium repens* L.) والعديد من الأنواع النباتية من الفصيلة الفولية (*Fabaceae*)، (*Thymus sp.*)، النعناع المائي (*Mentha aquatica L.*)، (*Daucus carota L.*)، (*Medicago sp.*)، (*Rubus sp.*)، (*Centaurea sp.*)، (*Castanea sativa* Miller.)، (*Loranthus europaeus* L.) وتشكل النباتات المزهرة خلال هذه الفترة مصدرا مهما للمغثر وفي المقابل بهذه الفترة تكون الظروف جد مناسبة وعملية جني الرحيق تكون غزيرة وحبوب الطلع جاهزة والتي تكون متعددة وذات جودة ونوعية، يترك النحل جانبا النباتات ريحية التأبير لحساب حبوب الطلع الغنية جدا للنباتات حشرية التأبير.

2-2-2-9-5- الفترة الصيفية:

من بين النباتات المزهرة خلال هذه الفترة نذكر عباد الشمس (*Helienthus annus* L.) ونبات (*Melilotus officinalis* (L.) Lam.)، وتدل هذه الفترة على بداية تكوين الأجيال الأولى من النحل ولهذا فإن هذه النباتات تعتبر مصدرا غذائيا مهما لتغذية النحل وتبين نتائج **الملحق (24)** أن أنواع الفصيلة القرنية تعتبر مصدرا هاما للرحيق بحيث نلاحظ إرتفاع القيمة الرحيقية إلى 5 في أغلب أنواعها ونذكر (*Lotus sp.*) كذلك (*Robinia pseudoacacia* L.) الذي تقدر فيه القيمة الرحيقية بـــ 5 ثم تليها الفصيلة الخيمية التي تمثل من أهم الفصائل النباتية حشرية التلقيح وتضم أنواع نباتية غنية بالرحيق مثل (*Foeniculum vulgare* Miller.) الذي تقدر فيه القيمة الرحيقية بـــ 5 كذلك بعض الأنواع من الفصيلة المركبة مثل (*Cichorium intybus* L.) و(*Cirsium sp.*)، كما نجد (*Opuntia ficus indica* (L) Miller.)، (*Cucumis melo* L.)، (*Cucurbita pepo* L.)، (*Epilobium roseum* Schreb.)، (*Verbascum Thapsus* L.)، (*Mentha pulegium* L.).

2-2-2-9-6- الفترة من أواخر الصيف إلى الخريف:

لا تخلو المراعي الطبيعية في الخريف ببلادنا من موسم الخضروات وغيرها وربما كان المجال كافي لتوفير الغذاء بصورة حسنة ومن بين النباتات المزهرة خلال هذه الفترة نجد نبات (*Hedera helix* L.) الذي يمثل مصدرا هاما للرحيق وجمع العكبر (*Propolis*) من قبل النحل، (*Colchicum autumnale* L.)، (*Arbutus unedo* L.)، (*Ceratonia siliqua* L.)، (*Myrtus comminus* L.)، (*Oxalis pes-caprae* L.)، (*Thymelaea hirsuta* (L.) Endl.).

2-2-3- فئات العسل بدلالة محتواها الطلعي:

يعتمد التميز النباتي أو التسمية الزهرية للعسل على دراسة المحتوى الطلعي لهذا الأخير انطلاقا من إجمالي طيفه الخام المشفر (*Spectre brut chiffré total* (**S.B.C.T**)) وتحليل تـــوزيع كل نوع نباتي حسب تصنيف (Zander, 1935)، فإنه يسمح بالحصول على تصنيف مختلف انواع العسل التي تظهر في **الملحق (21)**:

2-2-3-1- الأعسال وحيدة المصدر الزهري (*Miels monofloraux*):

مصطلح عسل وحيد المصدر (*Miel monofloral*) يستعمل عادة للدلالة على نوع العسل الذي تشكّل الجزء الرئيسي منه من رحيق نوع نباتي واحد، حيث يطلق اسم هذا النبات على نوع هذا العسل الوحيد المصدر. على العموم، يمكن القول أن عيّنة ما من العسل هي وحيدة المصدر، يكفي أن تكون نسبة حبوب الطلع المشكّلة للطيف الطلعي تفوق الـــ 45%، إلا انّ هناك بعض الإستثناءات، وهو الحال عند عسل الحمضيات (*Citrus sp.*) والكاليتوس (*Eucalyptus sp.*)، حيث تتميز زهرة الحمضيات بإنتاج كميات كبيرة من الرحيق مقارنة بكميات حبوب الطلع، ولذلك تكفي نسبة الـــ 10% الممثّلة لهذا النوع لإعتبارها عسل وحيد المصدر، وبالمقابل فإن زهرة نبات الكاليتوس تتميّز بإنتاج كميات كبيرة من حبوب الطلع مقارنة مع

إنتاجها للرحيق ولذلك يجب أن لا تقل النسبة عن 70% الممثّلة لهذا النوع لإعتبارها عسل وحيد المصدر (Von Der Ohe *et al.*, 2004; Terrab *et al.*, 2003a).

لأنواع العسل وحيد المصدر خصائص طلعيّة، فزيوكميائيّة وحسيّة مميزة، فقد تم احصاء أكثر من مائة نوع نباتي في أوربا يمكنه انتاج عسل وحيد المصدر (Persano Oddo *et al.*, 2004)، كما أنّ حوالي 50% من الأنواع العسل الموجود في السوق الفرنسيّة والإيطاليّة عبارة عن أعسال وحيدة المصدر، حيث يمكن للمستهلك الإختيار ضمن طيف واسع من الروائح، الطعم والألوان المتعددة، حيث يتم بيع الأعسال وحيدة المصدر عادة بأسعار مرتفعة مقارنة بالأعسال متتعددة المصادر (Bogdanov *et al.*, 2005).

في دراسات سابقة حول الأعسال الجزائريّة وجد كل من (Chefrour, 2007) ثلاثة أنواع من العسل وحيدة المصدر هي الكاليتوس، نوع من الفصيلة الكرفسيّة (*Apiaceae*) والخردل (*Sinapis sp.*)، في حين وجدت (Makhloufi *et al.*, 2010) من خلال تحليل 66 عيّنة أنّ 18 منها (27,27 %) تمّ تصنيفها على أنّها أعسال وحيدة المصدر تمثلت في عسل الكاليتوس (*Eucalyptus*)، الحمضيات (*Citrus*)، دوّار الشمس (*Helianthus annuus L.*) وإكليل الجبل (*Rosmarinus officinalis L.*)، بينما وجد (Ouchmoukh, 2012) الكاليتوس (*Eucalyptus sp.*)، الحمضيات (*Citrus sp.*)، السلّة (*Hedysarum coronarium L.*)، النّفل (*Trifolium sp.*)، الخلنج الشجري (*Erica arborea L.*)، الكَبار (*Capparis spinosa*)، اللّوتس (*Lotus sp.*)، (*Annarrhinum sp.*) والحندقوق (*Melilotus sp.*)، بالإضافة لعسل الفصيلة الكرفسيّة (*Apiaceae*)، ومن جهة أخرى وجدا (Benaziza-Bouchema et Schweitzer, 2010) في دراسة شملت 60 عيّنة من أعسال منطقة المتيجة (البليدة، الجزائر العاصمة وتيبازة) تواجد كل من الحمضيات، الكاليتوس، السلّة وحبوب طلع الفصيلة الخردليّة كأعسال وحيدة المصدر.

في دراستنا هذه تمّ تصنيف 17 عينة من العسل أحادي المصدر الزهري حيث كانت نموذجية (13 من 50) عينة من الفصيلة الآسية أو الكافورية (*Myrtaceae*)، (3 من 50) عينة من الفصيلة الفولية (*Fabaceae*) وعينة واحدة من الفصيلة الحمحمية أو البوراجينية (*Boraginaceae*).

ثمانية أطياف لها سيادة لأنواع النباتية التالية:

2-2-3-1-1- عسل الكاليتوس (*Eucalyptus*):

تعتبـــر شجرة الكاليتوس من النباتات المنتشرة في جميع أنحاء العالم، حيث يمكنها التأقلم مع جميع البيئات من الصحـــراويّة جنوبا إلى الباردة شمـــالا، حيث تعتبر من بين أهم النباتات العسليّة المنتجة للعسل (Seijo, 1994; Seijo *et* Jato, 1998). كما يعتبر هذا النوع من أهم المصادر الرحيقيّة للعسل في منطقة البحر الابيض المتوسط كالجزائر، تونس، لبنان، اسبانيا وايطاليا (Ricciardelli D'Albore, 1998).

يتركز إنتاج عسل الكاليتوس من خلال هذه الدراسة في منطقة الطارف من خلال تواجدها في 6 عيّنات من هذه المنطقة، وبدرجة أقل منطقة قالمة وسوق أهراس بـــعيّنتين لكل منهما وهو ما يمثّل نسبة 16% من إجمالي العيّنات المدروسة. يتميّز هذا النوع من العسل بوجود نسبة عالية من حبوب الطلع، حيث تتراوح ما بين 45 و80.66% وهي نتيجة غير مماثلة لتلك النسبة المتحصل عليها من طرف (Ouchemoukh, 2012) لستّ عيّنات من مناطق مختلفة من الوطن (71- 92%) و(زروق، 2015) حيث تتراوح ما بين 74,5 و91%. كما ان حبوب الطلع المرافقة (A) غير موجودة في خمس عيّنات وهذا راجع للنسبة العالية الممثلة لحبوب طلع الكاليتوس.

حسب (Hooper, 1980) فإن الحرارة تحفّز نبات الكاليتوس على إنتاج كميّات كبيرة من الرّحيق وحبوب الطلع، وأنّ هذه الشجرة تعتبر شجرة عسليّة بإمتياز في المنطقة المغاربيّة، وعادة ما يكون عسل الكاليتوس مرفق بحبوب طلع الأنواع التّالية: الزيتون (*Olea europaea* L.)، الكزبرة (*Coriandrum sp.*)، (*Galactites tomentosa.*) والفول (*Vicia sp.*). في دراسة لـــ (Makhloufi *et al.*, 2010) حول 14 عيّنة من عسل الكاليتوس المنتج محليا في منطقة الشمال الجزائري، تميز هذا النوع من العسل بوجود حبوب طلع زهرة الأفعى (*Echium sp.; plantagineum sp.*)، الزيتون (*Olea europaea* L.)، النّفل (*Trifolium sp.*)، الخشخاش (*Papaver rhoeas*)، القنطريون (*Centaurea sp.*) وحبوب طلع الفصيلة الكرفسيّة (*Apiaceae*) كحبوب طلع مرافقة.

إلا أن في دراسة (Ricciardelli d'Albore *and* Vorwohl, 1980) فقد وجدا بأنّ نبات السلّة (*Hedysarum coronarium*)، (*Gleditsia sp.*) والسنط (*Acacia sp.*) متواجدة كحبوب طلع مرافقة لعسل الكاليتوس اللّيبي. وعلى حسب العديد من الباحثين فإن عسل الكاليتوس التونسي يتميّز بوجود أنواع كل السنط والحمضيات مع حبوب طلع الخلنج (*Erica multiflora L.*)، الزيتون والسلّة كحبوب طلع مرافقة، في حين فإن عسل الكاليتوس الإسباني يتميّز عن باقي أعسال منطقة البحر الأبيض المتوسط بتواجد كل من (*Cytisus sp.*)، اللّوتس (*Lotus sp.*)، الصفصاف (*Salix sp.*)، العلّيق (*Rubus sp.*)، النجميّة (*Asteraceae*) والخنازريّة (*Scrophulariaceae*) (Seijo *et al.*, 2003)، وهذا بدوره يختلف عمّا توصلنا إليه في دراستنا.

2-2-3-1-1-1- الأعسال التي فيها (*Eucalyptus camaldulensis Dehnh.*) سائد أو مسيطر:

أربع عينات تملك سيادة واضحة لـــ (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.)، مع نسبة تكرار تتراوح بين (53% - 85.89%):

- **العيّنة (*H_{37}*):** مع سيادة كبيرة جدا من (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.) بـ (85.89%)، وهي مرافقة بنوعين طلعيين صنفا ضمن حبوب معـــزولة هامة (*Isolés importants*) التي على التوالي (*Loranthus europaeus*) (5.13%) و(*Lotus sp*) (3.85%)، 3 أنواع نادرة من حبوب الطلع معزولة (1% إلى 3%)

(*Brassica napus L.*) (*Cichorium intybus L.*)، (*Glaucium sp.*)، تنوع قليل من موارد النباتية للعسل ويرجع ذلك إلى التمثيل القوي للـــ (*Eucalyptus*) في المنطقة، هذا العسل أحادي المصدر الزهري (*Monofloral*)، المتأتي من منطقة عين خيار (ولاية الطارف).

- **العيّنة (H_{40}):** وتبين في هذه العينة سيادة (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.) بنسبة (60.22%)، مع حبوب الطلع الهامة (*Myrtus communis* L.) (11.33%)، (*Hedysarum coronarium* L.) (3.33%)، (*Lathyrus sp*) (3.22%)، وحبوب الطلع القليلة الممثلة بالأنواع النباتية (*Daucus carota* L., *Artemisia sp*., *Crepis pulchra* L., *Echium sp*., *Thymus sp*., *Oxalis pes-caprae* L., *Ranunculus sp*. & *Rosa sp*., *Galactites tomentosa* Moench.) تمثل أنواع طلعية نادرة بين (1.22% و2.76%) و13 نوع طلعي موجود بنسبة مئوية (1%>).

- **العيّنة (H_{24}):** كانت نسبة (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.) (57.14%) والمجتمعة مع الأصناف النباتية الممثلة لحبوب الطلع المهمة لكل من (*Echium sp*.) (14.28%)، (*Melilotus officinalis* L.) (9.54%)، (*Campanula dichotoma L*., *Mentha pulegium* L., *Rosmarinus officinalis* L., *Rubus sp*.) (4.76%).

- **العيّنة (H_{41}):** حبوب الطلع السائدة من (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.) (53%)، ومجتمعة مع 7 أنواع طلعية التي تصنف على أنها حبوب الطلع الهامة (*Daucus carota* L., *Echium sp*., *Brassica napus* L., *Sinapis arvensis* L., *Hedysarum coronarium* L., *Trifolium sp*., *Rosa sp*.) مع نسبة تتراوح بين (3% و10.80%) ومع غيرها من الأنواع الطلعية في شكل حبوب الطلع النادرة المعزولة مثل (*Euphorbia sp*.) (2.25%)، (*Asphodelus sp*.) (1.40%)، (*Crataegus azarolus* L.) (2.25%) بالإضافة إلى ذلك، حددنا ثلاثة أنواع طلعية متواجدة وبنسبة مئوية (1%>) ألا وهي (*Cichorium intybus* L., *Galactites tomentosa* Moench., *Pyrus sp*.).

2-2-3-1-1-2- العسل الذي فيه (*Eucalyptus globulus* Labill.) مسيطر له تكرار نسبي أعلى من 45%:

- **العيّنة (H_{23}):** (*Eucalyptus globulus* Labill.) هو النوع الطلعي الأكثر تمثيلا مع تكرار (48.48%)، وهذه السيادة ترجع إلى وجود خلايا النحل في غابة (*Eucalyptus*)، حبوب الطلع الثانوية أو المرافقة في العسل هو ممثل للغطاء النباتي الطبيعي من (*Hedysarum coronarium* L.) (15.16%)، وحبوب الطلع المهمة ممثلة بالأنواع الطلعية التي على التوالي (*Lathyrus sp*.) (12.12%)، (*Thymus sp*.) و(*Daucus carota* L.) (6.06%)، (*Cirsium sp*., *Borago officinalis* L., *Ononis sp*., *Rosmarinis officinalis* L.) (3.03%).

2-2-3-1-1-3- الأعسال التي فيها (*Eucalyptus sp.*) سائد أو مسيطر:

ستة عيّنات من العسل التي بها (*Eucalyptus sp.*) المحصورة بين 45% و80.66%، وهي العيّنات (H_{22})، (H_{20})، (H_{15})، (H_{12})، (H_9)، خمسة عيّنات جلبت من ولاية الطارف والعيّنتين (H_{34})، (H_{31})، من ولاية قالمة.

– **العيّنة (H_9):** الطيف الطلعي يضم حبوب طلع سائدة للـــ (*Eucalyptus sp.*) بـــ (50%) مرافقة بحبوب الطلع (*Myrtus communis* L.) بـــ (21.20%)، مجتمعة بأنواع نباتية معزولة هامة (*Isolés importants*) التي على التوالي: (*Daucus carota* L.) بـــ (8.47 %)، (*Rosa sp.*) (7.20%)، (*Erica arborea* L., *Malva sylvestris* L.) (4.18%) و(*Anthyllis sp.*) بـــ (3.10%) مع سبعة أنواع طلعية متواجدة بنسبة مئوية (<%1).

– **العيّنة (H_{12}):** مع سيادة طلعية الظاهرة للـــ (*Eucalyptus sp.*) بنسبة مئوية (45%)، ومتبوعة بحبوب طلع مرافقة لـــ (*Capsella bursa pastoris* L.) مع نسبة مئوية (18.40%)، ستة أنواع طلعية معزولة هامة محصورة بين (3.24% و9.94%) ونوع طلعي واحد معزول نادر لـــ (*Loranthus europaeus* L.) بنسبة (1.94%).

– **العيّنة (H_{15}):** (*Eucalyptus sp.*) (80.66%) الممثلة تمثيلا كبيرا والمرتبطة مع ثلاث أنواع طلعية معزولة هامة وثلاثة أنواع طلعية أخرى معزولة نادرة، وارتفاع معدل حبوب الطلع (*Eucalyptus sp.*) هو مبرر بوضع خلايا النحل بالقرب من غابة الغنية بأشجار هذا النوع النباتي، والتقارب بين الحشرات المؤبرة وجاذبية هذا النوع هو قدرة هذا النوع النباتي على إنتاج حبوب الطلع والرحيق بكميات وفيرة جدا.

– **العيّنة (H_{20}):** يظهر سيادة الـــ (*Eucalyptus sp.*) بـــ (73.33%) متبوعة بأنواع طلعية ثانوية والتي من بينها (*Lotus creticus* L.) (10%)، (*Brassica napus* L.) (8.34%)، ومع حبوب طلع معزولة (قليلة) للأنواع النباتية التالية (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh., *Hedysarum coronarium* L., *Qurcus suber* L.) بنسبة (1.66%)، هذا التنوع المنخفض ناتج عن التمثيل المرتفع في نسبة الـــ (*Eucalyptus sp.*) في الميدان والعوامل المتعلقة بحبوب طلعها.

– **العيّنة (H_{22}):** تعتبر الأفقر من بين جميع العيّنات المدروسة من منظور التنوع الطلعي ويمثلها 4 أنواع نباتية فقط (*Eucalyptus sp.*) بـــ (66.67%) والمرافقة بحبوب طلع (*Hedysarum coronarium* L.) بنسبة (16.67%)، مع حبوب طلع المهمة لكل من (*Lathyrus sp. ; Mentha pulegium* L.) (8.33%).

- **العيّنة (H_{31}):** تملك سيادة واضحة لحبوب طلع (*Eucalyptus sp.*) (48%)، ومرافقة بحبوب طلع معزولة هامة وهي على التوالي (*Pimpinilla sp., Galactites tomantosa* L., *Taraxacum sp., Alnus glutinosa* L., *Euphorbia sp., Typha latifolia* L.) ونوع طلعي واحد موجود بنسبة مئوية (1%>) للـ (*Polygonum sp.*).

- **العيّنة (H_{34}):** الفلورة التي كانت محل زيارة النحل تتميز بسيادة الـ (*Eucalyptus sp*) بـ (45%)، متبوعة بـ (*Cupressis sempervirens* L.) كحبوب طلع مرافقة بنسبة مئوية (21%)، ومع خبوب طلع معزولة هامة لـ (*Myrtus communis* L.) (15%)، (*Lavandula soechas* L.) (10%)، (*Loranthus europaeus* L.) بـ (5%) و (*Thymus sp.*) بـ (4%).

2-2-1-3-2-2- الأعسال التي فيها نبات السلّة (*Hedysarum coronarium* L.) مسيطر:

السّلة من النباتات القَرنيّة المتأقلمة مع البيئات الشبه جافة لمنطقة البحر الأبيض المتوسط، حيث يمثّل نموذج جيّد للنوع النباتي المتعدد الإستعمالات (Sulas *et al.*, 1997)، كما يعتبر من النباتات العلفيّة الممتازة لمردوديته العاليّة وتركيبته الكميائيّة المميّزة، بالإضافة إلى كونه من النباتات العسليّة المهمّة، حيث يستعمل في إنتاج كميّات كبيرة من العسل الذي يتميّز بجودته العاليّة من خلال إنتاجه لكميّات كبيرة من الرحيق وحبوب الطلع (Satta *et al.*, 2000)، كما أنّه من المعروف انتاج عسل وحيد المصدر في دول أوربيّة عدديدة كإيطاليا وإسبانيا (Persano Oddo *et al.*, 2004).

في الجزائر، هناك العديد من الدراسات التي أشارت إلى إنتاج عسل وحيد المصدر من هذا النوع النباتي (Makhloufi, 2001; Benaziza-Bouchema et Schweitzer, 2010; Ouchmoukh *et al*, 2007).

تمّ تصنيف ثلاث عيّنات وحيدة المصدر لها أطياف طلعية بسيادة (*Hedysarum coronarium* L.)، حيث بلغت نسبة حبوب طلع في **العيّنة (H_3)** المرتفع جدا بـ 78.88%، وربما يرجع ذلك إلى التمثيل القوي لهذا الجنس النباتي في المنطقة التي تتواجد فيها خلايا النحل حيث يعرف هذا النبات إنتشارا واسعا، في الواقع فإنه حسب (Louveaux, 1968) فالنوع النباتي (*Hedysarum coronarium* L.) هو من الأنواع النباتية التي لها أهمية كبيرة بالنسبة لنوعية حبوب الطلع وبقدر كميته، وأضاف (Biri, 1986) إلى هذا أيضا أنه نوع نباتي رحيقي جدا (*Nectarifère*)، أعتقد (Belaid, 1999) بأن حبوب الطلع الصغيرة الحجم هي المرغوب فيها أكثر من حبوب الطلع كبيرة الأحجام، ومرافقة بحبوب طلع معزولة هامة الممثلة في (*Eucalyptus globulus* L.) بـ5.80%، (*Crataegus azarolus* L.) بـ3.58%، (*Eucalyptus camaldulensis Dehnh.*) و(Lathyrus *sp.*) بـ 3.45%، مع 11 نوع طلعي متواجدة بنسبة مئوية (1%>).

ومع ذلك، (*Hedysarum coronarium L.*) في **العينة (H_{21})** هو النوع النباتي الأكثر زيارة من قبل النحل مع نسبة مئوية 54.68%، متبوعة بـ (*Salix sp*) 10.88%، (*Lotus sp*) 10.48%، (*Rubus sp*)

3.87%، (*Myrtus communis* L.)، (*Dorycnium sp.*) و(*Linaria sp*) مع 2.32%، وكل من (*Eucalyptus sp.*) و(*Apium nodiflorum* L.) بنسبة 1.55%، و(*Echium sp*) بنسبة 1.16% ولقد لاحظنا وجود 6 أنواع من حبوب الطلع معزولة نادرة.

بينما في **العينة (*H₂*)**، التي كانت تعتبر على أساس أنها متعددة المصدر الزهري، التي يسيطر فيها (*Hedysarum coronarium L.*) وبنسبة 44.80%، هو نوع نباتي والذي يتوزع بشكل كبير في جميع أنحاء منطقة شمال شرق الجزائري، وهذا المصدر الغذائي الجذاب للغاية للنحل، ويترافق ذلك مع حبوب الطلع المتنوعة نسبيا بما في ذلك الأنواع حبوب الطلع معزولة هامة الممثلة للغطاء النباتي الطبيعي (*Spontanée*) أو شبه طبيعي (*Subspontanée*) مثل (*Eucalyptus sp., Ranunculus sp., Crataegus azarolus* L., *Lathyrus sp., Halimium sp*) و مع حبوب الطلع معزولة نادر من (*Lavandula stoechas* L.) وثمانية أنواع نباتية الممثلة بنسبة مئوية (1%>).

3-1-3-2-2- عسل زهرة الأفعى (*Echium plantagenum* L.) مسيطر:

هذا النوع من العسل منتشر في مناطق مختلفة من بلدان حوض البحر الأبيض المتوسط، فبعض الأنواع من هذا النبات تتواجد في مساحات واسعة من الأراضي البور (*Dégradé*) ويمكنه أن ينتج كمّيات مهمّة من الرحيق وحبوب الطلع. العيّنة الوحيدة التي شملتها الدراسة من هذا النوع من العسل تنتمي لمنطقة عنابة **(*H₁*)**، حيث أظهر الفحص المجهري النوعي سيادة النوع النباتي (*Echuim plantagenum* L.) بنسبة مئوية مرتفعة 71.42%، ويرجع ذلك جزئيا إلى التمثيل وتواجدها القوي في الميدان، ومن جانب أخر لإنجذاب النحل تجاه هذا النوع من حبوب الطلع الصغيرة في الحجم، المرافقة مع حبوب الطلع المعزولة هامة وهي:

(*Campanula sp.*) 12%، (*Myrtus communis* L.) و(*Ononis sp.*) 4.2% لكلهما، وحبة طلع معزولة نادرة لـــ (*Crataegus azarolus* L.) 1.68% و4 أنواع طلعية موجودة بنسبة مئوية (1%>) وهي على التوالي: (*Tolpis barbata* L.)، (*Cistus sp.*)، (*Erica arborea* L.) و(*Eucalyptus sp.*).

وهي نتائج تختلف نوعا ما عن تلك المتحصل عليها لهذا النوع من العسل في منطقة مدريد (اسبانيا) من طرف (Sanz *et al.*, 2004) مع وجود العلّيق (*Rubus sp.*)، البلوط (*Quercus sp.*)، الخلنج (*Erica sp.*)، والفول (*Vicia sp.*)، كما أنّ أنواع أخرى من الأعسال المتوسطيّة لزهرة الأفعى (*Echium sp.*) تحتوي على (*Diplotaxis sp.*) و(*Hypecoum sp.*) (Sala-Linares, 1991) والتي لم نجدها في الأعسال الجزائريّة. كما أن حبوب طلع نبات زهرة الأفعى متواجد في 75 % من العيّنات، وهذا يبيّن الدور المهم لهذا النوع كنبات عسلي مهم في توفير الرحيق والطلع لنحل العسل في منطقة الوسط الجزائري.

2-2-3-2-1-4- العسل السائد بالريحان (*Myrtus communis L.*):

العيّنة (*H_4*) حبوب الطلع (*Myrtus communis* L.) هو المهيمن وبنسبة عالية 84.28%، والمرتبط مع، (*Mentha aquatica* L.) صنفت كحبة طلع معزولة هامة بنسبة مئوية 8.73%، (*Erica arborea* L.) و(*Lotus sp.*) 1.42% و(*Malva sylvestris* L.) 1.26% كحبوب طلع معزولة نادرة، 12 نوع طلعي مع قيم أقل من 1%.

2-2-3-2-1-5- العسل السائد بالنوع (*Melilotus officinalis* L.):

عملية تحليل **العيّنة (*H_{42}*)** كشفت عن سيادة حبوب الطلع (*Melilotus officinalis* L.) ممثل بالتكرار النسبي بـــ 59.34%، الـــ (*Eucalyptus sp.*) الممثل فقط بنسبة مئوية 4.39% من المجمع الكلي لحبوب الطلع التي تم إحصاؤها، وأن عدد أفراد هذه النوع النباتي منخفض جدا، بينما الأنواع الطلعية الأخرى ممثلة بنسب مئوية ضعيفة.

على الرغم من أن **العينة (*H_{44}*)** تتميز بشبه سيادة لحبوب الطلع (*Melilotus officinalis* L.) مع 40.26%، مرتبطة مع (*Euphorbia sp*) 10.03%، (*Sinapis arvensis* L.) 8.50%، (*Hedystrum sp*) 5.61%، (*Campanula dichotoma* L.) و(*Asphadelus sp*) مع نسبة مئوية 3%، 9 أنواع نباتية لها حبوب طلع معزولة هامة تتراوح بين 1.22% و2%، والأنواع النباتية المتبقية تشغل فئة حبوب الطلع المعزولة نادرة.

2-2-3-2- الأعسال متعددة المصدر الزهري (*Les miels polyfloraux*):

بقية عيّنات العسل التي تم تحليلها متعددة المصدر الزهري (*Polyfloraux*) بدون سيادة أو سيطرة خاصة، تصنيف هذه الأنواع العسلية متعددة المصدر الزهري (*Polyfloraux*) حسب عدد الأنواع النباتية الموجودة سمح بأن نميز خمسة مجموعات:

- الأعسال بدون سيادة مع تواجد من 41 إلى 50 نوع نباتي عسلي (*Taxons mellifères*):

ثلاثة عيّنات عسلية لمناطق مختلفة تشكل هذه المجموعة (*H_{27}*)، (*H_{39}*) و(*H_{48}*) حيث ان النوعين الأولين متأتية من خلايا حديثة وعن عملية إستخلاص بالعصر والعيّنة الأخيرة عن طريق الطرد المركزي.

- الأعسال بدون سيادة مع تواجد من 31 إلى 40 نوع نباتي:

ثلاثة عيّنات عسل لمناطق مختلفة والتي تشكل هذه الفئة (*H_{25}*)، (*H_{33}*) و(*H_{47}*).

- الأعسال بدون سيادة مع تواجد من 21 إلى 30 نوع نباتي:

تسعة عيّنات عسل التي تميز هذه المجموعة (H_6)، (H_8)، (H_{10})، (H_{13})، (H_{17})، (H_{19})، (H_{29})، (H_{40}) و(H_{43}).

- الأعسال بدون سيادة مع تواجد من 11 إلى 20 نوع نباتي:

هي المجموعة الأكثر أهمية، وتحتوي على 11 عيّنة عسل(H_7)، (H_{16})، (H_{18})، (H_{28})، (H_{30})، (H_{35}) (H_{38})، (H_{45})، (H_{46})، (H_{49})، و(H_{50}).

- الأعسال بدون سيادة مع تواجد من 4 إلى 10 نوع نباتي:

أربعة أنواع عسلية تشكل هذه المجموعة (H_5)، (H_{26})، (H_{32}) و(H_{36}).

2-2-4- تحديد المصدر الجغرافي للأعسال انطلاقا من محتواها الطلعي:

تحديد المصدر الجغرافي لعيّنات العسل المدروسة تعتمد على:

- معرفة الفلورة العسلية (*Flore mellifère*) لمنطقة الدراسة.
- تحليل للمصدر البيوجغرافي (*Biogéographique*) ومتطلبات البيئة المناخية (*Exigences édapho climatiques*) للأنواع النباتية التي تم إحصاؤها.

جميع حبوب الطلع التي يحتوي عليها عسل تظهر مدى استغلال الوسط النباتي من قبل النحل، الطيف الطلعي للعسل يقدم صورة هامة للتكوين النسيج النباتي لمنطقة الإنتاج العسلي (*Production mellifère*).

في دراستنا هذه، نظرا للتنوع النباتي لمنطقة الدراسة ووجود ثلاثة أكبر التشكلات (الساحل مع السهول، سلسلة من الغابات والأدغال، السهب)، تمكنا من أن نميز مجموعتين كبرى من النباتات:

- المجموعة الأولى: نوعين من النبات تنتمي لمنطقة السواحل المنْقعيَّة (*Litterales marecageuses*) لولاية عنابة (*Centaurium umbellatum auct.*) وجدت في العينة (H_5)، (*Mentha aquatica L.*) وجدت في العينة (H_4) والطارف بالنوع النباتي (*Iris pseudacorus L.*)، حبة الطلع وجدت في عيّنات (H_{14}, H_{19}, H_{25}). **الأشكال (23)، 24، 44، 45، 46، 47، 48، 49، 50 و51) الملحق (21).**

- المجموعة الثانية: تميز المناطق السهبية (شبه الجافة) تميزت بالأنواع النباتية من ولاية سوق أهراس (*Artemisia sp.*) (H_{40}, H_{46} , H_{48}) (*Launaea sp.*)، و(*Ziziphus lotus (L.) Desf.*) (H_{48}) في عينة من ولاية قالمة (H_{39})، (*Lemna minor L.*).

نوع نباتي خاص بالمناطق الصغرى (*Microrégions*) نظرا لتعقيد نطاقات توزيع أغلبية الأنواع النباتية العسلية وتداخل الملاحظ بين هذه الأخيرة.

عدد الأنواع النباتية الأخرى شبه سائدة للطيف الطلعي لعيّنة العسل (H_7) تمتلك 44% من حبوب طلع (*Papaver rhoeas L*)، عيّنة العسل (H_{36}) تحتوي على حبوب الطلع (*Fedia cornucopiae (L.) Gaertn*) كحبة طلع مرافقة (*Pollen d'accompagnement*) 36.36%، عيّنة العسل (H_{36}) تحتوي على حبوب الطلع (*Vicia sp.*) وبنسبة 33.33%، عيّنة العسل (H_5) تحتوي على حبوب الطلع (*Echium sp.*) وبنسبة 32%، عيّنة العسل (H_{43}) تحتوي على حبوب الطلع (*Brassica napus L.*) وبنسبة 30.60 %، وهذا ما يؤكد من خلال حساب مؤشر التنوع (*Indice de diversité*) (2.639، 0.00، 1.791، 2.944، 2.772) **الملحق (22)**.

1-2-5- وجود حبوب طلع النباتات ريحية التلقيح (*Anémophile*):

وجدت في بعض عيّنات العسل التي تم تحليلها 26 نوع طلعي تنتمي إلى 26 نوع ريحي التأبير (*Anémophile*)، مع الزق الفطريات (*Asques des champignons*) وأبواغ السراخس (*Spores de fougères*) هذه الأنواع النباتية تنتمي إلى 14 فصيلة نباتية المعروفة بإنتاجها وبكميات كبيرة من حبوب الطلع التي لها مميزات خاصة تسمح لها بنقلها بواسطة ا لرياح أي لا يمكن للنحلة أن تستمد منه الرحيق لتشكيل العسل. الأنواع النباتيّة ريحيّة التلقيح لا يتمّ زيارتها من قِبَل النحل إلا في الحالات التي يكون فيها إزهرار النباتات العسليّة غير كافية (Lobreau-Callen et Damblon, 1994). **الجدول (16)**.

من أهم حبوب الطلع المعرّوف على أنها غير رحيقيّة (ريحيّة التلقيح)، نجد في المرتبة الأولى حبوب طلع نبات (*Erica arborea* L.)، حيث يتواجد في (13 من 50) من العيّنات بنسبة 26% **الجدول (16)**، تم ملاحظة أن من أهم النباتات التي يقـــوم نحل العسل بزيارتها في فصل الرّبيع هو نبات (*Erica arborea* L.)، حيث سجلت أعلى نسبة تواجد حبوب طلع لها في العيّنة (H_{28}) بـــ 13.30% ومتواجدة كحبوب طلع هامة (*Graine de pollen importants*) في العيّنات (H_{48}, H_{30}, H_{28}, H_{19}, H_9)، حيث تراوحت النسبة بين 0.21% في العيّنة (H_{10}) و13,30% في العيّنة (H_{28}) **الملحق (21)**، وهي نتيجة مختلفة عما تحصل عليه كل من (زروق، 2015) في دراسته لمناطق الوسط الجزائري حيث وجد في المرتبة الأولى حبوب طلع نبات الزيتون (*Olea europaea* L.) المتواجد في 75% من العيّنات المدروسة والنتيجة التي توصّلت إليها (Makhloufi *et al.*, 2010) حيث كانت حبوب طلع هذا النوع ممثلة في 71 % من العيّنات المدروسة (66 عيّنة).

في المرتبة الثانية نجد حبوب طلع (*Cupressus sempervirens* L.) هذا الأخير ينتج بكميات هائلة من حبوب طلع وعملية التأبير أو التلقيح تتم طبيعيا عن طريق الرياح (*Anémophile*) المتواجد في (9 من 50)

من العيّنات وبنسبة تمثيل المقدرة بـــ 18% في العيّنات ($H_{17,}$ H_{19}, H_{28}, H_{29}, H_{32}, H_{33}, H_{34}, H_{39}, H_{46})، حيث تواجد كحبوب طلع مرافقة في العينتين (H_{32}) و(H_{34}) بـــ 20.30 و21% على التوالي، وكحبوب طلع هامة في العيّنتين (H_{39}) و(H_{28}) بنسبة 3.20 و7.30% على الترتيب، وهي نسبة مرتفعة على اعتبار أن هذا النبات غير رحيقي، وهو الحال كذلك بالنسبة لحبوب طلع البلوط (*Quercus sp.*) المتواجد في (9 من 50) من العيّنات، حيث تراوحت النسبة بين 0.05 % في العيّنة (H_{39}) و23.80 % في العيّنة (H_{50}) كحبوب طلع مرافقة، وبمعدّل 18%، وتواجدت كحبوب طلع هامة في العيّنتين (H_{38}) و (H_{29}) بـــ 4.08 و6.55% على التوالي وفي المرتبة الثالثة كانت لحبوب طلع (*Urtica urens* L.) المتواجد في (7 من 50) من العيّنات (H_6, H_7, H_{11}, H_{12}, H_{13}, H_{14}, H_{19}) وبنسبة محصورة بين (0.44 و10.18%) في العينتين (H_7) و(H_{14}) على التوالي. كذلك من أهم حبوب الطلع الأخرى نجد (*Betula alba* L.)، (*Juniperus communis* L.)، (*Acacia sp.*)، (*Quercus ilex* L.)، (*Morus sp.*)، حبوب طلع الفصيلة النجيليّة (*Poaceae*) وحبوب طلع (*Salix alba* L.) في (5 من 50) من العيّنات بنسبة تمثيل قدّرت بـــ 10%، وهذه النتائج تتوافق مع تلك التي توصل إليها (Chefrour, 2007) في دراسته، في حين تختلف عما توصل إليه (Ouchemoukh, 2012) و(زروق، 2015) حيث وجدا أن حبوب طلع النباتات الغير رحيقيّة الأكثر تمثيلا هي اللاّذَن (*Cistus*)، الزيتون والبلوط.

الجدول (16): تواجد حبوب الطلع الأنواع النباتية ريحيّة التأبير في العيّنات العسل المدروسة.

الفصائل	الأنواع النباتية ريحيّة التأبير	عيّنات العسل
Abietaceae	*Pinus sp*	H_{50}
Amaranthacea	*Chenopodium sp.*	H_{33}
Asteraceae	*Ambrosia maritima* L.	H_{47}
Betulaceae	*Alnus glutinosa* L.	H_{25},H_{31}, H_{47}, H_{48}
	Betula alba L.	H_8, H_{25}, H_{28}, H_{47}, H_{48}
Cupressaceae	*Cupressus sempervirens* L.	$H_{17,}$ H_{19}, H_{28}, H_{29}, H_{32}, H_{33}, H_{34}, H_{39}, H_{46}
	Juniperus communis L.	H_{17}, H_{27}, H_{33}, H_{39}, H_{46}
Ericaceae	*Arbutus unido* L.	H_{50}
	Erica arborea L.	H_1, H_4, H_6, H_8, H_9, H_{10}, H_{13}, H_{19}, H_{28}, H_{29}, H_{30}, H_{47}, H_{48}
	Erica cinarea L.	H_{47},H_{48}
	Erica multiflora L.	H_4, H_8
Fabaceae	*Acacia cyanophyla* Lindley.	H_6
	Acacia horrida (L.) Willd.	H_{14}, H_{42}, $_{H47}$, H_{50}
	Acacia seyal Del.	H_7
	Acacia sp.	H_{11}, H_{17}, H_{19}, H_{30}, H_{45}
Fagaceae	*Castanea vulgaris* Miller.	H_{10}, H_{27}, H_{29}, H_{39}
	Quercus ilex L.	H_{10}, H_{27}, H_{29}, H_{33}, H_{39}
	Quercus sp.	H_3, H_{27}, H_{29}, H_{33}, H_{38}, H_{39}, H_{40}, H_{43}, H_{50}
	Quercus suber L.	H_{20}
Moraceae	*Morus sp.*	H_{11}, H_{18}, H_{25}, H_{27}, H_{39}
Oleaceae	*Olea europea* L.	H_{38}, H_{43}
Poaceae	*Type Poaceae*	H_{16}, H_{19}, H_{40}, H_{43}, H_{46}
	Zea mays L.	H_{17}, H_{25}
Salicaceae	*Salix alba* L.	H_{19}, H_{21}, H_{39}, H_{43}, H_{47}
Urticaceae	*Urtica dioica L.*	H_{30}
	Urtica urens L.	H_6, H_7, H_{11}, H_{12}, H_{13}, H_{14}, H_{19}
Ascomycetea	*Ascomycota sp.*	H_7, H_{36}
Dryopteridaceae	*Dryopteris sp.*	H_7, H_{36}

من خـــلال هذا **الجدول (16)** يتضح جليا تواجد العديد من الأنواع الطلعيّة للنباتات الغير رحيقيّة (*Non nectarifères*)، فعدد الأنواع الطلعيّة المعرّوفة لهذه النباتات (الغير رحيقيّة) تكون متواجدة بكثافة عالية في الأعسال التي تمّ جمعها في فصل الربيع وبداية الصيف من تلك المجموعة في فترات أخرى، حيث تكون

مرفقة بعدد كبير من الأنواع الغير رحيقيّة المتوفرة في هذه الفترة من السنة وكذلك كميّة حبوب الطلع المخزّنة في الخلايا (Stawiarz, 2009). في بعض الأوقات من السنة تكون مستعمرة نحل العسل في حاجة ماسّة لأكبر كميّة من حبوب الطلع لتوفير مصدر البروتين الأساسي من أجل نمو المستعمرة تقوم العاملات من النحل السارح بزيارة أزهار بعض النباتات العشبيّة كالذرى (*Zea mays* L.) والأشجار كالنخيل (*Phoenix*).

في منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط، غالبيّة النباتات العشبيّة التي تزهر في الفصل الجاف عبارة عن أنواع ريحيّة التلقيح (النجيليات (*Poaceae*)، (*Plantago*) والحمّاض المعروف (*Rumex*))، أمّا في الفصل الرطب فيتم زيارة العديد من الأشجار ريحيّة التلقيح من أجل جمع حبوب الطلع والمغثر الحور (*Populus*)، البلّوط، الصنوبر والفصيلة السرويّة (*Cupressaceae*). (Lobreau-Callen et Damblon, 1994)

كما أنّ غالبيّة النباتات ريحيّة التلقيح تتطفّل عليها الحشرات الماصة للنسغ والمنتجة للمنّ أو المغثر والمطلوب بقوّة من طرف نحل العسل، هذا الأخير (المنّ أو المغثر) يتم طرح الفائض منه من طرف هذه الحشرات على سطح الأشجار أين يتواجد بكثرة في فصل الرّبيع، ولذلك نجد أنّ هذه الفترة من السنة هي التي تتواجد حبوب طلع النباتات الرّيحيّة فيها بشكل أكبر (Lobreau-Callen et Damblon, 1994).

حسب (Chefrour, 2007) فإنّ وجود هذا النوع من حبوب الطلع في العسل يمكن تفسيره بـــ:

- ❖ تلوث أولي (*Contamination primaire*)، من خلال ملامسة حبوب طلع النباتات ريحيّـــة التأبير (*Pollen anémophile*) المتنقلة في الجو للعاملات عند عملية الجني (*Butinage*) (Battesti,1990)، نوع حبة الطلع التي وجدت هي للفصيلة الأَسَلِيَّة (*Juncaceae*)، السَرْمَقِيَّة (*Chenoppdiaceae*)، السُعْدِيَّة (*Cyperaceae*) والزيتونية (*Oleaceae*).
- ❖ تلوث ثانوي داخل الخلايا العسل قبل عملية ختم بالسهيفة للخلايا المحتوية على العسل (غلاف رقيق يسد نخاريب النحل).
- ❖ تلوث ثالثا آخر خلال معاملة صناديق النحل من طرف النحال قبل وأثناء جمع العسل.
- ❖ الزيارة المستمرة للنحل للنباتات ريحية التأبير أو التلقيح (*Anémophile*) خلال فترة إزهار هذه الأخيرة.

في أثناء الخرجات الميدانية، لاحظنا في عدة مرات النحل الذي يتردد على أزهار الأنواع النباتية ريحية التأبير أو التلقيح (*Anémophile*) من أجل جمع حبات الطلع، المغثر (*Miellat*) والصمغ (*Résine*). الأنـــواع النباتية التي كانت محل زيارة النحل هي جزء من الفصائل النباتيّة التي تمّ فيها ملاحظة العاملات تتردد عليها نجد: النخليّة (*Arecaceae*) الزنبقية (*Liliaceae*)، السرويّة (*Cupressaceae*)، الخلنجيّة (*Ericaceae*)، البلّوطيّة (*Fagaceae*)، (*Juglandaceae*)، (*Mimosaceae*)، التوتيّة (*Moraceae*)، (*Palmaceae*)، الصفصافيّة (*Salicaceae*)، والدرداريّة (*Ulmaceae*). (Chefrour *et al*, 2002)

حبوب طلع هذه النباتات يمكن أن تثير حساسية للأشخاص المهيئين لذلك، تواجد حبوب الطلع لهذه النباتات يمكن أن يسبب تهيجات الحساسية عند المرضى المهيئين، لأن حبوب الطلع تحتوي على بروتين خاص مسؤول عن هذه الظاهرة. أعزى العديد من الباحثين هذه الحساسية على المحتوى الطلعي (Bousquet *et al*, 1984; Fernández *et al*.,1993). حسب (Birnbaum *et al*, 1989)، البروتينات في العسل لها عدة مصادر، في حالة عسل المغثر (*Miellat*) (Helbing *et al*, 1992)، وجود أبواغ الفطريات (*Spores des champignons*)، الطحالب وحيدة الخلية (*Algues unicellulaire*) وبقايا عضوية أخرى نظريا يمكن أن تؤذي إلى رد فعل حساسي للمرضى بالحساسية من العسل، هذه الحساسية لها علاقة مع كمية باعث التجاوب (*Allergène*) الممتص، في حالة الأعسال، هذه الكمية تتقلص بإفراز إنزيمات التي تجعل البروتينات غير نشطة. التي تقسم إلى أحماض أمنية. (Bousquet *et al*, 1984; Fernández *et al*; 1993; Birnbaum *et al*, 1989; Valenta *et al*. 1991; Bauer *et al*, 1996).

3- التحليل الإحصائي:

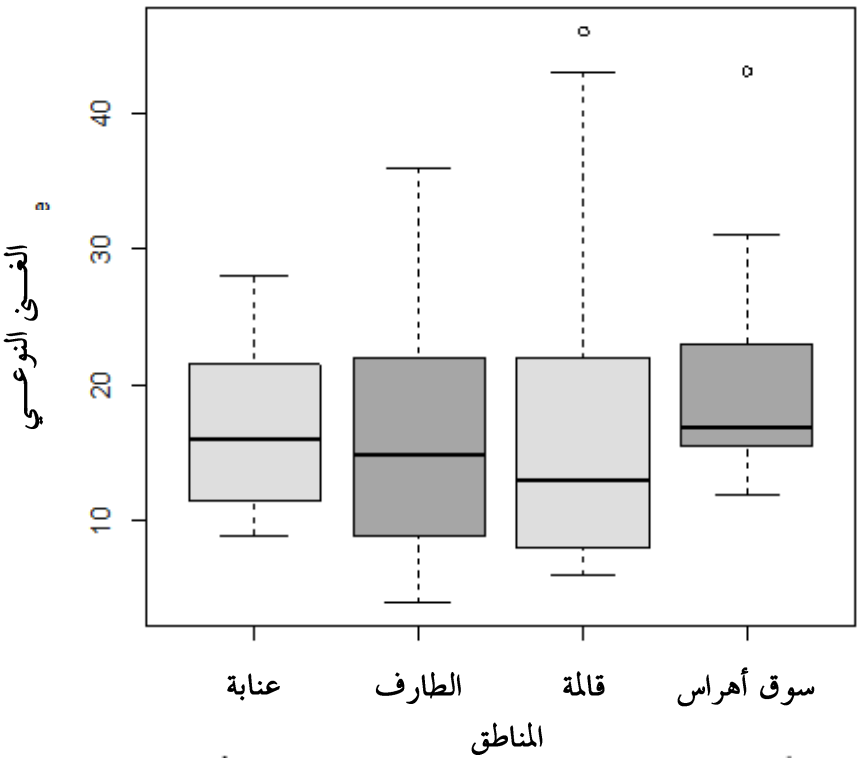
يمثل الإحصاء جانبا أساسيا في دراستنا من أجل مقارنة مدى الغنى والتنوع الطلعي لعينات العسل المدروسة بين المناطق الأربعة (عنابة، الطارف، قالمة، سوق أهراس) ولتحديد جودة ونوعية عينات العسل فيما بين المناطق الأربعة لذا فإنه يتطلب إختيار الإختبار الإحصائي المستخدم في تحليل البيانات، ومن المعروف أن الإختبارات الإحصائية المعلمية (البارامترية) (*Test paramétrique*) تتطلب إعتدالية توزيع البيانات وعشوائية العينة، وتستخدم في حالة العينات كبيرة العدد (التي تزيد عن 30 فردا)، بينما لا تتطلب الإختبارات الإحصائية اللامعلمية (*Test non-paramétrique*) هذه الشروط، كما تستخدم مع العينات الصغيرة وكبيرة العدد.

3-1- تحليل التباين:

يستخدم إختبار تحليل التباين لاختبار الفروق بين متوسطات ثلاث عينات فأكثر، ويشترط لإستخدامه بأن تكون البيانات تتبع التوزيع الطبيعي، يستخدم في حالة وجود متغير تابع وله متغير مستقل ولكن بمستويات متعددة. لذا فمن أجل التحقق من أن متوسط المتغير الكمي أو النوعي لحبوب الطلع بين المناطق الأربعة يختلف إختلافا كبيرا، من المهم إجراء تحليل إختبار تحليل التباين (*ANOVA*) (*Analysis of Variance Test*) بالإضافة إلى ذلك، فإن تحليل التباين هي تقنية لمعرفة ما إذا كانت متغيرات تابعة واحدة أو أكثر مرتبطة بواحد أو أكثر من المتغيرات المستقلة، في ظروف غير معيارية، يتم استخدام إختبار ((1952), Test de Kruskal-Wallis) وهو إختبار إحصائي غير المعلمي للمجموعات المستقلة (*Test non-paramétrique*) الذي يقوم على حساب الرتب بدلا عن القيم، ويعد إختبار إحصائي بديلا غير المعلمي للإختبار الإحصائي المعلمي تحليل التباين

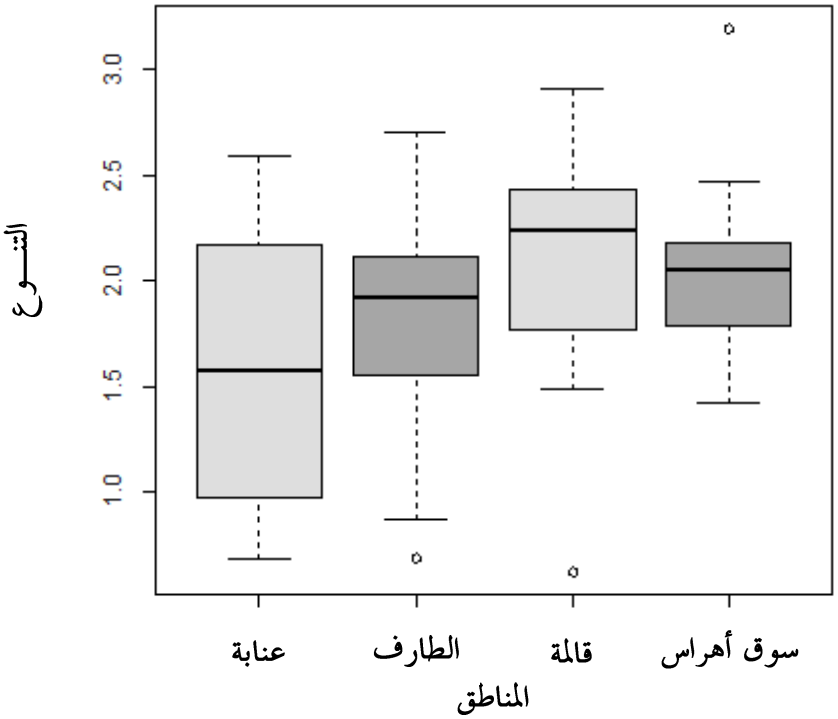
الأحادي (*ANOVA à un seul facteur*) والذي يعتبر إمتداد لإختبار ((Test de Mann-Whitney, (1947) البديل لإختبار (***T***) الذي يصلح لحساب الفروق في الرتب بين عيتين مستقلتين.

وحسب إختبار الفرضية (*Test d'hypothése*) فإن إحتمال بأن تكون المعايير البيئية مختلفة من منطقة إلى أخرى وهذا يعني إختبار فرضية العدم بوجود إختلاف وفروق معتبرة بين عينات العسل المدروسة من حيث الغنى والتنوع الطلعي وحسب إختبار حسن المطابقة المتمثلة باختبار ((Test de Shapiro-Wilk, (1965) (*Tests de normalité*) وإختبار للتجانس (Test de Levene, (1960)) (*Tests d'homogénéité*) وهو إختبار خاص بفحص تجانس العينات ونظرا لتوفر الشروط لإستخدام إختبار تحليل التباين ووجود أكثر من منطقتين في هذه الدراسة فقد إخترنا القيام بالإختبار الإحصائي المعلمي تحليل التباين الأحادي (*ANOVA à un seul facteur*) والعرض البياني في شكل (*Box plot*) بحيث يظهربأنه من خلال القيم القصوى والدنيا بوجود فروق بين المناطق الأربعة من حيث الغنى والتنوع الطلعي ومن أجل التأكد من وجود إختلاف معتبر أو معنوي فيما بين المناطق فقد أعتمدنا على قيم المتوسط الحسابي وملاحظة الفروق بين المتوسطات الحسابية للمناطق الأربعة والتي كانت فيها القيمة النظرية للغنى (F= 0.683) والتنوع الطلعي (F= 1.822) وأما القيمة الحرجة لقياس الإختلاف المعنوي (**P>0.05**) في كلاهما وهذا يعني أنه لا يوجد إختلاف وفروق معنوية بين المناطق الأربعة على مستوى الغنى والتنوع الطلعي وهذا من خلال الدلائل الإحصائية. الشكل **(52)** و**(53)**



الشكل (52): تحليل الغنى الطلعي بين المناطق الأربعة

(***ANOVA à un seul facteur***) F= 0.683, Pr(>F) = **P = 0.567**



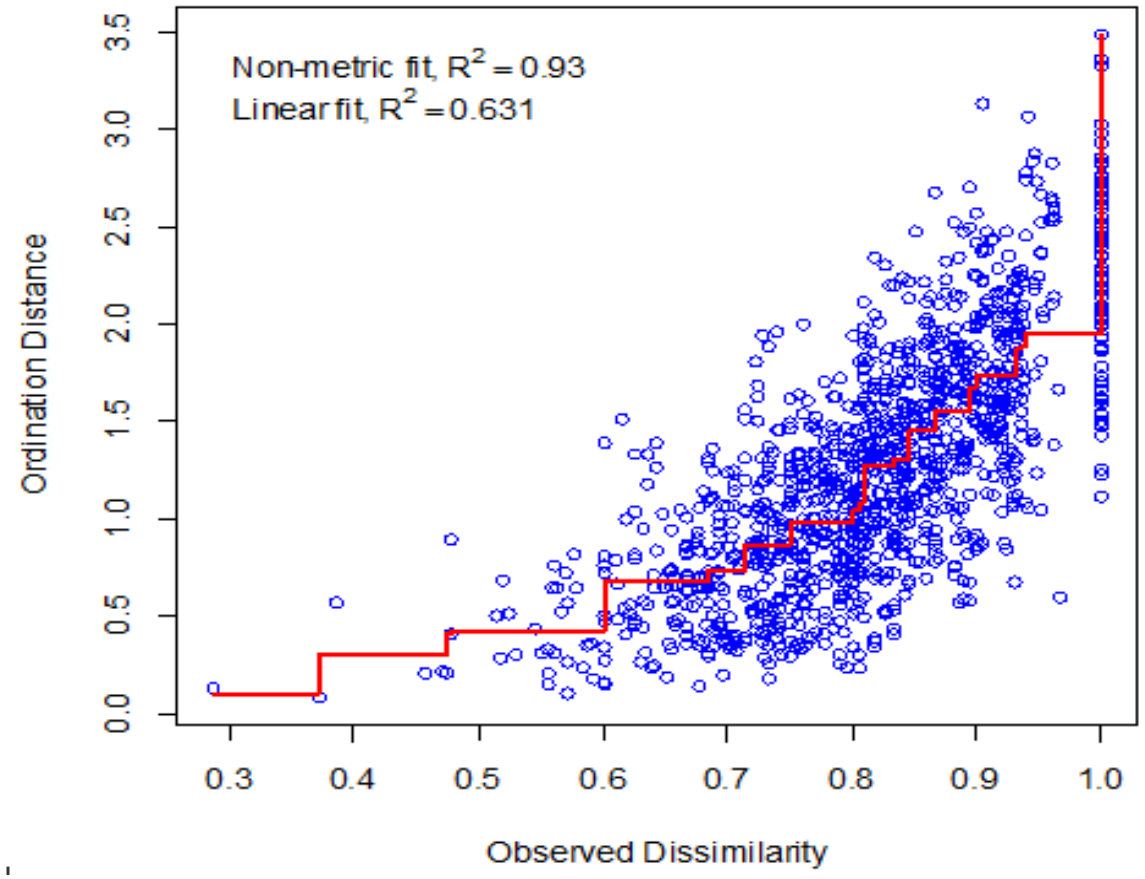
الشكل (53): تحليل التنوع الطلعي في مناطق الدراسة الأربعة

(***ANOVA à un seul facteur***) F= 1.822, Pr(>F) = **P = 0.156**

ولمقارنة بين مجموعات من أنواع حبوب الطلع بين المناطق أعتمدنا على:

- قيمة الضغط (***La valeur stress***): لمعرفة ما إذا كان النموذج مناسبًا أم لا (عندما تكون هذه القيمة أقل من 0.20، يمكننا القول بأن النموذج مناسب (*Valeur stress*=0.1761639) وحسب المخطط البياني لـــ (*Shepard*) يبرز معامل التعرف (*Coeffetion de dittermination*, R^2 =93%) التأكد من أنه نموذج مناسب لمقارنة تجمعات (*Assemblages*) لأنواع حبوب الطلع بين المناطق الأربعة. **الشكل (54)**

- إختبار (***Permanova***) لمقارنة جميع كميات حبوب الطلع بين المناطق الأربعة والذي تبين من خلاله وجود إختلاف معتبر جدا (**ddl** = 3, **F** = 1.9452, **P** = 0.001 ***)



الشكل (54): المخطط البياني لـــ (*Shepard*)

2-3- دراسة التشابه

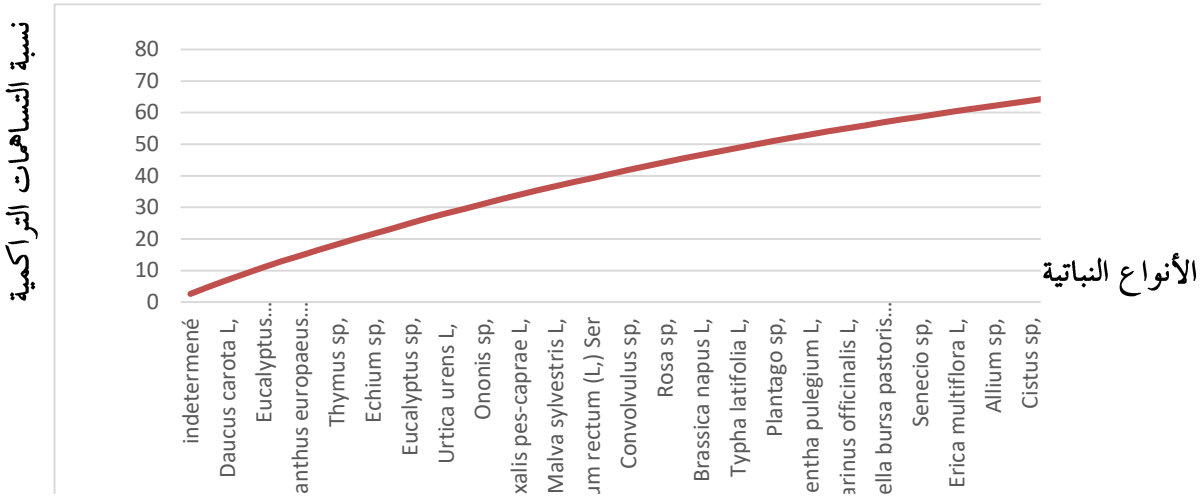
في دراسة التشابه بين مناطق الدراسة الأربعة، ومعرفة الأنواع الطلعية التي تساهم مع بعضها البعض بطرق متنوعة قمنا بـــ:

2-2-1- إختبار التشابه بين المناطق من حيث المحتوى الطلعي بإستخدام الـــ (***ANOSIM***)، حيث كانت القيمة (***R***= 0.1142)، فعندما يكون (***R***) أقل من 0.5، نقول بإنه هناك تشابهًا، وحسب قيمة (**p**) والتي تساوي 0.006، والتي من خلال هذه القيمة يمكننا الجزم بأن هناك تشابه معتبر بين مختلف المناطق الأربعة.

2-2-2- لمعرفة الأنواع المختلفة التي تساهم في هذا التشابه بين المناطق الأربعة، قمنا بتطبق إختبار(***SIMPER***)

- ما بين **عنابة والطارف:**

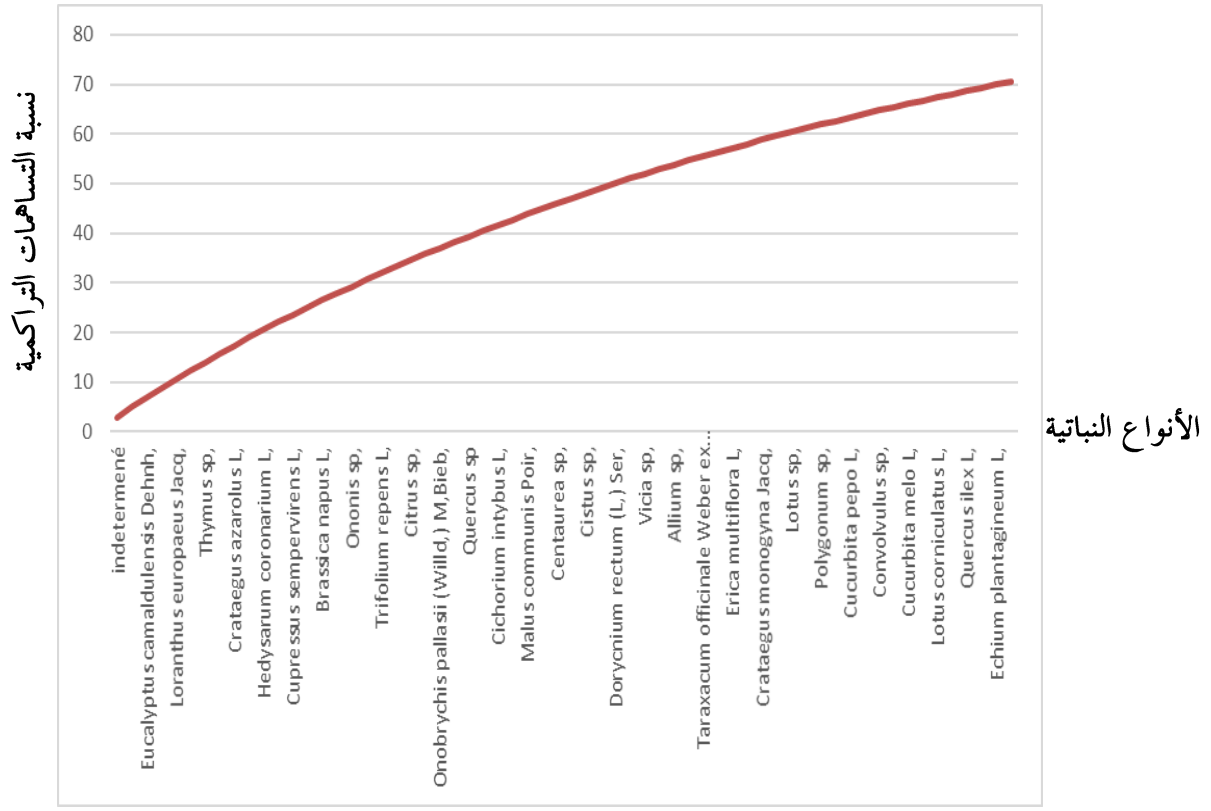
حيث كان يوجد 32 نوع طلعي تساهم في التشابه بين المنطقتين عند نسبة التشابه التساهمات التراكمية والتي تفوق (50%)، وحسب **الشكل (55) والملحق (26)** فإن (70.37%) نسبة تساهم 56 نوع في التشابه بين منطقة عنابة والطارف.



الشكل (55): منحنى التراكمات للأنواع النباتية المساهمة في التشابه بين منطقة عنابة والطارف.

- ما بين **عنابة وقالمة:**

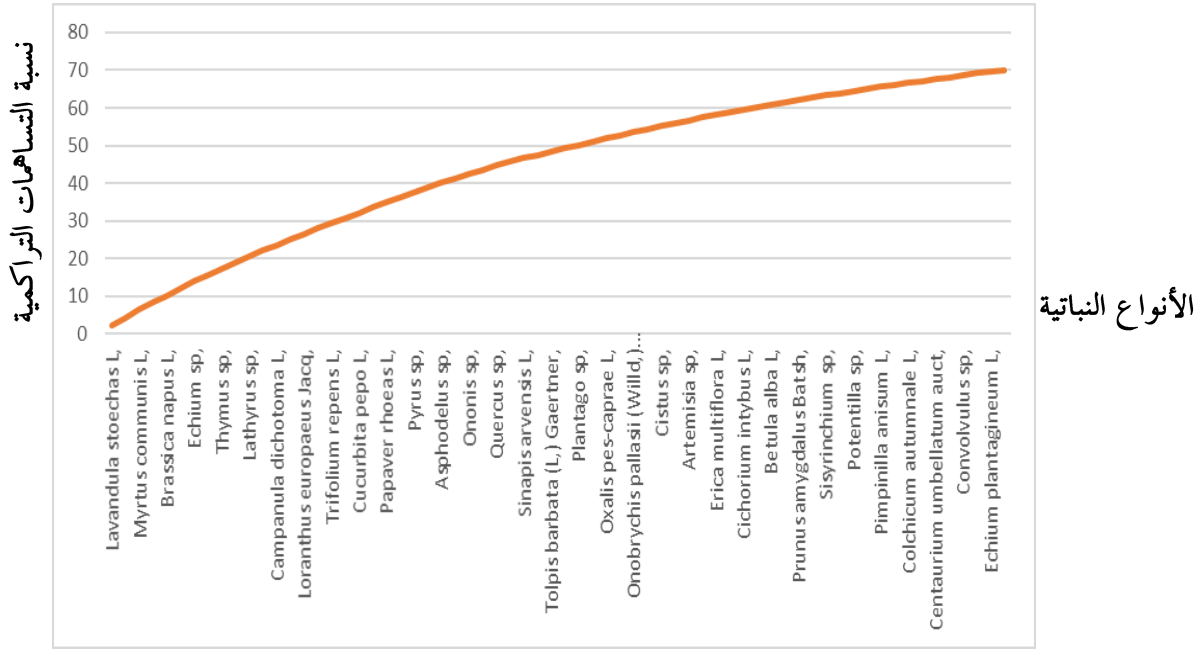
فقد وجد 34 نوع طلعي تساهم في التشابه بينهما عند نسبة التشابه التساهمات التراكمية (50.06%)، وحسب **الشكل (56) والملحق (27)** فإن (70.60%) نسبة تساهم 61 نوع في التشابه بين منطقة عنابة وقالمة.



الشكل (56): منحنى التراكمات للأنواع النباتية المساهمة في التشابه بين منطقة عنابة وقالمة.

- ما بين **عنابة وسوق أهراس:**

حيث كانت عند نسبة التشابه التساهمات التراكمية (50.16%) 35 نوع طلعي والتي تساهم في التشابه بين المنطقتين، وحسب **الشكل (57) والملحق (28)** فإن (70.14%) نسبة تساهم 66 نوع في التشابه بين منطقة عنابة وسوق أهراس.



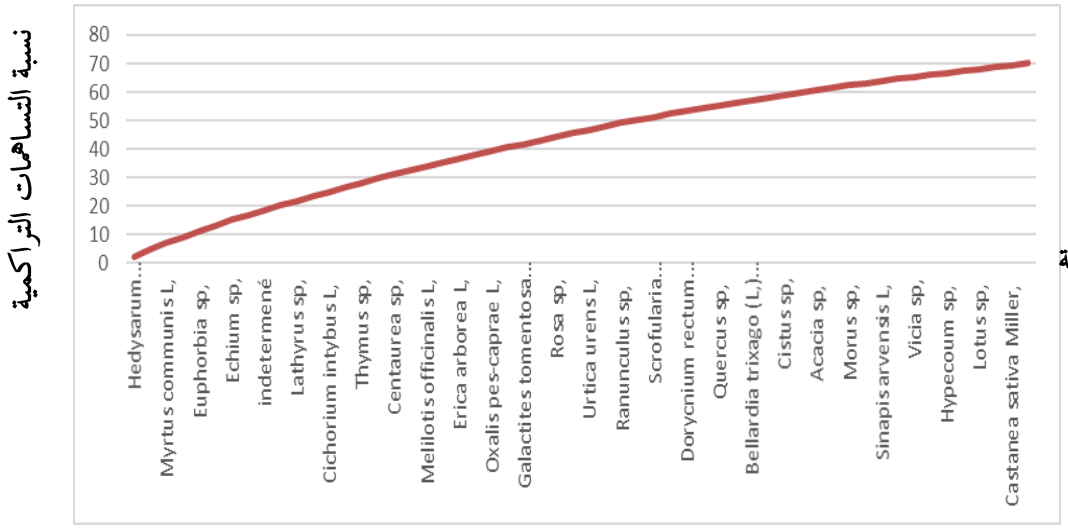
الشكل (57): منحنى التراكمات للأنواع النباتية المساهمة في التشابه بين منطقة عنابة وسوق أهراس.

- ما بين **الطارف وقالمة:**

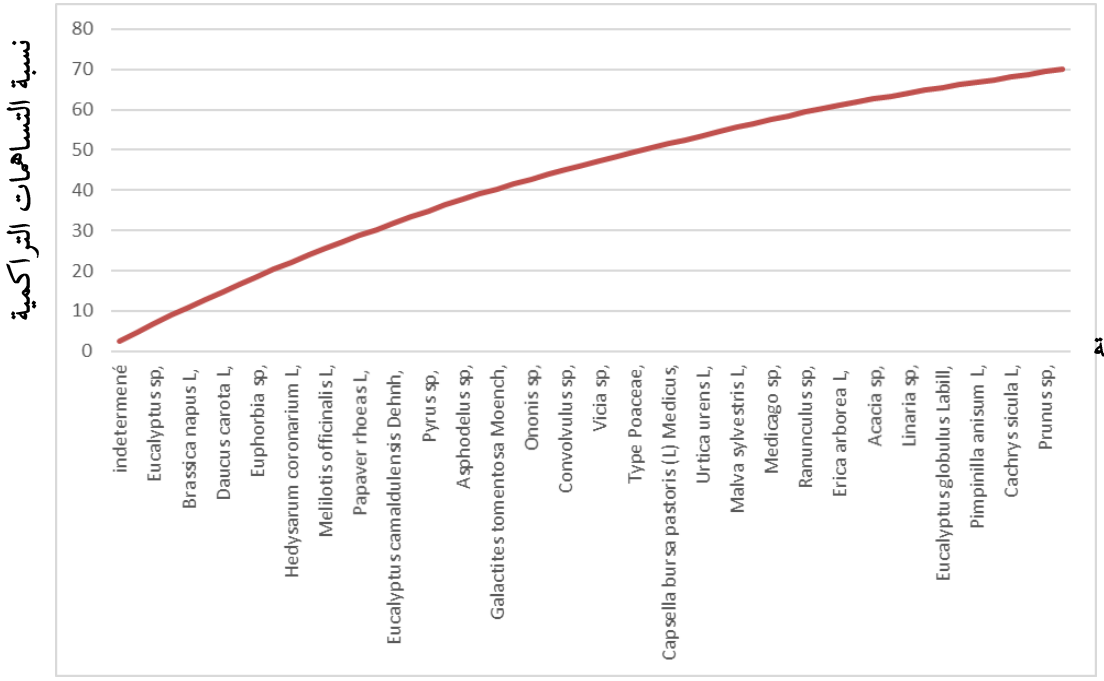
بحيث وجد 31 نوع طلعي تساهم في التشابه عند نسبة التشابه التساهمات التراكمية (50.26%) بين المنطقتين، وحسب **الشكل (58) والملحق (29)** فإن 69 نوع في تساهم التشابه بين منطقة الطارف وقالمة عند (70.12%).

- ما بين **الطارف وسوق أهراس:**

31 نوع طلعي تساهم في التشابه عند نسبة التشابه التساهمات التراكمية والتي تفوق (50%)، وحسب **الشكل (59) والملحق (30)** أنه عند نسبة تساهم (70.02%) يوجد 55 نوع طلعي في التشابه بين منطقة الطارف وسوق أهراس.



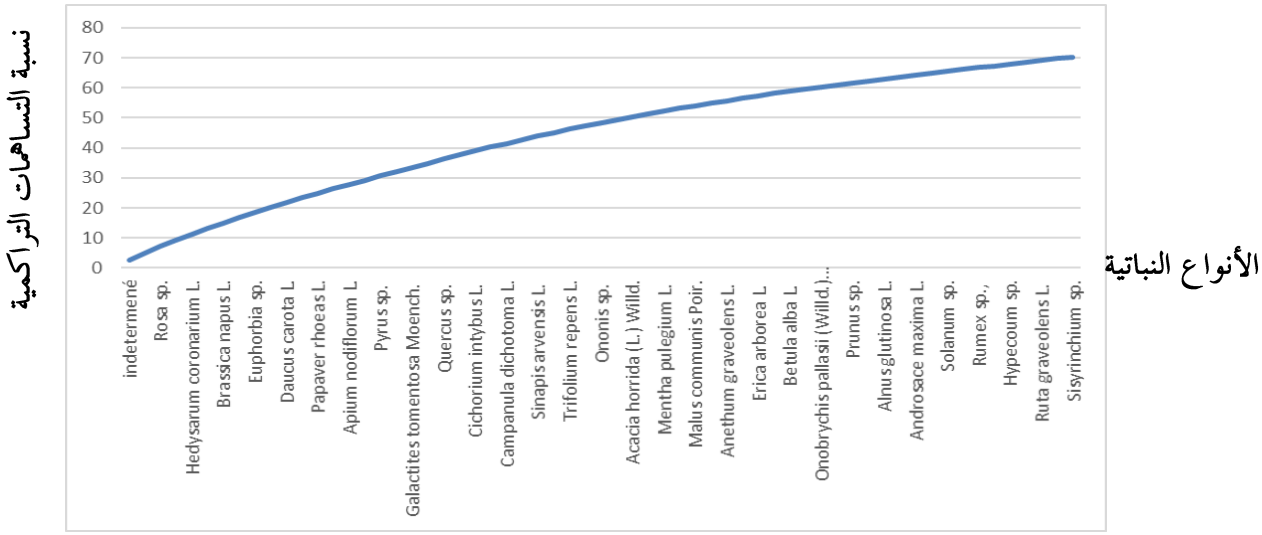
الشكل (58): منحنى التراكمات للأنواع النباتية المساهمة في التشابه بين منطقة الطارف وقالمة.



الشكل (59): منحنى التراكمات للأنواع النباتية المساهمة في التشابه بين منطقة الطارف وسوق أهراس.

- ما بين **قالمة وسوق أهراس:**

حيث وجد بأن عند نسبة التشابه التساهمات التراكمية (50.45%) 32 نوع طلعي التي تساهم في التشابه بين المنطقتين، وحسب **الشكل (60) والملحق (31)** كانت عند نسبة تساهم (70.33%) 60 نوع طلعي والتي ساهمت في التشابه بين منطقة **قالمة وسوق أهراس.**



الشكل (60): منحنى التراكمات للأنواع النباتية المساهمة في التشابه بين منطقة قالمة وسوق أهراس.

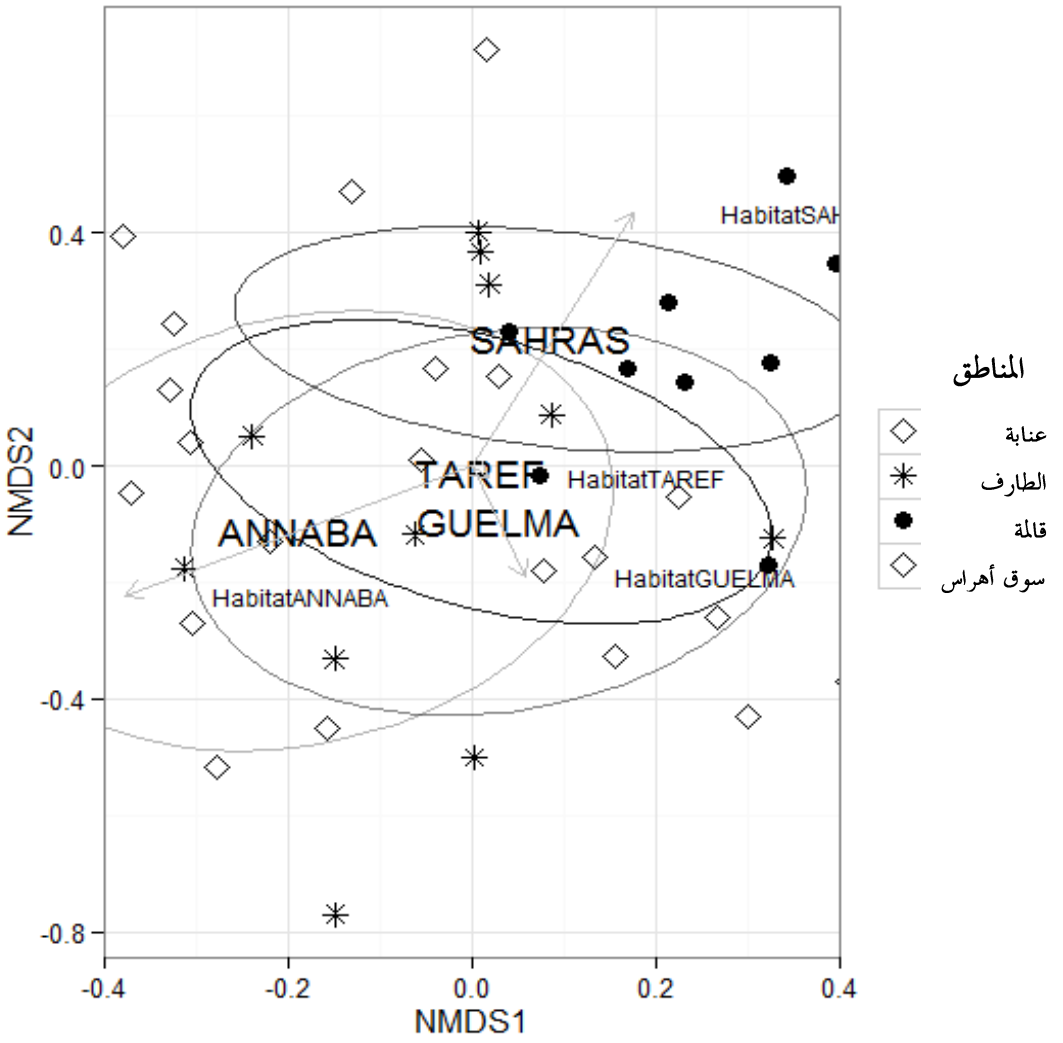
2-2-3- التحليل (***NMDS***):

من أجل التأكد من إختبار(***ANOSIM***) و(***SIMPER***) على وجود التشابه قمنا بإستخدام التحليل (***NMDS***) والذي من خلاله **الشكل (61)** نلاحظ أنه يوجد تداخل بين المناطق الأربعة وهي تقريبا متطابقة، ويدل هذا على وجود تشابه معتبر بين مناطق الدراسة الأربعة من حيث الأنواع الطلعية.

حسب **الشكل (61)** الذي يظهر وجود إختلاف بين مناطق الدراسة من حيث الغنى والتنوع الطلعي، ومن أجل التأكد من ذلك أجرينا إختبار الفرضيات (***ANOVA***) والذي يظهر لنا عدم وجود إختلاف معتبر بين المناطق الأربعة من ناحية الغنى والتنوع الطلعي.

من خلال دراسة التركيب الطلعي لمناطق الدراسة الأربعة تبيّن أنّ كل منطقة تتميّز عن الأخري من حيث التنوّع الطلعي، خاصّة من حيث تواجد الأعسال وحيدة المصدر، فمنطقة عنابة تتميّز عن باقي المناطق بتواجد عسل (*Echium plantagineum* L.)، (*Myrtus communis L.*)، أما الطارف فبتواجد عسل (*Eucalyptus globulus* Labill.) وسوق أهراس بعسل (*Melilotus officinalis* (L.) Lam.) بينما نجد أن منطقة عنابة ومنطقة الطارف تميزتا معا بإنتاج عسل (*Hedysarum coronarium* L.) وكل من المناطق الطارف، قالمة وسوق أهراس بتواجد عسل الكاليتوس (*Eucalyptus sp.*).كما أظهرت الدراسة الإحصائيّة وجود تشابه بين مختلف المناطق أكثر من التباين، بحيث لا يوجد إختلاف أساسي بين أنواع العسل في مناطق البيئة الجغرافية النباتية (*Phytogéographique*) لمناطق شمال الشرقي الجزائري، و بالإضافة إلى ذلك تتميز أنواع العسل لمختلف المناطق بوجود أنواع طلعية أوغياب بعض الأنواع الطلعية والتي ليس بالضرورة أن تكون موجودة في جميع العينات أو حول خلايا النحل، فمقارنة الطيف الطلعي لأنواع العسل المدروسة مع

التشكلات النباتية لكل منطقة يظهر بأن التركيب الغابي لكل عينة عسل تعكس نسبيا نباتات مختلف المناطق وهذه النتائج تؤكّد أنّ التنوّع الطلعي مرتبط بالمصدر الجغرافي أو الغطاء النباتي المميّز لكلّ منطقة أين تتواجد خلايا النحل المتأتية منها عيّنات العسل. **الجدول (23)**



الشكل (61): تحليل (***NMDS***) تجمع حبوب الطلع بين المناطق الأربعة من مؤشر (***Bray-Curtis, (1957)***) استنادا إلى بيانات الحدوث.

ففي دراسة لـــ (Ouchemoukh *et al.*, 2010) شملت 50 عيّنة من مناطق مختلفة من الوطن، تميّزت عيّنات منطقة باتنة بوجود عسل وحيد المصدر من نبات (*Annarrhinum sp.*)، ومنطقة بجاية بوجود عسل (*Melilotus officinalis* (L.) Lam.)، الخلنج الشجري (*Erica arborea L.*) والكَبار (*Capparis sp.*)، منطقة سطيف بعسل اللّوتس (*Lotus sp.*) والنفل (*Trifolium sp.*) ومنطقة البليدة بوجود عسل الحمضيات (*Citrus sp.*) وعسل الفصيلة الكرفسيّة (*Apiaceae*).

وفي دراسة أخرى لـــ (Makhloufi *et al.*, 2010) لعيّنات من أربعة مناطق من الجزائر هي الشرق، الوسط، الغرب والجنوب وجدت أنّ منطقة الوسط تتميّز عن باقي المناطق بتواجد أنواع عديدة من النباتات الرحيقيّة، كما تميّزت عيّنات منطقة الوسط بوجود حبوب طلع الطرفاء (*Tamarix sp.*)، القَنطريون (*Centaurea sp.*)، (*Scilla bifolia L.*) والقِرصَعنة (*Eryngium sp.*)، ومنطقة الشرق بوجود حبوب طلع إكليل الجبل (*Rosmarinus officinalis L.*)، دوّار الشمس (*Helianthus annuus L.*) و(*Onosis sp.*) ومنطقة الغرب بوجود حبوب طلع الفول (*Vicia sp.*) و(*Aster sp.*).

من خلال دراسة التي قام بها (زرّوق، 2014) للتركيب الطلعي للعسل لأربعة مناطق من الوسط الجزائري تبيّن أنّ كل منطقة تتميّز عن الأخري من حيث التنوّع الطلعي، خاصّة من حيث تواجد الأعسال وحيدة المصدر، فمنطقة الأغواط تتميّز عن باقي المناطق بتواجد عسل الحرمل (*Peganum harmala*)، اللّبّينة (*Euphorbia*) والرمّان (*Punica granatum*)، الجلفة بتواجد عسل السّدر (*Ziziphus lotus*) والآنيسون (*Pimpinella anisum*)، المديّة بعسل السلّة (*Hedysarum coronarium*) و(*Dorycnium*) والبليدة بتواجد عسل الكاليتوس (*Eucalyptus*) والحمضيات (*Citrus*).

الجدول (23): الخصائص الطلعيّة والمصدر الجغرافي لعيّنات العسل.

المنطقة	العسل وحيد المصدر	الأنماط الطلعية الرئيسية (> 15%)*	أنواع طلعية المميزة
عنابة (***n=8***)	*Echium plantagineum* L. *Hedysarum coronarium* L. *Myrtus communis* L.	*Campanula dichotoma* L., *Ononis sp.*, *Myrtus comminus* L., *Halimium umbellatum* (L.) Spach, *Eucalyptus sp.*, *Ranunculus sp.*, *Crataegus azarolus* L., *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh., *Crataegus azarolus* L., *Mentha aquatica* L., *Thymus sp.*, *Eucalyptus sp.*, *Prunus sp.*, *Convolvulus sp.*, *Acacia cyanophylla* Lindley., *Robinia psendacacia* L., *Trifolium repens* L., *Loranthus europaeus* Jacq., *Typha latifolia* L., *Urtica urens* L. *Rosmarinus officinalis* L., *Plantago sp.*, *Betula alba* L., *Malcolmia littorea* (L.) R. Br., *Genista radiata* (L.) Scop. *Polygonum sp.*, *Cytinus hypocistis* L.	*Carduus crispus* L. *Cirsium sp. Helianthus annuus* L. *Tanacetum annuum* L. *Anchusa sp. Echium flavum* Desf. *Echium plantagineum* L. *Malcolmia littorea* (L.) R. Br. *Halimium umbellatum* (L.) Spach. *Acacia cyanophylla* Lindley. *Acacia seyal* Del. *Genista radiata* (L.) Scop. *Hippocrepis unisiliquosa* L. *Lotus corniculatus* L. *Lupinus angustifolius* L. *Ononis alopecuroides* L. *Centaurium umbellatum auct. Hypericum sp. Lavandula vera DC. Mentha aquatic* L. *Reseda alba* L. *Rhamnus sp. Ascomycota sp.*
الطارف (***n=17***)	*Eucalyptus sp.* *Hedysarum coronarium* L. *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. *Eucalyptus globulus* Labill.	*Daucus carota* L., *Erica arborea* L., *Anthyllis sp.*, *Malva sylvestris* L., *Rosa sp. Centaurea sp.*, *Echium sp.*, *Melilotus officinalis* (L.) Lam., *Eucalyptus globulus* Labill., *Ononis spinose* L., *Myrtus comminus* L., *Euphorbia sp.*, *Typha latifolia* L., *Urtica urens* L. *Convolvulus sp.*, *Cucurbita pepo* L., *Lavandula stoechas* L., *Bellardia trixago* (L.) All., *Capsella bursa-pastoris* (L) Medicus., *Dorycnium. rectum* (L.) Ser., *Iris pseudacorus* L., *Scrophularia sambucifolia* L., *Hedysarum coronarium* L.,	*Eryngium sp. Pallenis spinosa* (L.) Cass. *Silybum marianum* (L) Gaertner. *Cynoglossum sp. Diplotaxis sp. Opuntia ficus indica* (L) Miller. *Helianthemum sp. Euphorbia regis-jubae* Webb & Berthel. *Lotus creticus* L. *Ononis spinosa.* L. *Quercus suber* L. *Gentianella campestris* (L.) Börner. *Anagallis arvensis* L. *Zygophyllum sp.*

	Pimpinella anisum L., *Oxalis pes-caprae* L., Type *Poaceae*., *Apium napifolia* L., *Eryngium sp*., *Cerinthe major* L., *Brassica napus* L. *Medicago sp*., *Eucalyptus sp*., *Ranunculus sp*., *Rosa sp*., *Borago officinalis* L., *Acacia sp*., *Mentha pulegium* L., *Prunus sp*., *Lotus creticus* L., *Lotus sp*.,*Rubus* sp., *Salix alba* L., *Lathyrus sp*., *Cirsium sp*., *Ononis sp*., *Rosmarinus officinalis* L., *Thymus sp*., *Campanula dichotoma* L., *Rubus sp*., *Centaurea sp*., *Inula viscosa* (L.) Aiton.,		
Chenopodium sp. Pulmonaria officinalis L. *Raphanus raphanistrum* L. *Fedia cornucopiae* (L.) Gaertn. *Seline galica* L. *Chrozophora tinctoria (L) A. Jussieu. Gladiolus segetum* Ker Gawl. *Lemna minor* L. *Utricularia vulgaris* L. *Fumaria sp. Urtica dioica* L.	*Echium sp*., *Brassica napus* L. *Lathyrus sp*., *Eucalyptus sp*., *Glaucium flavum* Grantz., *Malus communis* Poir., *Calicotome spinosa* (L.) Link., *Trifolium repens* L., *Rumex sp*., *Ranunculus sp*., *Prunus sp*., *Betula alba* L., *Cupressus sempervirens* L., *Erica arborea* L., *Hedysarum coronarium* L. *Lavandula stoechas* L., *Lavatera sp*., *Malva sylvestris* L., *Typha latifolia* L., *Pistacia lentiscus* L., *Centaurea sp*., *Cucurbita pepo* L., *Quercus sp*., *Convolvulus sp*., *Euphorbia sp*., *Acacia sp*., *Allium sp*., *Daucus carota* L., *Galactites tomentosa* Moench. *Taraxacum sp*., *Alnus glutinosa* (L) Gaertner., *Cichorium intybus* L., *Myrtus comminus* L., *Androsace maxima* L., *Crataegus azarolus* L., *Pyrus sp*., *Thymus sp*., *Loranthus europaeus* Jacq., *Raphanus raphanistrum* L., *Ononis sp*., *Vicia sp*., *Sisyrinchium sp*., *Rosa sp*., *Rubus sp*., *Bellardia trixago* (L.) All., *Silene gallica* L., *Cistus sp*., *Fumaria sp*., *Dryopteris sp*., *Lotus sp*., Pimpinella sp., *Sinapis arvensis* L., *Medicago sp*., *Melilotus officinalis* (L.) Lam., *Myrtus comminus* L., *Olea europaea* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Anethum graveolens* L., *Quercus ilex* L., *Satureja montana* L., *Hypecoum sp*., *Pedicularis numidica* Pomel.,	*Eucalyptus sp.* *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.	قالمة (***n=14***)
Ligusticum vulgare L. *Ornithogalum sp. Ambrosia maritima* L. *Echinops spinosa* L. *Launæa sp. Scolymus hispanicus* L. *Urospermum dalechampii* (L.) Scop.ex F.W. Schmidt. *Ecballium elaterium* (L) A. Richard. *Scabiosa columbaria* L. *Arbutus unedo* L. *Cicer arietinum* L. *Quercus sp. Geranium sp. Lamium sp. Sideritis sp. Euphrasia sp. Armeria maritima* Willd. *Polygala monspeliaca* L. *Ziziphus lotus* (L.) Desf. *Rubia peregrine* L. *Thymelaea hirsuta* (L.) Endl.	*Hedysarum coronarium* L., *Lathyrus sp*., *Myrtus comminus* L., *Daucus carota* L. *Echium sp*., *Rosa sp*., *Apium nodiflorum* (L.) Lag., *Thymus sp*., *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh., *Pimpinella anisum* L., *Sinapis arvensis* L., *Oxalis pes-caprae* L., *Solanum sp*., *Euphorbia sp*., *Acacia sp*., *Brassica napus* L., *Ononis sp*., *Eucalyptus sp*., *Seseli tortuosum* L., *Hedera helix* L. *Eucalyptus globulus* Labill., *Myrtus comminus* L., *Jasminum fruticans* L., *Cytinus hypocistis* L., *Betula alba* L., *Cistus sp*., *Erica arborea* L., *Prunus amygdalus* Batsh., *Euphrasia sp*., *Osyris alba* L., *Trifolium repens* L., *Lavandula stoechas* L., *Papaver rhoeas* L.	*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. *Melilotus officinalis* (L.) Lam.	سوق أهراس (***n=11***)

(n): عدد العيّنات في كل منطقة.

*: نسبة التواجد.

الخلاصة

الخلاصة

يزخر شمال شرقي الجزائر بأنواع نباتية متنوعة وتمتلك الشروط المناخية المفضلة لتربية النحل وإنتاج العسل. إن الهدف الرئيسي من البحث هو دراسة محتوى العسل من حبوب الطلع، وقد أظهر التحليل الطلعي للعينات المدروسة بأن معدل المحتوى الطلعي كان جيدا، ما يعكس صورة مصغرة عن المستوى العالي للجمع عند نحل العسل في مناطق الشمال شرقي الجزائري ويظهر التنوع الكبير في حبوب الطلع الموجودة في عينات العسل غنى المرعى بالنباتات العسلية كما يعبر عن نشاط النحل في جمع حبوب الطلع والرحيق من مصادر مختلفة من النباتات.

تم تحضير 50 عينة عسلية للدراسة الطلعية حسب الطريقة المباشرة ووفقا للطريقة التي وضعتها لجنة تربية النحل والنبات (*Commission internationale de la botanique apicole*) والتي وصفها (Louveaux *et al*, 1978) و(Von Der Ohe *et al*, 2004).

أظهرت نتائج التحليل الحسي لـ 50 عينة إختلافات كبيرة في درجة التلوين بين عيّنات العسل المدروسة، حيث وجدنا 32% كان لونها عنبري فاتح، وبنسبة مئوية 20%، ذات لون عنبري والعيّنات ذات اللّون العنبري الدّاكن بنسبة 18%. تميّزت عيّنات العسل وحيدة المصدر الزهري بتنوع كبير في الروائح والمتعلق بالنباتات التي زارها النحل، كما تميّز عيّنات العسل المتعدد الأزهار بروائح مختلفة وأذواق متعددة وهذا حسب المصادر والأنواع النباتية، وتم تحديد عدة أنواع من القوام منها: 22% من العينات سائلة، 14% دسم، (كراميلي وجامد مع بلورات رقيقة) بنسبة 10%، 8% جامد مع بلورات متوسطة، (سميك، سميك مع بلورات رقيقة، قليل اللزوجة وسائل مع بلورات رقيقة) بنسبة 4%، وسبع عينات بقوام مختلف ممثلة بنسبة 2% فقط. **الجدول (7)**

سمحت الدراسة الطلعية لـ 50 عينة من العسل جمعت من خلايا تقليدية وحديثة ومستخلصة عن طريق الطرد المركزي أو العصر والموزعة بين أربع مناطق مختلفة من شمال شرقي الجزائر (عنابة، الطارف، قالمة وسوق اهراس) بجرد أهم مصادر النباتات العسلية المنتشرة في هذه المناطق التي تم احصاؤها وسمح بالتعرف على العدد الكلي للأنواع النباتية بـ (201) نوع نباتي ذات أهمية رحيقية و(أو) طلعية والتي تنتمي إلى (68) فصيلة نباتية تنتمي أغلبها إلى تحت شعبة مغلفات البذور، ويتفاوت العدد الإجمالي للأصناف المحددة في كل عينة، من جهة المستوى التصنيفي يبلغ 104 نوعا، 94 جنسا و من ناحية أخرى، تم حساب ما بين 4 و46 نوعا من أنواع الطلع في عيّنة العسل بمعدل (17.54 ± 10.06) نوع/عيّنة.

تبين العلاقة بين عدد الأنواع المورفولوجية والفصائل النباتية وعدد العيّنات التي تظهر فيها، والأشكال الغير معروفة، نسبتها في كل طيف. يظهر من النباتات العسلية التي تم إحصاءها، أنواع الأغذية التي يجنيها النحل، حسب (Louveaux,1980)، فإن النحل يعتمد في طعامه حصريا على العالم النباتي، وتشمل الرحيق وحبوب الطلع والمغثر، حتى العكبر. (Chefrour *et al*,. 2009)

سمح لنا التحليل الكمي بقياس وحساب مدى الغنى بحبوب الطلع لكل عيّنة، وهذا الذي يعبر عنه بالعدد المطلق من حبوب الطلع في 10 غ من العسل، وحسب تصنيف (Maurizio, 1939) للعسل **الجدول (8)** و**الشكل (43)** هناك من بين العيّنات التي تمت دراستها (3 من 50) تعتبر عيّنات فقيرة جدا من حبوب الطلع تنتمي إلى القسم **I**، (12 من 50) عيّنة من القسم **II** من عسل الأنواع النباتية الرحيقية، (15 من 50) عيّنة من القسم **III** و(5 من 50) عيّنة من القسم **IV**، (15 من 50) عيّنة من القسم **V** هي أنواع من العسل الغنية جدا بحبوب الطلع ثلاث عيّنات من منطقة سوق أهراس وقالمة واثني عشر عيّنة من المناطق الساحلية في كل من ولاية الطارف وعنابة، لم يقم النحالون بترشيح العسل قبل عملية التعبئة والتغليف.

بيّن التحليل المجهري لـ 50 عيّنة أن الفصيلة الأكثر تمثيلا من حيث عدد الأنواع النباتية هي:

- المرتبة الأولى لفصيلة القرنيّة (*Fabaceae*) مع 29 نوع نباتي والتي تنمو في جميع الطبقات المناخية ومناطق الدراسة، وعادة ما تشمل هذه الفصائل النباتات المزروعة والبرية.
- المرتبة الثانية الفصيلة النجميّة أو المركبة (*Asteraceae*) مع عدد 25 نوع نباتي.
- المرتبة الثالثة المشغولة بالفصيلة الكرفسيّة أو الخيميّة (*Apiaceae*) وتضم 11 نوع نباتي.
- بينما الفصيلة الشفويّة (*Lamiaceae*) مع 10 أنواع نباتية.
- الفصيلة الحمحميّة أو البوراجنيّة (*Boraginaceae*) والفصيلة الورديّة (*Rosaceae*) ممثلة 9 أنواع نباتية.
- الفصيلة الخردليّة (*Brassicaceae*) تجمع 7 أنواع نباتية.
- الفصيلة الخنازيريّة (*Scrofulariaceae*) مع 6 أنواع نباتية، الفصيلة الزنبقيّة (*Liliaceae*) من 5 أنواع نباتية.
- الفصائل (*Ericaceae*)، (*Fagaceae*) والفصيلة الآسيّة (*Myrtaceae*) مع 4 أنواع نباتية.
- والفصائل الممثلة بـ 3 أنواع نباتية نجد كل من الفصيلة اللاّذنيّة (*Cistaceae*)، الفصيلة القرعيّة (*Cucurbitaceae*)، الفصيلة اللّبينيّة (*Euphorbiaceae*)، والفصيلة السوسنيّة (*Iridaceae*)، الفصيلة الخشخاشيّة (*Papaveraceae*)، والفصيلة الربيعيّة (*Primulaceae*).
- 15 فصيلة تتشارك بنوعين نباتيين، وأما 31 فصيلة نباتية ممثلة لكن بعدد ضعيف جدا من الأنواع النباتية وتشمل كل واحدة منها على نوع نباتي واحد فقط.

حسب التكرار لكل نوع نباتي **الجدول (9)** و**الملحق (20 و21)** فقد تم ترتيبها في مجموعات التالية:

- **المجموعة الأولى**: فقد تم تحديد نوعين نباتيين موجودين مع تكرار (52% و68%) من العيّنات، وهما على التوالي (*Hedysarum coronarium L.*) و(*Eucalyptus sp*) وهذا يعني أهمية هذان النوعان النباتي للنحل، وهما ينتجان الرحيق والطلع، ولهما نطاق توزيع واسع جدا، ويمكنهما أن يتكيفا مع جميع الأوساط البيئية والمناخية تبدأ من

الساحل إلى غاية المناطق الجافة، تقدر حبوب الطلع الغير معروفة وجدت في 60% من العيّنات، نظرا لصعوبة تحديد هذه الأشكال.

– **المجموعة الثانية**: تشمل على 18 نوع نباتي تنتمي إلى 15 فصائل نباتية الممثلة بنوع واحد أو بنوعين في كل من الفصيلة القرنية (*Fabaceae*)، الفصيلة الشفوية (*Labiatae*) والفصيلة الآسية (*Myrtaceae*). 45 نوع نباتي قليلة التكرار (***Peu fréquents***) موجودة في 10 إلى 20% من عيّنات المدروسة، والتي تنتمي لـ 27 فصيلة نباتية.

– **المجموعة الثالثة**: كل فصيلة ممثلة بنوع واحد أو عدة أنواع نباتية، خاصة الفصيلة القرنية (*Fabaceae*) بـ 7 أنواع نباتية، الفصيلة الوردية (*Rosaceae*) بـ 5 أنواع نباتية والفصيلة النجمية (*Asteraceae*) مع 4 أنواع نباتية، الفصيلة الخيمية (*Apiaceae*)، الفصيلة البوراجنية (*Boraginaceae*)، الفصيلة الخردلية

– **المجموعة الرابعة**: وتتشكل من الفصيلة الخردلية (*Brassicaceae*)، الفصيلة الزانيّة أو البلّوطيّة (*Fagaceae*) بنوعين في كل منها وباقي الفصائل ممثلة بنوع نباتي عسلي واحد. قمنا بحساب 137 نوع نباتي بالإضافة إلى أبواغ الفطريات والسَّراخس ممثلة لأول موجودة في أقل من 10% من الأطياف الخام المتحصل عليه، هذه الأنواع النباتية تنتمي إلى 68 فصيلة نباتية،

في هذه الدراسة تمّ تصنيف 17 عينة من العسل أحادي المصدر الزهري (*Monofloraux*)، سبعة أطياف بها سيادة الأوكالبتوس (*Eucalyptus sp.*) ما بين (45% و 80.66%) في العينة (H_{22}) (H_{20}) (H_{15}) (H_{12}) (H_9) (H_{31}) و (H_{34})، و5 منها (*Eucalyptus camaldulensis L.*) (H_{40}) (H_{37}) (H_{24}) و (H_{41})، التي تحتوي على نسبة ما بين (53% و 85.89%)، (*Eucalyptus globulus* Labill.) مع تكرار (48.48%) في العينة (H_{23}) وفي عينتي عسل (H_3)، (H_{21}) بـ (*Hedysarum coronarium* L.)، والتي كانت نسبتها على التوالي (78.80%) و (54.68%) وعينة واحدة من نبات الآس الشائع (*Myrtus communis L.*) في (H_4) مع (84.28%)، وواحدة من زهرة الأفعى (*Echium plantagineum L.*) في العينة (H_1) بنسبة (71.42%) و (*Melilotis officinalis L.*)، (59.34%) في العينة (H_3)، بقية عيّنات العسل التي تم تحليلها متعددة المصدر الزهري (*Polyfloraux*) بدون سيادة أو سيطرة خاصة، تصنيف هذه الأنواع العسلية حسب عدد الأنواع النباتية الموجودة.

تمثل الطبقة العشبية للعديد من الفصائل النباتية نسبة كبيرة من الموارد الهامة لإنتاج الرحيق وحبوب الطلع للنحل وهذا ما لوحظت في العينات المدروسة. ويظهر الطيف الطلعي لهذه العينات المدروسة أن معظم حبوب طلع الموجودة في تركيبها عبارة نباتات طبيعية أساسا بنسبة (92.03%) وعدد قليل جدا من حبوب الطلع نباتات المحاصيل الزراعية بـ (6.97%)، يبين **الملحق (24)** تنوع كبير في الألوان على مستوى وبين الفصائل ألوان الأزهار، الأزهار باللون الأصفر أكثر تمثيلا بنسبة (32%) متبوعة بذات باللون الأبيض (11%) ثم التي باللون الوردي بـ (6.47%)

والأزهار ذات اللون (الأبيض والوردي) بنسبة (4.97%)، باللون الأرجواني فكانت بـ (3.98%) والأزهار باللون الأخضر (2.98%) أما الألوان الأخرى كانت بنسب ضعيفة. التنوع في ألوان أزهار النباتات العسلية لها علاقة مع غنى الأنواع النباتية للوسط البيئي والذي يمكن تفسير هذا الإختلاف بالتركيب الغابي لمناطق الدراسة.

كما وجدنا في بعض عينات العسل حبوب طلع نباتات ريحية التأبير **الجدول (16)** يبدو أن هذه الأصناف تجذب النحل لزيارتها لجمع حبوب الطلع وعدد قليل جدا من العينات يحتوي على أبواغ الفطريات والطحالب، فوجود هذه الأنواع من حبوب الطلع والأبواغ لا يقلل من جودة العسل والقيمة الغذائية والعلاجية لهذه الأنواع من العسل، وقد تم العثور على أن عينات العسل المختلفة تحتوي على حبوب الطلع مماثلة، ولكن في مجموعات وترددات مختلفة، وقد سمح تحليل الطلعي النوعي بإنشاء قائمة من النباتات العسلية التي يزورها النحل بانتظام. **الجدول (10)**

وحسب نتائج التحليل الطلعي (34%) من عينات العسل (17 من 50) التسمية المقدمة من طرف مربي النحل مطابقة للمصدر الزهري، فالتحليل الطلعي الكمي والنوعي لعينات العسل المدروسة إنما هو إجراء يساعد في حماية العسل من الغش وخاصة الأعسال التي تنتج عن التغذية على المحاليل السكرية، وهو ضروري لإقتراح التسمية الدقيقة للمصدر الجغرافي والنباتي مع تاريخ الإنتاج لكل نوع من الأعسال في العلامة التجارية من أجل المتاجرة به وحماية المستهلك.

وأخيرًا، إستخدام دلائل التحليل الإحصائي تحليل التباين الأحادي والذي أظهر عدم وجود فروق معنوية بين المناطق الأربعة على مستوى الغنى والتنوع الطلعي، ولإختبار التشابه بين هذه المناطق إعتمدنا على (***ANOSIM***) و(***SIMPER***) ولتأكد من وجود تشابه إستخدامنا التحليل (***NMDS***)، وأما إختبار (***Permanova***) فمن أجل مقارنة كميات حبوب الطلع في جميع عينات عسل بين المناطق الأربعة والذي أظهر وجود فروق معنوية معتبرة جدا. **الشكل (52، 53 و61)**

التوصيات والمقترحات

وانطلاقا من العمل المنجز خلال هذه الدراسة نطمح في المستقبل إلى:

- انجاز بنك طلعي رقمي مصور لحبوب الطلع الموجودة في الأعسال الجزائريّة، يرافقه مكتبة طلعيّة من خلال الشرائح المرجعيّة.
- القيام بدراسة الخواص الحسية لمختلف الأنواع العسلية.
- القيام بتحاليل فزيوكيميائية لِطَيف واسع من الأعسال المحليّة تشمل أكبر عدد ممكن من المعايير، وتحديد مناطق إنتاج الأعسال وحيدة المصدر انطلاقا من معرفة الطيف الطلعي للنباتات العسليّة وفترات الإزهار الخاصة بكلّ نوع.
- الكشف عن أكبر عدد ممكن من السكريات الأخرى (الثنائيّة، الثلاثيّة والمتعدّدة).
- البحث عن المركبات الكيمائية غير الطبيعيّة التي يمكن أن تتواجد في العسل (الملوثات الكيميائية، المعادن الثقيلة، المضادات الحيويّة...).
- دراسة خصائص أخرى للأعسال الجزائريّة (النشاط المضاد للبكتيريا، النشاط المضاد للأكسدة وغيرها).
- دراسة تفصيليّة للمكوّنات الفينوليّة التي يمكن أن تميّز بعض الأعسال وحيدة المصدر المنتجة محلياّ.
- ضرورة القيام بترحيل وإنتجاع خلايا النحل بإستمرار إلى المناطق الغنية بالنباتات العسلية المزهرة وحسب المواسم للحصول على عسل ذو محتوى عالي من حبوب الطلع والتنويع في المصادر، الأمر الذي ينعكس على جودة وقيمة العسل العلاجية والغذائية.
- عدم الإعتماد على التغذية على المحاليل السكرية لخلايا النحل، فقد تبين أن الأعسال الناتجة عن هذا التصرف تكون فقيرة في محتواها من حبوب الطلع، وعملية التغذية هذه تؤدي إلى إنخفاض نشاط النحل.
- دراسة المراعي المنتشرة في مناطق الشمال شرقي الجزائري والنباتات الموجودة على مدار العام والتي يقصدها النحل من أجل جمع الرحيق، حبوب الطلع، المغثر والعكبر، ووضع خرائط يسهل فهمها وإستخدامها من قبل النحالين لتفعيل هذه المهنة والكشف عن مراعي جديدة.
- ضرورة تواجد خلايا النحل في البساتين بين أشجار المثمرة حشرية التأبير والنباتات المزروعة في فترة الإزهار لضمان التلقيح والإخصاب الذي يزيد في ثبات عقد الثمار وبالتالي زيادة المحصول، يشار إلى أن للنحل دور في إسقاط بيوض ويرقات الحشرات الضارة للأشجار المثمرة والنباتات المزروعة الموجودة على البتلات عند جمع رحيق الأزهار وبالتالي خفض في نسبة الإصابة التي تؤدي إلى خفض نسبة الإنتاج.
- الإهتمام بعمليات التحليل الطلعي الكمي والنوعي والذي من شأنه أن يكشف عن حالات الغش وهناك الكثير من الأعسال التي تباع في الأسواق على أنها طبيعية ولكن عند التحليل يظهر عكس ذلك.
- من أجل الحصول على نتائج أكثر دقة ولتجنب أي تلوث للعسل من أي غبار أو شوائب أخرى قبل القيام بالتحليل يجب إحضار أقراص شمعية الخاصة بتخزين العسل مغلقة من صندوق خلية النحل مباشرة.

- دراسة منتجات خلية النحل مثل الغذاء الملكي، العكبر (البروبوليس) وشمع النحل نظرا لفوائدها الطبية.
- دراسة النحل كمؤشر بيولوجي على التلوث الجوي وتأثير المبيدات الحشرية عليها وعلى منتجات خلية النحل.
- إنشاء مختبر جودة العسل معتمد مجهز بأحدث الأجهزة المخبرية والكوادر العلمية المتخصصة لإجراء كافة الفحوص والتحاليل المخبرية الخاصة بعسل النحل للتأكد من جودته وعدم تعرضه لعمليات الغش وذلك طبقاً للمواصفات المعتمدة وباستخدام الطرق المتعددة بالمواصفة القياسية العالمية والمحلية.

الملخص

الملخّص:

الغرض من هذا العمل هو وصف 50 عيّنة من العسل تم جمعها في مواسم مختلفة والمتحصل عليها من طرف مربي النحل في المناطق النباتية والجغرافية المختلفة الواقعة في الجزء الأقصى من شمالي شرقي الجزائر على مستوى أربع ولايات عنابة–الطارف–قالمة وسوق أهراس، من خلال التحليل الحسي، التحليل الطلعي. سمح لنا التحليل الحسي لعيّنات العسل بتميز إختلافات في الألوان، القوام، الروائح والأذواق فيما بينها.

تم إجراء التحليل الطلعي الكمي والنوعي المجهري للعسل وهو أداة بيولوجية لدراسة خصائص معينة للعسل كالمصدر النباتي والجغرافي، قيمته الغذائية والعلاجية.

تمكنا من التعرّف على 68 فصيلة تم جردها في عيّنات العسل تضم 201 نوع طلعي، منها 17 عيّنة عسل أحادي المصدر (*Monofloral*) وباقي العيّنات الأخرى متعددة المصدر (*Polyfloral*) والمقدرة بـــ (66%) وهي تتميز بعدم وجود حبوب الطلع سائدة. أثبت التحليل الإحصائي (تحليل التباين الأحادي) على عدم وجود فروق معنوية بين المناطق الأربعة على مستوى الغنى والتنوع الطلعي، إعتمدنا في إختبار التشابه بين هذه المناطق على البرامج (***ANOSIM***) و(***SIMPER***) من أجل تأكيد على وجود التشابه كما قمنا بإستخدام التحليل (***NMDS***)، وإستخدام إختبار (***Permanova***) لمقارنة كميات حبوب الطلع في جميع عينات عسل بين المناطق الأربعة والذي أظهر وجود فروق معنوية معتبر جدا. وأخيرًا، سمح تحليل الطلعي النوعي من جهة بإنشاء قائمة من النباتات العسلية التي يزورها النحل بانتظام ومن جهة أخرى لتأكيد أو نفي التسمية الأولية المقدمة من طرف مربي النحل، وأيضا من خلال التوصل إلى تحديد مستوى ودرجة جودة العسل ومعرفة مدى نشاط النحل في الجمع وسلوك الجمع لديها ومعرفة الأنواع النباتية المفضلة عندها سواء البرية أو المزروعة وصيانتها كموارد مهمة.

الكلمات المفتاحية: التحليل الحسي، التحليل الطلعي، التحليل الإحصائي، النباتات العسلية، معيار التنوع، معيار الجودة، ولايات عنابة، الطارف، قالمة وسوق أهراس.

Résumé :

Le but de ce travail est de décrire 50 échantillons de miel récoltés au cours de différentes saisons et obtenus par les apiculteurs au niveau de 4 Wilayas situées dans l'extrême Nord-est de l'Algérie (Annaba, El Taref, Geulma et Souk Ahras). L'analyse sensorielle d'échantillons de miel nous a permis de distinguer les différences de couleurs, de textures, d'odeurs et de goûts.

L'analyse microscopique quantitative et qualitative du miel, permet d'étudier les caractéristiques spécifiques du miel, sa valeur nutritionnelle et thérapeutique. Nous avons identifié 68 familles qui contiennent 201 types de pollen. Parmi les 50 échantillons 17 sont monofloraux et 33 polyfloraux (66%) sans pollen prédominant. L'analyse statistique en utilisant l'***ANOVA*** à un seul facteur, a révélé aucune différence significative entre les quatre régions au niveau de la richesse et de la variabilité. Pour tester les similitudes entre ces régions, nous avons appliqué l'***ANOSIM*** et ***SIMPER***. Nous avons utilisé l'analyse ***NMDA***, et le test ***Permanova*** pour comparer les quantités de pollen dans tous les échantillons de miel par rapport aux quatre régions, qui présentent des différences très significatives. Enfin, l' analyse qualitative a permis, d'une part, d'établir une liste des plants mellifères régulièrement visités par les abeilles et, d'autre part, de confirmer ou d'infirmer les appellations données par les apiculteurs, nous avons de déterminer aussi le niveau et la qualité du miel, estimé l'étendue des abeilles et leurs préférences envers les espèces végétales sauvages et cultivées, en tant que ressources importantes.

Mots-clés : Analyse sensorielle, analyse pollinique, analyse statistique, plantes mellifères, critères de diversité, critères de qualité, W. Annaba, W. El Taref, W. Geulma, W. Souk Ahras.

Summary:

The purpose of this work is to describe 50 samples of honey harvested during different seasons and obtained by beekeepers at the level of 4 Wilayas located in the extreme North-east of Algeria (Annaba, El Taref, Geulma and Souk Ahras). The sensory analysis of honey samples allowed us to distinguish differences in colors, textures, smells and tastes among them.

The quantitative and qualitative microscopic analysis of the honey makes it possible to study the specific characteristics of the honey, its nutritional and therapeutic value. We have identified 68 families that contain 201 types of pollen. Of the 50 samples 17 are monofloral and 33 polyfloral (66%) without predominant pollen. Statistical analysis using **One Way *ANOVA*** revealed no significant difference between the four regions in terms of wealth and variability. To test the similarities between these regions, we applied ***ANOSIM*** and ***SIMPER***. We used ***NMDA*** analysis, and the ***Permanova*** test to compare the pollen amounts in all the honey samples compared to the four regions, which show very significant differences. Finally, the qualitative analysis allowed, on the one hand, to establish a list of the melliferous plants regularly visited by the bees and, on the other hand, to confirm or invalidate the names given by the beekeepers. also determine the level and quality of the honey, estimate the extent of the bees and their preferences towards the plant species wild and cultivated, as important resources.

Keywords: Sensory analysis, pollen analysis, statistical analysis, honey plants, diversity criteria, quality criteria, W. Annaba, W. El Taref, W. Geulma, W. Souk Ahras.

المراجع
البيبليوغرافية

المراجع العربية

أبو الفداء م.ع، (1990): معجزات الشفاء في الحبة السوداء والعسل والثوم والبصل من أجل طب إسلامي – الطبعة السابعة – نشر دار الإمام مالك البليدة – الجزائر– 76 صفحة.

أحمد. ش، (1994): التداوي بالحبة السوداء في السنة النبوية والطب القديم والحديث قصر الكتاب، البليدة – الجزائر– 223 صفحة.

الأزروني ل. (2004): دراسة النشاط حول حمولة العسل من حبوب. رسالة لنيل درجة الدبلوم في الهندسة الزراعية، قسم وقاية النبات، كلية الهندسة الزراعية، جامعة دمشق 69 صفحة.

إمز إ.د، (1963): حياة الحشرات، ترجمة: سميرة زيادي دار الفكر العربي –مصر– 437 صفحة.

بوزبدة ع، ر، (2001): لتحليل الطّلعي والخصائص الفيزيوكميائيّة لعيّنات عسل من بعض مناطق شمال شرق الجزائري. رسالة لنيل شهادة ماجستير في علم النبات، إختصاص بيولوجيا النبات –معهد العلوم الطبيعية– جامعة عنابة 183 صفحة.

زبير م، (1991): علم النبات – الشكل الظاهري وتشريح النبات– ديوان المطبوعات الجامعية 238 صفحة.

زروق س، (2014): التحليل الطّلعي والخصائص الفيزيوكميائيّة لعيّنات من عسل منطقة الوسط الجزائري. رسالة لنيل شهادة الدكتوراه في علم النبات، إختصاص بيولوجيا النبات –معهد العلوم الطبيعية– جامعة عنابة 183 صفحة.

جوليقرت م.أ، (1996): عجائب عالم الحيوان النحل ترجمة: شكشك على –الطبعة العربية– منشورات القصبة – الجزائر– 30 صفحة.

جازية البلخي وجهان رمضان، (2005): دراسة نشاط تربية الذكور عند نحل العسل السوري المحلي في منحل كلية الزراعة بدمشق. رسالة لنيل دبلوم في الهندسة الزراعية، قسم وقاية النبات، كلية الهندسة الزراعية، جامعة دمشق 23 صفحة.

حداد م، (1989): المرفولوجيا النباتية، ديوان المطبوعات الجامعية 210 صفحة.

المراجع العربية

حسام فرج إبراهيم أبوشعرة، (2010): أروع تعريف للعسل جميع الحقوق محفوظة لموقع نحلة 2007-2010 (www.na7la.com)

الحمصي م.ح، (1984): الحديث في تربية النحل، دار الرشد دمشق. 410 صفحة.

خاروف ح.ح، حمودي ع، بن قرار ن، (1991): علم الحيوان العام (2)، ديوان المطبوعات الجامعية ص: 172-177.

الخطيب أ، (1991): الفصائل النباتية، ديوان المطبوعات الجامعية – الجزائر– 177 صفحة.

السباعي م.ز، (1977): تربية النحل ودودة الحرير، الطباعة الشعبية للجيش، 206 صفحة.

شادي هـ.ع، (2003): دراسة حول تأثير نحل العسل في تأبير أزهار التفاح. رسالة لنيل شهادة الدبلوم في الهندسة الزراعية، قسم وقاية النبات، كلية الهندسة الزراعية، جامعة دمشق 28 صفحة.

شرارة ع.ا، خزعل ن، الصالح ج، شرابي ص. (2001): دراسة حول نشاط خلية النحل في جني حبوب الطلع على طول النهار خلال فصل الربيع وعلاقته بقوة الخلية. رسالة لنيل إجازة خاصة في الهندسة الزراعية، قسم وقاية النبات، كلية الهندسة الزراعية، جامعة دمشق 67 صفحة.

شقير، د.س (1992): الحديث في تربية النحل وأهمية العسل في التغذية والعلاج الشركة المتحدة للنشر والتوزيع. الطبعة الثانية، 511 صفحة.

شكري إبراهيم س، (1975): النباتات الزهرية نشأتها تطورها تصنيفها دار الفكر العربي– مصر– 721 صفحة.

شموط ر، (1975): العسل والإستشفاء به. مجلة العلم والإيمان العدد 20: ص: 64-67.

شفرور ع. د، (1993): دراسة فزيولوجية لبعض أصناف التفاح (*Golden delicious*)، (*Starking delicious*)، والحمضيات أبو سرة (*Thomson navel*) وأهميتها في إنتاج الرحيق وحبوب الطلع. رسالة لنيل شهادة الماجستير في علم النبات، إختصاص بيولوجيا وفسيولوجيا التكاثر –معهد العلوم الطبيعية– جامعة عنابة 122 صفحة.

المراجع العربية

الصباغ ع.ع، (1975): موسوعة علم النبات العام. منشورات عويدات بيروت –باريس– ديوان المطبوعات الجامعية الجزائر، 748 صفحة.

الصواف ص.ك، حماد ش.م، زعزوع م.ح.ط ودنيا ع.ح.أ، (1976): مبادئ عالم الحشرات وأسس مكافحتها، 641 صفحة.

فهمي ع.ع، (1995): سلسلة الوقاية والطب الطبيعي (1) تحفة ما اتصل في التداوي بالعسل. منشورات دار الأمين بولوغين – الجزائر– 43 صفحة.

قدامة أ، (1985): قاموس الغذاء والتداوي بالنباتات دار النفائس – بيروت– ص: : 401-416.

قنديل ع.م، (1987): التداوي بعسل النحل، دار الشهاب باتنة – الجزائر– 144 صفحة.

عادل عبد العالي، 2007: الطب القديم خلاصة أسرار الأطباء القدامى من الطبيعة الطبعة العاشرة، دار النشر النور للأنتاج الإعلامي والتويع. 263 صفحة.

عبد الرحمان م، (1981): علم الحشرات، جامعة دمشق – سوريا– 115 صفحة.

عطية أ.ع، (1966): تربية النحل في القرى والمدن. دار الفكر العربي – مصر– 258 صفحة.

العويدات م.ع والدعيجي ع.ر، (1992): مورفولوجيا النبات وتشريحه. الطبعة الأولى مطابع جامعة الملك سعود 567 صفحة.

كاياس أ، (1987): حبوب الطلع، دهر طلاس للدراسات والترجمة والنشر – سوريا– 274 صفحة.

هارولدس ب، (1966): مورفولوجيا النبات دار النهضة للطبع والنشر – مصر– 564 صفحة.

هارون يحيى، (2010): عسل النحل لموقع نحلة www.na7la.com

هيفاء خالد أ، (1999): ديناميكية تطور الفاروا (*Varroa jacobsoni*) على نحل العسل في كلية الزراعة. رسالة لنيل دبلوم في الهندسة الزراعية، قسم وقاية النبات، كلية الهندسة الزراعية، جامعة دمشق 68 صفحة.

المراجع العربية

محمد السيد عبد الباسط، (2011): موسوعة النحل تربية– إعجاز– شفاء. الطبعة الأولى، ألفا للطبع والنشر – مصر– 667 **صفحة.**

محمد علوي العيدروس، (2005): الخصائص الصحية والعلاجية للعسل، مجلة نحل العسل، العدد الرابع، أوت 2005 **اليمن:** 18-21.

منتصر صباح الحسناوي 2016: **تربية النحل في العراق جميع الحقوق محفوظة لموقع الحوار المتمدن –العدد:** 5344 - 2016 / 11 / 15 - 20:41 (http://www.ahewar.org/).

ميران خليل رخا، (2009): العسل في القرآن والسنة لموقع نحلة www.na7la.com 2.

Abdelguerfi A. et Ramdane S.A., (2003). Projet ALG/97/G31 Plan d'action et Stratégie Nationale Sur la Biodiversité. Recueil des communications atelier n°3 : Biodiversité importante pour l'agriculture MATE-GEF/PND. Projet ALG/97/G31.56p.

Accorti M., Presano Oddo L., Piaza M.G. and Sabatini A.G., (1986). Schede di caractterizzazione delle principali qualità di miele Italiano. *Apicoltura*, 2 : 3-35.

AFNOR, (1990). Normes Françaises, Miels spécifications. 6p.

Ahmed J., Prabhu S.T., Raghavan G.S.V., Ngadi M. (2007) Physico-chemical, rheological, calorimetric and dielectric behavior of selected Indian honey. Journal of Food Engineering, 79 (4): 1207-1213.

Aljadi A. and Kamaruddin, M. (2004). Evaluation of the phenolic contents and antioxidant capacities of two Malaysian floral honeys. *Food Chemistry*, 85(4): 513-518.

Al-Khalifa A.S. and Al-Arifi I.A., (1999). Physicochemical characteristics and pollen spectrum of some Saudi honeys. *Food Chemistry*, 67: 21-25.

Al M. L., Daniel, D., Moise, A., Bobis, O., Laslo L., and Bogdanov, S. (2009). Physico-chemical and bioactive properties of different floral origin honeys from Romania. *Food Chemistry*, 112: 863–867.

Allen-Wardell G., Bernhardt P., Bitner R., Burquez A., Buchmann S., Cane J., Cox P. A., Dalton V., Feinsinger P., Ingram M., Inouye D. C., Jones E., Kennedy K., Kevan P., Koopowitz H., Medellin R., Medellin-Morales S., and Nabhan G. P., (1998). The potential consequences of pollinator declines on the conservation of biodiversity and stability of food crop yields. Journal Conservation Biology. 12(1): 8-17.

Allen K. L., Hutchinson G. and Molan P. C. (2000). The potential for using honey to treat wounds infected with MRSA and VRE. First World Healing Congress, Melbourne, Australia, 54:10-13.

Al-Mamary, M., Al-Meeri, A., and Al-Habori, M. (2002). Antioxidant activities and total phenolics of different types of honeys. *Nutr Res*. 22 : 1041–1047.

Al-Somal N, Coley KE, Molan PC and Hancock BM., (1994). Susceptibility of *Helicobacter pylori* to the antibacterial activity of manuka honey. *J R Soc Med*; 87:9.

Alvarez-Suarez, J. M., Tulipani, S., Díaz, D., Estevez, Y., Romandini, S., Giampieri, F., Damiani, E., Astolfi, P., Bompadre, S., and Battino, M. (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: 2490–2499.

Amiot M.J., Aubert M., Gonnet M. et Tachini M. (1989). Les composés phenoliques des miels : Etude preliminare sur l'identification et la quantification par familles. *Apidologie,* 20(2) : 115-125.

Anklam E., (1998). A review of the analytical methods to determine the geographical and botanical origin of honey. *Food Chemistry*, 63(4): 549–562.

Anklam E. et Radovic B. (2001). Suitable analytical methods for determining the origin of European Honey. *Am. Laboratory*; (May): 60p.

Anonymous (2005). Know your food: Honey. Times of India (Times of Chandigarh), 29/12/2005.

Antony S.M., Rieck J. R. and Dawson P. L. (2000). Effect of dry honey on oxidation in Turkey breast meat. *Poultry Science*, 79: 1846-1840.

Antony S.M., Han I.Y., Rieck J. R. and Dawson P. L. (2002). Antioxidative effect of Maillard reaction products added to turkey meat during heating by addition of honey. *Journal of Food Science*, 67(5): 1719-1724.

AOAC. (2000). International Official Methods of Analysis of AOAC International. Vol. II, 17th Edition.

Aouadi H., (1989). La végétation de l'Algérie Nord orientale, Historique des influences anthropiques et cartographie à 1/200 000ème. Thèse de Doctorat, Grenoble. 108p.

A.P.L.F. (Association des Palynologues de La langue Française). (1975). Résolution adaptée, en Palynologie. *Soc. Bot. Fr Colloque de Palynologie* : 85-87.

Arias M.C. and Sheppard W.S. (2006). Corrigendum to: Phylogenetic relationships of honey bees (Hymenoptera: Apinae: Apini) inferred from nuclear and mitochondrial DNA sequence data *Molec. Phylogenet. Evol*., 37(1): 25-35.

Armbruster L, Oenicke G (1929) Die Pollenformen als Mittel zur Herkunftsbestimmung. Karl Wachholtz, Neumünster i Holst.

Armbruster L, Jacobs J (1934-1935) Pollenformen und Honigherkunft Bestimmung Arch Bienenkd, 15, (8), 277-308, 16 (1, 2/3) 17-106.

Aronne, G., and De micco, V. (2010). Traditional melissopalynology integrated by multivariate analysis and sampling methods to improve botanical and geographical characterisation of honeys. *Plant Biosystems*, 144(4) : 833–840.

Arvanitoyannis I. S., chalboub C., Gotsiou P., Lydakis-Simantiris N. and Kefalas P. (2005). Novel quality control methods in conjunction with chemometrics (multivariate analysis) for detecting honey authenticity. Critical Reviews in *Food Science and Nutrition*, 45: 193–203.

Atrouse, O. M., Oran, S. A., and Al-Abbadi, S. Y. (2004). Chemical analysis and identification of pollen grains from different Jordanian honey samples. *International Journal of Food Science and Technology*, 39: 413–417.

Attipou K., Ankoum T., Ayite A. et Missouhou K. (1998). Traitement des plaies au miel. Experience de CHU de Lomé. Médecine d'Afrique Noire. 1 : 45-47.
Avetisian G. A., (1978). A la pollinisation des cultures entomophiles. Apicultura. Éd. *Apimondia* : 6-9.

Avetisian G.A., (1978). Apicultura. Editura *Apimondia*, 274p.

Azeredo, L., Azeredo, M., Souza, S., and Dutra, V. (2003). Protein contents and physicochemical properties in honey samples of *Apis mellifera* of different floral origins. *Food Chemistry*, 80: 249-254.

Bagnouls et Gaussen, (1953). Saison sèche et indice xérothermique. Doc. Cartes Product. Végét. *Séries Généralités* 3(1) : 1-47.

Baldensperger, P. J. (1922). Sur l'apiculture en orient. Procceding of the Sixth International Congress of Apiculture. Marseille. France : 59-64.

Bang L. Buntting C. and Molan P. (2003). The effect of dilution on the rate of hydrogen peroxide production in honey and it implication for wound healing. *J. Altern. Compl. Med*. 9(2): 267-273.

Bankova V.S., de Castro S.L. and Marcucci M.C., (2000). Propolis: recent advances in chemistry and plant origin, *Apidologie* 31: 3-15.

Barbier E.C. et Pangaud C.Y., (1961). Origine botanique et caractéristiques physico-chimiques des miels. *Ann. Abeille*. 4(1) : 51-65.

Baroni, M. V., Arrua, C., Nores, M. L., Fayé, P., Diaz, M. P., Chiabrando, G. A., and Wunderlin, D. A. (2009). Composition of honey from Córdoba (Argentina): Assessment of North/South provenance by chemometrics. *Food Chemistry*, 114: 727–733.

Barthelemy G. et Pourtallier J., (1984). La technologie, analyse du miel. *Revue Française d'apiculture*, 428 :137-139.

Bartosz G., (1997). Oxidative stress in plants. *Acta Physiologiae Plantarum*, 19 : 47–64.

Batcharzi A. ; (1981). La pollinisation un facteur d'accroissement de la production agricole. Résultat d'une expérimentation sur poirier à Connstantine. Les cahiers de la recherche C. U. R. E. R. Connstantine, N° 12 : 91-108.

Battesti M.J., (1990). Contribution à la melissopalynologie méditerranéenne : Les miels Corses. Thèse présentée pour obtenir le grade de Docteur en Sciences de l'Université d'AIX-Marseille (France), 229p.

Battesti, M. J., et Goeury, C. (1992). Efficacité de l'analyse mélitopalynologique quantitative pour la certification des origines géographique et botanique des miels : Le modèle des miels corses. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 75 : 77–102.

Bauer L., Kohlich A., Hirschwehr R., Siemann U., Ebner H., Scheiner O., Kraft D. and Ebner C., (1996). Food allergy to honey: pollen or bee products? Characterization of allergenic proteins in honey in means of immunoblotting. *J. Allergy Clin. Immunol*., 97(1) : 65-73.

Bedrani S., (1995). L'intervention de l'état dans l'agriculture en Algérie : constat et proposition pour un débat. CIHEAM, Options méditerranéennes, série B I n°14 : 83-99.

Belaid, M. (1999). Etude physico-chimiques et palynologique de quelques miels d'Algerie : Etablissement des normes d'identification. Mémoire de Magister. INA, El-Harrach. 213p.

Benaziza-Bouchema, D., et Schweitzer, P. (2010). Caractérisation des principaux miels des régions du Nord de l'Algérie. *Cahiers Agricultures*, 19 : 432-438.

Berkani, M. L., Ghalem-Berkani, Z., Benyoucef, M. T., et Chelighoum, A. (2011). Effet de la méthode de récolte et du modèle de ruches sur la quantité de miel produite par les colonies d'abeilles en Algérie. Livestock Research for Rural Development 23(12) (http://www.lrrd.org/lrrd23/12/berk23250.htm).

Bermudez X. et Diot M.T., (1993). Le miel d'*Acacia* similitudes differences. Revue Française d'apiculture. RFA. N°527: 142-144.

Bernard, J., Stach, S. and Giurfa, M. (2005). Categorization of visual stimuli in the honeybee *Apis mellifera*. Anim. Cogn. 9: 257-270.

Bertoncelj, J., Dobersek, U., Jamnik, M., and Golob, T. (2007). Evaluation of the phenolic content, antioxidant activity and colour of Slovenian honey. *Food Chemistry*, 105: 822–828.

Bertrand E., (1983). La conduite du rucher. Éd. Payot (7ème Ed.), Lausanne, Suisse, 304p.

Bhandari, B., D'Arcy, B., and Chow, S. (1999). Rheology of selected Australian honeys. *Journal of Food Engineering*. 41: 65-68.

Bibi, S., Husain, S. Z and Malik, R. N. (2008). Pollen analysis and heavy metals detection in honey samples from seven selected countries. pak. *J. Bot*., 40(2): 507-516.

Biri M., (1981). Le grand livre des abeilles. L'apiculture moderne. Éd. De Vecchi, Paris. 206p.

Biri M., (1986). L'élevage moderne des abeilles (Manuel pratique). Édition de Vecchi S.A., Paris, 320p.

Biri M., (1997). Le grand livre des abeilles (apiculture moderne). Éd. de Vecchi S.A., Paris: 74-82.

Birnbaum J., Tafforeau M., Vervloet D., Charpin J. and Charpin D., (1989). Allergy to sunflower honey associated with allergy of celery. *Clin. Exp. Allergy* 19: 229-230.

Blasa M., Candiracci M., Accorsi A., Piacenti M.P. and Piatti E. (2007). Honey flavonoids as protection agents against oxidative damage to human red bloods cells. *Food Chemistry*, 104 : 1635-1640.

BNEDER, (1994). Etude d'aménagement de 60 unités pastorales. Phase III : Etude pédologique et phytoécologique. (Phytoécologie et ressources pastorales – Partie Est). Haut-Commissariat au Développement de la Steppe (Djelfa). 94p.

Bogdanov S., (1981). Bestimmung von honigprotein mit coomassie brilliantblau G250, *Mitt. Geb. Le-bensmittelunters. Hyg*. 72: 411-417.

Bogdanov S., Bieri K., Figar M., Figueiredo V., Iff D., Känzig A., Stöckli H. et Zurcher K., (1995). Miel : Définition et Directives pour l'Analyse et l'Appréciation. In Livre Suisse des Denrées Alimentaires, OCFIM : 1–26.

Bogdanov S., Lüllman C., Martin P., Von Der Ohe W., Russmann H., Vorwohl G., Persano-Oddo L., Sabatini A. G., Marcazzan G. L., Piro R., Flamini C., Morlot M., Heritier J., Borneck R., Marioleas P., Tsigouri A., Kerkvliet J., Ortiz A., Ivanov T., D'Arcy B., Mossel B., and Vit P. (1999). Honey quality, methods of analysis and international regulatory standards: review by the international honey commission. *Bee World*, 80(2): 61–69.

Bogdanov S., et Blumer P. (2001). Propriétés antibiotiques naturelles du miel. *Revue Suisse d'Apiculture*, 98(3) : 107-114.

Bogdanov S., and Martin P. (2002). Honey Authenticity. Mitt. Lebensm. Hyg. 93: 232-254.

Bogdanov S., et Matzke A. (2003). La propolis – Un antibiotique naturel. Edition VDRB 6235. Winikon 72p.

Bogdanov S., Ruoff K. and Persano-Oddo L. (2004a). Physico-chemical methods for the characterization of unifloral honeys: a review. *Apidologie*, 35 (Suppl.1) : 4-17.

Bogdanov S., Bieri K., Gremaud G., Iff D., Känzig A., Seiler,K., Stöckli H., and Zürcher K. (2004b). Produits apicoles. 23B Pollen. *Swiss Food Manual*, 6p.

Bogdanov S., Bieri K., Kehrsatz., Kilchenmann V. et Gallmann P. (2005). Miels monofloraux suisses. Centre Suisse de recherches apicoles, Liebefeld-Berne, Forum (23) : 56p.

Bogdanov S., (2006). Contaminants of bee products, Apidologie, 38 : 1-18.

Bogdanov S., Gallmann P., Stangaciu S., et Cherbuliez T. (2006). Produits apicoles et santé. ALP forum, N° 41f. Centre suisse de recherche apicoles. 52p. (www.alp.admin.ch).

Bogdanov S., Jurendic T., Sieber, R. and Gallmann P. (2008). Honey for nutrition and health: A Review. *American Journal of the College of Nutrition*, 27(6): 677-689.

Bogdanov S. (2011). The honey book. Bee product science, 105p. (www.bee-hexagon.net).

Bogdanov S. (2012). The pollen book, Chapter 1: Pollen: Collection, Harvest, Composition, Quality. Bee Product Science. (www.bee-hexagon.net).

Bonté F et Desmoulière, A., (2013). Le miel origine et composition Actualités pharmaceutiques N° 531 : 18-21.

Boughediri M. L., (1985). Contribution à l'étude du Palmier dattier : Étude du pollen. Thése de Magister. U STHB Alger. 132p.

Bousquet J., Campos J. and Michel F.B., (1984). Food intolerance to honey. *Allergy*, 39: 73-75.

Bouzebda A., Boughediri L., Chefrour A and Manamani M. (2018). The pollen spectra of honeys from different Northeastern Regions of Algeria. International Journal of Biosciences. 12(1): 338-350.

Brady N.F., Molan P.C. and Harfoot C.G., (1996). The sensitivity of Dermatophytes to the antimicrobial activity of Manuka honey and other honey. *Pharmaceutical Sciences*, 2: 471–473.

Bray, J. R. and Curtis J. T. (1957). An ordination of upland forest communities of southern Wisconsin. *Ecological Monographs* 27:325-349.

Bruneau E., (2002). Les produits de la ruche. In: Le traité rustica de l'apiculture. Paris, Éd. Rustica: 384p.

Buchmann S. L. and Nabhan G. P., (1997): The Forgotten Pollinators. Island Press; New Ed. 312p.

Burd M., 1994: A Probabilistic Analysis of Pollinator Behavior and Seed Production in Lobelia Deckenii. Ecology. *Ecological Society of America*. 75(6): 1635-1646.

Burdock G.A., (1998). Review of the biological properties and toxicity of bee propolis (propolis). *Food Chem Toxicol*; 36: 347p.

Burrichter E., (1968). Vegetation und Entwicklung der menschlichen siedlungsräine im Gebiet des Kereises Ahaus (Westmünsterland) Mitt. Plor, soziol, arb, Gemeinsch, *Stolzenai*.13: 272-274.

Buttel–Reepen 1906 Beitrage Zur systematik, Biologie sowie zurgeschicht-licen und geographiochen verbreitung der honigbiene (Apis mellifera L), ihner varietaten und der ubrigen Apis– Arten. Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin 3: 119-201.

Caillas A, 1987. Le rucher de rapport et les produits de la ruche. Éd. Paris. 543p.

Campos, M. G. R., Bogdanov, S., Almeida-Muradian, L. B., Szczesna, T., Mancebo, Y., Frigerio, C., and Ferreira, F. (2008). Pollen composition and tandardisation of analytical methods. *Journal of Apicultural Research*, 47(2): 154-161.

Candiracci M., Citterio B., and Piatti E., (2006). Antifungal activity of the honey flavonoid extract against Candida albicans. *Food Chemistry*, 131: 493-499.

Cano B., Felsner M.L., Matos J.R., Bruns R.E., Whatanabe H.M. and Almeida-Muradian L.B., (2001). Comparison of Methods for Determining Moisture Content of *Citrus* and *Eucalyptus* Brazilian Honeys by Refractometry. *J. Food Comp. and Anal.* 14, 101-109

Carreck, N., and Williams, I., (1998). The economic value of bees in the UK. Bee World, 79, (3): 115–123.

Castro-Vazquez L., Diaz-Maroto M.C., Pérez–Coello M.S (2007). Aroma composition and new chemical markers of Spanish citrus honeys. *Food Chemistry*, 103(2):601-606.

Cavia, M. M., Fernandez-Muino, M. A., Gömez-Alonso, E., Montes-Pérez, M. J., Huidobro, J. F., and Sancho, M. T. (2002). Evolution of fructose and glucose in honey over one year: influence of induced granulation. *Food Chemistry*, 78: 157–161.

CCE (Commission de la Communauté Européenne), (2001): Rapport de la commission au conseil et au parlement européen: sur l'application du règlement (CE) n°1221/97 du conseil portant règles générales d'application pour les actions visant à l'amélioration de la production et de la commercialisation du miel. Bruxelle, 16/02/2001. 40p.

Cerceau-Larrivale M. TH. et Hideux M., (1983). Pollens de quelques plantes médicinales du Rwanda. Agence de cooperation culturelle et technique. Imprimerie Boudin Paris: 58p.

Cerceau-Larrivale M. TH. et Derouet L., (1988). Relation possible entre les éléments inorganiques détectes par spectrométrie X à selection d'énergie et l'allergénicité des pollens. Ann. Sci. *Nat. Bot*. 9: 133-152.

Cerceau-Larrivale M. TH., Peltre G. et Senechal H., (1993). Le pollen et l'allergie. Avec la collaboration de (carbonnier M. C et Verhillle) d'aprés les travaux du laboratoire de Palynologie, Muséum, National d'Histoire Naturelle, Paris du laboratoire de Cryptogamie Ultrastructurale de l'EPHE, Paris et de l'Unité d'immuno-Allergie de l'institut Pasteur, Paris, 36p.

Chataway H. D., (1935). Honey tables showing the relationship between various hydrometer scales and refractive index to moisture content and weight per gallon of honey. *Can. Bee J.*, 43, 215p.

Chateauneuf Y. et Reyre R., (1974). Élement de palynologie application géologique, cours du 3^{éme} cycle en science de la terre, laboretoire de palynologie de Genève : 395p.

Chauhan A., Pandey V., Chacko K.M., and Khandal R.K., (2010). Antibacterial Activity of Raw and Processed Honey. *Electronic Journal of Biology*, 5(3) : 58-66.

Chauvin, R. (1956). Les facteurs qui gouvernent la ponte chez la reine des abeilles. *Ins, Soc*. 3(4) : 499-504.

Chauvin, R. (1968). Produit de la ruche traite de biologie de l'abeille. Éd. Massn. Paris. 400p.

Chauvin, R. (1987). Le miel. In : « La ruche et l'homme ». Edition Calmann-Lévy: 76p.

Chefrour A., Bennadja S., Abdi A. et Tridi T., 2002. Composition pollinique de l'air de Annaba (Nord-Est Algérien). *Allergie et Immunologie*, 34(5) : 164-168.

Chefrour, A. (2007). Miels Algériens : Caractérisation physico-chimique et mellissopalynologique (cas des miels de l'Est de l'Algérie). Thèse de Doctorat, Université Badji Mokhtar-Annaba, 194p.

Chefrour A., Draiaia R., Tahar A., Ait Kaki Y., Bennadja S.et Battesti M.J. (2009). Physicochemical characteristics and pollen spectrum of some north-east Algerian honeys. 9. 5 :1276-1293.

Chen L., Mehta A., Berenbaum M., Zangerl A. R. and Engeseth N. J., (2000). Honeys from different floral sources as inhibitors of enzymatic browning in fruit and vegetable homogenates. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48: 4997-5000.

Cherchi, A., Porcu, M. and Tuberoso, G. (1994a). Influenza dell ínvecchiamento sulla qualitá del miele.XVI Congreso Nazionale di Merceologia. Pavia : 310-319.

Cherchi, A., Spanedda, L., Tuberoso, C., and Cabras, P. (1994b). Solid-phase extraction of high-performance liquid chromatographic determination of organic acids in honey. Journal of Chromatography A, 669 : 58-64.

Chouia, A. (2014). Analyses polliniques et caractérisations des composés phénoliques du miel naturel de la région d'Ain zaâtout, Thèse de magistère en Biologie, Université Mohamed Khider, Biskra, 102p.

Chua L.S., Abdul-Rahaman N.L., Sarmidi M.R., and Aziz R. (2012). Multi-elemental composition and physical properties of honey sampeles from Malaysia. Food Chemistry, 135(3): 880-887.

Clément M.C, (2002). Melissopalynologie en Nouvelle-Caledonie, importance des spectres polliniques dans la typification des miels pour l'obtention du diplôme de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes Sciences de la Vie et de la Terre ,78p.

Clot, B. (2007). Pollen dans l'air du Plateau suisse. Paramètres climatiques et nouveaux risques pour les allergies. Thèse de Doctorat. Université de Neuchâtel, Suisse. 102p.

Codex Alimentarius. (2001). Commission Standards. Codex Standards for Honey, (1981/ revised 1987/revised 2001), FAO– Rome: 1–7.

Cortopassi-Laurino M. et Gelli D.S. (1993). Analyse pollinique et propriétés physico-chimiques et action antibactérienne des miels d'abeilles africanisées Apis mellifera et de Méliponinés de Brésil. Apidologie, 22: 61-71.

Crane, E. (1975). Honey: a comprehensive survey. Heinemann, London. International Bee Research Association (IBRA). 608p.

Crane E., (1979). The flowers honey comes from. In: Honey. A Comprehensive Survey (Edited by E. Crane), London: Heinemann: 3–76.

Cuevas-Glory, Pino Jorge A., Santiago Louis S. and Sauri Duch E, (2007). Review of volatile analytical methods for determining the botanical origin of honey. *Food Chemistry* 103: 1032-1043.

Czech M P, Lawrence Jr J C and Lynn WS. (1974). Evidence for the involvement of sulfhydryl oxidation in the regulation of fat cell hexose transport by insulin. Proc. Nat. Acad. Sci. USA. 71(10): 4174-4177.

Dailly H, (2008). Cristallisation du miel, le savoir et le faire, Abeille & cie. N°124 : 24-28.

Darrigol. J, (1979) : Le miel pour votre santé. (Propriétés thérapeutiques, du pollen, de la gélée royale et de la propolis). Éd. Dangles : 35-66.

Davis M. B., (1966). Determination of Absolute Pollen Frequency. 47 (2) : 310-311.

De Arruda, V. A. S., Pereira, A. A. S., Estevinho, L. M., and Almeida-Muradian, L. B. (2013). Presence and stability of B complex vitamins in bee pollen using different storage conditions. Food and Chemical Toxicology, 51 : 143–148.

De Belair G. 1990. Structure, fonctionnement et perspectives de gestion de quatre éco-complexes lacustres et marécageux (El Kala, Est algérien). Thèse de Doctorat. Option Physiologie, Biologie des organismes et populations. Univ. Montpellier II, Sciences et Techniques du Languedoc, France : 185p.

Demianowicz Z., (1964). Charakteristik der einarten Honig. *Ann*. *Abeille* 7(4) : 273-288.

Demianowicz Z. et Wara komska Z., (1976). Influence de la population de la ruche sur le spectre pollinique des miels de Colza. In: Actes Symposium International, flore méllifère. *Apimondia*, Budapest: 203-208.

Desprat S., (1992). Identification pollinique (TD/TP). Université Bordeaux 1 avenue des Facultés 33405 Talence cedex, France,18p.

Devillier J.M., Pham-Deglèue M.H and Doré J.C. (2004). Classification of monofloral honeys basedon their quality control data. *Food Chemistry*, 86(2): 305–312.

Donadieu, Y. (1983). Le pollen, thérapeutique naturelle. Edition Maloine. 5eme édition. 55p.

Doner, L. W. (1977). The sugars of honey. A review. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 28: 443-456.

Dorothy H., (1952). The pollen loads of honey bees. *Ashtead, Surrey*: 30 p.

Doukani K., Tabak S., Derrriche A et Hacini Z., (2014). Etude physicochimique et phytochimique de quelques types de miels Algériens, Revue Ecologie-Environnement (10) : 37-49. (http://fsnv.univ-tiaret.dz/revues.php).

Downey G., Hussey K., Kelly J.D., Walshe T.F., and Martin P. G. (2005). Preliminary contribution to the characteresation of artisanal honey produced on the Island of Ireland by palynological and physico-chemical data. *Food Chemistry*, 91 : 347–354.

D.S.A. (Direction des Services Agricoles) d'El Tarf, (2002). Bilan de la compagne apicole 2000-2002 de la Wilaya d'El Tarf. Direction de l'organisation et de la production, 21p.

D.S.A. (Direction des Services Agricoles) de Souk Ahras, (2003). Bilan apicole de l'année 2002-2003 de la Wilaya de Souk Ahras. N123 DSA 262. S.O. P.A.T., Direction de l'organisation de la production.

D.S.A. (Direction des Services Agricoles) de Guelma, (2004). Programme d'orientation et de développement agricole. 79p.

D.S.A. (Direction des Services Agricoles) d'Annaba, (2015). Bilan de la compagne apicole 2000-2014. Chambre d'Agriculture de la Wilaya d'Annaba.

Durcreux, G. (2002). Construction et organisation fonctionnelle de l'appareil reproductrice. In introduction à la botanique. Belin-sup, Paris, 187-244.

Echingo T and Takenaka, T, (1974). Production of Organic Acids in Honey by Honey *bees. J. of Agric. Chem. Society*, Japan. 48 (4): 225-230.

EEC (2002) Council Directive, of 20-12-2001 relating to honey, 2001/100/EEC, Annex 1, Official Journal of the European Communities No. L 10/47 Bruxelles, Belgium.

Emberger L., (1939). Aperçu général sur la végétation du Maroc. Soc. Sci. Nat. Maroc, 40(157). *Neroff. Geobol. Lost. Ribel*, 14 Heft, Zurich, Suisse, 14 : 40-157.

Emberger L., (1955). Une classification biogéographique des climats. *Rec. Trav. Lab. Géol. Bot. Zool. Sci.* Montpellier 7: 1-47.

Emmanuelle H., Julie C .et Laurent G. (1996). Les Constituants Chimiques du Miel. Ecole Nationale Supérieure des Industries Agricoles et Alimentaire. *Apiservices*, Galerie Virtuelle apicole.

Enevold, R. (2013). Pollen studies of textile material from an Iron Age grave at Hammerum, Denmark. Journal of Archaeological Science, 40: 1838-1844.

Erdtman G., (1952). Did dicotyledonous plant exist in early juressic times. Geo, foren. Stocholm, 539p.

Erdtman G., (1954). An introduction to pollen analysis. Éd. Waltham, Mass.: Chronica Botanica; Stockholm: Almqvist & Wiksell, XV, 239 p.

Erdtman G., (1960). The acetolysis method. A revised description. *Sven. Bot. Tid*skrift., 54(4): 561-564.

Erdtman G. 1963. Palynology. Advances in *Botanical Research*, 1:149–208.

Erdtman G., (1966). Pollen Morphology and Plant Taxonomy, I: Angiosperms. Hafner, New York, NY, 553p.

Erdtman G., (1969). Handbook of Palynology: An Introduction to the Study of Pollen Grains and Spores. Munksgaard, Copenhagen, 486p.

Escuredo, O. P. (2012). Origen botánico y composición nutricional de la miel producida en Galicia. Tesis Doctoral. Universida de Vigo, 387p.

Estevinho, L., Pereira, A. P., Moreira, L., Dias, L. G., and Pereira, E. (2008). Antioxidant and antimicrobial effects of phenolic compounds extracts of Northeast Portugal honey. Food and Chemical Toxicology, 46: 3774-3779.

E.U (European Union). (2002). Council Directive of the European Union, Council Directive 2001/110/EC of 20 December 2001 relating to honey. *Official Journal of the European Communities*, 10: 47-52.

Ezz El Arab A, Girgis S, Hegazy E and Abd El Kalek A., (2006). Effect of dietary honey on intestinal microflora and toxicity of mycotoxins in mice. BMC Compl. Alt. Med. (online). 6: 6. Available from: (http://www.biomedcentral.com).

Fægri K. and Iversen J., (1950). Textbook of moderne pollen analysis. Ed. Munksgaard, Coopenhagen, 170p.

Fægri K., (1956). Recent trends in palynology. *Bot. Rev* 22: 6639-664.

Fægri K. and Iversen J., (1975). Textbook of moderne pollen analysis. Ed. Munksgaard, Coopenhagen, 295p.

Fallico, B., Zappala M., Arena E., and Verzera A., (2004). Effects of conditioning on HMF content in unifloral honeys. *Food Chemistry*, 85: 305–313.

F.A.O., (2004). Archives de documents de la FAO, Produits forestiers non ligneux dans la région méditerranéenne, Produit par le département des forêts : Annexe I : Potentialité de développement, par pays, des produits forestiers non ligneux (part).

F.A.O. (2006). Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Situation of beekeeping in the world and in Europe, 8p.

Fehlmann C, (1911) Beiträge zur mikroskopischen Untersuchung des Honigs. Mitt Schweiz Gesundhamtes Bern 2: 179-221

Feller-Demalsy M.J., Parent J, and Strachan A.A. (1987). Microscopic analysis of honeys from Alberta, Canada. J. Apic. Res 26(2):123-132.

Feller-Demalsy M. J. et Parent J., (1989). Analyse pollinique des miels de l'Ontario. Canada. *Apidologie*, 20(2) : 127–138.

Fernández C., Martin-Esteban M., Fiandor A. *et al.,* (1993). Analysis of cross-reactivity between sunflower pollen and other pollens of the Compositae family. J. *Allergy Clin. Immunol*. 92: 660-667.

Ferreira, I.C.F.R., Aires, E., Barreira, J.C.M., and Estevinho, L. M. (2009). Antioxidant activity of Portuguese honey samples: Different contributions of the entire honey and phenolic extract. *Food Chemistry*, 114(4): 1438-1443.

Ferreres, F., García-Viguera, C., Tomás-Lorente, F., and Tomás-Barberán, F. A. (2003). Hesperetin: A marker of the floral origin of citrushoney. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 61(1): 121-123.

Fluri, P., Schenk, P., and Frick, R. (2004). L'apiculture en Suisse. Centre de recherches apicoles, ALP forum. No. 8 F, 52p.

Foti M., Piattelli M., Baratta M. T. and Ruberto G., (1996). Flavonoids, coumarins, and cinnamic acids as antioxidants in micellar system. Structure-activity relationship. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 44(2): 497–501.

Franck, P., Garnery, L., Solignac, M. and Cornuet, J. M. (2000). Molecular confirmation of a fourth lineage in honeybees from the Near East. *Apidologie*, 31 (2):167-180.

Frankel, S., Robinson, G. E., and Berenbaum, M. R. (1998). Antioxidant capacity and correlation characteristics of 14 unifloral honeys. *Journal of Apiculture Research*, 37: 27–31.

Free J. S., (1966). The pollinating efficiency of honey-bee visits to apple flowers. *J. Hort.Sci*. 41: 91-94.

Frisch K. V., (1977). Vie et mœurs des abeilles. 7ème Ed., Edition Allemende : Aus dem leben bienen. Springer-Verlag. O.H.G. Berlin, Gőttingen, Heidelberg.Version Française, ed. J'ai lu, Flammarion, Paris VI, 251p.

Fronty A., (1997). L'apiculture aujourd'hui. Nouvelle Édition Rustica : 222p.

Gagnard J. M., (1954). Recherche sur les caractères systématiques et sur les phénomènes de stérilité chez les variétés d'amandiers cultivés en Algérie. Ann. De l'inst. Agr. et de l'Algérie, **T**, **VIII**, Fasc des sevices de recherché et d'exp. Agr, 163p.

Gheldof, N. and Engeseth N. J., (2002). Antioxidant capacity of honeys from various floral sources based on the determination of oxygen radical absorbance capacity and inhibition of vitro lipoprotein oxidation in human serum samples. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50: 3050–3055.

Gheldof, N., Wang X H and Engeseth NJ. (2003). Buch wheat honey increases serum antioxidant capacity in humans. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51: 1500-1505.

Gleiter R.A., Horn H. and Isengard H.D., (2006). Influence of type andstate of crystallization on the water activity of honey from Portugal. *Food and Chemistry*, 96: 441-445.

Gomez-Caravaca A.M., Gomez- Romero M., Arraez-Roman, Segura-Carretero A, and Fernandez-Gutierez A. (2006). Advances in analysis of phenolics compounds in products derived from bees. *Journal Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 41 : 1220-1234.

Gonnet M., (1982). Le Miel, Composition, Propriétés et Conservation. 2ème Ed., OPIDA. Echauffour, France. 31p.

Gonnet M. et Vache G., (1985). Le Goût du miel. Union Nat. Apic. Fr., Paris, 146p.

Gonnet M., (1986). L'Analyse des Miels. Description des Quelques Méthodes de Contrôle de qualité. *Bull. Tech. Apicole.* 13(1) : 17-36.

Gonnet M., (1999). Préserver la qualité des miels. Abeille de Fleur, 598p.

González-Miret, M. L., Terrab, A., Herranz, D., Fernández-Recamales, M.A., and Heredia, F.J. (2005). Multivariate correlation between color and mineral composition of honey and by their botanical origin. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53(7): 2574-2580.

Gout J. et JardeL Cl., (1998). Le monde du miel et des abeilles. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 157p.

Griebel C., (1930-1931). Zur Pollenanalyse des Honigs. Z. Unters. *Lebensmittel*, 59(1): 63-79, (2/3) 197-211, (5): 441-471, 61(3): 241-306.

Guillén, I. J. A. Gabaldón, E. Núñez-Delicado, R. Puchades, A. Maquieira, S. Morais ; (2011). Detection of Sulphatiazol in honey samples using a lateral flow immunoassay. *Food Chemistry*. 129(2): 624-629.

Guler A., Bakan A., Nisbet C. and Yavuz O., (2007). Determination of important biochemical properties of honey to discriminate pure and adulterated honey with sucrose (Saccharum officinarum L.) syrup. *Food Chemistry*, doi:10.1016/j. foodchem. 105: 1119–1125.

Haccour, (1961). Recherches sur l'abeille saharienne au Maroc : Communication à la Société des Sciences naturelles et physiques du Maroc. *Extrait de La Belgique Apicole*, 25(1-2) :13-18.

Han, F., Wallberg, A., and Webster, M. T. (2012). From where did the Western honeybee (*Apis mellifera*) originate. *Ecology and Evolution*, 2(8): 1949–1957.

Havsteen, B.H. (2002). The biochemistry and medicinal significance of the flavonoids. *Pharmacology and Therapeutics*, 96(2-3): 67-202.

Hayes GR and Lockwood DH. (1987). Role of insulin phosphorylation in the insulinomimetic effects of hydrogen peroxide. *Proc. Nat. Acad. Sci*. USA. 84: 8115-8119.

Heffetz D, Bushkin I, Dror R and Zich Y. (1990). The insulinomimetic agents H2O2 and vanadate stimulate proteine tyrosine phosphorylation in intac cells. *J. Biol. Chem*. 265 (5): 2896-2902.

Helbing A., Peter C., Berchtold E., Bogdanov S. and Müller U., (1992). Allergy to honey: Relation to pollen and honey bee allergy. 47: 41-49.

Helvey T. C., (1954). Study on some physical properties of honey. *Food science*. 19(1-6): 282-292.

Hemptinne, J., Hemptine, J.-L. et Desprets, A., (1985). Une gestion de l'environnement pour une apiculture florissante. Ath, Inst. Sup. Industriel de la Province du Hainaut, 74p.

Hermosin I., Chicón R.M. and Dolores Cabezudo M., (2003). Free amino acid composition and botanical origin of honey. *Food Chemistry*, 83: 263–268.

Hideux M. et Ferguson I. K., (1975). Stériostructure de l'exine des Saxifragales Proposition d'une description logique et schématique. *Soc. Bot. Coll. Palynologie*. 122: 57-67.

Hideux M., (1979). Structure du sporoderme desnrosiodeansaxifragales, étude comparative et dynamique, these Doc. Eta. Univ. Paris sud. Le pollen données naturelles de microscopie électronique et de l'informatique, Paris, 164p.

Hodges D., (1952). The pollen loads of the honeybee. International Bee Research Association Ltd, London: 384p.

Hodges D., (1984). The pollen loads of the honey bee: A guide to their identification by colour and form. London : Bee Research Association : 5114p.

Hommell R., (1947). Apiculture, J.B. Baillère Éd: 600p.

Hooper, T, (1980). Les abeilles et le miel. Ed. Delachaux : 260p.

Haouam L., Tahar A., Dailly H., Lahrichi A., Chaqroune A., and Abdennour C., (2016). Physicochemical properties and major elements contents of Algerian honeys from semi-arid regions. *Emirates Journal of Food and Agriculture*. 28(2): 107-115.

Huchet E., Coustel J. et Guinot L., (1996). Les constituants chimiques du miel. Méthodes d'analyses chimiques. Ecole Nationale Superieur des Industries Agricoles et Alimentaires, 1, Avenue des Olympiades 91744 Massy cedex : 3-5.

Hussein M. H. (2001). L'apiculture en Afrique : Les pays du Nord, de l'Est et de l'Ouest du continent. *Apiacta*, 36: 34-48.

Hyde, H. A. and Williams, D. A., (1944). The Right Word. Pollen Analysis Circular, 8: 6.

Iannuzzi S., (1993). Pollen food for honey beeand man. III, *American bee journal* (**USA**) 133 : 577-583.

Ioïriche N., (1984). Les abeilles pharmaciennes ailées. Edition Mir, Moscou (3ème Ed.). 240p.

Ismail A.H.M., Owayss A.A., Mohanny K.M., Salem R.A. (2013). Evaluation of pollen collected by honey bee, *Apis mellifera L*. colonies at Fayoum Governorate, Egypte. Part 1: *Botanical Origin Original Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*. 12(2): 129-135.

Iurlina M. O. and Fritz R., *(*2005). Characterization of microorganisms in Argentinean honeys from different sources. *International Journal of Food Microbiology* 105: 297-304.

Jaganathan, S. K., and Mandal, M. (2009). Antiproliferative effects of honey and of its polyphenols: A review. *Journal of Biomedicine and Biotechnology*: 1-13.

Jason H. DeMera and Esther R. Angert., (2004). Comparison of antimicrobial activity of honey produced by tetragonisca angustula (meliponinea) and *Apis melifera* from different phytogeographic regions of Costa Rica. *Apidologie,* 35 (4): 411-417.

Jean-Prost P. et Le Conte Y. (2005). Apiculture. Connaître l'abeille – conduire le rucher. Lavoisier, Paris, 698p.

Jeddar A., Kharsany A., Ramsaroop U.G. *et al.,* (1985). The antibacterial action of honey. An in vitro study. *S Afr Med J*, 67: 257

Jeffrey, A. E., and Echazarreta, C. M., (1996). Medical uses of honey. Rev Biomed. 7: 43-49.

Kaškonienė, V., Venskutonis, P. R., and Čeksteryte, V. (2008). Carbohydrate composition of monofloral willow (*Salix alba spp*.) Honey. *Foodbalt*: 94-98.
Kaškonienė, V., Venskutonis, P. R., and Čeksteryte, V. (2010). Carbohydrate composition and electrical conductivity of different origin honeys from Lithuania. LWT-*Food Science and Technology,* 43(5): 801-807.

Kayacier A., et Karaman S., 2008. Rheological and some physiochemical characteristics of selected Turkish honeys. *J. Texture Stud*. 39: 17-27.

Kerhoas C., (1986). Appoches biophysique et structural de la déshydratation du pollen, pour obtenir le diplôme de doctorat Université Claude Bernard, Lyon 179p.

Khenfer A. et Fettal M., (1997). Les produits de la ruche d'FRV imp El Ouifak, 20p.

Kleinjans, H.A.W., Van Keulen, S. J. M. Blacquière T., Booij C.J.H., Hok-A-Hin, C.H., Cornelissen, A.C.M., and Van Dooremalen, J. A. (2012). The possible role of honey bees in the spread of pollen from field trials. Plant Research International, Wageningen UR, Netherlands. 87p. (www.bees.wur.nl).

Köppler, K., Vorwohl, G., and Koeniger, N. (2007). Comparison of pollen spectra collected by four different subspecies of the honey bee *Apis mellifera*. *Apidologie*. 38: 341–353.

Kotthoff U., Wappler T., and Engel M.S. (2011). Miocene honey bees from the Randeck Maar of southwestern Germany (*Hymenoptera, Apidae*) *Zookeys*, 96 : 11-37.

Kress W. et Stone E. T., (1982). Nature of the sporoderme Mnocotyledone with special reference to the pollen of cama and heliconia. *Grana*, 21: 129-148.

Kruskal W. and Wallis W. A., (1952). Use of ranks in one-criterion variance analysis. *Journal of the American Statistical Association*. 47(260): 583–621.

Küçük, M., Kolaylı, S., Karaoğlu, Ş., Ulusoy, E., Baltacı, C., and Candan, F. (2007). Biological activities and chemical composition of three honeys of different types from Anatolia. *Food Chemistry*, 100(2): 526-534.

Laallam H.,1 Boughediri L., Bissati S., Menasria T., Mouzaoui M. S., Hadjadj S., Hammoudi R., and Chenchouni H., (2015). Modeling the synergistic antibacterial effects of honey characteristics of different botanical origins from the Sahara Desert of Algeria. Frontiers in *Microbiology*. 6 : 1-12.

Ladas SD and Raptis, (1999). Honey, fructose, absorption, and the laxative effect. *Nutrition* 15: 7-8.

Laouar H., (2006). Analyse s polliniques et physico-chimiques de quelqes miels de trois Wilayas de l'Est Algérien (Tebesse, Souk Hras et El-Taref). Thèse de Magister, Université Badji Mokhtar-Annaba, 115p.

Larson R. A., (1988). The antioxidants of higher plants. *Phytochemistry*, 27(4) : 969–978.

Lascevi G. et Gonnet M., (1974). Analyse par radioactivation du contenu minéral d'un miel possibilité de préciser son origine géographique. *Apidologie*. 5(3) : 201- 223.

La Serna Ramos I., Méndes Pérez B. and Gómez ferreras C., (2002). Pollen spectra of different unifloral honeys from La Palma (Canary Islands, Spain). *Grana*, 41 : 48-57.

Lazaridou A., Biliaderis C. G., Bacandritsos N., and Sabatini A. G. (2004). Composition, thermal and rheological behaviour of selected Greek honeys. *Journal of Food Engineering*, 64: 9-21.

Le Conte et Navajas, (2008). Changements climatiques : impact sur les populations d'abeilles et leurs maladies. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz*., 27(2) : 485-497

Lee, H., Churey, J. J., and Worobo, R. W. (2008). Antimicrobial activity of bacterial isolates from different floral sources of honey. *International Journal of Food Microbiology*. 126: 240-244.

Leoncini, I. (2002). Phéromones et régulation sociale chez l'abeille, *Apis mellifera* L. : Identification d'un inhibiteur du développement comportemental des ouvrières. Thèse de Doctorat, Institut National Agronomique, Paris-Grignon, 254p.

Levene H., (1960). Robust tests for equality of variances. Contributions to Probability and Statistics, 1 : 278-292.

Lieux M H., (1972). A Melissopalynological Study of 54 Louisiana (U.S.A.) honeys. *Rev. Palaeobot. Palynol*. 13: 95-124.

Lieux M.H., (1980). Acetolysis applied to microscopal honey analysis. Grana, 19:57-61.

Lobreau-Callen, D., et Damblon. (1994). Spectre pollinique des miels de l'Abeille *Apis mellifera* L. (Hymenoptera, Apidae) et zones de végétations en Afrique occidentale tropicale et méditerranéenne. *Grana*, 33 : 245-253.

Lobreau-Callen, D., Marie-Claude, C., et Marmion, V. (1999). Les miels. Technique de l'ingénieur, traité *Agroalimentaire*, F7000, 20p.

Loucif W. (1993), Etude biométrique de populations d'abeilles dans l'Est Algérien. Thèse de Magister, en Ecologie et Ecophysiologie Animale. Département de Biologie Animale, Institut des Sciences de la Nature, Université Badji Mokhtar – Annaba (Algérie), 149p.

Louveaux J., (1958). Recherches sur l'origine dans le miel du pollen de plantes entomophiles dépourvues de nectaires. Ann. Abeille, 1(2) : 89-92.

Louveaux J., (1959). La technologie du miel. *Ann. Abeille*, 4 : 343-354.

Louveaux, J., et Maurizio, A. (1963). Méthodes d'analyse pollinique des miels. Commission Internationale de Botanique Apicole. *Annales de l'Abeille*, 6 : 75-76.

Louveaux J., Albisetti M., Delangue M. et Theurkauff J. (1966). Les modalités de l'adaptation des abeilles (*Apis mellifica L*.) au milieu naturel. *Ann. Abeille*, 9(4) : 323-350.

Louveaux J., (1968). L'analyse pollinique des miels. In : Masson (Editor) : Traité de Biologie de l'Abeille, III, Paris, 362p.

Louveaux J., (1970) Annexes Microphotographiques aux Méthodes Officielles d'Analyse. Tome III : Atlas Photographique d'Analyse Pollinique des Miels. Service de Répression des Fraudes et du Contrôle de Qualité. Commission Générale d'Unification des Méthodes d'Analyse. Paris VII, France : 24-52.

Louveaux J., Maurizio A. et Vorwohl G., (1970). Méthodes de la Mélissopalynologie. Commission internationale de la botanique apicole de l'U.F.S.B. *Apidologie*. 1 (2) :211-227.

Louveaux J., Maurizio A. et Vorwohl G., (1978). Methods of melissopalynology. Int. Comm. Bee Bot. of I.U.B.S. *Bee World*, 59(4): 139-157.

Louveaux J., (1980). Les Abeilles et leur Élevage (Nouvelle Encyclopédie des Connaissances Agricoles). Ed. Hachette, Paris : 164-199.

Louveaux J. et Abed L., (1984). Les miels d'Afrique du Nord et leur spectre pollinique. *Apidologie*, 15(2) : 145-170.

Louveaux, J. (1985a). Les produits du rucher. *In* « Les abeilles et leur élevage » : 165-199.

Louveaux J., (1985b). Le Miel. *Cah. Nutr. Diét*. 20 : 57-70.

Maire R. et Quezel P., (1952-1987). Flore de l'Afrique du Nord, 16 tomes. Ed. Le Chevalier, Paris.

M.A.P. (Ministére de l'Agriculture et de la Pêche). (1987). Apiculture : Perspectives de développement. Ed. MAP. 93p.

M.A.P. Ministere de l'Agriculture, (2002). Statistiques Algérie, Données statistiques n°317. Indice et production agricole. Evolution de (1991-1999)

M.A.D.R. (Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural)., (2005). Analyse globale des filières apicoles en Algérie. Ed. MADR. 225p.

M.A.D.R. (Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural)., (2012). Statistiques agricole : Evolution des effectifs et des productions agricoles, 2004- 2012.

M.A.D.R.P. (Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural et de la péche)., (2017). Statistiques agricole (http://madrp.gov.dz/agriculture/statistiques-agricoles/).

Makhloufi, C., (2001). Etude physico-chimique et palynologique de quelques miels du nord Algérien : Impact du rôle de l'abeille sur l'équilibre écologique. Mémoire de Magister, Uni-Tiaret, 124p.

Makhloufi, C., Kerkvliet, J. D., Ricciardelli D'albore, G., Choukri, A., and Samar, R. (2010). Characterization of Algerian honeys by palynological and physico-chemical methods. *Apidologie*, 41 : 509-521.

Mann H. B. and Whitney D. R., (1947). On a test of whether one of two random variables is stochastically larger than the other, *Ann. Math. Stat*., 18(1) : 50–60.
Manning, R. (2006). Fatty Acid Composition of Pollen and the Effect of Two Dominant Fatty Acids (Linoleic and Oleic) in Pollen and Flour Diets on Longevity and Nutritional Composition of Honey Bees (Apis Mellifera). Murdoch University, 198p.

Marchenay P., (1984). L'homme et l'abeille. Nouvelle édition Berger-Levrault, Paris 7: 142p.

Marchenay P., (1988). Miels, Miellats, miellées, « *Bulletin d'Agriculture traditionnalle et de botanique appliqué* ». 37 : 121-146.

Maria M. C, Miguel A.F.G, Sara R.A.T, José F.H, and Maria T.S. (2007). Evolution of activity of honey from continental climates: Influence of induced granulation. *Food Chemistry*. 100(4): 1728-1733.

Marini, F., Magri, A. L., Balestrieri, F., Fabretti, F., and Marini, D. (2004). Supervised pattern recognition applied to the discrimination of the floral origin of six types of Italian honey samples. *Analytica Chimica Acta*, 515: 117-125.

Marquele, F.D., Di Mambro, V.M., Georgetti, S.R., Casagrande, R., Valim, Y.M.L. and Fonseca, M.J.V. (2005). Assessement of antioxidant activities of Brazilian extracts of propolis alone and in topican pharmaceutical formulations. Journal pharmaceutical and Biomedecal Analysis, 39: 455-462.

Martin, G., Macias, M. E., Sanchez, J. S. and Rivera, B. C. (1998) Detection of honey adulteration with beet sugar using stable isotope methodology. *Food Chemistry*, 61 : 281-286.

Martin, S. J. (2001). The role of *Varroa* and viral pathogens in the collapse of honeybee colonies: a modelling approach. *Journal of Applied Ecology*, 38: 1082–1093.

Martos, I., Ferreres, F., Yao, L.H., D´Arcy, B., Caffin, N., and Tomas-Barberan, F. A. (2000). Flavonoids in monospecific Eucalyptus honeys from Australia. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48(10): 4744-4748.

Mateo R. and Bosch-Reig F., (1997). Sugar profiles of Spanish unifloral honeys. *Food Chemistry*, 60(1) : 33-41.

Mateo, R. and Bosch-Reig, F. (1998). Classification of Spanish unifloral honeys by discriminant analysis of electrical conductivity, color, water content, sugars, and pH. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46(2): 393-400.

Matito, C., Mastorakou, F, Centelles, J. J., Torres, J. L., and Cascante, M. (2003). Antiproliferative effect of antioxidant polyphenols from grape in murine Hepa-1c1c7. *European Journal of Nutrition*, 42(1) : 43-9.

Maurizio A., 1939. Untersuchungen zur quantitativen Pollenanalyse des Honigs. Mitt. Geb. *Lebensmittelunters. Hyg*., 30, (1/2) : 27-69.

Maurizio A. et Louveaux J., (1965). Pollens de Plantes Mellifères d'Europe. Union Groupements Apic. Fr., Paris, 148p.

Maurizio A. et Louveaux J., (1967). Les méthodes et la terminologie en mé1issopalynologie. *Rev. Palaeobot. Palynol*., 3: 291-295.

Maurizio A., (1975). How Bees Make Honey. In: Crane E (Ed.), Honey: A Comprehensive Survey. *Heinemann, London*, UK: 77-105.

Maurizio A., (1979). Microscopy of Honey. In: Crane E (Ed.), Honey: A Comprehensive Survey London: *Heinemann in Cooperation with International Bee Res. Ass*: 240–257.

Maurizio D. A., (2004). Volatile organic compounds from saffron. *Flavor and Fragrance Journal*, 19 : 17-23.

Mc Gregor S. E. (1976). Insect pollination of cultivated crops plants. US Department of Agriculture, Agriculture Handbook N° 496, Washington, 411p.

Mc Kibben J. and Engeseth N. J., (2002). Honey as a protective agent against lipid oxidation in ground turkey. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50: 592- 595.

Mc Lellan M. R., Kime R. W., Lee C. Y. and Long T. M., (1995). Effect of honey as an antibrowning agent in light raisin processing. *Journal of Food Processing and Preservation*, 19 : 1-8.

Meda A., (2005). Utilisations thérapeutiques des produits de la ruche étude phytochimique et activités biologiques des miels de Burkina Faso. Thése de Doctorat. Université de Ouagadougou, 186p.

Meda A., Lamien C.E., Romito M., Millago J. and Nacoulma O.G. (2005). Determination of total phenolic, flavonoid and proline contents in Burkina Fasan honey, as well as their radical scavenging activity. *Food Chemistry*, 91: 571-577.

Mélissa G. (2014). La Mélissopalynologie l'étude des pollens dans le miel. Agr M. SC. Dîners botaniques, 47p.

Melliou E. *and* Chinou I. (2011). Chemical constituents of selected unifloral Greek bee-honey with antimicrobial activity. *Food Chemistry*, 129: 284-290.

Michener, C.D., (2000). The Bees of theWorld –2éme Ed. Baltimore and London (The John Hopkins University Press). – 913 S., 48 Farbfotos und zahlr. s/w Illustrationen. ISBN 0-8018-6133-0 (hardcover), 953p.

M.I.D. (2009). Market Information Database CBI: The honey and other bee products market in the EU, 32p. (http://www.cbi.eu/disclaimer).

Molan P. C., (1992a). The antibacterial activity of honey. 1. The nature of the antibacterial activity. *Bee World*, 73(1): 5-28.

Molan P. C. (1992b). The antibacterial activity of honey. 2. Variation in the potency of the antibacterial activity. *Bee World.* 73: 59-76.

Molan, P. C. (2001). Why honey is effective as a medicine. 2. The scientific explanation of its effects. *Bee World*, 82(1): 22-40.

Monica S.F., Mirta C.L., Juan M.M. (2007). Microbiological and chemical characterization of honeys central Argentina. *Food Chemistry*100: 1649-1653.

Moore P. D. and Webb J. A., (1978). In an Illustrated Guide to Pollen Analysis. Hodder and Stoughton, London-Sydney-Auckland-Toronto, 133p.

Morais M., Moreira L., Feas X., and Estevinho L.M. (2011). Honeybee-collected pollen from five Portuguese Natural Parks: Palynogycal origin, phenolic content, antioxidant properties and antimicrobial activity. *Food and Chemical Toxicology*, 49: 1096-1101.

Morse R., and Lisk D.J., 1980. Elémental analysis of honeys from several nations. *Am. Bee.J.* 120(7): 522-523.

Mundo, M. A., Padilla-Zakour, O. I., and Worobo, R. W. (2004). Growth inhibition of boodborne pathogens and food spoliage organisms by select raw honeys. *International Journal of Food Microbiology*, 97 : 1–8.

Nagai T., Inoue R., Inoue H. and Suzuki N. (2002). Scavenging capacities of pollen extracts from Cistus ladaniferus on autoxidation, superoxide radicals, hydroxyl radicals and DPPH radicals. *Nutrition Research*, 22: 519-526.

Nair P.K.K., (1985). Essentiels of palynology (Revised and Enlarged) Printed in India Shiva offset Printers, 129p.

Nair S., (2006). Biodiversité végétaleet qualité du miel dans la région de Nord-Ouest Algérienne. Mémoire de Magister d'Ecologie, 202p.

Naman, M, Faid, M., and El-Adlouni, C. (2005). Microbiological and Physico-Chemical Properties of Moroccan Honey. *International Journal of Agriculture and Biology*. 7(5): 773-776.

Nanda V., Sarkar B.C., Sharma H.K. and Bawa A.S. (2003). Physicochemical properties and estimation of mineral content in honey produced from different plants in Northern India. *Journal of Food Composition and Analysis*. 16: 613-619.

Natella F., Nardini M., Di Felice M. and Saccini C., (1999). Benzoic and cinnamic acid derivatives as antioxidants: structure–activity relation. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47(4) : 1453–1459.

Nedjraoui D., 2003 : country pasture, forage ressource profils. Éd. FAO. Grassland and pasture crops Algérie : 1-29.

Negueruela A. I. and Perez-Arquilluen C., (2000). Colour Measurment of Rosemary honey produced in Al-Qassim region, Saudi Arabia. *Journal of Food, Agriculture and environnement*, 5 (3-4): 142-146.

Nilsson S. and Praglowski J, (1992). Erdtman's Handbook of palynology. 2nd Edition. Munksgaard. Copenhagen, 580p.

Oldfield F. (1959). The pollen morphology of some of the West European Ericales. Preliminary descriptions and a tentative key to their identification. *Pollen et Spores* 1(1): 19-48.

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. *Journal of Food Agriculture and Environment*, 5(3-4): 142-146.

Oszmianski J. and Lee C. Y., (1990). Inhibition of polyphenol oxidase activity and browning by honey. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 38: 1892-1895.

Ouchemoukh S., Louaileche H. and Schweitzer P. (2007). Physicochemical characteristics and pollen spectrum of some Algerian honeys. *Food Control*, 18: 52-58

Ouchemoukh, S., Schweitzer, P., Bachir Bey, M., Djoudad-Kadji, H., and Louaileche, H. (2010). HPLC sugar profiles of Algerian honeys. *Food Chemistry*, 121: 561-568.

Ouchemoukh, S. (2012). Caractérisation physico-chimique, profils polliniques, glucidiques et phénoliques et activités antioxydantes de miel Algériens. Thèse de doctorat, Université de Bejaia, 164p.

Ozbalci, B., Boyaci, I. H., Topcu, A., Kadılar, C., and Tamer, U. (2013). Rapid analysis of sugars in honey by processing Raman spectrum using chemometric methods and artificial neural networks. *Food Chemistry*, 136 : 1444-1452.

Özcan M., Arslan D., and Ceylan D.A. (2006). Effects of inverted saccharose on some properties of honey. *Food Chemistry*, 99 : 24-26.

Ozenda P., (1982). Les végétaux dans la biosphère. Ed. Doin, Paris : 431p.

Park O.W., 1949: Activite of honeybee in "Gout. The hive and honeybee". Iowa. Agric. Exp. Station, Res, Bull: 108p.

Parker, 1926: The collection and utilization of pollen by the honeybee. Cornell. Univ: 98p.

Pataca L.C.M., Neto W. B., Marcucci M. C. and R. J. Poppi, (2007). Determination of apparent reducing sugars, moisture and acidity in honey by attenuated total Reflectance-Fourier transform infrared spectrometry. *Talanta* 71: 1926-1931

Paulus H., Kwakman S. and Sebastian A.J.Z. (2012). Antibacterial Components of honey. *IUBMB Life*, 64 (1): 48-55.

Pérez, R. M. (2003). Antiviral activity of compounds isolated from plants. *Pharmaceutical Biology*, 41: 107-57.

Pérez Alonso M. J., Velasco-Negueruela A. and Lopez-Saez J. A. (1993). The essential oils of two Iberian *Teucrium species*. *Journal of Essential Oil Research*, 5: 397-402.
Pernal, S. F., and Currie, R. W. (2000). Pollen quality of fresh and 1-year-old single pollen diets for worker honey bees (*Apis mellifera* L.). *Apidologie* 31 : 387-409.

Persano Oddo L and Amorini M.T., (1985). Analisi melissopalinologica quantitative dei principali tipi miele uniflorale italiano. *Apicoltura* 1: 105-122.

Persano Oddo L., Sabatini A.G., Piazza M G., and Accorti M., (1995). Characterization of unifloral honeys. *Apidologie*, 26 (6): 453-465.

Persano Oddo L. and Bogdanov S., (2004). Determination of honey botanical origin: Problems and issues. *Apidologie*, 35: 2-23.

Persano Oddo, L., and Piro, R. (2004). Main European unifloral honeys: descriptive sheets. *Apidologie*, 35 (special issue): 38-81.

Persano Oddo, L., Piana, L., Bogdanov, S., Bentabol, A., Gotsiou, P., Kerkvliet, J., Martin, P., Morlot, M., Ortiz Valbuena, A., Ruoff, K., and Von Der Ohe, K. (2004). Botanical species giving unifloral honey in Europe. *Apidologie*, 35: 82–93.

Pesson P. and Louveaux J., 1984. Pollinisation et production végétale. Ed. INRA, Paris: 530p.

Peterson, J., and Dwyer, J. (1998). Flavonoids: Dietary and biochemical activity. *Nutrition Research*, 18(12) : 1995-2018.

Pfister R., (1895). Versuch einer Mikroskipie des Honnigs Forschungsber Lebensmitt. U. ihre. Bez. Z. Hygiene for; Chen. Phari Munchen, 2: 29p.

Philippe J.M., (1988). Le guide de l'apiculture. Ed. SUD, Paris, 295p.

Philippe J.-M., (1999). Le guide de l'apiculteur. 3ème Ed., EDISUD, la Calade, Aix-en-Provence. France, 347p.

Piana, M. L., Persano Oddo, L., Bentabol, A., Bruneau, E., Bogdanov, S., and Guyot Declerck, C. (2004). Sensory analysis applied to honey : state of the art. *Apidologie*, 35 : 26-27.

Piazza M.G., Accorti M. and Persano Oddo L., (1991). Electrical conductivity, ash, colour and specific rotatory power in Italian unifloral honeys. *Apiculture*, 7: 51-63.

Planchais N., (1964). Le pollen de quelques Papilionacées méditerranéennes et sub méditerranéennes. *Pollen et Spores* 6 (2) : 115-126.

Polus P., (2008). Anomalies de cristallisation : separation de phase et arborescence. *L'abeille de France*, 944: 83-84

.

Pons A., (1970). Le pollen. Collection que sais-je ? Ed. Presse Universitaire de France (Paris), 128p.

Popek S., (2002). A procedure to identify a honey type. *Food Chemistry*, 79: 401-406.

Postmes T, Van Den Bogaard A.E, and Hazen M., (1993). Honey for wounds, ulcers, and skin graft preservation. *Lancet*, 341:756.

Puchler J., Vorwohl G. et Gierxhner K., (1984). Facteurs qui influencent la formation d'HMF dans le miel. *Apidologie* 15(2) :185-186.

Punt, W. (1976). The Northwest European Pollen Flora. Ed. Elsevier. Amsterdam, The Netherlands. T (1): 145p.

Punt, W., and Clarke G. C. S. (1980). The Northwest European Pollen Flora. Ed. Elsevier, Amsterdam, The Netherlands. T (2): 265p.

Punt, W., and Clarke, G. C. S. (1984). The Northwest European Pollen Flora. Ed. Elsevier. Amsterdam, The Netherlands. T (4), 369p.

Punt, W., Blackmore, S. and Clarke, G. C. S. (1988). The Northwest European Pollen Flora. Ed. Elsevier. Amsterdam, The Netherlands. T (5), 154p.

Punt, W., and Blackmore, S. (1991). The Northwest European Pollen Flora. Ed. Elsevier. Amsterdam, The Netherlands. T (6), 275p.

Quezel P. et Santa S., (1962-1963). Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. T1 et 2. CNRS, Paris, 1170p.

Radovic B. S., Careri M., Mangia A., Musci M., Gerboles M. and Anklam E., (2001). Contribution of dynamic headspace GC–MS analysis of aroma compounds to authenticity testing of honey. *Food Chemistry*, 72 : 511-520.

Ramade F. (2005). Elément d'écologie. 6éme édition. Ed : Dunod. Paris, 218p.

Recondo P.M., Elizalde B.E., Buera M.P., (2006). Modeling temperature dependence of honey viscisity and of related supersaturated model carbohydrate systems. *Journal of Food Engineering*, 77(1): 126-134.

Regard A., Douchet L. et Adam L., (1977). L'abeille de ***A*** à ***Z*** (embryologie et anatomie). Ed. Fédération nationale des groupements de défenses sanitaires F.N.O.S.A. (FNGDS), 91p.

Regard A., (1988). Le manuel de l'apiculture. Néophyte, Ed Tec.et Doc., Lavoisier, 163p.

Reille, M. (1970). Etude pollen analytique des tourbières du Maroc. Recherches préliminaires et premiers résultats. Thèse de spécialité, Univ. de Marseille, 61p.

Reille, M. (1990a). Leçon de palynologie et d'analyse pollinique. Ed. CNRS, Paris, 199p.

Reille, M. (1990b). Pollen et spores d'Europe et d'Afrique du nord. Ed. Laboratoire de botanique historique et palynologie. Marseille, 543p.

Reille, M. (1992). Pollen et spores d'Europe et d'Afrique du nord. Supplément 1.Ed. Laboratoire de botanique historique et palynologie. Marseille, 334p.

Reille, M. (1995). Pollen et spores d'Europe et d'Afrique du Nord. Supplément 2. Ed. Laboratoire de botanique historique et palynologie. Marseille, 521p.

Renault J., Miskovsky J.R. et Petzold M., (1992). Pollen et spores. Ed. Duraulie, 194p.

Ribbands C.R., (1949). The foraging method of individual honeybees. *J. Anim. Ecol*. 18: 47-66.

Ricciardelli D'Albore G and Persano Oddo L. (1978). Flora Apistica Italiana. Federazione *Apicoltori.* Italiani: 286p.

Ricciardelli D'Albore G. (1979). L'origine géographique de la propolis, *Apidologie* 10 : 241-267.

Ricciardelli D'Albore, G., and Vorwohl G. (1980). Sortenhonige im Mittelmeergebiet, *Rivista Agricoltura Subtropicale e Tropicale*, 74 : 89-118.

Ricciardelli D'Albore G. (1998). Mediterranean melissopalynology, Instituto di Entomologia Agraria, Università degli studi, Perugia, Italy. (http://www.izsum.it).

Robert D., Dajon C., et Dumas C. (1998). Biologie végétale Tome 3 La reproduction Ed., Doin, Paris, 448p.

Rodriguez-Otero J. L., Paeiro P., Simal J., Terradillos L. and Cepeda A., (1992). Determination of Na, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn and total cationic milliequivalents in Spanish commercial honeys. *Journal of Apicultural Research*, 31(2): 65–69.

Rooper V. P., Vidhil T, and Patel V.K. (2011). Antimicrobial activity of ginger and honey on isolates of extracted carious teeth during orthodontic treatement. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 1(1) : 558-561.

Roques R., 1994.- La botanique redécouverte. Ed. Belin. INRA. Paris, 511p

Ruoff, K., and Bogdanov, S. (2004). Authenticity of honey and other bee products. *Apiacta*, 38: 317-327.

Ruoff, K. (2006). Authentication of the botanical origin of honey. Thesis of Doctor. Institute of Food Science and Nutrition, ETH. Zurich, Suisse, 203p.

Ruoff, K., Luginbuhl, W., Kilchenmann, V., Bosset, J. O., Von der Ohe, K., Von der Ohe, W., and Amado, R. (2007). Authentication of the botanical origin of honey using profiles of classical measurands and discriminant analysis. *Apidologie*, 38(5) : 438-452.

Ruttner F. (1968), Les races d'abeilles. In traité de biologie de l'abeille. Ed. Chauvin R., Masson, Paris : 27 - 44.

Ruttner F., Tassencourt L. et Louveaux J. (1978). Biometrical statistical analysis on the geographic variability of *Apis mellifera* L. *Apidologie*, 9(4) : 363 - 381.

Ruttner F. (1988). Biogeography and taxonomy of honeybees. Springer Verlag, Heidelberg, Berlin, New York, 284 p

Saad S.I., (1961). Phylogenitic, development in the appetural, mechanism of linum, *Pollen et spores*. III, N° 3. Paris: 13-40.

Sabatini A. G, Nanetti A. Maurizio M. and Lercker G., (1984). Studio de l'origine dei mieli attraverso il profilo gaschromatografico dei componenti neutri, Rivista di merceologia, 23 : 71- 81.

Sabatini A. G., Persano Oddo, L., Piazza M.G., Accorti M., Nanetti A., and Marcazzan G. (1990). Glucide spectrum in the main Italian unifloral honeys II. Di- and Trisaccharides. *Apicoltura*, 6: 63-70.

Saenz C., and Gomez C. (2000). Mieles españolas, características e identificación mediante el análisis del polen. Ed. Mundi-Prensa. Espana, 163p.

Sala-Llinares, A. (1991) Estudi palinológic de les mels de la mediterránia occidental. Comparació amb mels d´altres origens. Tesi Doctoral, Facultat de Farmàcia, Universitat de Barcelona. España, 259p.

Santos A. M., Vasconcelos T., Mateus E., Farrall M. H., Da Silva M. D. R. G., Paiva M. R., *et al.*, (2006). Characterization of the volatile fraction emitted by phloems of four *Pinus species* by solid-phase micro extraction and gas chromatography–mass spectrometry. *Journal of Chromatography* A, 1105: 191-198.

Sanz M. L., González, M., de Lorenzo, C., Sanz, J. and Martínez-Castro, I. (2004). Carbohydrate composition and physicochemical properties of artisanal honeys from Madrid (Spain): occurrence of *Echium* sp honey. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 84: 1577-1584.

Sanz M. L., Gonzalez, M., de Lorenzo, C., Sanz, J., and Martinez-Castro, I. A. (2005). contribution to the differentiation between nectar honey and honeydew honey. *Food Chemistry*, 91: 313-317.

Sato T. and Miyata G., (2000). The nutraceutical benefit, part II: honey. *Nutrition*, 16 : 468-469.

Satta, A., Acciaro, M., Florid, I., Lentini, A., and Sulas, L. (2000). Insect pollination of sulla (*Hedysarum coronarium* L.) and its effect on seed production in a Mediterranean environment. CIHEAM - Options Mediterraneennes: 373- 377.

Saury A., (1981). Les plantes méllifères (l'abeille et ces produits). Ed. Le Chevalier, 171p.

Saxena M. R., (1993). Palynology International, *Science publisher*, New York (NY). 10025, U.S.A, 109p.

Saxena S., Gautam, S., and Sharma, A. (2010). Physical, biochemical and antioxidant properties of some Indian honeys. *Food Chemistry*, 118: 391–397.

Sawyer, R. (1988). Honey identification. Cardiff Academic Press, UK, 115p.

Schweitzer P., (2001). La couleur des miels. *L'Abeille de France*, 872 : 327-330.

Schramm DD, Karim M., Schrader H R., Cardetti M. and Keen Cl., (2003). Honey with high levels of antioxidants can provide protection in healthy human subjects. *J. Agri. Food Res*. 51 : 1732-1735.

Seijo, M. C., Aira, M. J., Iglesias, I., and Jato, M. V. (1992). Palynological characterization of honey from La Coruña (N.W Spain). *Journal of Apicultural Research*, 31(3-4) : 149-155.

Seijo M.C. (1994). Caracterización dela miel de Galicia a través del espectro polínico. Tesis Doctoral. Universidad de Vigo, 532p.

Seijo, M. C., and Jato, M. V. (1998). Palynological characterization of honeys from Galicia (Northwest Spain). *Grana*, 37(5): 285-292.

Seijo, M. C., Aira M. J., and Mendez, J. (2003). Palynological difference in pollen content of *Eucalyptus* honey from Australia, Portugal and Spain. *Grana*, 42 : 183-190.

Shambangh P., Worthington V., and Herbert J H, (1990). Differential effects of honey, sucrose and fructose on blood sugar leveles. *J. Manip. Physiol. Ther*. 13: 322-325.

Shannon CE, and Weaver W., (1964). The Mathematical Theory of Communication. The University of Illinois Press. Urbana, 125p.

Shapiro S. and Wilk M. B., (1965). An analysis of variance test for normality (complete samples), Biometrika, 52(3-4): 591–611 (DOI 10.1093/biomet/52.3-4.591, JSTOR 2333709)

Shin, H-S, and Ustunol, Z. (2005). Carbohydrate composition of honey from different floral sources and their influence on growth of selected intestinal bacteria: An in vitro comparison *Food Research International*, 38: 721–728.

Shiota M., Moore MC., Galassetti P., Monohan M., Neal DW., Shulman GI and Cherrington AD.; (2002). Inclusion of low amounts of fructose with an intraduodenal glucose load markedly reduces post prandial hyperglycemia and hyper insulinemia in the conscious dog. *Diabetes* 51: 469-478.

Silici, S., Sagdic, O., and Ekici, L. (2010). Total phenolic content, antiradical, antioxidant and antimicrobial activities of Rhododendron honeys. *Food Chemistry*,121: 238–243.

Silva F. A., Borges F., Guimaraes C., Lima J. L. F. C., Matos C., and Reis S., (2000). Phenolic acids and derivatives: studies on the relationship among structure, radical scavenging activity and physicochemical parameters. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48(6): 2122–2126.

Snowdon, J. A., and Cliver, D. O. (1996). Microorganisms in honey. *International Journal of Food Microbiology*, 31: 1-26.

Stanley R.G. and Linskens H.F. (1974). Pollen: Biology, Biochemistry, Management. Berlin: Springer-Verlag: 307p.

Stawiarz, E. (2009). Pollen of non- nectariferous plants in the microscopic image of honeys of some communes of the Swietokrzyskie Voivodeship. *Act Agrobotanica*, 62 : 53-58.
Sulas, L., Re, G.A., Ledda, L., and Caredda, S. (1997). The effect of utilization frequency on the forage production of sulla (*Hedysarum coronarium* L.j. *Italian Journal of Agronomy*, 2: 89-94.

Taguri, T., Tanaka, T., and Kouno, I. (2006). Antibacterial spectrum of plant polyphenols and extracts depending upon hydroxyphenyl structure. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, 29: 2226-2235.

Taormina P.J., Niemira B.A., and Beuchat L.R., (2001). Inhibitory activity of honey against foodborne pathogens as influenced by presence of hydrogen peroxide and level of antioxidant power. *International Journal of Food Microbiology*, 69: 217-225.

Tasei J. N., (1975). La pollinisation des arbres fruitiers. *Arboriculture fruitières*. 262 : 22-24.

Terrab A., Vega-Pérez J. M., Diez M. J. and Heredia F. J., (2001). Characterisation of northwest Moroccan honeys by gas chromatographic-mass spectrometric analysis of their sugar components. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 82: 179-185.

Terrab A., Diez M. J. and Heredia F. J., (2002). Characterization of Moroccan unifloral honeys by their physicochemical characteristics. *Food Chemistry*, 79: 373-379.

Terrab A., Diez M. J. and Heredia F. J., (2003a). Palynological, physicochemical and colour characterization of Moroccan honeys. I. River and gum (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh) honey. *International Journal of Food Science and Technology*, 38: 379-386.

Terrab A., Diez M. J. and Heredia F. J., (2003b). Palynological, physicochemical and colour characterization of Moroccan honeys. II. Orange (*Citrus sp*.) honey. *International Journal of Food Science and Technology*, 38: 387-394.

Terrab, A., Escudero, M. L., González-Miret, M. L., and Heredia, F. J. (2004a). Colour characteristics of honeys as influenced by pollen grain content: A multivariate study. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 84(4): 380-386.

Terrab, A., Recalames, A. F., Hernanz, D., and Heredia, F. J. (2004b). Characterisation of Spanish thyme honeys by their physicochemical characteristics and mineral contents, *Food Chemistry*, 88: 537-542.

Tonks AJ., Cooper RA, Jones KP, Blair S., Parton J. and Tonks A., (2003). Honey stimulates inflammatory cytokine production from monocytes. *Cytokine*, 21: 242-247.

Tosei E. A., Ré E., Lucero H. and Bulacio L. (2004). Effect of honey high temperature short-time heating on parameters related to quatity, cristallization phenomena and fungal inhibition. Lebensm-Wiss. Ussue. *Technol*., 37 : 669-678.

Toubal-Boumaza O. (1986). Phytoécologie, biographie et dynamique des principaux groupements végétaux du massif de l'Edough (Algérie Nod-Orientale). Cartographie au 1/25000ème, U.S.T.M. Univ. Grenoble, Doct. 3ème Cycle, 111p.

Truchado, P. (2010). Compuestos fitoquímicos de mieles como marcadores florales : Capacidad antimicrobiana y anti-quorum sensing. Tesis Doctoral. Consejo Superior de Investigaciones Cientificas. Campus Universitario de Espinardo. Murcia, 214p.
Truswell AS, Seach JM and Thorburn AW. (1988). Incomplete absorption of pure fructose in healthy subjects and the facilitating effect of glucose. *Amer. J; Clin. Nutr*. 48: 1424-1430.

Uthurry, C. A., Hevia, D., and Gomez-Cordoves, C. (2011). Role of honey polyphenols in health. *Journal of ApiProduct and ApiMedical Science*. 3 (4): 141-159.

Vaillant J. et Mary A., (1988). Le miel. Ed. 1988, France : 22-49.

Valenta R., Duchêne M., and Pettenburger K. (1991). Identification of profilin as a novel pollen allergen: IgE auto-reactivity in sensitized individuals. *Science*, 253: 557-560.

Van Compo M, (1954). Considération general sur les caractères des pollens et des spores et sur leur diagnose. *Bull. Soc. Bot*. France. 101; (5/6): 664-723.

Vanhanen, L. P., Emmertz, A. and Savage, G. P. (2011). Mineral analysis of mono-floral New Zealand honey. *Food Chemistry*, 128 (1): 236-240.

Vela, L., de Lorenzo, C., and Pérez, R. A. (2007). Antioxidant capacity of Spanish honeys and its correlation with polyphenol content and other physicochemical properties. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 87(6): 1069-1075.

Vergeron P., (1967). La cire d'abeille, sa chimie et sa biosynthèse. Son utilisation dans la ruche. *Sci. Prog*. 33 (91) : 428-432.

Voidarou C., Alexopoulos A., Plessa S., Karapanou A., Mantzourani I., Stavroupoulou E., Fotou K., Tzora A., Skoufos I., Bezirtzolgou E. (2011). Antibactrial activity of different honeys against pathogenic bacteria. *Anaerobe*, 17: 375-379.

Von Der Ohe W., Persano Oddo L., Piana M. L., Morlot M. and Martin P., (2004). Harmonized Methods of Melissopalynology. *Apidologie*. 35: 18- 25.

Von Frisch K, (2011). Vie et moeurs des abeilles. Ed Albin Michel. Bibliothéque sciences. Paris: 250p.

Vorwohl G., (1964). Die Beziehung zwischen der elektrischen Leitfähigkeit der Honige und ihrer trachmässiger Herkunft. *In: Ann. de l'Abeille*, 7 (4): 301-309.

Vorwohl G., (1967). The microscopic analysis of honey, A comparison of its methods with those of the other branches of palynology. *Rev. Palaeobot. Palynol*., 3(1-4) : 287-290.

Vorwohl G., (1968). Bericht ueber die Diskussion der Auswertungsgefahren und ueber die Terminologie der mikroskpischen Honigun tersuchung Z. *Bienenforaschemg*. 9(5): 230-231.

Vorwohl G., (1973). Le spectre pollinique des miels de Tunisie. Rapport de la Commission Internationale de Botanique Apicole sur le Symposium 'Abeilles, plantes mellifères et leur pollen dans le bassin méditerranéen'. Montpellier. *Apidologie* 4 (2) : 178-179.

Wahdan HAL., (1998). Causes of the antimicrobial activity of honey. *Infection* 26(1): 26-31.

Walker, J.W., and Doyle, J. A. (1975). The basis of Angiosperm phylogeny: Palynology. Ann. Mo. *Bot. Gard*, 62: 666-723.

Walter, H. L., Prathibha, V., and Vincent, E. (1983). Airborne and allergenic pollen of North America. Johns Hopkins Series University Press, 288p.

Wang X. H., Gheldof N. and Engeseth N. J., (2004). Effect of processing and storage on antioxidant capacity of honey. *Journal of Food Science*, 69(2): 96-101.

Webber M.O., (1982). Die Identifizierung und Repräsentierung des Quercus pollen in einigen spanischen orangenhonigen. *Apidologie*, 13(4): 369-381.

Weston R.J., Mitchell K.M., and Allen K.L., (1999). Antibacterial phenolics components of New Zealand Manuka honey. *Food Chemistry*, 64: 295-301.

White J.W., (1975). Composition of honey. *In* Crane E., editor. Honey: a comprehensive survey. London, U K; *Heinemann*: 207-239.

White J.W. Jr., (1978). Honey. Advances In *Food Research*, 24: 287-374.

White JW., (1979). Composition of honey. *In*: Carne E, ed. Honey: A Comprehensive Survey. London: *Heinemann*:157p.

White J.W., (1980). Detection of honey adulteration by carbohydrate analysis. *J. Assn. Official Analytical Chem*. 63 (1): 11-18.

White, J. W. and Doner, L. W. (1980). Honey composition and properties. *Beekeeping in the United States Agriculture Handbook*, 335: 82-91.

Whitfield C.W., Ben-Shahar Y., Brillet C., Leoncini I., Crauser D., Le Conte Y., Rodriguez-Zas S. and Robinson G.E. (2006). Genomic dissection of behavioral maturation in the honey bee. *Proc. natl Acad. Sci*. USA, 103(44): 16068-16075.

Willians I. 2002 Insect Pollination and Crop Production: A European Perspective. In: Kevan P & Imperatriz Fonseca VL (eds) - Pollinating Bees - The Conservation Link Between Agriculture and Nature - Ministry of Environment / Brasília: 59-65.

Willix DJ, Molan PC. and Harfoot CG., (1992). A comparison of the sensitivity of wound-infecting species of bacteria to the antibacterial activity of manuka honey and other honey. *J Appl Bacteriol* 1992;73: 388.

Winston M.L., (1993). La biologie de l'abeille. Ed. Ericson-Roch, Paris-France: 276p.

Wojterski T., (1985). Guide de l'excursion internationale de phytosociologie (Algérie du Nord). I.N.A. El Harrach (Algérie), 270p.

Woodhouse R.P., (1935). Pollen grains. Ed. Hafner, New York, 574p.

Won, S. R., Lee, D. C., Ko, S. H., Kim, J. W., and Rhee, H. I. (2008). Honey major protein characterization and its application to adulteration detection. *Food Research International*, 41: 952-956.

Yahia, H. (2000). Le miracle de l'abeille. Editions Global, 194p. (www.harunyahya.net).

Yanniotis S., Skaltsi S. and Karaburnioti S. (2006). Effect of moisture content on the viscosity of honey at different temperatures. *Journal Food Engineering*, 72: 372-377.

Yilmaz H. and Yavuz O., (1999). Content of some trace metals in honey from south-eastern Anatolia. *Food Chemistry*, 65: 475-476.

Yoo, B. (2004). Effect of temperature on dynamic rheology of Korean honeys. *Journal of Food Engineering*. 65: 459-463.

Youmbi, E. (1993). Recherches sur la germination in vitro des pollens de quelques espèces tropicales vivantes du Muséum, contrôle de la viabilité de certains pollens conservés et stockés dans la Banque de Pollens du Laboratoire de Palynologie. - Mémoire de Recherche post-Doctoral, Palynologie, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 62p.

Zander E., (1935). Beitrage Zur Herkunftsbestmmung. Bei honig 1. Pollengestaltung und Herkunftsbestmmungbei Blutenhonig. Verlag Reichsfachgruppe Imker, Berlin, 343p.

Zander E., (1937). Beitrage Zur Herkunftsbestmmung. Bei honig 2. Liedloff, Loth und Michælis, Leipzig, 122p.

Zander E., (1941). Beitrage Zur Herkunftsbestmmung. Bei honig 3. Liedloff, Loth und Michælis, Leipzig, 240p

Zander E., (1949). Beitrage Zur Herkunftsbestmmung. Bei honig 4.stidien zur Herkunftsbestmmung bei Waldhonigen. Ehrenwrith, Munchen, 267p

Zander E., (1951). Beitrage Zur Herkunftsbestmmung. Bei honig 5. Liedloff, Loth und Michælis, Leipzig, 44p

Zappala M., Fallico B., Arena E. and Verzera A. (2005). Methods for the determination of HMF in honey: a camparaison. *Food control*, 16: 273-277.

Zerrouk S., Boughediri L., Sergio M. C., Fallico B., Arrena E and Ballistreri G., (2013). Pollen spectrum and physicochemical attributes of sulla (*Hedysarum coronarium*) honey of Médéa region (Algeria). Albanian *j. agric. Sci*. 12 (3): 511-517.

Zerrouk S., Sergio M. C., Boughediri L., Escuredo O and Rodriguez-Flores M. S., (2014). Palynological characterisation of Algerian honey according to their geographical and botanical origin. *Grana* 53 (2): 147-158.

Zerrouk S., Sergio M. C., Escuredo O and Rodriguez-Flores M. S., (2017). Characterization of Ziziphus lotus (jujube) honey produced in Algeria. *Journal of Apicultural Research*. 57 (1):166-174.

Ziegler H, (1962). Die chemische zusammensetzung des Siebrohrensaftes verh XI Int. Kongr. F. Entomologie. Wien 1960. **II**: 537p.

الملاحق

الملحق (1) الموقع التصنيفي لـــ (*Apis mellifera intermessa*)

Classification	Taxon	الوحدة التصنيفية	التصنيف	المميـــــــــزات
Règne	Animalia	الحيوانية	المملكة	غير ذاتية التغذية: الإنسان، السمك والديدان.
Sous- Règne	Metazoa	عديدات الخلايا	تحت المملكة	اللافقريات (Inpertibrata)
Embranchement	Arthropoda	مفصليات الأرجل	شعبة	هيكل خارجي درعي مفصلي: العنكبوت، أم أربع أربعين، سلطعون، سرطان.
Sous-Embranchement	Mandibules	الفكيات	تحت شعبة	
Super-Classe	Hexpoda	سداسيات الأرجل	فوق قسم	
Classe	Insecta	الحشرات	قسم	ينقسم الجسم إلى ثلاث أجزاء الرأس، الصدر والبطن: الخنافس، البراغيث، الأرقات الفراشات.
Sous-Classe	Pterygotes	المجنحات	تحت قسم	
Ordre	Hyménoptera	غشائيات الأجنحة	رتبة	انسلاخ كامل، أجنحة غشائية. الحلقة الصدرية الخيرة ملتحمة مع بداية الجزء البطني : الدبابير، الطنانات، النحل المنعزل.
Sous-Ordre	Apocrita	ذات الخصر	تحت رتبة	تضييق ما بين الصدر والبطن.
Super-Famille	Apoïdea	النحل	فوق العائلة	تأقلم لنظام غذائي (العسل وحبوب الطلع)-جسم مغطى بأوبار، سلال حبوب الطلع.
Famille	Apidae	النحليات	العائلة	حشرات اجتماعية، مفرزة للشمع: نحل العسل، الطنانات. Abeille mellifère, bourdons, Mellipona
Genre	Apis	نحلة	جنس	تضم سبعة أنواع و منها (mellifera, dorsata, cerana, Florea).
Espèce	Apis mellifera L.	عسلية	نوع	
Sous- Espèce	Mellifera Carnica Caucasica Ligustica	النحلة السوداء النحلة السنجابية النحلة القوقازية النحلة الصفراء	تحت النوع	بالإجمال تضم 24 تحت نوع تختلف فيما بينها من ناحية المميزات المورفولوجية والسلوكيات.
Race	intermissa	انترميسا	سلالة	

الملحق (2) أعمار (باليوم) التي فيها الأعمال تنفذ من طرف العاملات حسب (Michener, 1974)

النشاط	العمر(اليوم)	متوسط الأعمار (اليوم)	المرجع
تغذية اليرقات أقل من 4 أيام	11-3	4.6	(Rösch, 1925)
	12-3	5.2	(Perepelova, 1928)
	28-2	11.5	(Lindauer, 1952)
تغذية اليرقات أكبر من 4 أيام	13-6	8.6	(Rösch, 1925)
	16-6	9.2	(Perepelova, 1928)
	26-2	12.8	(Lindauer, 1952)
إستقبال الرحيق	14-8	11.2	(Rösch, 1925, 1927)
رفع بقايا الخلية	23-10	14.7	(Rösch, 1925, 1927)
	20-2	13.9	(Perepelova, 1928)
تسوية حواف الخلايا	20-2	8.7	(Perepelova, 1928)
بناء الأقراص	52-2	15.8	(Rösch, 1925, 1927)
أول رحلة جمع	34-10	19.5	(Ribbands, 1952)
	32-10	20.1	(Ribbands, 1952)
	35-9	19.2	(Ribbands, 1952)
	41-20	30.2	(Lindauer, 1952)
	39-5	18.3	(Sakagami, 1953)

الملحق (3) نتائج طيران النحلة (Ecole d'apiculture Sud-Luxembourg, 2010)

عدد الأجنحة	*4*
السرعة المتوسطة	*20-30 km/h*
سرعة القصوى	*60 km/h*
الاستهلاك المتوسط	*2-24 mg sucre/heure 9 mg glycogène/minute*
عدد الضربات	*400-500 battements/s*
مسافة الجني المتوسطة	*1500 m*
مسافة الجني القصوى	*10-12 km*
ارتفاع الطيران	*10-30 m*
العيار	*40 mg nectar – 30 mg pollen ou 75 mg de pollen*
الاستهلاك	*< 1,5 mg glucose/min*
مدة حياة عضلات الجناحية	*800 km*

الملحق رقم (4) مناطق الجمع (Zones de butinage)

	بداية الربيع	الجني في الربيـــع	الجني	نهاية الموسم
	DEMARRAGE PRINTANIER	RECOLTE DE PRINTEMPS	RECOLTE D'ETE	FIN DE SAISON
الفترات PRIODES	قبل 15أفريل	15أفريل -20 جوان	20 جوان - 31 جويلية	بعد 15أوت
	أول الربيع (PV)	ربيعـــي (V)	صيفـــــي (E)	صيفي – خريفي (EA)
	Pré-vernal (PV)	Vernal (V)	Estival (E)	Estivo-automnale (EA)
حاجيات من حبوب الطلع BESOINS EN POLLEN	هام	هـام جـــدا	ضعيـــف	متـوسط
	Importants	Très importants	Faibles	Moyens
حاجيات من الرحيق والمغثر BESOINS EN NECTAR ET MIELLAT	ضعيف	هام	هام	ضعيـــف
	Faibles	Importants	Importants	Faibles
العوامل المحددة للمنطقة FACTEURS LIMITANTS ZONE	منـــاخ	منـــاخ + التكاثر	مصادر ضعيفة النوعية	منـاخ + مصادر ضعيفة النوعية
	Climat	Climat + Population	Ressources de faible qualité	Climat + Ressource de faible qualité
الجني العادي NORMALE DE BUTINAGE	500 م	2 كم	3 كم	1 كم
	500 m	2 km	3 km	1 km

الملحق (5) الإنتاج العالمي لكل منطقة (1000 طن) (F.A.O, 2001)

1999	1998	1997	1996	1995	المنطقة	
138	137	139	138	133	*Afrique*	إفريقيا
203	213	190	182	196	*Amérique nord et cent.*	أمريكا الشمالية والوسطى
119	99	104	92	105	*Amérique du sud*	أمريكا الجنوبية
385	382	387	365	365	*Asie*	آسيا
296	297	293	277	319	*Europe*	أوروبا
32	31	36	35	28	*Océanie*	جزر أوقيانيا
1173	1159	1149	1091	1142	*Totale*	المجموع

الملحق (6): تطور إنتاج العسل في الجزائر (M.A.D.R, 2012)

السنة	عدد الخلايا	إنتاج العسل (طن)	المردوديّة (كلغ/الخليّة)	الاستيراد (طن)	معدّل الاستهلاك (غ/سنة)
1990	320000	1500	4,7	524	**20,96**
1991	300000	2000	6,7	2000	**87,12**
1992	280000	1132	4	1351	**51,36**
1993	200000	1800	9	1807	**67,17**
1994	250000	2800	11,2	3013	**112,83**
1995	255000	1800	7,1	1954	**69,78**
1996	252000	1500	9,9	2503	**87,82**
1997	286600	1100	3,8	1240	**42,32**
1998	260000	1500	5,8	478	/
1999	320000	1800	5,6	176	/
2000	359600	1050	2,9	/	/
2001	469300	1638	3,5	/	/
2002	550100	1769	3,2	/	/
2003	658500	1966	3	/	/
2004	857100	2875	3,4	/	/
2005	916800	2666	2,9	280	**90**
2006	964000	2543	2,6	498	**90**
2007	1024340	2959	2,9	434	**90**
2008	1032300	3312	3,2	819	**90**
2009	/	4002	8-4	779	**90**
2010	/	4880	8-4	774	**90**
2011	/	4879	8-4	312	**90**

الملحق (7) كمون التطور للمواد الغابية (والعسل المـــر) حسب (F.A.O, 2004)

الجزائر		مساحة الإقليم هكتار	الإنتاج في الوحدة كغ/هكتار	الإنتاج الكلي قنطار/السنة	الإنتاج المستخدم قنطار/السنة
	الكمون	14 751 600	66 70	9 839 317	9 839 317
العسل الحلو	الحقيقي	2 212 700	150	3 319 050	3 319 050
	الكمون	14 751 600	150	22 127 400	22 127 400
العسل المـــر	الحقيقي	663 638	80	530 910	530 910
	الكمون	1 182 384	80	945 907	945 907

الملحق (8) الإنتاج الفلاحي (1991 - 1999) طن من العسل (المصدر، وزارة الفلاحة، 2002)

السنوات	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
العسل(طن)	2000	1132	1800	2800	1800	2500	1100	1500	1800

الملحق (9) استراد العسل من إسبانيا (1000 طن)

(المصدر، Commission des communautés européennes, 2001; F.A.O 2004)

السنوات	1997	1998	1999	2000	2001	2002
العسل(طن)	347	253	155	271	342	503

الملحق (10) مناطق تربية النحل وعدد الخلايا في ولاية الطارف المصدر (D.S.A. de Taref, 2002)

	مناطق تربية النحل	خلايا حديثة	خلايا تقليدية	المجموع
	الدرعان	384	620	1004
	القالة	686	440	1126
	بوثجلة	3920	2400	6320
	بن مهيدي	1178	532	1710
	مجموع/المناطق	6168	3992	10160

الملحق (11) عدد الخلايا وإنتاج العسل في ولاية قالمة المصدر (D.S.A. de Guelma, 2004)

السنة	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
عدد الخلايا	5430	5540	5730	4570	6192	5652	4575	6290	7029	9784	10610
انتاج العسل(قنطار)	150	116	86	134	173	170	89	148	112.5	176	110

الملحق (12): تطور إنتاج العسل من 2009 إلى 2015 في ولايات الجزائر حسب معطيات (M.A.D.R, 2015)

Wilaya	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Chlef	2 183	1 846	**2 003**	**2 010**	**2 300**	**2 310**	**2 000**
Laghouat	186	180	**210**	**222**	**250**	**370**	**385**
Oum El Bouaghi	153	109	**129**	**142**	**221**	**145**	**130**
Batna	3 148	3 325	**2 933**	**4 188**	**3 442**	**1 447**	**3 651**
Bejaia	1 230	1 080	**1 378**	**1 214**	**1 951**	**1 214**	**1 428**
Biskra	390	425	**475**	**522**	**539**	**538**	**621**
Bechar	40	12	**44**	**15**	**25**	**9**	**65**
Blida	3 336	5 887	**4 005**	**5 223**	**2 346**	**4 561**	**3 520**
Bouira	2 300	3 950	**5 900**	**6 850**	**5 500**	**6 450**	**6 800**
Tebessa	790	360	**844**	**990**	**650**	**900**	**1 200**
Tlemcen	1 500	1 850	**1 600**	**1 500**	**2 000**	**1 630**	**1 800**
Tiaret	600	680	**720**	**338**	**345**	**527**	**527**
Tizi Ouzou	2 478	3 194	**1 353**	**1 175**	**2 995**	**1 602**	**2 981**
Alger	452	596	**600**	**596**	**396**	**489**	**491**
Djelfa	210	172	**120**	**148**	**171**	**132**	**152**
Jijel	1 039	1 789	**962**	**981**	**5 463**	**972**	**2 301**
Setif	1 380	1 456	**1 569**	**1 549**	**2 238**	**1 273**	**2 265**
Saida	320	161	**78**	**274**	**357**	**346**	**237**
Skikda	1 650	3 000	**4 000**	**4 010**	**6 100**	**6 140**	**6 221**
Sidi Bel Abbes	450	250	**250**	**200**	**390**	**350**	**285**
Annaba	506	577	**660**	**679**	**780**	**805**	**850**
Guelma	815	1 400	**1 560**	**1 500**	**2 177**	**2 280**	**2 660**
Constantine	1 532	1 902	**2 003**	**2 621**	**2 770**	**1 920**	**2 048**
Medea	1 128	1 436	**1 347**	**1 643**	**1 652**	**1 228**	**1 515**
Mostaganem	619	577	**815**	**847**	**1 126**	**949**	**1 126**
Msila	600	660	**688**	**690**	**580**	**580**	**625**
Mascara	1 334	864	**693**	**1 026**	**1 300**	**1 500**	**1 800**
Ouargla	-	-	-	2	5	4	**6**
Oran	211	137	**120**	**198**	**98**	**156**	**212**
El Bayadh	1	1	**1**	**12**	**34**	**56**	**166**
Bordj Bou Arreridj	577	537	**363**	**734**	**735**	**692**	**900**
Boumerdes	2 232	2 000	**997**	**717**	**1 918**	**1 625**	**1 957**

El Tarf	873	2 100	**1 650**	**1 600**	**1 630**	**1 800**	**2 720**
Tissemsilt	287	317	**351**	**232**	**413**	**327**	**282**
El Oued	-	-		-		-	**17**
Khenchela	651	143	**609**	**270**	**85**	**448**	**558**
Souk Ahras	1 200	1 600	**2 500**	**2 200**	**2 600**	**4 646**	**1 488**
Tipaza	535	884	**1 008**	**1 292**	**1 190**	**1 580**	**3 254**
Mila	1 125	1 211	**1 013**	**1 644**	**2 044**	**2 267**	**2 060**
Ain Defla	800	932	**832**	**951**	**1 125**	**1 184**	**1 187**
Naama	42	50	**65**	**87**	**96**	**101**	**108**
Ain Temouchent	348	328	**182**	**292**	**358**	**397**	**383**
Ghardaia	16	30	**40**	**892**	**60**	**90**	**88**
Relizane	750	795	**855**	**922**	**1 010**	**1 100**	**1 200**
Total	**40 016**	**48 803**	**47 525**	**53 201**	**61 467**	**57 139**	**64 269**

الملحق **(13)** التركيب الكميائي للعسل (غ/100غ) حسب (White, 1975; Bogdanov *et al.*, 2003).

المكونات	عسل الرحيق		عسل المغثر	
العناصر	المتوسط	الأدنى – الأعلى	المتوسط	الأدنى – الأعلى
الماء	17.2	20-15	16.3	20-15
الفركتوز	38.2	45-30	31.8	40-28
الغلوكوز	31.3	40-24	26.1	32-19
السكروز	0.7	4.8-0.1	0.5	4.7-0.1
سكريات ثنائية أخرى	5.0	8-2	4.0	6-1
سكر "***Mélézitose***"	0.1>	-	4.0	22.0-0.3
سكر "***Erlose***"	0.8	6-0.5	1.0	6-0.1
سكريات متعددة	3.6	-	10.1	-
السكريات الكلية	79.7	-	80.5	-
المعادن	0.2	0.5-0.1	0.9	2-0.6
الأحماض الأمنية، بروتينات	0.3	0.4-0.2	0.6	0.7-0.4
الأحماض العضوية	0.5	0.8-0.2	1.1	1.5-0.8
pH	3.9	4.5-3.5	5.2	6.5-4.5

الملحق (14) المواد المعدنية (*Les sels minéraux*) والضروريات (*Oligo-éléments*) في العسل (Morse *et* Lisk., 1980)

التركيب المعدني	الكمية مغ/كغ	التركيب المعدني	الكمية مغ/كغ
Potassium	1500-200	*Manganèse*	10-0.2
Sodium	170-16	*Chrome*	0.3-0.1
Calcium	300-40	*Cobalt*	0.5-0.01
Magnésium	130-7	*Nickel*	1.3-0.3
Fer	40-0.3	*Aliminium*	60-mars
Zinc	20-0.5	*Cuivre*	6.0-0.2
Plomb	<0.02-0.8	*Cadmium*	<0.15-0.005

الملحق (15) الفيتامينات في العسل بـــ مغ/100كغ (Bogdanov *et* Matzke, 2003)

فيتامين (*Thiamine*) (B_1)	0.01-0.00
فيتامين (*Riboflavine*) (B_2)	0.02-0.01
فيتامين (*Pyridoxine*) (B_6)	0.32-0.01
(Niacine)	0.20-0.10
(*Acide Pantothénique*)	0.11-0.02
فيتامين(*C*) (*Acide Ascorbique*)	2.5-2.2
فيتامين(*K*) (*Acide Phyloquinone*)	0.025

الملحق (16): معايير نوعية العسل حسب للمواصفات العالمية (Codex Alimentarius, 1989 ; Bogdanov *et al*., 1999; 2000).

المعايير	
نسبة الظاهرة من السكريات المختزلة (المعبر عنها بالسكر المنعكس)	عسل الرحيق: في الأدنى 65% عسل المغثر وخليط من عسل الرحيق والمغثر: في الأدنى 60% (UE) 40% (Codex)
الماء (الرطوبة)	على الأقصى 21% بإستثناء عسل الخلنج والنفل على الأقصى23%
نسبة السكروز	على الأقصى 5% بإستثناء عسل المغثر: خليط من عسل المغثر والرحيق، الروبينية (*Robinier*)، الخزامى (*Lavande*)، الحمضيات (*Agrumes*)، (*Luzerne*)، الكافور (*Eucalyptus*) (23% على الأقصى).
pH	عسل الرحيق: 3.5-4.5 عسل المغثر: 4.5-5.5
الناقلية الكهربائية	عسل الرحيق: 1 إلى 5
	عسل خليط مغثر والرحيق: 5 إلى 10
	عسل الرحيق: 10 إلى 15(10^{-4}S/cm)
الكثافة	2.39 إلى 1.44، على الأقصى 1.52
الحموضة الحرة	على الأقصى 40(méq/kg)
الحموضة الكلية (méq/kg)	من 10 إلى 60 (méq/kg)
نسبة "HMF"	على الأقصى 80 (mg/kg) 60 (mg/kg) (Codex) 40 (mg/kg) (UE)
مؤشر الدياستاز	على الأدنى 3(Schade)
نسبة البروتينات	0.26 إلى 0.83
نسبة المادة المعدنية (الرماد)	على الأقصى 6% بإستثناء عسل المغثر أو خليط عسل المغثر والرحيق، عسل الكستناء (Châtaigner)

الملحق (17): معايير نوعية العسل حسب المواصفات الأوروبية (European Union, 2002)

وحسب التعديل السادس للمواصفات العالمية (Codex Alimentarius, 2001).

المعايير			الأوربية	الدولية
الماء (الرطوبة) %		عموما	≤ 20	≤ 20
		بإستثناء عسل المكنسة (*Calluna*).	≤ 23	≤ 23
		العسل الصناعي، أو عسل المطبخ	≤ 25	-
الفركتوز + الغلوكوز (%)		أنواع العسل الغير مذكورة أدناه	≤ 60	≤ 65
		أنواع عسل المغثر أو خليطها مع أنواع العسل الزهرية.	≤ 45	≤ 45
		عسل (*Xanthorrhoea preissii*)	-	≤ 53
السكروز (%)		أنواع العسل الغير مذكورة أدناه	≤ 5	≤ 5
		أنواع العسل الروبينيا، الخزامى، النفل، الفصفصة، الحمضيات،	≤ 10	≤ 10
		عسل إكليل الجبل و لسان الحمل (*Borago officinalis*)	≤ 15	≤ 15
المواد الصلبة الغير ذائبة بالماء (%)		عموما	≤ 0,1	≤ 0,1
		العسل المعصور (Miel pressé)	≤ 0,5	≤ 0,5
الناقلية الكهربائية (10^{-4}S/cm)		الأعسال الغير مذكورة أدناه، أو مزيج هذه الأعسال	≤ 0,8	≤ 0,8
		عسل المغثر أو الكستناء أو خليطهما أنواع عسل اللّنج (*Arbutus unedo*)، الخلنج الشجري (*Erica*)، الكاليتوس، زيزفون (*Tilia*)، المكنســـتة (*Calluna vulgaris*)، (*leptospermum*)، (*Melaleuca*).	< 0,8	< 0,8
الحموضة الحرة	(méq/kg)	عموما	≤ 50	≤ 50
		عسل المطبخ	≤ 80	-
"HMF"		عموما	≤ 40	≤ 40
(mg/kg)		الأعسال المنتجة في مناطق درجات الحرارة فيها مرتفعة	≤ 80	≤ 80
الدياستاز وحدة		عموما	≤ 8	≤ 8
(Schade)		الأعسال ذات رقم دياستاز منخفض طبيعياً	≤ 3	≤ 3

الملحق (18): بعض الإستعمالات العلاجية لأنواع من العسل وحيد المصدر (Bogdanov *et al.*, 2006).

النوع	الإستعمـــال
السنط (*Acacia*)	محلّي جيد لمرضى السكري النوع (2)، منشط للهضم؛ مفيد عند اضطرابات المعدة،
الحنطة السوداء (*Sarrasin*)	منشط للهضم؛ مفيد للمرأة الحامل والمرضعة.
الكاليتوس (*Eucalyptus*)	يوصف في حالات الإنتان (*Infection*)، أمراض الجهاز التنفسي والجهاز البولي.
الخلنج (*Bruyère*)	مقوي للجهاز المناعي في حالة الإرهاق والنقاهة؛ يوصف في حالات مشاكل الكلى
الكستناء (*Châtaignier*)	منشط للدورة الدموية؛ يوصف في حالات فقر الدم، إلتهابات الكلى والمثانة.
النفل (*Trèfle*)	مهدئ
الخزامى (*Lavande*)	مفيد جدا في معالجة الإصابات، اللدغات، الحروق؛ يوصف في حالات أمراض
الزيزفون (*Tilleul*)	مدر للبول، مهدئ، فاتح للشهية، يوصف عند نزلات البرد، السعال، إلتهابات
الحمضيات (*Citrus*)	يوصف في حالات اضطرابات الهضم والنوم.
الخردل البريّ (*Colza*)	مهدئ ومساعد على الإسترخاء.
إكليل الجبل (*Romarin*)	يوصف في حالات القصور الكبدي؛ اضطرابات الهضم، جهاز الدوران والكبد.
دوّار الشمس (*Tournesol*)	تشنجات الربو؛ مغص المعدة والأمعاء.
الصنوبر (*Sapin*)	أمراض الجهاز التنفسي.
الزعتر (*Thym*)	أمراض الجهاز التنفسي.

الملحق (19): جدول "Chataway" لحساب نسبة الماء.

قرينة الإنكسار (20°م)	نسبة الماء (غ/100غ)	قرينة الإنكسار (20°م)	نسبة الماء (غ/100غ)
1.4890	19.0	1.5044	13.0
1.4885	19.2	1.5038	13.2
1.4880	19.4	1.5033	13.4
1.4875	19.6	1.5028	13.6
1.4870	19.8	1.5023	13.8
1.4865	20.0	1.5018	14.0
1.4860	20.2	1.5012	14.2
1.4855	20.4	1.5007	14.4
1.4850	20.6	1.5002	14.6
1.4845	20.8	1.4997	14.8
1.4840	21.0	1.4992	15.0
1.4835	21.2	1.4987	15.2
1.4830	21.4	1.4982	15.4
1.4825	21.6	1.4976	15.6
1.4820	21.8	1.4971	15.8
1.4815	22.0	1.4966	16.0
1.4810	22.2	1.4961	16.2
1.4805	22.4	1.4956	16.4
1.4800	22.6	1.4951	16.6
1.4795	22.8	1.4946	16.8
1.4790	23.0	1.4940	17.0
1.4785	23.2	1.4935	17.2
1.4780	23.4	1.4930	17.4
1.4775	23.6	1.4925	17.6
1.4770	23.8	1.4920	17.8
1.4765	24.0	1.4915	18.0
1.4760	24.2	1.4910	18.2
1.4755	24.4	1.4905	18.4
1.4750	24.6	1.4800	18.6
1.4745	24.8	1.4895	18.8
1.4740	25.0		

الملحق (20): قائمة النباتات العسلية التي تواجدت في عينات العسل المدروسة مجمعة في الفصائل المطابقة

الفصائل والأنواع النباتية	
Abietaceae	*Leontodon hispidus* L.
Pinus sp.	*Pallenis spinosa* (L.) Cass.
Amaranthaceae	*Scolymus hispanicus* L.
Chenopodium sp	*Senecio sp*
Amaryllidaceae	*Silybum marianum* (L) Gaertner.
Allium sp.	*Tanacetum annuum* L.
Anacardiaceae	*Taraxacum officinale* Weber ex F.H.Wigg.
Pistacia lentiscus L.	*Tolpis barbata* (L.) Gaertner.
Schinus molle L.	*Urospermum dalechampii* (L.) Scop. ex F.W.Schmidt.
Apiaceae	***Betulaceae***
Ammi majus L.	*Alnus glutinosa* L.
Anethum graveolens L.	*Betula alba* L.
Apium nodiflorum L.	***Boraginaceae***
Cachrys sicula L.	*Anchusa sp.*
Daucus carota L.	*Borago officinalis* L.
Eryngium sp.	*Cerinthe major* L.
Ferula communis L.	*Cynoglossum sp.*
Foeniculum vulgare Miller.	*Echium flavum. Desf.*
Ligusticum vulgare L.	*Echium plantagineum.* L.
Pimpinilla anisum L.	*Echium sp.*
Seseli tortuosum L.	*Echium vulgare* L.
Araceae	*Pulmonaria officinalis* L.
Lemna minor L.	***Brassicaceae***
Araliaceae	*Biscutella didyma* L.
Hedera helix	*Brassica napus* L.
Asparagaceae	*Capsella bursa pastoris* (L) Medicus.
Ornithogalum sp.	*Diplotaxis sp*
Asteraceae	*Malcolmia littorea* (L.) R. Br.
Ambrosia maritima L.	*Raphanus raphanistrum* L.
Artemisia sp.	*Sinapis arvensis* L.
Aster sp	***Cactaceae***
Carduus crispus L.	*Opuntia ficus indica* (L) Miller.
Centaurea sp	***Campanulaceae***
Cichorium intybus L.	*Campanula dichotoma* L.
Cirsium sp	***Caprifoliaceae***
Cotula sp.	*Fedia cornucopiae* (L.) Gaertn.
Crepis pulchra L.	***Caryophyllaceae***
Echinops spinosa L.	*Seline galica* L.
Galactites tomentosa Moench.	***Cistaceae***
Helianthus annuus L.	*Cistus sp.*
Helichrysum sp.	*Halimium umbellatum* (L.) Spach.
Hypochoeris radicata L.	*Helianthemum sp.*
Inula viscosa L.	***Colchicaceae***
Launæa sp	*Colchicum autumnale* L.

Convolvulaceae
Convolvulus sp.
Cucurbitaceae
Cucurbita melo L.
Cucurbita pepo L.
Ecballium elaterium (L) A. Richard.
Cupressaceae
Juniperus communis L.
Cupressus sempervirens L.
Cytinaceae
Cytinus hypocistis L.
Dispsacaceae
Knautia arvensis (L.) Coulter.
Scabiosa columbaria L.
Ephedraceae
Ephedra fragilis Desf.
Ericaceae
Arbutus unedo L.
Erica arborea L.
Erica cinerea L.
Erica multiflora L.
Euphorbiaceae
Chrozophora tinctoria (L) A. Jussieu.
Euphorbia regis-jubae Webb & Berthel.
Euphorbia sp.
Fabaceae
Acacia cyanophylla Lindley.
Acacia horrida (L.) Willd.
Acacia seyal Del.
Acacia sp.
Anthyllis sp.
Calicotome spinosa (L.) Link.
Ceratonia siliqua L.
Cicer arietinum L.
Cytisus sp
Dorycnium rectum (L.) Ser.
Genista radiata (L.) Scop.
Hedystrum coronarium L.
Hippocrepis unisiliquosa L.
Lathyrus sp.
Lotus corniculatus L.
Lotus creticus L.
Lotus sp.
Lupinus angustifolius L.
Medicago sp.
Melilotis officinalis L.
Onobrychis pallasii (Willd.) M.Bieb
Ononis alopecuroides L
Eucalyptus sp.
Ononis sp.
Ononis spinosa. L.
Robinia pseudoacacia L.
Trifolium repens L.
Type Papilionaceae
Vicia sp.
Fagaceae
Castanea sativa Miller.
Quercus ilex L.
Quercus sp.
Quercus suber L.
Gentianaceae
Centaurium umbellatum auct.
Gentianella campestris (L.) Börner.
Geraniaceae
Geranium sp.
Hypericaceae
Hypericum sp.
Iridaceae
Gladiolus segetum Ker Gawl.
Iris pseudacorus L.
Sisyrinchium sp.
Lamiaceae
Lamium sp
Lavandula stoechas L.
Lavandula vera DC.
Mentha aquatica L.
Mentha pulegium L.
Rosmarinus officinalis L.
Satureja montana L.
Sideritis sp.
Stachys sp
Thymus sp.
Lentibulariaceae
Utricularia vulgaris L.
Linaceae
Linum sp.
Loranthaceae
Loranthus europaeus L.
Malvaceae
Lavatera sp.
Malva sylvestris L.
Moraceae
Ficus carica L.
Morus sp.
Myrtaceae
Eucalyptus camaldulensis Dehnh.
Eucalyptus globulus Labill.
Rubiaceae

Myrtus communis L.
Oleaceae
Jasminum fruticans L.
Olea europea L.
Onagraceae
Epilobum roseum Schreb.
Orobanchaceae
Bellardia trixago (L.) All.
Euphrasia sp.
Pedicularis numidica Pomel.
Oxalidaceae
Oxalis pes-caprae L.
Papaveraceae
Fumaria sp.
Glaucium flavum Grantz.
Hypecoum sp.
Papaver rhoeas L.
Plantaginaceae
Plantago sp.
Plumbaginaceae
Armeria maritima Willd.
Poaceae
Type Poaceae
Zea mays L.
Polygalaceae
Polygala monspeliaca L.
Polygonaceae
Polygonum sp.
Rumex sp.
Ranunculaceae
Adonis annua L.
Ranunculus sp.
Resedaceae
Reseda alba L.
Rhamnaceae
Rhamnus sp.
Ziziphus lotus (L.) Desf.
Rosaceae
Crataegus azarolus L.
Crataegus monogyna Jacq.
Malus communis Poir.
Potentilla sp.
Prunus amygdalus Batsh.
Prunus sp.
Pyrus sp.
Rosa sp.
Rubus sp.
Rubia peregrine L.
Rutaceae
Citrus sp.
Ruta graveolens L.
Salicaceae
Salix alba L.
Santalaceae
Osyris alba L.
Scrofulariaceae
Linaria sp
Scrofularia sambucifolia L.
Verbascum Thapsus L.
Smilacaceae
Smilax aspera L.
Solanaceae
Solanum sp.
Thymeleaceae
Daphne gnidium L.
Thymelaea hirsuta (L.) Endl.
Typhaceae
Typha latifolia L.
Urticaceae
Urtica urens L.
Urtica dioica L.
Xanthorrhoeaceae
Asphodelus sp.
Zygophyllaceae
Zygophyllum sp.
Ascomycetea
Ascomycota sp. ***(Asques)***
Dryopteridaceae
Dryopteris sp. ***(Spores)***
Indeterminate type

الملحق (21): التحليل الطلعي ونسبة تمثيل كل نوع نباتي في عينات العسل المدروسة.

حبوب الطلع الموجودة (*Présent*) %1 > x	حبوب الطلع القليلة (*Minoritaire*) %3> x >1	حبوب طلع مهمّة (*Important*) %15> x >3	حبوب طلع ثانويّة (*Secondaire*) 45> x >15	حبوب طلع مسيطرة (*Dominant*) > 45%	رمز العيّنة
Tolpis barbata (L.) *Gaertner*, *Cistus sp.*, *Erica arborea* L., *Erica multiflora* L., *Eucalyptus sp.*, *Prunus amygdalus* Batsh.,	*Crataegus azarolus* L., *Indéterminé.*	*Campanula dichotoma* L., *Ononis sp.*, *Myrtus comminus* L.	.	*Echium plantagineum* L.	***H1***
Carduus crispus L., *Cirsium sp.*, *Onobrychis pallasii* (Willd.) M.Bieb., *Ononis sp.*, *Stachys sp.*, *Loranthus europaeus Jacq.*, *Citrus sp.*, *Indéterminé*	*Lathyrus sp.*, *Lavandula stoechas* L.	*Halimium umbellatum* (L.) Spach,, *Eucalyptus sp.*, *Ranunculus sp.*, *Crataegus azarolus* L.,	*Hedysarum coronarium* L.,*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.,		***H2***
Cotula sp., *Borago officinalis* L., *Cerinthe major* L., *Tolpis barbata* (L.) Gaertner,, *Campanula dichotoma* L., *Erica arborea* L., *Vicia sp.*, *Quercus sp.*, *Lavandula stoechas* L., *Myrtus comminusL.*, *Rosa sp.*, *Rubus sp.*, *Indéterminé.*	*Lathyrus sp.*,	*Eucalyptus camaldulensis Dehnh.*, *Crataegus azarolus* L.,		*Hedysarum coronarium* L	***H3***
Galactites tomentosa Moench., *Taraxacum officinale* Weber ex F.H.Wigg., *Anchusa sp.*, *Cucumis melo* L., *Euphorbia sp.*, *Dorycnium rectum* (L.) Ser., *Lathyrus sp.*, *Thymus sp.*, *Loranthus europaeus* Jacq., *Plantago sp.*, *Citrus sp.*, *Bellardia trixago* (L.) All., *Indéterminé.*	*Lotus sp.*, *Malva sylvestris* L.	*Mentha aquatica* L.,		*Myrtus comminus* L.,	***H4***
	Centaurium umbellatum auct., *Myrtus comminus L.*, *Crataegus monogyna Jacq.*, *Scrophularia sambucifolia* L.	*Thymus sp.*, *Eucalyptus sp.*, *Prunus sp.*, *Indéterminé.*	*Echium sp.*, *Lotus corniculatus* L.		***H5***
Pimpinella anisum L., *Hippocrepis unisiliquosa* L, *Hypericum sp.*, *Sisyrinchium sp.*, *Thymus sp.*, *Lavatera sp.*, *Malva sylvestris* L., *Eucalyptus sp.*, *Scrophularia sambucifolia* L.	*Daucus carota* L, *Erica arborea* L., *Cytisus sp.*, *Dorycnium rectum* (L.) Ser., *Melilotus officinalis* (L.) Lam., *Onobrychis pallasii* (Willd.) M.Bieb., *Lavandula vera* DC., *Allium sp.*,	*Convolvulus sp.*, *Acacia cyanophylla* Lindley., *Robinia psendacacia* L., *Trifolium repens* L., *Loranthus europaeus* Jacq., *Myrtus comminus* L., *Typha latifolia* L., *Urtica urens* L.	*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.,		***H6***
Senecio sp., *Acacia seyal* Del., *Ononis alopecuroides* L., *Trifolium repens* L., *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh., *Oxalis pes-caprae* L., *Urtica urens* L.,	*Foeniculum vulgare* Mill., *Helianthus annuus* L., *Galactites tomentosa Moench.*, *Cucurbita pepo* L.	*Rosmarinus officinalis* L., *Plantago sp.*, *Indéterminé.*	*Daucus carota* L, *Echium vulgare* L., *Papaver rhoeas* L.		***H7***

Carduus crispus L., *Leontodon hispidus* L., *Tanacetum annuum L.*, *Echium flavum* Desf., *Erica arborea* L., *Erica multiflora* L., *Myrtus comminus* L., *Epilobium roseum Schreb.*, *Pedicularis sp.*, *Spores.*	*Biscutella didyma* L., *Campanula dichotoma* L., *Lupinus angustifolius* L., *Trifolium repens* L., *Allium sp.*, *Reseda alba* L., *Rhamnus sp.*, *Malus communis* L., *Potentilla sp.*, *Citrus sp.*, *Indéterminé.*	*Betula alba* L., *Malcolmia littorea* (L.) R. Br., *Genista radiata* (L.) Scop. *Polygonum sp.*, *Cytinus hypocistis* L.	*Loranthus europaeus* Jacq., *Eucalyptus sp.*		***H8***
Echium sp., *Sinapis arvensis* L., *Opuntia ficus indica* (L) Miller., *Euphorbia sp.*, *Gentiana campestris L.*, *Scrophularia sambucifolia* L., *Verbascum . Thapsus* L.		*Daucus carota* L., *Erica arborea* L., *Anthyllis sp.*, *Malva sylvestris* L., *Rosa sp.*	*Myrtus comminus* L.	*Eucalyptus sp.*	***H9***
Borago officinalis L., *Capsella bursa-pastoris* (L) *Medicus.*, *Diplotaxis sp.*, *Campanula dichotoma* L., *Helianthemum sp.*, *Convolvulus sp.*, *Erica arborea* L., *Castanea sativa Miller.*, *Quercus ilex* L., *Lavandula stoechas* L., *Eucalyptus sp.*, *Myrtus comminus* L., *Scrophularia sambucifolia* L.	*Ranunculus sp.*, *Rosa sp.*, *Indéterminé.*	*Centaurea sp.*, *Echium sp.*, *Melilotus officinalis* (L.) Lam., *Eucalyptus globulus* Labill.,	*Daucus carota* L., *Thymus sp.*, *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.,		***H10***
Acacia sp., *Malva sylvestris* L. *Morus sp.*, *Oxalis pes-caprae* L, *Papaver rhoeas* L., *Anagallis arvensis* L., *Rosa sp.*, *Urtica urens* L., *Indéterminé.*	*Euphorbia sp.*, *Linaria sp.*,	*Ononis spinose* L., *Myrtus comminus* L.,	*Pimpinella anisum* L., *Echium vulgare* L., *Convolvulus sp.*, *Eucalyptus sp.*,		***H11***
	Loranthus europaeus Jacq.,	*Daucus carota* L., *Euphorbia sp.*, *Melilotus officinalis* (L.) Lam., *Myrtus comminus* L., *Typha latifolia* L., *Urtica urens* L.	*Capsella bursa-pastoris* (L) Medicus.,	*Eucalyptus sp.*	***H12***
Ferula communis L., *Pallenis spinosa* (L.) Cass., *Campanula dichotoma* L., *Ononis sp.*, *Thymus sp.*, *Papaver rhoeas* L., *Primula farinosa* L., *Potentilla sp.*,	*Centaurea sp.*, *Erica arborea* L., *Dorycnium rectum* (L.) Ser., *Hedysarum coronarium* L., *Myrtus comminus* L.,	*Convolvulus sp.*, *Cucurbita pepo* L., *Euphorbia sp.*, *Lavandula stoechas* L., *Malva sylvestris* L., *Bellardia trixago* (L.) All., *Typha latifolia* L., *Urtica urens* L.	*Eucalyptus sp.*,		***H13***
Daucus carota L., *Acacia horrida* (L.) Willd.,	*Convolvulus sp.*, *Cucurbita pepo* L.	*Capsella bursa-pastoris* (L) Medicus., *Euphorbia sp.*, *Dorycnium. rectum* (L.) Ser., *Iris pseudacorus* L., *Lavandula stoechas* L., *Myrtus comminus* L., *Scrophularia sambucifolia* L., *Typha latifolia* L., *Urtica urens* L.	*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.,		***H14***
Galactites tomentosa Moench., *Cynoglossum sp.*, *Loranthus europaeus* Jacq., *Daphne gnidium* L.,	*Daucus carota* L., *Brassica napus* L., *Oxalis pes-caprae* L.	*Hedysarum coronarium* L.	*Euphorbia regis-jubae* Webb & Berthel.,	*Eucalyptus sp.*	***H15***

Hedera helix L., *Primula farinosa* L., *Citrus sp.*, *Osyris alba* L., *Typha latifolia* L.	*Daucus carota L., Artemisia sp., Lavandula stoechas L., Rumex sp.,*	*Pimpinella anisum* L., *Myrtus comminus* L., *Oxalis pes-caprae* L., *Type Poaceae.,*	*Echium vulgare* L., *Hedysarum coronarium* L.		***H 16***
Convolvulus sp., Juniperus communis L., *Cupressus sempervirens* L., *Linum sp., Oxalis pes-caprae* L., *Papaver rhoeas* L., *Zea mays* L.	*Cichorium intybus* L., *Senecio sp., Taraxacum officinale* Weber ex F.H.Wigg., *Acacia sp., Hedysarum coronarium* L.	*Apium napifolia* L., *Eryngium sp., Cerinthe major* L., *Echium sp., Brassica napus* L. *Euphorbia sp., Medicago sp., Lavandula stoechas* L., *Eucalyptus sp., Myrtus comminus* L., *Ranunculus sp., Rosa sp.,*			***H 17***
Ferula communis L., *Cichorium intybus* L., *Cirsium sp., Hypochaeris radicata* L., *Capsella bursa-pastoris* (L) Medicus., *Cistus sp.,*		*Daucus carota* L., *Borago officinalis* L., *Echium sp., Medicago sp., Melilotus officinalis* (L.) Lam., *Lavandula stoechas* L., *Eucalyptus sp., Indéterminé.*	*Hedysarum coronarium* L., *Morus sp.,*		***H 18***
Cichorium intybus L., *Senecio sp., Cupressus sempervirens* L., *Iris pseudacorus L., Allium sp., Ficus carica* L., *Papaver rhoeas L., Type Poaceae., Salix alba* L., *Indéterminé.*	*Daucus carota* L., *Brassica napus* L., *Oxalis pes-caprae* L., *Ranunculus sp., Urtica urens* L.	*Erica arborea* L., *Acacia sp., Hedysarum coronarium* L.,*Mentha pulegium* L., *Malva sylvestris* L., *Prunus sp.,*	*Echium vulgare L., Eucalyptus globulus* Labill.		***H 19***
	Apium napifolia L., *Hedysarum coronarium* L. *Quercus suber* L., *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.	*Brassica napus* L., *Lotus creticus* L., *Indéterminé.*		*Eucalyptus sp.*	***H 20***
Taraxacum officinale Weber ex F.H.Wigg., *Borago officinalis L., Brassica napus* L., *Ononis sp., Lavandula stoechas* L., *Citrus sp.*	*Echium sp., Dorycnium rectum* (L.) Ser., *Eucalyptus sp., Myrtus comminus L., Linaria sp.,*	*Lotus sp.,Rubus sp., Salix alba* L., *Indéterminé.*		*Hedysarum coronarium* L.	***H 21***
		Lathyrus sp., Mentha pulegium L.	*Hedysarum coronarium* L,	*Eucalyptus sp.,*	***H 22***
		Daucus carota L., *Cirsium sp., Borago officinalis* L., *Lathyrus sp., Ononis sp., Rosmarinus officinalis* L., *Thymus sp.,*	*Hedysarum coronarium* L.	*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.	***H 23***
		Echium sp., Campanula dichotoma L., *Melilotus officinalis* (L.) Lam., *Mentha pulegium* L., *Rosmarinus officinalis* L., *Rubus sp.,*		*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.	***H 24***
Apium napifolia L., *Cachrys sp., Borago officinalis* L., *Convolvulus sp., Cucurbita pepo* L., *Ononis sp., Iris pseudacorus* L., *Mentha pulegium* L., *Morus sp., Oxalis pes-caprae* L., *Papaver rhoeas* L., *Plantago sp., Pyrus sp., Rubus sp., Linaria sp., Solanum sp.*	*Daucus carota* L., *Galactites tomentosa Moench., Senecio sp., Silybum marianum* (L) Gaertner., *Alnus glutinosa* (L) Gaertner., *Anthyllis sp., Dorycnium rectum* (L.) Ser., *Hedysarum coronarium* L., *Melilotus.*	*Centaurea sp., Inula viscosa* (L.) Aiton., *Echium sp., Lavandula stoechas* L., *Thymus sp., Myrtus comminus* L	*Eucalyptus sp.*		***H 25***

	officinalis (L.) Lam., *Zea mays* L., *Rosa sp.*, *Scrophularia sambucifolia* L., *Zygophyllum sp.*				
		Echium sp., Brassica napus L., *Lathyrus sp.*, *Eucalyptus sp., Glaucium flavum* Grantz., *Malus communis* Poir.,	*Onobrychis pallasii* (Willd.) M.Bieb., *Vicia sp.*,		***H 26***
Daucus carota L., *Crepis pulchra* L., *Cichorium intybus* L., *Helichrysum sp., Taraxacum officinale* Weber ex F.H.Wigg., *Pulmonaria officinalis* L., *Juniperus communis* L., *Ephedra fragilis* Desf., *Medicago sp., Castanea sativa* Miller., *Quercus ilex* L., *Quercus sp., Satureja montana* L., *Utricularia vulgaris L., Smilax aspera* L., *Linum sp., Morus sp., Hypecoum sp., Papaver rhoeas* L., *Plantago sp., Polygonum sp., Adonis annua* L., *Crataegus azarolus* L., *Rosa sp., Ruta graveolens* L., *Bellardia trixago* (L.) All., *Scrophularia sambucifolia* L., *Solanum sp.,*	*Aster sp., Centaurea sp., Galactites tomentosa Moench., Sinapis arvensis* L., *Knautia arvensis* (L.) Coulter., *Euphorbia sp., Mentha pulegium* L., *Thymus sp., Malva sylvestris* L., *Androsace maxima* L., *Indéterminé.*	*Echium sp., Calicotome spinosa* (L.) Link., *Trifolium repens* L., *Eucalyptus sp., Rumex sp., Ranunculus sp., Prunus sp.,*	*Hedysarum coronarium* L.,		***H 27***
	Centaurea sp., Cichorium intybus L., *Cucumis melo* L., *Lathyrus sp., Thymus sp., Myrtus comminus* L.	*Betula alba* L., *Brassica napus* L., *Cupressus sempervirens* L., *Erica arborea* L., *Hedysarum coronarium* L., *Lavandula stoechas* L., *Lavatera sp., Malva sylvestris* L., *Typha latifolia* L.	*Eucalyptus sp.,*		***H 28***
Borago officinalis L., *Campanula dichotoma* L., *Cupressus sempervirens* L., *Erica arborea* L., *Medicago sp., Castanea sativa* Miller., *Satureja montana* L., *Hypecoum sp., Papaver rhoeas* L.	*Anethum graveolens* L., *Euphorbia sp., Quercus ilex* L., *Eucalyptus sp., Androsace maxima* L., *Ruta graveolens* L., *Scrophularia sambucifolia* L.	*Pistacia lentiscus* L., *Centaurea sp., Echium sp., Cucurbita pepo* L., *Quercus sp., Indéterminé.*	*Hedysarum coronarium* L., *Lathyrus sp.,*		***H 29***
	Dorycnium rectum (L.) Ser., *Robinia pseudacacia* L.,	*Convolvulus sp., Erica arborea* L., *Euphorbia sp ., Acacia sp., Hedysarum coronarium* L., *Lavandula stoechas* L., *Allium sp., Malus communis* Poir.	*Eucalyptus sp., Urtica dioica* L.		***H 30***
Polygonum sp.,		*Daucus carota* L., *Galactites tomentosa* Moench. *Taraxacum sp., Alnus glutinosa* (L) Gaertner., *Euphorbia sp., Typha latifolia* L.		*Eucalyptus sp.*	***H 31***
	Centaurea sp., Lavatera sp.,	*Cichorium intybus* L., *Euphorbia sp., Malva sylvestris* L., *Myrtus comminus* L.	*Daucus carota* L., *Cupressus sempervirens* L., *Eucalyptus sp., Typha latifolia* L.		***H 32***

Aster sp., *Centaurea sp.*, *Crepis sp.*, *Helichrysum sp.*, *Galactites tomentosa* Moench., *Betula alba* L., *Brassica napus* L., *type chenopodiaceae.*, *Juniperus communis* L., *Cupressus sempervirens* L., *Ceratonia siliqua* L., *Medicago sp.*, *Trifolium sp.*, *Quercus ilex* L., *Quercus sp.*, *Mentha pulegium* L., *Smilax aspera* L., *Malva sylvestris* L., *Eucalyptus sp.*, *Hypecoum sp.*, *Papaver rhoeas* L., *Adonis annua* L., *Ruta graveolens* L., *Bellardia trixago* (L.) All.	*Daucus carota* L., *Echium sp.*, *Euphorbia sp.*, *Hedysarum coronarium* L., *Thymus sp.*, *Malus communis* Poir., *Solanum sp.*,	*Androsace maxima* L., *Ranunculus sp.*, *Crataegus azarolus* L., *Pyrus sp.*, *Indéterminé.*	*Calicotome spinosa* (L.) Link., *Rumex sp.*,		***H33***
		Lavandula stoechas L., *Thymus sp.*, *Loranthus europaeus* Jacq., *Myrtus comminus* L.	*Cupressus sempervirens* L.	*Eucalyptus sp.*	***H34***
		Galactites tomentosa Moench., *Echium sp.*, *Raphanus raphanistrum* L., *Lathyrus sp.*, *Ononis sp.*, *Vicia sp.*, *Sisyrinchium sp.*, *Lavandula stoechas* L., *Rosa sp.*, *Rubus sp.*, *Bellardia trixago* (L.) All.,	*Onobrychis pallasii* (Willd.) M.Bieb., *Eucalyptus sp.*,		***H35***
		Silene gallica L., *Cistus sp.*, *Ononis sp.*, *Fumaria sp.*, *Dryopteris sp.*	*Eucalyptus sp.*, *Fedia cornucopiae* (L.) Gaertn.		***H36***
	Cichorium intybus L., *Brassica napus* L., *Glaucium flavum Grantz.*,	*Lotus sp.*, *Loranthus europaeus* Jacq.		*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.	***H37***
	Capsella bursa-pastoris (L) Medicus., *Gladiolus segetum Ker Gawl.*, *Stachys sp.*, *Verbascum Thapsus* L.,	*Pimpinella sp.*, *Brassica napus* L. *Sinapis arvensis* L., *Cistus sp.*, *Medicago sp.*, *Melilotus officinalis* (L.) Lam., *Quercus sp.*, *Myrtus comminus* L., *Olea europaea* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Indéterminé.*	*Eucalyptus sp.*,		***H38***
Schinus molle L., *Daucus carota* L., *Aster sp.*, *Borago officinalis* L., *Campanula dichotoma* L., *Convolvulus sp.*, *Juniperus communis* L., *Knautia arvensis* (L.) Coulter., *Ephedra fragilis* Desf., *Chrozophora tinctoria* (L) A. Jussieu., *Ceratonia siliqua* L., *Medicago sp.*, *Castanea sativa Miller.*, *Quercus sp.*, *Lavandula stoechas* L., *Lemna minor* L., *Colchicum autumnale* L, *Linum sp.*, *Morus sp.* *Eucalyptus sp.*,, *Papaver rhoeas* L., *Plantago sp.*, *Adonis annua* L., *Malus communis* Poir., *Bellardia trixago* (L.) All. *Indéterminé.*	*Type Fabaceae.*, *Trifolium repens* L., *Ranunculus sp.*, *Salix alba* L., *Solanum sp.*,	*Anethum graveolens* L., *Sinapis arvensis* L., *Cupressus sempervirens* L., *Euphorbia sp.*, *Hedysarum coronarium* L., *Quercus ilex* L., *Satureja montana* L., *Hypecoum sp.*, *Rumex sp.*, *Crataegus azarolus* L., *Prunus sp.*, *Pedicularis numidica* Pomel.	*Mentha pulegium* L.		***H39***

Campanula dichotoma L., *Ecballium elaterium* (L) A. Richard., *Euphorbia sp., Quercus sp., Lavandula stoechas* L., *Allium sp., Linum sp., Ficus carica* L., *Papaver rhoeas* ***L.****, Type Poaceae., Rumex sp., Linaria sp., Indéterminé.*	*Daucus carota* L., *Artemisia sp., Crepis pulchra* L., *Galactites tomentosa* Moench., *Echium sp., Thymus sp., Oxalis pes-caprae* L., *Ranunculus sp., Rosa sp.*	*Hedysarum coronarium* L., *Lathyrus sp., Myrtus comminus* L.,		*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.	***H40***
Cichorium intybus L., *Galactites tomentosa* Moench., *Pyrus sp.,*	*Brassica napus* L., *Sinapis arvensis* L., *Euphorbia sp., Trifolium renpens* L., *Asphodelus sp., Crataegus azarolus* L., *Indéterminé.*	*Daucus carota* L., *Echium sp., Hedysarum coronarium* L., *Rosa sp.,*		*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.	***H41***
Pistacia lentiscus L., *Schinus molle* L., *Anethum graveolens* L., *Inula viscosa* (L.) Aiton., *Cucurbita pepo* L., *Acacia horrida (L.) Willd., Lavandula stoechas* L., *Colchicum autumnale* L.,	*Cichorium intybus* L., *Allium sp.,*	*Apium nodiflorum* (L.) Lag., *Hedysarum coronarium* L., *Thymus sp., Eucalyptus camaldulensis* Dehnh., *Indéterminé.*		*Melilotus officinalis* (L.) Lam.	***H42***
Echinops spinosus L., *Urospermum dalechampii* (L.) Scop. ex F.W.Schmidt., *Euphorbia sp., Hedysarum coronarium* L., *Lathyrus sp., Lavandula stoechas* L., *Thymus sp., Asphodelus sp., Type Poaceae., Indéterminé.*	*Quercus sp., Olea europaea* L., *Papaver rhoeas* L., *Ranunculus sp., Salix alba* L.,	*Pimpinella anisum* L., *Echium sp., Sinapis arvensis* L., *Oxalis pes-caprae* L., *Rosa sp., Solanum sp.*	*Brassica napus* L,		***H43***
Apium nodiflorum (L.) Lag., *Daucus carota* L., *Ornithogalum umbellatum* L., *Prunus sp., Pyrus sp.*	*Echium sp., Brassica napus* L., *Capsella bursa-pastoris* (L) Medicus., *Campanula dichotoma* L., *Cucurbita pepo* L., *Lathyrus sp., Vicia sp., Lavandula stoechas* L., *Allium sp., Asphodelus sp., Rosa sp.,*	*Sinapis arvensis* L., *Euphorbia sp., Hedysarum coronarium* L., *Indéterminé.*	*Melilotus officinalis* (L.) Lam.		***H44***
Cachrys sicula L., *Brassica napus* L., *Cicer arietinum* L., *Medicago sp., Melilotus officinalis* (L.) Lam., *Mentha pulegium* L., *Potentilla sp., Pyrus sp.,*	*Cucurbita pepo* L., *Euphorbia sp., Lavandula stoechas* L., *Asphodelus sp.,*	*Acacia sp., Lathyrus sp., Thymus sp., Indéterminé.*	*Daucus carota* L., *Eucalyptus sp.*		***H45***
Cupressus sempervirens L., Vicia sp., Allium sp., Malva sylvestris L., Indéterminé.	*Echium vulgare L., Cucurbita pepo* L., *Juniperus communis L., Lavandula stoechas L., Papaver rhoeas L., Rosa sp.,*	*Brassica napus* L., *Hedysarum coronarium* L., *Ononis sp., Eucalyptus sp.*	*Apium nodiflorum* (L.) Lag., *Artemisia sp.*		***H46***
Anethum graveolens L., Ammi majus L., Alnus glutinosa (L) Gaertner. Echium vulgare L., Convolvulus sp., Euphorbia sp., Acacia horrida (L.) Willd., Lavandula stoechas L., Mentha pulegium L., Sideritis sp., Type Poaceae., Polygala monspeliaca L., Androsace maxima L., Prunus amygdalus Batsh., Citrus sp., Salix alba L.,	*Ambrosia maritima L., Senecio sp., Cistus sp.., Erica arborea L., Geranium sp., Lamium sp.*	*Seseli tortuosum* L., *Hedera helix* L., *Eucalyptus globulus Labill., Myrtus comminus* L., *Jasminum fruticans* L., *Cytinus hypocistis* L., *Indéterminé.*	*Betula alba* L.		***H47***

Foeniculum vulgare Miller., *Artemisia sp., Centaurea sp., Hypochaeris radicata* L., *Launaea sp., Leontodon hispidus* L., *Scolymus hispanicus* L., *Alnus glutinosa* (L) Gaertner. *Biscutella didyma* L., *Campanula dichotoma L Scabiosa columbaria* L., *Erica cinerea* L., *Cytisus sp., Onobrychis pallasii* (Willd.) M.Bieb., *Thymus sp., Allium sp., Epilobium sp. Jasminum fruticans* L., *Armeria sp., Polygonum sp., Cytinus hypocistis* L., *Prunus sp., Rubia peregrina* L., *Thymelaea hirsuta* (L.) Endl.,	*Cachrys sicula* L., *Ferula communis* L., *Ligusticum vulgare* L., *Seseli tortuosum* L., *Aster sp., Hedysarum coronarium* L., *Trifolium renpens L., Lavandula stoechas* L., *Colchicum autumnale* L., *Ziziphus lotus* (L.) Desf., *Ruta graveolens* L., *Daphne gnidium* L.,	*Hedera helix* L., *Betula alba* L., *Cistus sp., Erica arborea* L., *Eucalyptus globulus* Labill., *Myrtus comminus* L., *Prunus amygdalus Batsh., Euphrasia sp.,*	*Indéterminé.*		***H48***
	Silybum marianum (L) Gaertner., *Brassica napus* L., *Campanula dichotoma* L., *Type Fabaceae., Medicago sp., Ononis sp., Sisyrinchium sp., Thymus sp., Pyrus sp.,*	*Echium sp., Lathyrus sp., Rosa sp., Osyris alba* L., *Indéterminé.*	*Melilotus officinalis* (L.) Lam., *Eucalyptus sp.,*		***H49***
Acacia horrida (L.) Willd.,	*Galactites tomentosa* Moench., *Arbutus unedo* L., *Pinus sp.,*	*Apium nodiflorum* (L.) Lag., *Echium sp., Trifolium repens* L., *Lavandula stoechas* L., *Papaver rhoeas* L., *Rosa sp., Indéterminé.*	*Vicia sp., Quercus sp.,*		***H50***

الملحق (22): مؤشر التنوع (حالة الأنواع النباتية العسلية)

Familles	Taxons	Simp	Shannon	Richesse
Abietaceae	*Pinus sp*	0	0	1
Amaranthaceae	*Chenopodium sp*	0	0	1
Amaryllidaceae	*Allium sp.*	0,88888889	2,19722458	9
Anacardiaceae	*Pistacia lentiscus* L.	0,5	0,69314718	2
	Schinus molle L.	0,5	0,69314718	2
Apiaceae	*Anethum graveolens* L.	0,75	1,38629436	4
	Ammi majus L.	0	0	1
	Apium nodiflorum L.	0,85714286	1,94591015	7
	Cachrys sicula L.	0,66666667	1,09861229	3
	Daucus carota L.	0,95238095	3,04452244	21
	Eryngium sp.	0	0	1
	Ferula communis L.	0,66666667	1,09861229	3
	Foeniculum vulgare Miller.	0,5	0,69314718	2
	Ligusticum vulgare L.	0	0	1
	Pimpinilla anisum L.	0,8	1,60943791	5
	Seseli tortuosum L.	0,5	0,69314718	2
Araceae	*Lemna minor* L.	0	0	1
Araliaceae	*Hedera helix* L.	0,66666667	1,09861229	3
Asparagaceae	*Ornithogalum sp.*	0	0	1
Asteraceae	*Ambrosea maritima* L.	0	0	1
	Artemisia sp.	0,75	1,38629436	4
	Aster sp.	0,75	1,38629436	4
	Carduus crispus L.	0	0	1
	Centaurea sp	0,88888889	2,19722458	9
	Cichorium intybus L.	0,88888889	2,19722458	9
	Cirsium sp	0,66666667	1,09861229	3
	Cotula sp.	0	0	1
	Crepis pulchra L.	0,66666667	1,09861229	3
	Echinops spinosa L.	0	0	1
	Galactites tomantosa Moench.	0,90909091	2,39789527	11
	Helianthus annuus L.	0	0	1
	Helichrysum sp.	0,5	0,69314718	2
	Hypochoeris radicata L.	0,5	0,69314718	2
	Inula viscosa L.	0,5	0,69314718	2
	Launæa sp	0	0	1
	Leontodon hispidus L.	0,5	0,69314718	2
	Pallenis spinosa (L.) Cass.	0	0	1
	Scolymus hispanicus L.	0	0	1
	Senecio sp	0,8	1,60943791	5
	Silybum marianum (L) Gaertner.	0,5	0,69314718	2
	Tanacetum annuum L.	0	0	1
	Taraxacum officinale Weber ex F.H.Wigg.	0,8	1,60943791	5

	Tolpis barbata (L) Gaertner.	0,5	0,69314718	2
	Urospermum dalechampii (L.) Scop. ex F.W.Schmidt.	0	0	1
Betulaceae	*Alnus glutinosa* L.	0,75	1,38629436	4
	Betula alba L.	0,8	1,60943791	5
Boraginaceae	*Anchusa sp.*	0	0	1
	Borago officinalis L.	0,875	2,07944154	8
	Cerinthe major L.	0,5	0,69314718	2
	Cynoglossum sp.	0	0	1
	Echium flavum Desf.	0	0	1
	Echium plantaginum. L.	0	0	1
	Echium sp.	0,94736842	2,94443898	19
	Echium vulgare L.	0,83333333	1,79175947	6
	Pulmonaria officinalis L.	0	0	1
Brassicaceae	*Biscutella didyma* L.	0,5	0,69314718	2
	Brassica napus L.	0,9375	2,77258872	16
	Capsella bursa pastoris (L) Medicus.	0,83333333	1,79175947	6
	Diplotaxis sp	0	0	1
	Malcolmia littorea (L.) R. Br.	0	0	1
	Raphanus rapmanistrum L.	0	0	1
	Sinapis arvensis L.	0,85714286	1,94591015	7
Cactaceae	*Opuntia ficus indica* (L) Miller.	0	0	1
Campanulaceae	*Campanula dichotoma* L.	0,91666667	2,48490665	12
Caprifoliaceae	*Fedia cornucopiae* (L.) Gaertn.	0	0	1
Caryophyllaceae	*Seline galica* L.	0	0	1
Cistaceae	*Cistus sp.*	0,83333333	1,79175947	6
	Haiimium umbellatum (L.) Spach.	0	0	1
	Helianthemum sp.	0	0	1
Colchicaceae	*Colchicum autumnale* L.	0,66666667	1,09861229	3
Convolvulaceae	*Convolvulus sp.*	0,9	2,30258509	10
Cucurbitaceae	*Cucurbita melo* L.	0,5	0,69314718	2
	Cucurbita pepo L.	0,88888889	2,19722458	9
	Ecballium elaterium (L) A. Richard.	0	0	1
Cupressaceae	*Cupressis sempervirens.* L.	0,88888889	2,19722458	9
	Juniperus communis L.	0,8	1,60943791	5
Cytinaceae	*Cytinus hypocistis* L.	0,66666667	1,09861229	3
Dispsacaceae	*Knautia arvensis* (L.) Coulter.	0,5	0,69314718	2
	Scobiosa columbaria L.	0	0	1
Ephedraceae	*Ephedra fragilis* Desf.	0,5	0,69314718	2
Ericaceae	*Arbutus unido* L.	0	0	1
	Erica arborea L.	0,91666667	2,48490665	12
	Erica cinerea L.	0,5	0,69314718	2
	Erica multiflora L.	0,5	0,69314718	2
Euphorbiaceae	*Chrozophora tinctoria* (L) A. Jussieu.	0	0	1

	Euphobia regis-jubae Webb & Berthel.	0	0	1
	Euphobia sp.	0,95	2,99573227	20
Fabaceae	*Acacia cyanophyla* Lindley.	0	0	1
	Acacia horrida (L.) Willd.	0,75	1,38629436	4
	Acacia seyal Del.	0	0	1
	Acacia sp.	0,8	1,60943791	5
	Anthyllis sp.	0,5	0,69314718	2
	Calicotome spinosa (L.) Link.	0,5	0,69314718	2
	Ceratonia siliqua L.	0,5	0,69314718	2
	Cicer arietinum L.	0	0	1
	Cytisus sp	0,5	0,69314718	2
	Dorycnium rectum (L.) Ser.	0,85714286	1,94591015	7
	Genista radiata (L.) Scop.	0	0	1
	Hedysarum coronarium L.	0,96	3,21887582	26
	Hippocrepis unisiliquosa L.	0	0	1
	Lathyrus sp.	0,92857143	2,63905733	14
	Lotus corniculatus L.	0	0	1
	Lotus creticus L.	0	0	1
	Lotus sp.	0,66666667	1,09861229	3
	Lupinus angustifolius L.	0	0	1
	Medicago sp.	0,88888889	2,19722458	9
	Melilotis officinalis L.	0,90909091	2,39789527	11
	Onobrychis pallasii (Willd.) M.Bieb.	0,8	1,60943791	5
	Ononis alopecuroIdes L.	0	0	1
	Ononis. sp.	0,9	2,30258509	10
	Ononis spinosa. L.	0	0	1
	Robinia pseudoacacia L.	0,5	0,69314718	2
	Trifolium repens L.	0,88888889	2,19722458	9
	Type Papilionaceae	0,5	0,69314718	2
	Vicia sp.	0,83333333	1,79175947	6
Fagaceae	*Castanea sativa* Miller.	0,75	1,38629436	4
	Quercus ilex L.	0,8	1,60943791	5
	Quercus sp.	0,88888889	2,19722458	9
	Quercus suber L.	0	0	1
Gentianaceae	*Centaurium umbellatum* auct.	0	0	1
	Gentianella campestris (L.) Börner	0	0	1
Geraniaceae	*Geranium sp.*	0	0	1
Hypericaceae	*Hypericum sp.*	0	0	1
Iridaceae	*Gladiolus segetum* Ker Gawl.	0	0	1
	Iris pseudacorus L.	0,66666667	1,09861229	3
	Sisyrinchium sp.	0,66666667	1,09861229	3
Lamiaceae	*Lamium sp*	0	0	1

	Lavandula stoechas L.	0,95833333	3,17805383	24
	Lavandula vera DC.	0	0	1
	Mentha aquatic L.	0	0	1
	Mentha pulegium L.	0,88888889	2,19722458	9
	Rosmarinus officinalis L.	0,66666667	1,09861229	3
	Satureja montana L.	0,66666667	1,09861229	3
	Sideritis sp.	0	0	1
	Stachys sp	0,5	0,69314718	2
	Thymus sp.	0,94117647	2,83321334	17
Lentibulariaceae	*Utricularia vulgaris* L.	0	0	1
Linaceae	*Linum sp.*	0,75	1,38629436	4
Loranthaceae	*Loranthus europaens* L.	0,875	2,07944154	8
Malvaceae	*Lavatera sp.*	0,66666667	1,09861229	3
	Malva sylvestris L.	0,90909091	2,39789527	11
Moraceae	*Ficus carica* L.	0,5	0,69314718	2
	Morus sp.	0,8	1,60943791	5
Myrtaceae	*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.	0,92307692	2,56494936	13
	Eucalyptus globulus Labill.	0,75	1,38629436	4
	Eucalyptis sp.	0,97058824	3,52636052	34
	Myrtus communis L.	0,95652174	3,13549422	23
Oleaceae	*Jasminum fruticans* L.	0,5	0,69314718	2
	Olea europea L.	0,5	0,69314718	2
Onagraceae	*Epilobum roseum* Schreb.	0,5	0,69314718	2
Orobanchaceae	*Bellardia trixago* (L.) All.	0,83333333	1,79175947	6
	Euphrasia sp	0	0	1
	Pedicularis numidica Pomel.	0,5	0,69314718	2
Oxalidaceae	*Oxalis pes-caprae* L.	0,88888889	2,19722458	9
Papaveraceae	*Fumaria sp.*	0	0	1
	Glaucium flavum Grantz..	0,5	0,69314718	2
	Hypecoum sp.	0,75	1,38629436	4
	Papaver rhaeas L.	0,92857143	2,63905733	14
Plantaginaceae	*Plantogo sp.*	0,8	1,60943791	5
Plumbaginaceae	*Armeria maritima* Willd.	0	0	1
Poaceae	*Type Poaceae*	0,8	1,60943791	5
	Zea mays L.	0,5	0,69314718	2
Polygalaceae	*Polygala monspeliaca* L.	0	0	1
Polygonaceae	*Polygonum sp.*	0,75	1,38629436	4
	Rumex sp.	0,8	1,60943791	5
Primulaceae	*Anagallis arvensis* L.	0	0	1
	Androsace maxima L.	0,75	1,38629436	4
	Primula farinose L.	0,5	0,69314718	2
Ranunculaceae	*Adonis annua* L.	0,66666667	1,09861229	3
	Ranunculus sp.	0,9	2,30258509	10
Resedaceae	*Reseda alba* L.	0	0	1
Rhamnaceae	*Rhamnus sp.*	0	0	1

	Ziziphus lotus (L.) Desf.	0	0	1
Rosaceae	*Crataegus azarolus* L.	0,85714286	1,94591015	7
	Crataegus monogyna Jacq.	0,5	0,69314718	2
	Malus communis Poir.	0,8	1,60943791	5
	Potentilla sp.	0,66666667	1,09861229	3
	Prunus amygdalus Batsh.	0,5	0,69314718	2
	Prunus sp.	0,83333333	1,79175947	6
	Pyrus sp.	0,83333333	1,79175947	6
	Rosa sp.	0,93333333	2,7080502	15
	Rubus sp.	0,8	1,60943791	5
Rubiaceae	*Rubia peregrine* L.	0	0	1
Rutaceae	*Citrus sp.*	0,83333333	1,79175947	6
	Ruta graveolens L.	0,75	1,38629436	4
Salicaceae	*Salix alba* L.	0,8	1,60943791	5
Santalaceae	*Osyris alba* L.	0,5	0,69314718	2
Scrofulariaceae	*Linaria sp*	0,75	1,38629436	4
	Scrofularia sambucifolia L.	0,875	2,07944154	8
	Vebascum Thapsus L.	0,5	0,69314718	2
Smilacaceae	*Smilax aspera* L.	0,5	0,69314718	2
Solanaceae	*Solanum sp.*	0,8	1,60943791	5
Thymeleaceae	*Daphne gnidium* L.	0,5	0,69314718	2
	Thymelaea hirsuta (L.) Endl.	0	0	1
Typhaceae	*Typha latifolia* L.	0,875	2,07944154	8
Urticaceae	*Urtica urens* L.	0,85714286	1,94591015	7
	Urtica dioica L.	0	0	1
Xanthorrhoeaceae	*Asphodelus sp.*	0,75	1,38629436	4
Zygophyllaceae	*Zygophyllum sp.*	0	0	1
Ascomycetea	*Ascomycota sp. (Asques)*	0	0	1
Dryopteridaceae	*Dryopteris sp. (Spores)*	0,5	0,69314718	2
Indéterminés		0,96551724	3,36729583	29

الملحق (23): النباتات العسلية في عينات العسل لبعض مناطق الشرق الجزائري.

الفصيلة	*Familles*	الأسماء العلمية *Noms latins*	الأسماء العامية *Noms vernaculaires*	الاسم العربي	عنابة	الطارف	قالمة	سوق أهراس
الشوحية	***Abietaceae***	*Pinus sp*	Pin	الصنوبر				*
القطيفية أو السرمقاوية	***Amaranthaceae***	*Chenopodium sp.*	Chénopode à feuilles de figuier	السرمق تيني الأوراق			*	
النرجسية	***Amaryllidaceae***	*Allium sp.*	Ail rose	الثوم الوردي	*	*	*	*
القليبية أو البطمية	***Anacardiaceae ou Terebinthaceae***	*Pistacia lentiscus* L.	Pistachier lentisque, Arbre au mastic	فستق شرقي، علك الروم، بطوم			*	*
		Schinus molle L.	Faux-poivrier odorant	الفلفل البيروفي أو الفلفل الوردي			*	*
الخيمية	***Apiaceae***	*Ammi majus* L.	Ammi commun	الخلة الشيطانية				*
		Anethum graveolens L.	Aneth	الشبت شديد الرائحة			*	*
		Apium nodiflorum (L.) Lag. *Syn. Helosciadium nodiflorum* (L.) W.D.J.Koch	Ache faux Cresson de fontaine			*		*
		Cachrys sicula L.	Prangos de Sicile	الكاشريس الصقلي		*		*
		Daucus carota L.	Carotte à gomme	الجزر الشائع	*	*	*	*
		Eryngium sp.	Panicaut	القرصعنة		*		
		Ferula communis L.	Férule commune	الكلخ الشائع		*		*
		Foeniculum vulgare Miller.	Fenouil commun	الشمرة الشائعة أو الشمر	*			*
		Ligusticum vulgare L.						*
		Pimpinella anisum L.	Anis vert	الأنيسون أو اليانسون	*	*	*	*
		Seseli tortuosum L.	Séséli tortueux					*
اللوفية	***Araceae***	*Lemna minor* L.	Lentille d'eau petite	لمنة صغرى	*			
الأرالية	***Araliaceae***	*Hedera helix* L.	Le lierre grimpant	العشقة المتسلقة أو اللبلاب		*		*
الهليونية	***Asparagaceae***	*Ornithogalum sp.*	Ornithogale	صاصل				*
المركبة أو النجمية	***Asteraceae***	*Ambrosia maritima* L.	Ambroisie maritime	أمبروزية بحرية، الدمسيسة البحرية				*
		Artemisia sp.	Armoise	الشيح		*		*
		Aster sp.	Étoile	النجم			*	*
		Carduus crispus L.	Chardon crépu	اللسّان المجعد	*			
		Centaurea sp.	Centaurée	القنطريون		*	*	*
		Cichorium intybus L.	Chicorée sauvage, Chicorée amère	الهندباء البرية		*	*	*
		Cirsium sp..	Cirse	قصوان	*	*		
المركبة أو النجمية	***Asteraceae***	*Cotula sp.*	Cotule		*			
		Crepis pulchra L.	Le Crépide	السراغة أو الخُفَيَّة			*	*
		Echinops spinosus L.	Oursins ou Azurite	تاسكرة أو قنفذي الشائك أو القرقفان				*
		Galactites tomentosa Moench.	Chardon laiteux ou Galactitès	الشوك الحليبي شوك الحمير	*	*	*	*
		Helianthus annuus L.	Tournesol	دوّار الشمس أو عبّاد الشمس	*			

		Helichrysum sp.	L'hélichryse				*	
		Hypochaeris radicata L.	Porcelle enracinée	أذن القطة		*		*
		Inula viscosa (L.) Aiton. *Dittrichia viscosa* (L.) Greuter syn.	L'Inule visqueuse	الطيون الدبق		*		*
		Launaea sp.	Launée	الحوة أو اليعضيد أو البقراء				*
		Leontodon hispidus L.	Liondent hispide		*			*
		Pallenis spinosa (L.) Cass.	Astérolide (astérisque) épineux	الزباد الشائك أو الباليس الشوكي		*		
		Scolymus hispanicus L.	Scolyme d'Espagne					*
		Senecio sp.	Séneçon commun	القريض	*		*	*
		Silybum marianum (L) Gaertner.	Chardon Marie	السلبين المريمي أو الخرفيش		*		*
		Tanacetum annuum L.	Tanaisie bleue	التناستوم أو حشيشة الدود	*			
		Taraxacum officinale Weber ex F. H. Wigg. *Syn. Taraxacum dens-leonis* Desf.	Pissenlit officinal, Dent de lion	طرخشقون أسنان الأسد	*	*	*	
		Tolpis barbata (L.) Gaertner.	Trépane barbue	الفيقوع	*			
		Urospermum dalechampii (L.) Scop. ex F.W.Schmidt.	Urosperme de Daléchamps	عضيض كبير الأزهار				*
البتولية أو القضبانية	***Betulaceae***	*Alnus glutinosa* (L) Gaertner.	Aulne glutineux	النغت الدبق		*	*	*
		Betula alba L. *Syn. Betula pubescens* Ehrh.	Bouleau blanc	القَضْبَان الأبيض أو التَّامُول	*		*	*
الحمحمية أو البوراجينية	***Boraginaceae***	*Anchusa sp*	Buglosse	لسان الثور	*			
		Borago officinalis L.	Bourrache officinale	الحمحم، بوخريش	*	*	*	
		Cerinthe major L.	Grand Mélinet	كرع النحل، العسلي	*	*		
		Cynoglossum sp.	Cynoglosse officinale	لسان الكلب		*		
		Echium flavum Desf.	Vipérine		*			
		Echium plantagineum L.	Vipérine à feuilles de plantain	حرقوس الصبية	*			
		Echium sp.	Vipérine		*	*	*	*
		Echium vulgare L.	Vipérine vulgaire		*	*		*
		Pulmonaria officinalis L.	Pulmonaire officinale	حشيشة الرئة			*	
الخردلية أو الكرنبية	***Brassicaceae***	*Biscutella didyma* L.	Biscutell		*			
		Brassica napus L.	Colza	السلجم أو الشلجم أو السجلم أو البلجم		*	*	*
		Capsella bursa-pastoris (L) Medicus.	Bourse à pasteur			*	*	*
		Diplotaxis sp.	Diplotaxis	الخفج		*		
		Malcolmia littorea (L.) R. Br.	Malcolmie des côtes	المنثور	*			
الخردلية أو الكرنبية	***Brassicaceae***	*Raphanus raphanistrum* L.	Radis ravenelle	فجل برى			*	
		Sinapis arvensis L.	Moutarde des champs, Sanve	الخردل البري أو الصُفَّيرة		*	*	*
الصبارية	***Cactaceae***	*Opuntia ficus indica* (L) Miller.	Figuier de Barbarie	صبير التين الهندي أو التين الشوكي		*		
الجُرَيسية	***Campanulaceae***	*Campanula dichotoma* L.	Campanule	زهرة الجرس	*	*	*	*
الخمانية أو المعزية الورق	***Caprifoliaceae***	*Fedia cornucopiae* (L.) Gaertn.	Fédia corne d'abondance				*	
القرنفلية	***Caryophyllaceae***	*Silene gallica* L.	Silène d'Angleterre	السيلينة الفرنسية			*	
القريضية	***Cistaceae***	*Cistus sp.*	Ciste	القريضة	*	*	*	*
		Halimium umbellatum (L.) Spach. *Syn. Cistus umbellatus* L.	Hélianthème à bouquets	العَطِيّ	*			
		Helianthemum sp.	Helianthème	لقصيص (الرقروق)		*		
اللحلاحية	***Colchicaceae***	*Colchicum autumnale* L. *Syn. Colchicum multiflorum* Brot.	Colchique d'automne	اللحلاح أو السورنجان الخريفي			*	*

المحمودية أو اللافة أو المدادية أو نجمة الصباح	***Convolvulaceae***	*Convolvulus sp.*	Liseron	اللِّبْلاَب	*	*	*	*
القرعية	***Cucurbitaceae***	*Cucumis melo* L.	le melon	الشمام	*		*	
		Cucurbita pepo L.	Courgette, Citrouille	الكوسة، اليقطين	*	*	*	*
		Ecballium elaterium (L) A. Richard.	Le concombre d'âne, cornichon d'âne	قثاء الحمار أو فقوس الحمار				*
السرويّة	***Cupressaceae***	*Cupressus sempervirens* L.	Cyprès sempervirent/ méditerranéen	سرو دائم الخضرة		*	*	*
		Juniperus communis L.	Genévrier commun	العرعر الشائع		*	*	*
الدغموسية	***Cytinaceae***	*Cytinus hypocistis* L.	Cytinet, Cytinelle	دغموس قابض	*			*
الدبساسية	***Dipsacaceae***	*Knautia arvensis* (L.) Coulter.	Knautie des champs	أذن الحمار			*	
		Scabiosa columbaria L.	Scabieuse colombaire					*
العلندية	***Ephedraceae***	*Ephedra fragilis* Desf.	Ephèdre	العلندى الهشة أو الفدر الهش			*	
الخلنجية	***Ericaceae***	*Arbutus unedo* L.	Arbousier commun	العفار أو اللنج				*
		Erica arborea L.	Bruyère arborescente	خلنج شجري، بوحداد	*	*	*	*
		Erica cinerea L.	Bruyère cendrée	خلنج رمادي				*
		Erica multiflora L.	Bruyère à nombreuses fleurs	خلنج متعدد الأزهار	*			
اللبنية أو الصاوصابية	***Euphorbiaceae***	*Chrozophora tinctoria* (L) A. Jussieu.	La maurelle, Tournesol des teinturiers	التّنوم الصبغي، الزريج			*	
		Euphorbia regis-jubae Webb & Berthel.	Tabaiba sauvage	الفربيون		*		
		Euphorbia sp.	Euphorbe	الفربيون	*	*	*	*
البُقُولِيَّة أو القَرْنِيَّة أو الفَرَاشِيَّة أو القَطَانِيَّة أو الفُولِيَّة	***Fabaceae***	*Acacia cyanophylla* Lindley. *Syn. Acacia saligna* (Labill.) H.L.Wendl.	Mimosa bleuâtre	أكاسيا ساليغنا	*			
		Acacia horrida (L.) Willd.	Gommier du Cap	غيلان		*		*
		Acacia seyal Del. *Syn. Vachellia seyal* (Delile) P. J. H. Hurter	Mimosa epineux	السنط السيال أو السيال	*			
		Acacia sp.	Mimosa	أكاسيا		*	*	*
		Anthyllis sp.	Anthyllide			*		
		Calicotome spinosa (L.) Link. *Syn. Cytisus spinosus* (L.) Bubani.	Calycotome épineux	القندول الشائك أو الدَارَشِيشِغَان		*		
		Ceratonia siliqua L.	Le Caroubier	الخَرّوب أو الخرنوب			*	
		Cicer arietinum L.	Pois chiche	حمص شائع				*
		Cytisus sp.	Cytise	اللزان	*			*
		Dorycnium rectum (L.) Ser. *Syn Lotus rectus* L.	Dorycnie dressée	دوركنيوم قائم	*	*	*	
		Genista radiata (L.) Scop.	Genêt à rameaux rayonnants		*			
		Hedysarum coronarium L.	Sainfoin d'Espagne	فويلة إكليلية	*	*	*	*
		Hippocrepis unisiliquosa L. *Syn. Hippocrepis biflora* Spreng.	Fer-à-cheval à deux fleurs	حدوة الحصان ثنائية الأزهار	*			
		Lathyrus sp.	Gesse des bois	الجلبان	*	*	*	*
		Lotus corniculatus L.	Lotier corniculé, Lotier commun	لوطس قرني	*			
		Lotus creticus L.	Lotier de Crète	وطس كريتي		*		
		Lotus sp.	Lotier	لوطس	*	*	*	
		Lupinus angustifolius L.	Lupin à feuilles étroites/Lupin réticulé	الترمس ضيق الأوراق	*			
		Medicago sp.	Luzerne	البرْسِيم		*	*	*
		Melilotus officinalis (L.) Lam. *Syn. Trigonella officinalis* (L.) Coulot & Rabaute	Mélilot officinal ou Mélilot jaune	الحندقوق الطبي	*	*	*	*
		Onobrychis pallasii (Willd.) M.Bieb. *Syn. Hedysarum pallasii* Willd.	Sainfoin	العنبريس أو القطب	*		*	*

البُقُولِيَّة أو القَرْنِيَّة أو الفَرَاشِيَّة أو القَطَانِيَّة أو الفُولِيَّة	***Fabaceae***	*Ononis alopecuroides* L.	Bugrane faux vulpin	الشبرق الثعلبي	*			
		Ononis sp.	Bugrane des champs	الشبرق الحقلي	*	*	*	*
		Ononis spinosa L.	Bougrane épineuse	الشبرق الشائك		*		
		Robinia pseudoacacia L.	Robinier faux acacia, Robinier	روبينية سنطية أو سنط كاذب	*		*	
		Trifolium repens L.	Trèfle rampant	النفل الزاحف أو النفل الأبيض	*		*	*
		Type Papilionaceae		نوع من تحت الفصيلة الفراشية			*	*
		Vicia sp.	Vesce	البيقية	*		*	*
الزانيّة أو البلّوطيّة	***Fagaceae***	*Castanea sativa* Miller. *Syn. Castanea vulgaris* Lamk.	Le châtaignier, châtaignier commun	كستناء حلو		*	*	
		Quercus ilex L.	Chêne vert	السنديان الأخضر		*	*	
		Quercus suber L.	Chêne liège	السنديان الفليني أو البلوط الفلين		*		
		Quercus sp.	Chêne	البلوط	*		*	*
الجنطيانية	***Gentianaceae***	*Centaurium umbellatum* auct. *Syn. Centaurium erythraea* Rafn.	Érythrée	قنطوريون صغير	*			
		Gentiana campestris L. *Syn. Gentianella campestris* (L.) Börner	Gentiane des champs	جنطيانا الحقول	*			
الغرنوقية	***Geraniaceae***	*Geranium sp.*	Géranium	الغرنوقي				*
العرنية أو الهيبارقونية	***Hypericaceae***	*Hypericum sp.*	Millepertuis	العرن	*			
السوسنية	***Iridaceae***	*Gladiolus segetum* Ker Gawl. *Syn. Gladiolus italicus* Mill.	Glaïeul d'Italie	دلبوث إيطالي			*	
		Iris pseudacorus L.	Iris des marais, iris faux acore	السوسن الأصفر		*		*
		Sisyrinchium sp.	Bermudienne ou sisyrinque		*		*	*
الشفوية	***Lamiaceae***	*Lamium sp.*	Lamier					*
الشفوية	***Lamiaceae***	*Lavandula angustifolia* Miller. *Lavandula vera* DC.*Syn. Lavandula officinalis* Chaix	Lavande vraie, Lavande à feuilles étroites	الضرم ضيق الأوراق، الخزامى	*			
		Lavandula stoechas L.	Lavande à toupet ou Lavande papillon	الضرم المكور، الحلحال	*	*	*	*
		Mentha aquatica L.	Menthe aquatique	نعناع مائي	*			
		Mentha pulegium L.	Menthe pouliot	نعناع أوروبي		*	*	*
		Rosmarinus officinalis L.	Romarin officinal	إكليل الجبل أو حصى البان	*	*		
		Satureja montana L.	La sarriette des montagnes (vivace)	ندغ جبلي			*	
		Sideritis sp.	Crapaudine	الفزر				*
		Stachys sp.	Épiaire	البطنج	*		*	
		Thymus sp.	Thym	الزعتر	*	*	*	*
السندبية	***Lentibulariaceae***	*Utricularia vulgaris* L.	L'utriculaire commune	أتريكالاريا			*	
الكتانية	***Linaceae***	*Linum sp*	Lin	كتان		*	*	*
الإسارية، العنمية، البطباطية	***Loranthaceae***	*Loranthus europaeus* Jacq.	Le gui de chêne	الإسار الأوروبي	*	*	*	
الخبازية	***Malvaceae***	*Lavatera sp.*	Lavatère	خبازة	*		*	
		Malva sylvestris L.	Mauve sauvage ou Mauve des bois	خبازة برية	*	*	*	*
التوتية أو التينية	***Moraceae***	*Ficus carica* L.	Figuier	التين		*		*
		Morus sp.	Mûrier blanc	التوت الأبيض		*	*	
الآسية أو الكافورية	***Myrtaceae***	*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. *Syn. Eucalyptus rostrata* Schltdl.	Gommier de Camaldoli	أوكالبتوس كمالدولي	*	*	*	*
		Eucalyptus globulus Labill.	Eucalyptus commun, Gommier bleu	أوكالبتوس عريض الورق		*		*
		Eucalyptus sp.	Eucalyptus	أوكالبتوس	*	*	*	*
		Myrtus comminus L.	Myrte commun	الآس أو الريحان	*	*	*	*

الزيتونية	***Oleaceae***	*Jasminum fruticans* L.	Jasmin ligneux, Jasmin jaune	الياسمين الشجيري،الياسمين الأصفر				*
		Olea europaea L.	Olivier commun	الزيتون الشائع			*	*
الأخدريّة	***Onagraceae***	*Epilobium roseum* Schreb.	Épilobe à fleurs roses		*			
الهالوكية أو الجعفيلية	***Orobanchaceae***	*Bellardia trixago* (L.) All. *Syn. Bartsia trixago* L.	Bellardie, Bartsie	راس الحجلة	*	*	*	
		Euphrasia sp.	Euphraise	عرقون				*
		Pedicularis numidica Pomel.	Pédculaire		*		*	
الحماضية	***Oxalidaceae***	*Oxalis pes-caprae* L. *Syn.* Oxalis cernua Thumb.	Oxalide des Bermudes, vinaigrette	أقصليس ماعزي أو حميضة ماعزية	*	*		*
الخشخاشية	***Papaveraceae***	*Fumaria sp.*	Fumeterre	بقلة الملك			*	
		Glaucium flavum Grantz.	Pavot cornu, Glaucienne jaune	المَامِيثَا الصفراء			*	
		Hypecoum sp.	Cumin				*	
الخشخاشية	***Papaveraceae***	*Papaver rhoeas* L.	Coquelicot	الخَشْخاش المَنْثور	*	*	*	*
لسان الحَمَل أو الفصيلة الحملية	***Plantaginaceae***	*Plantago sp.*	Plantain	لِسَان الحَمَل	*	*	*	
الرصاصية	***Plumbaginaceae***	*Armeria maritima* Willd.	Armérie maritime					*
النجيلية	***Poaceae***	*Type Poaceae*	Type Poaceae	نوع من الفصيلة النجيلية		*		*
		Zea mays L.	Maïs	الذُرة		*		
المغزرية	***Polygalaceae***	*Polygala monspeliaca* L.	Polygale de Montpellier	مغزرة مونبلييه				*
البَطْبَاطِيَّة أو الرَاوَنْدِيَّة أو الفصيلة العقدية	***Polygonaceae***	*Polygonum sp.*	Renouée persicaire		*		*	*
		Rumex sp.	Patience, Oseille			*	*	*
الربيعية	***Primulaceae***	*Anagallis arvensis* L. *Syn. Lysimachia arvensis* (L.) U.Manns & Anderb.	Mouron des champs, Mouron rouge	الأناغالس الحقلي		*		
		Androsace maxima L.	Androsace à grand calice	رقاقس أكبر			*	*
		Primula farinosa L.	Primevère farineuse			*		
الحَوْذانية	***Ranunculaceae***	*Adonis annua* L.	Adonis annuelle, Adonis d'automne	الأدونيس الحولي			*	
		Ranunculus sp.	Renoncule	حوذان	*	*	*	*
البليحانية	***Resedaceae***	*Reseda alba* L.	Réséda blanc	البليحاء الأبيض	*			
السدرية أو النبقية	***Rhamnaceae***	*Rhamnus sp.*	Nerprun		*			
		Ziziphus lotus (L.) Desf.	Jujubier sauvage, Lotus des anciens	زفيزف لوطسي				*
الوردية	***Rosaceae***	*Crataegus azarolus* L.	Azérolier	الزعرور الشائع أو المعروف	*		*	*
		Crataegus monogyna Jacq.	Aubépine monogyne	الزعرور أحادي المدقة	*		*	*
		Malus communis Poir. *Malus domestica* Mill *Syn Pyrus malus* L.	Le pommier domestique	التفاح	*		*	
		Potentilla sp.	Potentille	بنطافلن	*	*		*
		Prunus amygdalus Batsh. *Syn. Prunus communis* Farw.	Amandier	اللوز	*			*
		Prunus sp	Prunier	البرقوق	*	*	*	*
		Pyrus sp.	Poirier	الكُمَّثْرَى أو الإجَّاص		*	*	*
		Rosa sp.	Rosier	ورد	*	*	*	*
		Rubus sp.	Ronce, Framboisier	عليق	*	*	*	
الفَويّة	***Rubiaceae***	*Rubia peregrina* L.	Garance voyageuse	فوة مسافرة				*
السذابية	***Rutaceae***	*Citrus sp.*	Oranger	البرتقال	*	*		*
		Ruta graveolens L.	Rue des jardins	السَّذَاب الأَنْفَر، السذاب شديد الرائحة			*	*

الصفصافية	***Salicaceae***	*Salix alba* L.	Saule blanc, Osier blanc	الصفصاف الأبيض		*	*	*
الصندلية	***Santalaceae***	*Osyris alba* L.	Osyris blanc			*		*
الغدبية أو الخنازيرية	***Scrophulariacea***	*Linaria sp.*	Linaire	الكتانية		*		*
		Scrophularia sambucifolia L.	Scrofulaire à feuilles de sureau		*	*	*	
الغدبية أو الخنازيرية	***Scrophulariacea***	*Verbascum Thapsus* L.	Molène Bouillon blanc	البوصير الشائع أو التابسوسي		*	*	
السميلاكاسية	***Smilacaceae***	*Smilax aspera* L.	Salsepareille	السميلاكس الخشن			*	
الباذنجانية أو ظل الليل	***Solanaceae***	*Solanum sp.*	Tomate	الطماطم		*	*	*
المثنانية	***Thymelaeaceae***	*Daphne gnidium* L.	Daphné garou, Thymèle ou Saint bois			*		*
		Thymelaea hirsuta (L.) Endl.	Passerine hérissée	مثنان أهلب				*
البوطية أو التيفية	***Typhaceae***	*Typha latifolia* L.	Massette à larges feuilles	البوط عريض الأوراق	*	*	*	
القراصية	***Urticaceae***	*Urtica dioica* L.	Ortie Dioïque ou Grande Ortie	القراص الكبير		*		
		Urtica urens L.	Ortie brûlante	القراص الحارق	*	*		
البروَقية	***Xanthorrhoeaceae***	*Asphodelus sp.*	Asphodèle	البروَق				*
القديسية	***Zygophyllaceae***	*Zygophyllum sp.*	Fabagelle, Zygophyllum			*		
الزِقيّات	***Ascomycetea***	*Ascomycota sp.*	Ascomycète	الفطريات الزقية	*			
السرخسيات	***Dryopteridaceae***	*Dryopteris sp.*	Fougère mâle	السرخس الذكري	*		*	

الملحق (24): تقويم إزهار النباتات العسلية الموجودة في عينات عسل بعض مناطق الشرق الجزائري.

الفصائل	الأنواع النباتية	لون الزهرة	المظهر المرفولوجي	الأهلية	فترات الإزهرار												المنتجات التي يجمعها النحل			
					الشتاء			الربيع			الصيف			الخريف			P	N	M	P
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
Abietaceae	*Pinus sp.*	مخروط	شجرة	طبيعية													1	0	*	*
Amaranthaceae	*Chenopodium sp.*	أبيض مخضر	عشب	زراعية													2	0		
Amaryllidaceae	*Allium sp.*	أبيض وردي	عشب	زراعية													2	3		
Anacardiaceae ou Terebinthaceae	*Pistacia lentiscus* L.	عديمة البتلات	شجرة	طبيعية													2	0		
	Schinus molle L.	أبيض مصفر	شجرة	طبيعية													2	0	*	
Apiaceae	*Ammi majus* L.	أبيض	عشب	طبيعية													3	4		
	Anethum graveolens L.	أصفر	عشب	طبيعية													3	5		
	Apium nodiflorum (L.) Lag. *Syn. Helosciadium nodiflorum* (L.) W.D.J.Koch	أبيض مخضر	عشب	طبيعية													3	5		
	Cachrys sicula L.	أصفر	عشب	طبيعية													2	3		
	Daucus carota L.	أبيض باهت	عشب	طبيعية													2	1		
	Eryngium sp.	مزرق	عشب	طبيعية													3	3		
	Ferula communis L.	أصفر	عشب	طبيعية													2	5		
	Foeniculum vulgare Mill.	أصفر	عشب	طبيعية													5	5		
	Ligusticum vulgare L.	أبيض	عشب	طبيعية													2	4		
	Pimpinella anisum L.	أبيض	عشب	طبيعية													2	3		
	Seseli tortuosum L.	أبيض	عشب	طبيعية													2	2		
Araceae	*Lemna minor* L.	أخضر	عشب	طبيعية													1	0		
Araliaceae	*Hedera helix* L.	أصفر مخضر	شجيرة	طبيعية													4	4		*
Asparagaceae	*Ornithogalum sp.*	أبيض	عشب	طبيعية													2	4		
Asteraceae	*Ambrosia maritima* L.	أصفر	عشب	طبيعية													3	0		
	Artemisia sp.	أبيض	عشب	طبيعية													2	2		
	Aster sp.	أبيض	عشب	طبيعية													4	2		
	Carduus crispus L.	أرجواني بنفسجي	عشب	طبيعية													1	3		
	Centaurea sp.	وردي إلى الأرجواني	عشب	طبيعية													2	5		
	Cichorium intybus L.	أزرق فاتح	عشب	طبيعية													5	5		

	Cirsium sp.	أرجواني	عشب	طبيعية		1	3		
	Cotula sp.	أصفر	عشب	طبيعية		3	0		
	Crepis pulchra L.	أصفر	عشب	طبيعية		1	2		
	Echinops spinosus L.	أزرق	عشب	طبيعية		2	5		
	Galactites tomentosa Moench	أرجواني	عشب	طبيعية		2	3		
	Helianthus annuus L.	أصفر	عشب	زراعية		2	4		
	Helichrysum sp.	أصفر	عشب	طبيعية		2	4		
	Hypochaeris radicata L.	أصفر	عشب	طبيعية		5	5		
	Inula viscosa (L.) Aiton. *syn Dittrichia viscosa* (L.) Greuter.	أصفر	عشب	طبيعية		3	1		
Asteraceae	*Launaea sp.*	أصفر	عشب	طبيعية		1	0		
	Leontodon hispidus L.	أصفر	عشب	طبيعية		2	1		
	Pallenis spinosa (L.) Cass.	أصفر	عشب	طبيعية		2	1		
	Scolymus hispanicus L.	أصفر	عشب	طبيعية		2	2		
	Senecio sp.	أصفر	عشب	طبيعية		1	2		
	Silybum marianum (L) Gaertner.	أرجواني	عشب	طبيعية		1	1		
	Tanacetum annuum L.	أصفر	عشب	طبيعية		2	1		
	Taraxacum officinale Weber ex F.H.Wigg. *Syn. Taraxacum dens-leonis* Desf.	أصفر	عشب	طبيعية		5	5		
	Tolpis barbata (L.) Gaertner.	أصفر	عشب	طبيعية		2	0		
	Urospermum dalechampii (L.) Scop. ex F.W.Schmidt	أصفر كبريتي باهت	عشب	طبيعية		2	0		
Betulaceae	*Alnus glutinosa* (L) Gaertner.	أصفر محمر	شجرة	طبيعية		3	0	*	
	Betula alba L. *Syn. Betula pubescens* Ehrh.	أصفر	شجرة	طبيعية		2	0		
Boraginaceae	*Anchusa sp.*	أزرق	عشب	طبيعية		2	3		
	Borago officinalis L.	مزرق	عشب	طبيعية		2	5		
	Cerinthe major L.	أصفر و(أرجواني أو بني)	عشب	طبيعية		1	2		
	Cynoglossum sp.	أحمر خمري	عشب	طبيعية		2	3		
	Echium flavum Desf.	أبيض	عشب	طبيعية		2	3		
	Echium plantagineum L.	بنفسجي	عشب	طبيعية		4	4		
	Echium sp	أحمر	عشب	طبيعية		2	5		
	Echium vulgare L.	أزرق	عشب	طبيعية		1	3		
	Pulmonaria officinalis L.	أزرق أرجواني	عشب	طبيعية		2	1		

Brassicaceae	*Biscutella didyma* L.	أصفر	عشب	طبيعية		4	4		
	Brassica napus L.	أصفر	عشب	طبيعية		4	5		
	Capsella bursa-pastoris (L) Medicus.	أبيض	عشب	طبيعية		4	4		
	Diplotaxis sp.	أبيض	عشب	طبيعية		3	2		
	Malcolmia littorea (L.) R. Br.	أرجواني	عشب	طبيعية		3	0		
	Raphanus raphanistrum L.	أصفر	عشب	طبيعية		2	3		
	Sinapis arvensis L.	أصفر باهت كبريتي	عشب	طبيعية		3	4		
Cactaceae	*Opuntia ficus indica* (L) Miller.	أصفر	شجيرة	طبيعية		2	2		
Campanulaceae	*Campanula dichotoma* L.	أرجواني بنفسجي	عشب	طبيعية		2	3		
Caprifoliaceae	*Fedia cornucopiae* (L.) Gaertn.	وردي	عشب	طبيعية		3	3		
Caryophyllaceae	*Silene gallica* L.	وردي ملطخ بالأرجواني	عشب	طبيعية		4	4		
Cistaceae	*Cistus sp.*	وردي	شجيرة	طبيعية		2	0		
	Halimium umbellatum (L.) Spach. *Syn. Cistus umbellatus* L.	أبيض	عشب	طبيعية		2	0		
Cistaceae	*Helianthemum sp.*	أصفر	شجيرة قزم	طبيعية		3	1		
Colchicaceae	*Colchicum autumnale* L. *Syn. Colchicum multiflorum* Brot	وردي ناصع	عشب	طبيعية		2	2		
Convolvulaceae	*Convolvulus sp.*	أبيض وردي	عشب	طبيعية		2	1		
Cucurbitaceae	*Cucumis melo* L.	أصفر برتقالي	عشب	زراعية		0	2		
	Cucurbita pepo L.	أصفر	عشب	زراعية		0	2		
	Ecballium elaterium (L) A. Richard.	أصفر	عشب	طبيعية		0	2		
Cupressaceae	*Cupressus sempervirens* L.	مخروط	شجرة	طبيعية		2	0	*	
	Juniperus communis L.	مخروط	شجرة	طبيعية		2	0	*	
Cytinaceae	*Cytinus hypocistis* L.	أصفر أو محمر	عشب	طبيعية		0	2		
Dipsacaceae	*Knautia arvensis* (L.) Coulter.	وردي	عشب	طبيعية		1	3		
	Scabiosa columbaria L	أزرق فاتح	عشب	طبيعية		0	3		
Ephedraceae	*Ephedra fragilis* Desf.	أصفر	عشب	طبيعية		2	1		
Ericaceae	*Arbutus unedo* L.	أبيض مخضر	شجرة	طبيعية		3	3		
	Erica arborea L.	أبيض	شجرة	طبيعية		2	1		
	Erica cinerea L.	بنفسجي	شجيرة قزم	طبيعية		3	3		
	Erica multiflora L.	وردي	شجيرة قزم	طبيعية		2	3		
Euphorbiaceae	*Chrozophora tinctoria* (L) A. Jussieu.	أصفر	عشب	طبيعية		1	0		

Euphorbiaceae	*Euphorbia regis-jubae* Webb & Berthel.	أصفر مخضر	عشب	طبيعية		0	1		
	Euphorbia sp.	أخضر	عشب	طبيعية		0	1		
Fabaceae	*Acacia cyanophylla* Lindley. *Syn. Acacia saligna* (Labill.) H.L.Wendl.	أصفر	شجرة	طبيعية		0	2		
	Acacia horrida (L.) Willd.	أصفر	شجرة	طبيعية		0	2		
	Acacia seyal Del. *Syn. Vachellia seyal* (Delile) P. J. H. Hurter	أصفر	شجرة	طبيعية		0	2		
	Acacia sp.	أصفر	شجرة	طبيعية		0	2		
	Anthyllis sp.	أصفر	شجرة	طبيعية		2	2		
	Calicotome spinosa (L.) Link. *Syn. Cytisus spinosus* (L.) Bubani.	أصفر	شجيرة	طبيعية		2	1		
	Ceratonia siliqua L.	مخضر	شجرة	طبيعية		1	5		
	Cicer arietinum L.	أزرق فاتح	عشب	طبيعية		1	2		
	Cytisus sp.	أصفر	شجيرة	طبيعية		0	2		
	Dorycnium rectum (L.) Ser. Syn Lotus rectus L.	أبيض وردي	عشب	طبيعية		2	3		
	Genista radiata (L.) Scop.	أصفر	عشب	طبيعية		0	2		
	Hedysarum coronarium L.	أحمر قرمزي	عشب	طبيعية		4	4		
	Hippocrepis unisiliquosa L. *Syn. Hippocrepis biflora* Spreng.	أصفر	عشب	طبيعية		1	2		
	Lathyrus sp.	أرجواني	عشب	طبيعية		2	1		
	Lotus corniculatus L.	أصفر	عشب	طبيعية		3	5		
	Lotus creticus L.	أصفر	عشب	طبيعية		3	5		
	Lotus sp	أصفر	عشب	طبيعية		3	5		
	Lupinus angustifolius L.	أزرق غامق	عشب	طبيعية		2	1		
	Medicago sp	أرجواني	عشب	طبيعية		2	4		
	Melilotus officinalis (L.) Lam. *Syn. Trigonella officinalis* (L.) Coulot & Rabaute	أصفر	عشب	طبيعية		3	4		
	Onobrychis pallasii (Willd.) M.Bieb. *Syn. Hedysarum pallasii* Willd.	أبيض	عشب	طبيعية		3	3		
	Ononis alopecuroides L.	وردي	عشب	طبيعية		5	5		
	Ononis sp	وردي	عشب	طبيعية		5	5		
	Ononis spinosa L.	وردي	عشب	طبيعية		3	4		
	Robinia pseudoacacia L.	أبيض	شجرة	طبيعية		2	5		
	Trifolium repens L.	أبيض وردي	عشب	طبيعية		3	5		
	Type Papilionaceae	أصفر	عشب	طبيعية		3	3		
	Vicia sp.	أرجواني	عشب	طبيعية		5	5	*	

Fagaceae	*Castanea sativa* Miller. *Syn. Castanea vulgaris* Lamk.	أبيض مصفر،أصفر مخضر	شجرة	طبيعية		4	3	*	
	Quercus ilex L.	أصفر	شجرة	طبيعية		2	0	*	
	Quercus sp.	أصفر	شجرة	طبيعية		1	0	*	
	Quercus suber L.	أصفر	شجرة	طبيعية		1	0	*	
Gentianaceae	*Centaurium umbellatum* auct. *Syn. Centaurium erythraea* Rafn.	وردي	عشب	طبيعية		1	0		
	Gentiana campestris L. *Syn. Gentianella campestris* (L.) Börner	بني	عشب	طبيعية		1	1		
Geraniaceae	*Geranium sp*	أحمر أرجواني	عشب	طبيعية		2	1		
Hypericaceae	*Hypericum sp*	أصفر	عشب	طبيعية		4	0		
Iridaceae	*Gladiolus segetum* Ker Gawl. *Syn. Gladiolus italicus* Mill.	وردي إلى أرجواني	عشب	طبيعية		0	2		
	Iris pseudacorus L.	أصفر	عشب	طبيعية		0	2		
	Sisyrinchium sp	أزرق فاتح	عشب	طبيعية		0	2		
Lamiaceae	*Lamium sp.*	بنفسجي	عشب	طبيعية		2	2		
	Lavandula angustifolia Miller. *Lavandula vera* DC., *Lavandula officinalis* Chaix	أزرق بنفسجي	شجيرة	طبيعية		0	5		
	Lavandula stoechas L.	أرجواني بنفسجي	شجيرة	طبيعية		1	4		
	Mentha aquatica L.	وردي ناصع	عشب	طبيعية		0	4		
	Mentha pulegium L.	وردي ناصع	عشب	طبيعية		0	2		
	Rosmarinus officinalis L.	أزرق فاتح	عشب	طبيعية		3	4		
	Satureja montana L.	أبيض وردي	شجيرة قزم	طبيعية		0	2		
	Sideritis sp.	أصفر	عشب	طبيعية		0	3		
	Stachys sp.	أبيض وردي	عشب	طبيعية		0	4		
	Thymus sp.	أرجواني	شجيرة قزم	طبيعية		2	5		
Lentibulariaceae	*Utricularia vulgaris* L.	أصفر	عشب	طبيعية		1	5		
Linaceae	*Linum sp.*	أصفر	عشب	طبيعية		1	1		
Loranthaceae	*Loranthus europaeus* Jacq.	أخضر مصفر	شجرة	طبيعية		2	2		
Malvaceae	*Lavatera sp.*	أرجواني	جنبة شجيرية	زراعية		1	2		
Malvaceae	*Malva sylvestris* L.	وردي أرجواني	عشب	طبيعية		1	5		
Moraceae	*Ficus carica* L.	أخضر مصفر	شجرة	زراعية		1	0		
	Morus sp.	أخضر مصفر	شجيرة	طبيعية		2	4		
Myrtaceae	*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. *Syn. Eucalyptus rostrata* Schltdl.	أصفر عديمة البتلات	شجرة	طبيعية		5	3		

Myrtaceae	*Eucalyptus globulus* Labill.	أبيض عديمة البتلات	شجرة	طبيعية		5	3		
	Eucalyptus sp.	أبيض عديمة البتلات	شجرة	طبيعية		5	4		
	Myrtus comminus L.	أبيض	شجيرة	طبيعية		1	3		
Oleaceae	*Jasminum fruticans* L.	أصفر	شجيرة قزم	طبيعية		1	1		
	Olea europaea L.	أبيض	شجيرة	زراعية		1	2		
Onagraceae	*Epilobium roseum* Schreb.	وردي	عشب	طبيعية		3	3		
Orobanchaceae	*Bellardia trixago* (L.) All. *Syn. Bartsia trixago* L.	مبيض أرجواني	عشب	طبيعية		0	2		
Orobanchaceae	*Euphrasia sp.*	أبيض ملطخ بالأصفر	عشب	طبيعية		0	2		
	Pedicularis numidica Pomel.	وردي باهت	عشب	طبيعية		0	3		
Oxalidaceae	*Oxalis pes-caprae* L. *Syn. Oxalis cernua* Thumb.	أصفر	عشب	طبيعية		2	1		
Papaveraceae	*Fumaria sp.*	أبيض وردي	عشب	طبيعية		1	3		
	Glaucium flavum Grantz.	أصفر	عشب	طبيعية		3	0		
	Hypecoum sp.	أصفر	عشب	طبيعية		4	0		
	Papaver rhoeas L.	محمر	عشب	طبيعية		5	0		
Plantaginaceae	*Plantago sp.*	أصفر	عشب	طبيعية		1	3		
Plumbaginaceae	*Armeria maritima* Willd.	وردي	عشب	طبيعية		0	2		
Poaceae	*Type Poaceae*	مخضر	عشب	طبيعية		2	0	*	
	Zea mays L.	مخضر	عشب	زراعية		4	1	*	
Polygalaceae	*Polygala monspeliaca* L.	وردي	عشب	طبيعية		1	2		
Polygonaceae	*Polygonum sp.*	أبيض وردي	عشب	طبيعية		2	3		
	Rumex sp	أخضر	عشب	طبيعية		2	3		
Primulaceae	*Anagallis arvensis* L. *Syn. Lysimachia arvensis* (L.) U.Manns & Anderb.	أحمر	عشب	طبيعية		2	2		
	Androsace maxima L.	أبيض وردي أو أبيض	عشب	طبيعية		2	2		
	Primula farinosa L.	وردي	عشب	طبيعية		2	2		
Ranunculaceae	*Adonis annua* L.	أحمر قرموزي	عشب	طبيعية		1	3		
Ranunculaceae	*Ranunculus sp.*	أصفر	عشب	طبيعية		1	2		
Resedaceae	*Reseda alba* L.	أبيض	عشب	طبيعية		4	2		
Rhamnaceae	*Rhamnus sp.*	أصفر	شجيرة	طبيعية		5	5		
Rhamnaceae	*Ziziphus lotus* (L.) Desf.	أصفر	شجيرة	طبيعية		1	3		
Rosaceae	*Crataegus azarolus* L.	أبيض	شجرة	طبيعية		2	4		

Rosaceae	*Crataegus monogyna* Jacq.	أبيض وردي	شجرة	طبيعية		3	4		
	Malus communis Poir. *Malus domestica* Borkh. *Syn Pyrus malus* L.	أبيض	شجرة	زراعية		3	4	*	
	Potentilla sp.	أصفر	عشب	طبيعية		2	1		
	Prunus amygdalus Batsh. *Syn. Prunus communis* Farw.	أبيض وردي	شجرة	زراعية		2	1	*	
	Prunus sp.	أبيض مخضر	شجرة	زراعية		4	2	*	*
	Pyrus sp.	أبيض	شجرة	زراعية		3	4	*	
	Rosa sp.	أبيض	شجيرة	طبيعية		3	2		
	Rubus sp.	وردي ناصع	شجيرة	طبيعية		1	4		
Rubiaceae	*Rubia peregrina* L.	أبيض	عشب	طبيعية		0	2		
Rutaceae	*Citrus sp.*	أبيض	شجرة	زراعية		1	4	*	
	Ruta graveolens L.	أصفر	شجيرة قزم	طبيعية		5	5		
Salicaceae	*Salix alba* L.	أصفر	شجرة	طبيعية		2	3		
Santalaceae	*Osyris alba* L.	أصفر	شجيرة قزم	طبيعية		2	3		
Scrophulariaceae	*Linaria sp.*	أصفر	عشب	طبيعية		1	2		
	Scrophularia sambucifolia L.	برتقالي مخضرة، بنية	عشب	طبيعية		2	0		
	Verbascum Thapsus L.	أصفر	عشب	طبيعية		4	1		
Smilacaceae	*Smilax aspera* L.	أصفر مخضر	شجيرة قزم	طبيعية		4	1		
Solanaceae	*Solanum sp*	أبيض وبنفسجي	عشب	زراعية		1	0		
Thymelaeaceae	*Daphne gnidium* L.	أبيض	شجيرة	طبيعية		2	2		
	Thymelaea hirsuta (L.) Endl.	أصفر	شجيرة قزم	طبيعية		3	1		
Typhaceae	*Typha latifolia* L.	بني فاتح جدا	عشب	طبيعية		2	0		
Urticaceae	*Urtica dioica* L.	عديمة البتلات	عشب	طبيعية		3	0		
	Urtica urens L.	عديمة البتلات	عشب	طبيعية		3	0		
Xanthorrhoeaceae	*Asphodelus sp.*	أبيض وردي	عشب	طبيعية		0	2		
Zygophyllaceae	*Zygophyllum sp.*	أبيض مصفر	شجيرة قزم	طبيعية		2	0		
Dryopteridaceae	*Dryopteris sp.* ***(Spores)***	غير زهرية	عشب	طبيعية				*	
Ascomycetea	*Ascomycota sp.* ***(Asques)***	غير زهرية	عشب	طبيعية				*	

الملحق (25) التحقيق ميدانـــي

الأســـئلة

01	منذ متى تمارس مهنة تربية النحل ؟
02	هل تلقيت تكوينا في تربية النحل أم مجرد هواية؟
03	كم عدد خلايا النحل عندك؟
04	هل خلايا النحل عندك تقليدية أم حديثة؟
05	من أي سلالة هو النحل الذي عندك؟
06	أذكر المنطقة التي تضع فيها خلايا النحل أو المناطق الموزعة فيها؟ هل هي غابية أو فلاحية؟
07	إن كانت في منطقة واحدة فهل تقوم بنقلها وتغيير مكانها كل موسم؟
08	إن كانت موزعة في عدة مناطق هل تقوم بجمع ومزج العسل عند إستخلاصه مع بعضها جميعا أم كل منطقة بمفردها؟
09	هل تهتم بنوعية العسل؟
10	هل تعرف النباتات العسلية في المنطقة المتواجدة فيه خلايا النحل؟ أذكرها؟
11	كم مرة تجني العسل في السنة؟
12	في أي شهر تقوم بعملية جني العسل؟
13	عملية استخلاص العسل هل هي بالعصر أم بالطرد المركزي؟
14	كم هو معدل كمية استخلاص العسل من كل خلية؟
15	ما هو معدل السنوي لكمية استخلاص العسل ؟
16	هل الإنتاج في زيادة أوفي نقصان كل سنة؟
17	هل عدد خلايا النحل يزداد كل سنة أم ينقص؟
18	هل يعاني النحل عندك من أمراض؟ أذكرها؟
19	هل المنطقة أو المناطق التي تضع فيها خلايا النحل مستأجرة أم خاصتك؟
20	هل استفدت لنجاز مشروع تربية النحل في إطار دعم الدولة أم هو من مالك الخاص؟
21	هل تقوم بإنتاج وبيع العتاد الخاص بتربية النحل و الخلايا؟
22	هل تقوم باستخلاص كل العسل من الخلايا النحل؟
23	هل تقوم بتغذية النحل بمحلول سكري؟
24	هل تقوم باستغلال جميع إنتاج الخلايا النحل (الغذاء الملكي، حبوب الطلع، العكبر، الشمع)
25	هل تقوم بإجراء تربصا للشباب من اجل التعريف بتربية النحل ونشر هذه المهنة؟
26	ما رأيك في أنواع العسل المستوردة؟

27	هل تقوم بتعليب العسل في علب زجاجية أم بلاستيكية؟
28	هل تراعي شروط اللازمة لتخزين العسل؟
29	هل تبيع العسل في محل تجاري أم في البيت أم في مكان استخلاصه؟
30	هل تضع بطاقة تعريفية على العلب فيها تسمية العسل وتاريخ ومكان الإنتاج وطريقة الاستخلاص؟
31	هل يقوم الفلاحين باستئجار خلايا النحل وضعها في الأراضي الزراعية من اجل عملية تلقيح أشجار الفاكهة والمحاصيل الزراعية؟

الملحق (26): الأنواع النباتية المساهمة في التشابه بين منطقة عنابة والطارف.

الأنواع النباتية	نسبة التساهم	نسبة التساهمات المتراكمة
أنواع حبوب الطلع الغير معروفة	2.64	**2.64**
Hedysarum coronarium L.	2.21	**4.85**
Daucus carota L.	2.16	**7.01**
Myrtus communis L.	2	**9.01**
Eucalyptus camaldulensis Dehnh.	1.98	**10.99**
Erica arborea L.	1.91	**12.90**
Loranthus europaeus Jacq.	1.82	**14.72**
Lavandula stoechas L.	1.79	**16.51**
Thymus sp.	1.72	**18.23**
Lathyrus sp.	1.67	**19.90**
Echium sp.	1.67	**21.57**
Campanula dichotoma L.	1.66	**23.23**
Eucalyptus sp.	1.64	**24.87**
Crataegus azarolus L.	1.62	**26.49**
Urtica urens L.	1.51	**28**
Euphorbia sp.	1.49	**29.49**
Ononis sp.	1.50	**30.99**
Citrus sp.	1.50	**32.49**
Oxalis pes-caprae L.	1.43	**33.92**
Scrofularia sambucifolia L.	1.41	**35.33**
Malva sylvestris L.	1.32	**36.65**
Melilotis officinalis L.	1.30	**37.95**
Dorycnium rectum (L.) Ser	1.29	**39.24**
Borago officinalis L.	1.29	**40.53**
Convolvulus sp.	1.27	**41.80**
Trifolium repens L.	1.26	**43.06**
Rosa sp.	1.21	**44.27**
Papaver rhoeas L.	1.19	**45.46**
Brassica napus L.	1.17	**46.63**
Tolpis barbata (L.) Gaertner.	1.13	**47.76**

Typha latifolia L.	1.11	**48.87**
Galactites tomentosa Moench.	1.11	**49.98**
Plantago sp.	1.10	**51.08**
Rubus sp.	1	**52.08**
Mentha pulegium L.	0.99	**53.07**
Echium vulgare L.	0.98	**54.05**
Rosmarinus officinalis L.	0.97	**55.02**
Cucurbita pepo L.	0.95	**55.97**
Capsella bursa pastoris (L) Medicus.	0.93	**56.90**
Ranunculus sp.	0.90	**57.80**
Senecio sp.	0.89	**58.69**
Cirsium sp.	0.89	**59.58**
Erica multiflora L.	0.86	**60.44**
Onobrychis pallasii (Willd.) M.Bieb.	0.86	**61.30**
Allium sp.	0.84	**62.14**
Taraxacum officinale Weber ex F.H.Wigg.	0.79	**62.93**
Cistus sp.	0.79	**63.72**
Prunus sp.	0.78	**64.50**
Pimpinilla anisum L.	0.71	**65.21**
Lotus sp.	0.66	**65.87**
Lotus corniculatus L.	0.66	**66.53**
Centaurium umbellatum auct.	0.66	**67.19**
Crataegus monogyna Jacq.	0.65	**67.84**
Bellardia trixago (L.) All.	0.64	**68.48**
Echium plantagineum L.	0.63	**69.11**
Prunus amygdalus Batsh.	0.63	**69.74**
Cerinthe major L.	0.63	**70.37**

لملحق (27): الأنواع النباتية المساهمة في التشابه بين منطقة عنابة وقالمة.

الأنواع النباتية	نسبة التساهم	نسبة التساهمات المتراكمة
أنواع حبوب الطلع الغير معروفة	2.83	**2.83**
Myrtus communis L.	2.30	**5.13**
Eucalyptus camaldulensis Dehnh.	1.87	**7**
Erica arborea L.	1.84	**8.84**
Loranthus europaeus Jacq.	1.73	**10.57**
Lathyrus sp.	1.73	**12.30**
Thymus sp.	1.70	**14.01**
Euphorbia sp.	1.68	**15.69**
Crataegus azarolus L.	1.67	**17.36**
Lavandula stoechas L.	1.66	**19.02**
Hedysarum coronarium L.	1.56	**20.58**
Campanula dichotoma L.	1.53	**22.11**
Cupressus sempervirens L.	1.50	**23.61**
Daucus carota L.	1.47	**25.08**
Brassica napus L.	1.41	**26.49**
Echium sp.	1.42	**27.91**

Ononis sp.	1.37	**29.28**
Galactites tomentosa Moench.	1.35	**30.63**
Trifolium repens L.	1.35	**31.98**
Malva sylvestris L.	1.32	**33.30**
Citrus sp.	1.31	**34.61**
Eucalyptus sp.	1.20	**35.81**
Onobrychis pallasii (Willd.) M.Bieb.	1.19	**37**
Scrofularia sambucifolia L.	1.16	**38.16**
Quercus sp	1.16	**39.32**
Plantago sp.	1.13	**40.45**
Cichorium intybus L.	1.12	**41.57**
Typha latifolia L.	1.12	**42.69**
Malus communis Poir.	1.10	**43.79**
Tolpis barbata (L.) Gaertner.	1.09	**44.88**
Centaurea sp.	1.08	**45.96**
Ranunculus sp.	1.06	**47.02**
Cistus sp.	1.03	**48.05**
Bellardia trixago (L.) All.	1.02	**49.07**
Dorycnium rectum (L.) Ser.	0.99	**50.06**
Papaver rhoeas L.	0.99	**51.05**
Vicia sp.	0.95	**52**
Medicago sp.	0.91	**52.91**
Allium sp.	0.88	**53.79**
Urtica urens L.	0.86	**54.65**
Taraxacum officinale Weber ex F.H.Wigg.	0.85	**55.50**
Prunus sp.	0.84	**56.34**
Erica multiflora L.	0.83	**57.17**
Lavatera sp.	0.82	**57.99**
Crataegus monogyna Jacq.	0.82	**58.81**
Rosa sp.	0.80	**59.61**
Lotus sp.	0.79	**60.40**
Borago officinalis L.	0.75	**61.15**
Polygonum sp.	0.74	**61.89**
Glaucium flavum Grantz.	0.74	**62.63**
Cucurbita pepo L.	0.73	**63.36**
Rubus sp.	0.70	**64.06**
Convolvulus sp.	0.69	**64.75**
Betula alba L.	0.69	**65.44**
Cucurbita melo L.	0.68	**66.12**
Stachys sp.	0.67	**66.79**
Lotus corniculatus L.	0.64	**67.43**
Centaurium umbellatum auct.	0.64	**68.07**
Quercus ilex L.	0.64	**68.71**
Hypecoum sp.	0.64	**69.35**
Echium plantagineum L.	0.64	**69.99**
Dryopteris sp. (Spores)	0.61	**70.60**

الملحق (28): الأنواع النباتية المساهمة في التشابه بين منطقة عنابة وسوق أهراس.

الأنواع النباتية	نسبة التساهم	نسبة التساهمات المتراكمة
Lavandula stoechas L.	2.14	**2.14**
Eucalyptus sp.	2.13	**4.27**
Myrtus communis L.	2.09	**6.36**
Rosa sp.	1.98	**8.34**
Brassica napus L.	1.93	**10.27**
Hedysarum coronarium L.	1.84	**12.11**
Echium sp.	1.83	**13.94**
Euphorbia sp.	1.72	**15.66**
Thymus sp.	1.68	**17.34**
Eucalyptus camaldulensis Dehnh.	1.62	**18.96**
Lathyrus sp.	1.62	**20.58**
Erica arborea L.	1.55	**22.13**
Campanula dichotoma L.	1.50	**23.63**
Allium sp.	1.49	**25.12**
Loranthus europaeus Jacq.	1.46	**26.58**
Daucus carota L.	1.42	**28**
Trifolium repens L.	1.39	**29.39**
Crataegus azarolus L.	1.39	**30.78**
Cucurbita pepo L.	1.38	**32.16**
Melilotis officinalis L.	1.37	**33.53**
Papaver rhoeas L.	1.36	**34.89**
Apium nodiflorum. L.	1.34	**36.23**
Pyrus sp.	1.30	**37.53**
Galactites tomentosa Moench.	1.29	**38.82**
Asphodelus sp.	1.25	**40.07**
Citrus sp.	1.21	**41.28**
Ononis sp.	1.21	**42.49**
Vicia sp.	1.16	**43.65**
Quercus sp.	1.11	**44.76**
Acacia horrida (L.) Willd.	0.95	**45.71**
Sinapis arvensis L.	0.93	**46.64**
Malva sylvestris L.	0.91	**47.55**
Tolpis barbata (L.) Gaertner.	0.91	**48.46**
Echium vulgare L.	0.86	**49.32**
Plantago sp.	0.85	**50.17**
Prunus sp.	0.84	**51.01**
Oxalis pes-caprae L.	0.84	**51.85**
Scrofularia sambucifolia L.	0.83	**52.68**
Onobrychis pallasii (Willd.) M.Bieb.	0.82	**53.50**
Ranunculus sp.	0.82	**54.32**
Cistus sp.	0.80	**55.12**
Type Poaceae.	0.78	**55.90**
Artemisia sp.	0.77	**56.67**
Urtica urens L.	0.75	**57.42**

Erica multiflora L.	0.73	**58.15**
Dorycnium rectum (L.) Ser.	0.73	**58.88**
Cichorium intybus L.	0.69	**59.57**
Medicago sp.	0.66	**60.23**
Betula alba L.	0.65	**60.88**
Cytinus hypocistis L.	0.64	**61.52**
Prunus amygdalus Batsh.	0.62	**62.14**
Senecio sp.	0.61	**62.75**
Sisyrinchium sp.	0.60	**63.35**
Anethum graveolens L.	0.58	**63.93**
Potentilla sp.	0.57	**64.50**
Mentha pulegium L.	0.56	**65.06**
Pimpinilla anisum L.	0.54	**65.60**
Salix alba L.	0.53	**66.13**
Colchicum autumnale L.	0.52	**66.65**
Lotus corniculatus L.	0.51	**67.16**
Centaurium umbellatum auct.	0.51	**67.67**
Crataegus monogyna Jacq.	0.51	**68.18**
Convolvulus sp.	0.51	**68.69**
Cachrys sicula L.	0.50	**69.19**
Echium plantagineum L.	0.49	**69.68**
Foeniculum vulgare Miller.	0.46	**70.14**

الملحق (29): الأنواع النباتية المساهمة في التشابه بين منطقة الطارف وقالمة.

الأنواع النباتية	نسبة التساهم	نسبة التساهمات المتراكمة
Hedysarum coronarium L.	2.45	**2.45**
Daucus carota L.	2.35	**4.80**
Myrtus communis L.	2.27	**7.07**
Lavandula stoechas L.	2.08	**9.15**
Euphorbia sp.	2.07	**11.22**
Brassica napus L.	1.99	**13.21**
Echium sp.	1.95	**15.16**
Cupressus sempervirens L.	1.79	**16.95**
أنواع حبوب الطلع الغير معروفة	1.74	**18.69**
Eucalyptus camaldulensis Dehnh.	1.64	**20.33**
Lathyrus sp.	1.61	**21.94**
Typha latifolia L.	1.60	**23.54**
Cichorium intybus L.	1.57	**25.11**
Eucalyptus sp.	1.56	**26.67**
Thymus sp.	1.53	**28.20**
Malva sylvestris L.	1.45	**29.65**
Centaurea sp.	1.43	**31.08**
Convolvulus sp.	1.40	**32.48**

Melilotis officinalis L.	1.39	**33.87**
Mentha pulegium L.	1.38	**35.25**
Erica arborea L.	1.36	**36.61**
Ononis sp	1.34	**37.95**
Oxalis pes-caprae L.	1.32	**39.27**
Borago officinalis L.	1.31	**40.58**
Galactites tomentosa Moench.	1.30	**41.88**
Papaver rhoeas L.	1.29	**43.17**
Rosa sp.	1.25	**44.42**
Medicago sp.	1.21	**45.63**
Urtica urens L.	1.20	**46.83**
Capsella bursa pastoris (L) Medicus.	1.18	**48.01**
Ranunculus sp.	1.18	**49.19**
Loranthus europaeus Jacq.	1.07	**50.26**
Scrofularia sambucifolia L.	1.07	**51.33**
Malus communis Poir.	1.04	**52.37**
Dorycnium rectum (L.) Ser.	1.03	**53.40**
Campanula dichotoma L.	1	**54.40**
Quercus sp.	0.98	**55.38**
Rubus sp.	0.96	**56.34**
Bellardia trixago (L.) All.	0.90	**57.24**
Glaucium flavum Grantz.	0.88	**58.12**
Cistus sp.	0.88	**59**
Taraxacum officinale Weber ex F.H.Wigg.	0.86	**59.86**
Acacia sp.	0.85	**60.71**
Cucurbita pepo L.	0.83	**61.54**
Morus sp.	0.82	**62.36**
Quercus ilex L.	0.81	**63.17**
Sinapis arvensis L.	0.78	**63.95**
Onobrychis pallasii (Willd.) M.Bieb.	0.72	**64.67**
Vicia sp.	0.72	**65.39**
Pimpinilla anisum L.	0.69	**66.08**
Hypecoum sp.	0.69	**66.77**
Rosmarinus officinalis L.	0.69	**67.46**
Lotus sp.	0.67	**68.13**
Lavatera sp.	0.67	**68.80**
Castanea sativa Miller.	0.67	**69.47**
Echium vulgare L.	0.65	**70.12**

الملحق (30): الأنواع النباتية المساهمة في التشابه بين منطقة الطارف وسوق أهراس.

الأنواع النباتية	نسبة التساهم	نسبة التساهمات المتراكمة
أنواع حبوب الطلع الغير معروفة	2.51	**2.51**
Rosa sp.	2.20	**4.71**
Eucalyptus sp.	2.14	**6.85**
Lavandula stoechas L.	2.06	**8.91**
Brassica napus L.	1.97	**10.88**

Echium sp.	1.93	**12.81**
Daucus carota L.	1.91	**14.72**
Thymus sp.	1.88	**16.60**
Euphorbia sp.	1.87	**18.47**
Myrtus communis L.	1.87	**20.34**
Hedysarum coronarium L.	1.77	**22.11**
Lathyrus sp.	1.73	**23.84**
Melilotis officinalis L.	1.67	**25.51**
Apium nodiflorum L.	1.61	**27.12**
Papaver rhoeas L.	1.60	**28.72**
Allium sp.	1.58	**30.30**
Eucalyptus camaldulensis Dehnh.	1.57	**31.87**
Cucurbita pepo L.	1.56	**33.43**
Pyrus sp.	1.49	**34.92**
Campanula dichotoma L.	1.40	**36.32**
Asphodelus sp.	1.40	**37.72**
Oxalis pes-caprae L.	1.35	**39.07**
Galactites tomentosa Moench.	1.27	**40.34**
Mentha pulegium L.	1.21	**41.55**
Ononis sp.	1.21	**42.76**
Acacia horrida (L.) Willd.	1.16	**43.92**
Convolvulus sp.	1.16	**45.08**
Sinapis arvensis L.	1.13	**46.21**
Vicia sp.	1.13	**47.34**
Cichorium intybus L.	1.09	**48.43**
Type Poaceae.	1.05	**49.48**
Quercus sp.	1.03	**50.51**
Capsella bursa pastoris (L) Medicus.	1.03	**51.54**
Trifolium repens L.	1.02	**52.56**
Urtica urens L.	1.02	**53.58**
Echium vulgare L.	1	**54.58**
Malva sylvestris L.	0.98	**55.56**
Borago officinalis L.	0.97	**56.53**
Medicago sp.	0.96	**57.49**
Artemisia sp.	0.95	**58.44**
Ranunculus sp.	0.93	**59.37**
Typha latifolia L.	0.85	**60.22**
Erica arborea L.	0.84	**61.06**
Salix alba L.	0.83	**61.89**
Acacia sp.	0.78	**62.67**
Scrofularia sambucifolia L.	0.74	**63.41**
Linaria sp.	0.73	**64.14**
Dorycnium rectum (L.) Ser.	0.72	**64.86**
Eucalyptus globulus Labill.	0.70	**65.56**
Senecio sp.	0.65	**66.21**
Pimpinilla anisum L.	0.64	**66.85**
Anethum graveolens L.	0.64	**67.49**
Cachrys sicula L.	0.64	**68.13**

Cupressus sempervirens L.	0.64	**68.77**
Prunus sp.	0.64	**69.41**
Centaurea sp.	0.61	**70.02**

الملحق (31): الأنواع النباتية المساهمة في التشابه بين منطقة قالمة وسوق أهراس.

الأنواع النباتية	نسبة التساهم	نسبة التساهمات المتراكمة
أنواع حبوب الطلع الغير معروفة	2.69	**2.69**
Eucalyptus sp.	2.33	**5.02**
Rosa sp.	2.27	**7.29**
Lavandula stoechas L.	2.07	**9.36**
Hedysarum coronarium L.	1.91	**11.27**
Echium sp.	1.89	**13.16**
Brassica napus L.	1.85	**15.01**
Thymus sp.	1.80	**16.81**
Euphorbia sp.	1.77	**18.58**
Lathyrus sp.	1.69	**20.27**
Daucus carota L.	1.58	**21.85**
Allium sp.	1.53	**23.38**
Papaver rhoeas L.	1.49	**24.87**
Cupressus sempervirens L.	1.45	**26.32**
Apium nodiflorum L.	1.45	**27.77**
Melilotis officinalis L.	1.44	**29.21**
Pyrus sp.	1.44	**30.65**
Cucurbita pepo L.	1.43	**32.08**
Galactites tomentosa Moench.	1.41	**33.49**
Myrtus communis L.	1.39	**34.88**
Quercus sp.	1.37	**36.25**
Asphodelus sp.	1.34	**37.59**
Cichorium intybus L.	1.33	**38.92**
Vicia sp.	1.30	**40.22**
Campanula dichotoma L.	1.24	**41.46**
Medicago sp.	1.23	**42.69**
Sinapis arvensis L.	1.21	**43.90**
Eucalyptus camaldulensis Dehnh.	1.17	**45.07**
Trifolium repens L.	1.17	**46.24**
Centaurea sp.	1.07	**47.31**
Ononis sp.	1.07	**48.38**
Ranunculus sp.	1.04	**49.42**
Acacia horrida (L.) Willd.	1.03	**50.45**
Malva sylvestris L.	1	**51.45**
Mentha pulegium L.	0.85	**52.30**
Cistus sp.	0.85	**53.15**
Malus communis Poir.	0.85	**54**
Typha latifolia L.	0.84	**54.84**
Anethum graveolens L.	0.83	**55.67**
Type Poaceae.	0.82	**56.49**

Erica arborea L.	0.81	**57.30**
Artemisia sp.	0.81	**58.11**
Betula alba L.	0.71	**58.82**
Crataegus azarolus L.	0.71	**59.53**
Onobrychis pallasii (Willd.) M.Bieb.	0.69	**60.22**
Juniperus communis L.	0.69	**60.91**
Prunus sp.	0.67	**61.58**
Bellardia trixago (L.) All.	0.67	**62.25**
Alnus glutinosa L.	0.67	**62.92**
Glaucium flavum Grantz.	0.66	**63.58**
Androsace maxima L.	0.64	**64.22**
Colchicum autumnale L.	0.64	**64.86**
Solanum sp.	0.64	**65.50**
Salix alba L.	0.64	**66.14**
Rumex sp.,	0.61	**66.75**
Quercus ilex L.	0.61	**67.36**
Hypecoum sp.	0.61	**67.97**
Echium vulgare L.	0.60	**68.57**
Ruta graveolens L.	0.60	**69.17**
Convolvulus sp.	0.58	**69.75**
Sisyrinchium sp.	0.58	**70.33**



1- إستخراج الإطارات من الخلايا (Enlèvement des cadres).

2- كشط الأغطية الشمعية (Désoperculation).

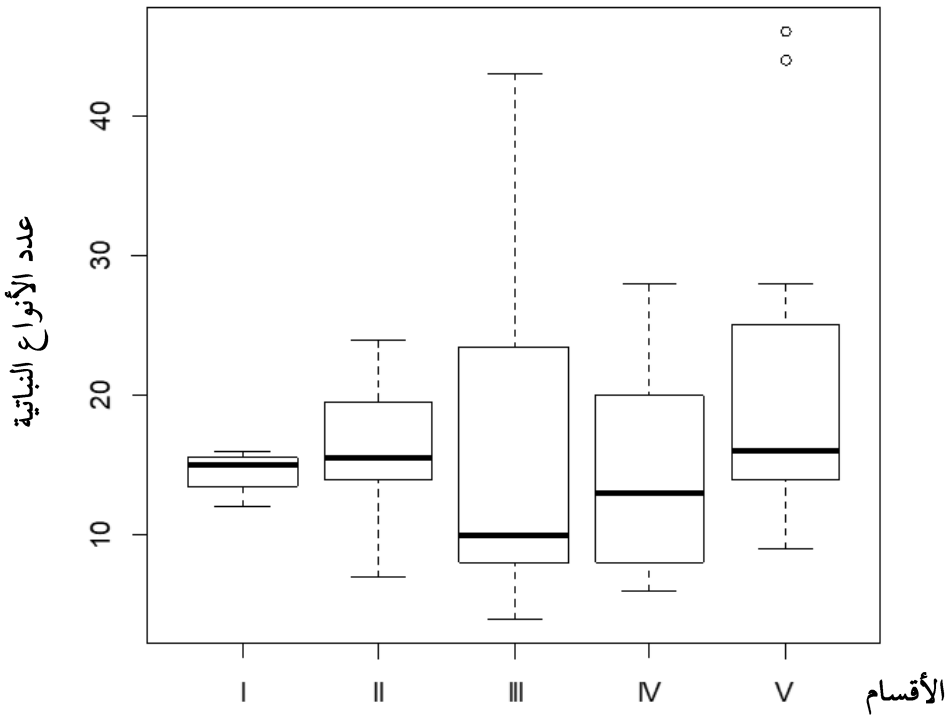
3- عملية الفرز أو الإستخلاص (L'extraction).

4 النضوج (La maturation).

5- التصفية (La filtration).

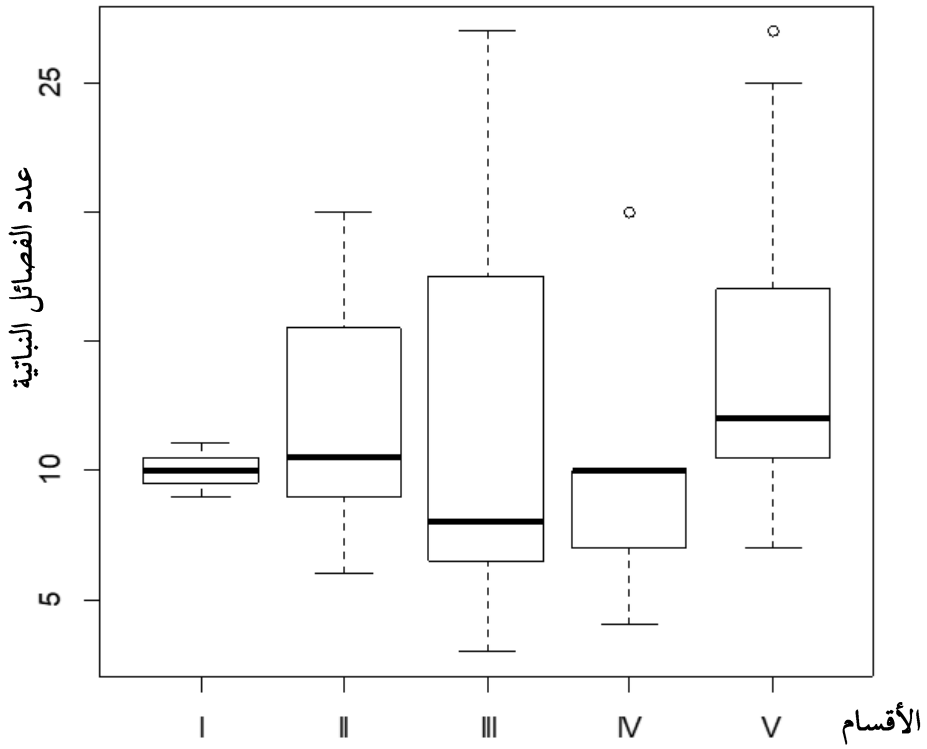
6- الحفظ (La conservation).

الملحق (32) رسم تخطيطي يوضح المراحل المختلفة لجني العسل



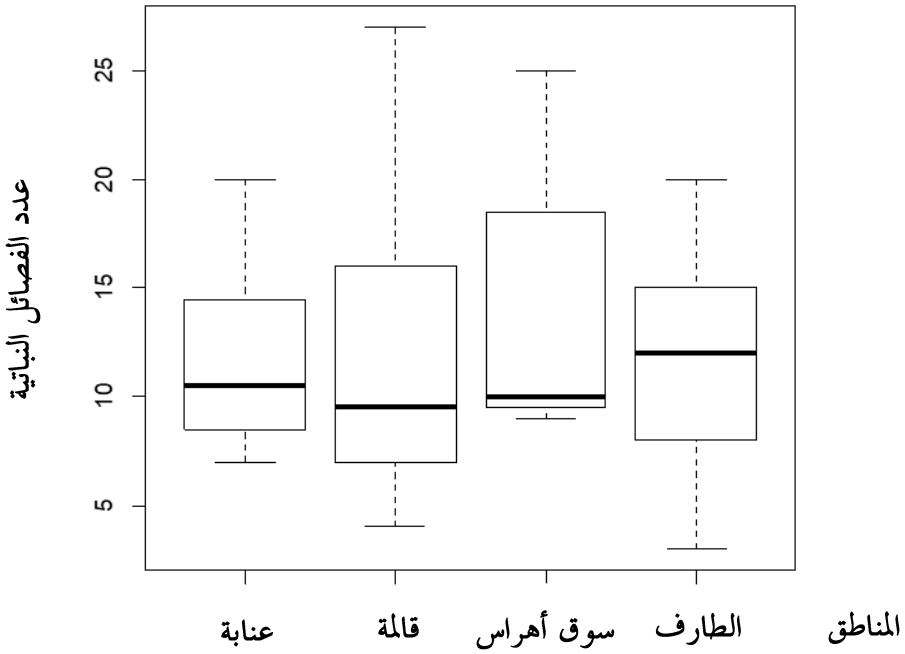
الملحق (33) مقارنة بين عدد الأنواع النباتية وأقسام (Maurizio, 1939)

(KW- chi-squared = 3.4875 ; p = 0.4798)

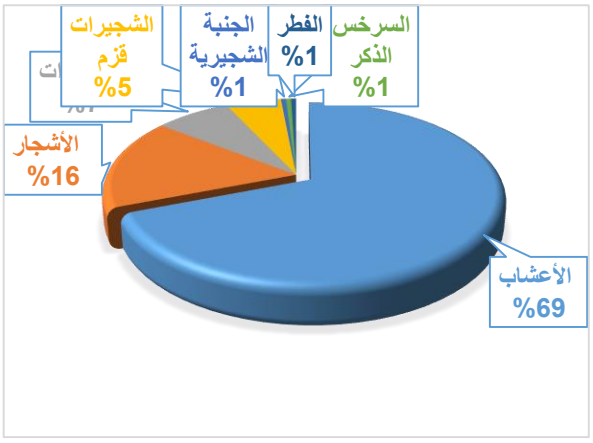


الملحق (34) مقارنة بين عدد الفصائل النباتية وأقسام (Maurizio, 1939)

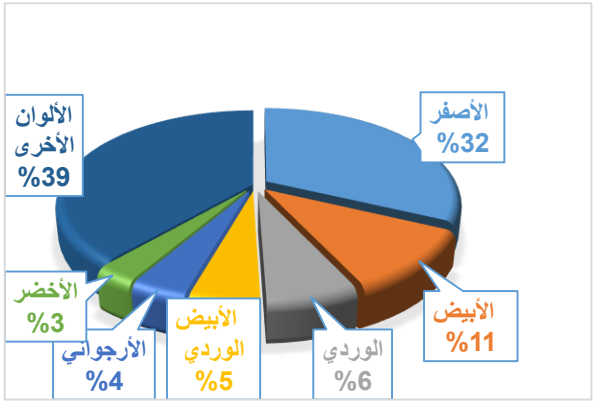
(KW- chi-squared = 3.9665 ; p = 0.4106)



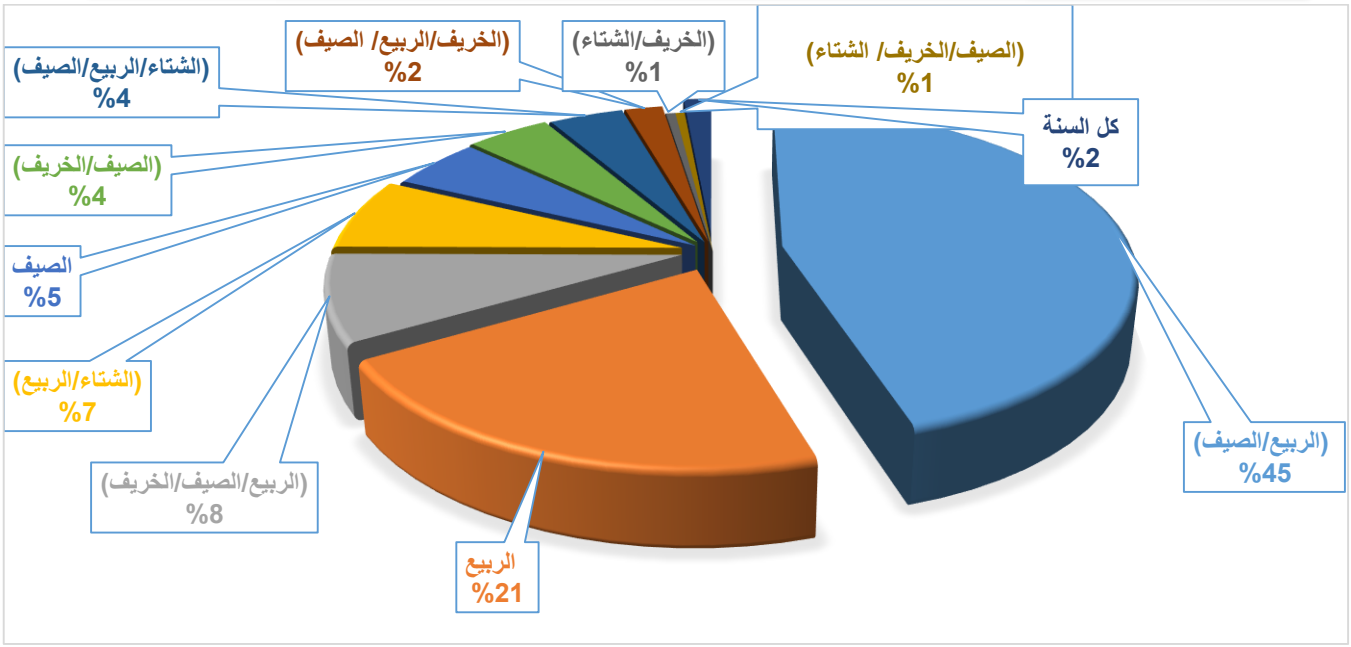
الملحق (35) مقارنة بين عدد الفصائل النباتية ومناطق الدراسة (KW- chi-squared = 1.5448 ; p = 0.672)



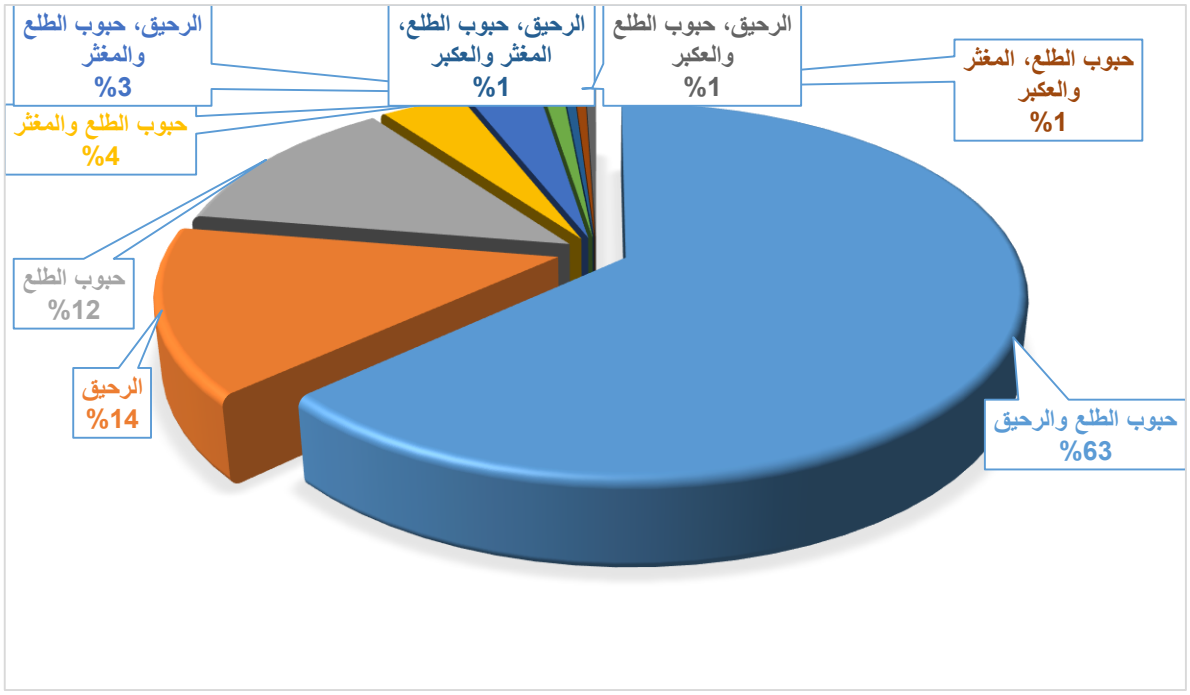
الملحق (36) توزيع النباتات العسلية المرتبط بالمظهر المرفولوجي



الملحق (37) توزيع النباتات العسلية المرتبط بلون الأزهار



الملحق (38) توزيع النباتات العسلية المرتبط بفترة الإزهار



الملحق (39) توزيع النباتات العسلية المرتبط بنوع الغذاء الذي يجمعه النحل

INNSPUB

International Journal of Biosciences | IJB |
ISSN: 2220-6655 (Print) 2222-5234 (Online)
http://www.innspub.net
Vol. 12, No. 1, p. 338-350, 2018

RESEARCH PAPER OPEN ACCESS

The pollen spectra of honeys from different Northeastern Regions of Algeria

Abderrezak Bouzebda[*1,2], Larbi Boughediri[2], Azzeddine Chefrour[3], Mahbouba Manamani[3]

[1]*Department of Natural Sciences and Life, Faculty of Sciences, Skikda University, Algeria*

[2]*Palynology Laboratory, Department of Life and Natural Sciences, Faculty of Sciences, Annaba University, Algeria*

[3]*Department of Life and Natural Sciences, Faculty of Sciences, Souk-Ahras University, Algeria*

Key words: Melissopalynology, Honey, Pollen, Nectar, Honeydew, Bee, Melliferous plants, Northeast Algeria

http://dx.doi.org/10.12692/ijb/12.1.338-350 Article published on January 30, 2018

Abstract

A melissopalynological analysis was conducted on 50 samples of honey collected during different seasons in four different phytogeography regions in extreme of North-East Algeria. 64 botanical families were identified in samples inventoried the studied honeys that are contained 203 pollen types. 15 samples belong to Class V, which explains their high pollen, 5 samples of Class IV, and 15 samples correspond to Class III, Class II have 12 samples, and finally 3 samples are in Class I. pollen spectrum varies significantly between honeys coastal region compared to the honeys of the internal region including an average of 17.38 pollen types per sample. 17 mono-flower honeys were typified, *Eucalyptus* sp pollen grains were found with an important number in seven samples, five honeys were dominated with *Eucalyptus camaldulensis* L. pollen grain, The *Hedysarum* type dominate two honeys, and both of three honeys were dominate respectively with *Myrtus communis* L., *Echium plantagineum* L. and *Melilotus officinalis* L. The majority of honeys are polyfloral characterized by the absence of dominant pollen. Finally, qualitative pollen analysis has established a list of regularly visited plants by bees.

* **Corresponding Author:** Abderrezak Bouzebda ✉ bouzebda2009@gmail.com

Introduction

In 2005, Algeria has 21,259 beekeepers with a total of 748 000 modern hives and 102,000 traditional hives. Beekeeping is practiced mostly in the north of the country where the bee flora is distributed over a wide area, ranging from coastal to the arid regions provides several successive honeys throughout the season. Wide variety of honeys was existed in particular the Northeast Region of Algeria. This vocation is due to its plant diversity and its rich habitats (Natural forests, plantations, crops) favor the development of beekeeping. Unfortunately, this potential for honey production is not sufficiently exploited (Aouadi, 1989). Honey production is the work of industrious bees foraging on many species honey Northeast Algerian while playing a big role in the cross-fertilization, the ecological interest of the bee is well established. The majority of honeys harvested by beekeepers in the region are mostly polyfloral honey, the flower honeys, originating from a particular plant species are rare, the type of bee used in Algeria (*Apis mellifera intermissa*). Honey that is among the most ancient food of mankind causes at present a renewed interest due to the orientation of part of consumers to exclusively natural products. Honey is a biological product of very complex composition for consumers, and it is characterized by color, consistency and spoon on the tongue taste, and perfume. Finally, according to the floral origin, geographic origin honey enjoys appellation that value and must be justified. The first reports about beekeeping in Algeria held from 1903 (Hussein, 2001) and from the main work on the botanical origin of honey Algerian research we note (Louveaux *et al.*, 1984) who carried pollen analyzes of 28 samples Eucalyptus honey.

The pollen analysis of honeys harvested in various parts of East Algerian, from honeybee (*Apis mellifera L.*), promises to be full of interest when considering the geographical location, climate, agriculture and 'country of forestry and giving accurate information on major honey plants and allows the characterization of honeys by their botanical or geographical origin. It provides important information on the foraging behavior of bees. Furthermore, the pollen content of honey can control their quality, increasing their economic value (Tellería, 1988).

The present work is to analyze 50 samples from Northeast of Algeria, and is to enhance the bee flora of some parts of Northeast Algerian and knowledge of botanical origin through quantitative and qualitative pollen analysis and estimating the diversity of pollen composition by determining the types of pollen dominant and their frequencies.

Material and method

Sampling

We analyzed 50 samples of honey Algerians collected or acquired during the period of the years (2000, 2001, 2002, 2003.2004 and 2005) for all sampling areas in the far north-east Algerian spread of a heterogeneously over 4 Wilayas (Annaba, El Tarf, Guelma and Souk Ahras). These honeys were collected either by extraction or manually. Each honey sample consisting of a 20g pot was used for pollen analysis (Made in palynological laboratory, Faculty of Sciences, University Badji Mokhtar Annaba Algeria). Floristic surveys were conducted in the outskirts of hives. The geographic location of the samples is carried on a different map (Fig. 1).

Method of melissopalynology analysis

Palynology determination requires lot of information and knowledge concerning the fundamental and specific characters of pollen grains: morphology, aperture type, ornamentation, and measure dimensions and color of the pollen. A working group or in collaboration with teams (Laboratories) specialized in the field of palynology, a thorough knowledge of the life of bees. In our study, the successful identification of different types of pollen in honey is the result of several factors realization of a collection of references blades which is the essential element to any palynology work, identification honey plants have been guided by the many consultation works on bee flora in particular (Maurizio and Louveaux, 1965; Ricciardelli D'Albore, 1979; Ricciardelli D'Albore and Persano Oddo, 1978).

Making the preparations for quantitative and qualitative analysis

We used the direct method proposed by Louveaux (1970) and also were performed according melissopalynological analysis, the method described by Louveaux *et al.* (1978) and Von Der Ohe *et al.* (2004).

The pollen grains present in honey are counted using a light microscope "Zeiss" until complete exhaustion of all fields. The preparations were fully explored at different magnifications (×100, ×400) until it is no longer new pollen documented Layka (1989). The study of each sample relates to the formed elements plants present in a given quantity of honey (Batttesti, 1990).

Quantitative analysis (Extraction of figurative elements in honey)

Measures the richness of each sample pollen grains, to have an idea on the extraction method, the type of hive and the skills of the beekeeper, the pollen grains in wealth is expressed according to the classification proposed by Maurizio (1939) which has five classes depending on the quantity of pollen grains in ten grams of honey (Class I <20 000 pollen grains; Class II = 20 000-100 000; Class III = 100 000-500 000; Class IV = 500 000-1000 000; Class V> 1000 000) samples were classified into one of five groups.

Qualitative analysis

It aims to define the pollen content by establishing an inventory of taxa and determining their respective proportions, the results are expressed as relative percentages to the total number of counted pollen grains in each sample (Vergeron, 1964). The results were expressed in percentages and divided into the following frequency classes (D: dominant pollen, being equal to or greater than 45% of the pollen spectrum, A: accompanying pollen, representing between (15% and 45%) of the pollen spectrum, I: important pollen, attaining between (3% and 15%) of the pollen spectrum, R: minor pollen, representing between (1% and 3%), P: present pollen, always lower than (1%). The count is based on the calculation of the frequency distribution of relative taxa to all samples and the pollen spectra established by the relative frequencies of pollen taxa encountered with respect to the total pollen grains counted in each sample of the honey. The distribution of a taxa frequency defined by the presence or absence of taxa in all samples studied honey. The frequency distribution or frequency of occurrence of different taxa is calculated according to the number of samples of honey in which they are found, according to Feller-Demasly *et al* (1987) and Feller-Demasly et Parent (1989) in very frequent taxa (>50%), common taxa (20-50%), infrequent taxa (10-20%), rare taxa (<10 %).

Factors considered in the sample

Geographical location

Samples are harvested in different areas ranging from the coast to house, taking into account the different components of the environment (Relief, weather conditions, vegetation) and give more information on the distribution of samples according to the climate and flora (Fig. 1).

Apiarian conduct

The nature of honey and its characterization depend on the place of harvest (Vegetation and climate), the adaptation of these colonies to environmental conditions, and also to conduct beekeeping. These parameters are interdependent since the beekeeper chooses the locations involved in the stimulation of colony development cycle, by transhumance and the time of harvesting honey developed (Battesti,1990).

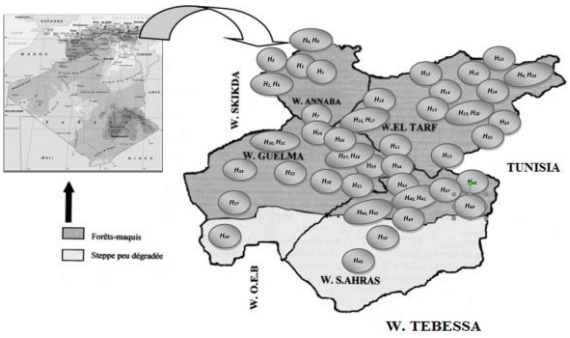


Fig. 1. Map of the big floristic formations and the cloud of the points of sampling localization of honeys by Willaya.

Results and discussion

Quantitative analysis

Represented by the number of pollen grains in honey 10g shows that pollen counts among samples from the coastal areas varies from 1,400 grains/g in the sample (H_{18}) of the region of El Tarf and 116,424,000 grains/g in the sample (H_6) in the region of Annaba an average content of pollen 10,267,237.36 grains/g in the inner regions of a number includes 4,200 grains/g in the sample (H_{50}) the Souk Ahras region

and 5.41 million grains/g in the sample (H_{29}) of the Guelma region with an average content of pollen 627,005.2 grains/g. The results of pollen analysis of various honey samples collected, we notice at first, a significant variation in the richness of pollen each, Furthermore, there is existing variations in the number of pollen to samples that come from the same place: the case of two samples of localities (H_{27}) (H_{28}) and samples (H_{44}) (H_{45}).

The climate is a very important element that determines the nectar secretion and pollinferous generation (Prost, 1987). It has been shown that the succession of several days of good weather and wet weather during flowering promotes the production of pollen grains (Signorini, 1979); (Louveaux, 1980). The samples (H_{18}, H_{28} and H_{50}) indicate that the beekeeper has using artificial feeding (sugar) or the bees have visiting only the nectafirous plant in foraging.

According to the classification of (Maurizio,1939) there are, among the studied samples of honey (3 of 50) very poor pollen samples belonging to the class I, (12 of 50) Class II samples of honey from of nectar species, (15 of 50) samples of class III, (5 of 50) samples of the class IV, (15 of 50) samples of class V are honeys really very rich in pollen three samples of honey the Souk Ahras region and Guelma and twelve samples from the coastal regions of both of El Tarf and Annaba, beekeepers have not filtered honey before packaging. The distribution of samples to the classes Maurizio (1939) reflects their richness in pollen. There are important differences between honeys coastal areas and internal area for samples of coastal areas, the twenty-five samples of honeys show that (24%) of all pollen grains are counted in the class V, (16%) in class III, and (8%) in class II, finally (2%) in class I. what we allow to see that (12 of 25) samples have considerable pollen content so remarkable importance, while samples from internal regions, three samples belong to class V (6%), five samples to class IV (10%), seven samples in class III with (14%) and eight samples as class II (16%), and finally (4%) in class I with only two samples (Table 1). The richness in natural pollen honey harvested only frames the rise and filtered depends on their botanical origin.

Table 1. Distribution of honeys in Maurizio's classes (1939).

	Maurizio's classes (1939)				
Sector	Classe I (≤20.000 pollen g^{-1})	Classe II (20.000-100.000 pollen g^{-1})	Classe III (100.000-500.000 pollen g^{-1})	Classe IV (500.000-1.000.000 pollen g^{-1})	Classe V (≥1.000.000 pollen g^{-1})
Annaba			H_1		H_2, H_3, H_4, H_5, H_6 H_7, H_8
El-Tarf	H_{18}	H_{16}, H_{17}, H_{19}, H_{24}	H_{10}, H_{11}, H_{15}, H_{20}, H_{22} H_{25}, H_{38}		H_9, H_{12}, H_{13}, H_{14}, H_{21}
Guelma	H_{28}	H_{26}, H_{35}, H_{38}	H_{32}, H_{33}, H_{36}, H_{37}, H_{39}	H_{30}, H_{31}, H_{34}	H_{27}, H_{29}
Souk-Ahras	H_{50}	H_{42}, H_{43}, H_{45}, H_{46}, H_{49}	H_{40}, H_{41}	H_{44}, H_{47}	H_{48}
Total number samples	3	12	15	5	15

Qualitative analysis

We could identify in our 203 pollen types were identified belonging to 64 botanical families surveyed in our study samples of honey (board 1). The total number of taxa identified in each sample is variable. We have on one hand the systematic determination level reaches 104 species, 94 genera and 5 families in taxa that was specified. We counted on the other hand, between 4 and 46 types of pollens in honey sample an average of 17.38 kinds/sample (Figs 2,3,4 and 5), show the relationship between the number of morphological types, the botanical families and the number of samples in which they appear.

Total pollen types identified in each sample varies depending on the sampling season, method of extraction and the geographical area of floral origin. In honeys of Annaba, the number of pollen per sample type between (9 and 28) respectively in the sample (H_1, H_5 and (H_6), most samples are between (10 and 17) different pollen spectra, the average being 17 pollen types, in all of these samples, 91 pollen types were identified belonging to 36 botanical families observed in samples of Annaba honey. Samples of honeys El Tarf pollen types are between 4 to the sample (H_{22}) and 36 in (H_{25}), with an average of 15.50 pollen spectra, 97 pollen types were identified in samples belonging to 42 botanical families.

However, samples of Souk Ahras honeys have the highest average pollen type (19.82), ranging from 12 in the sample (H_{22}) and 44 in the sample (H_{25}) pollen types, 113 pollen forms are identified are distributed in 47 families. In honeys from the Guelma region, with a total of 45 botanical families include 103 different pollen types were identified, with an average of 17.86 pollen types, therefore the sample (H_{27}) containing a higher relative value all 50 samples with 46 pollen types and the low value in terms of pollen spectra sample for the sample (H_{37}) 6 pollen types.

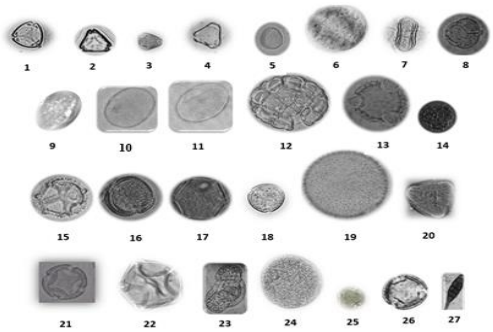


Plate 1. of some pollen types contained in the honey samples analyzed (x1000).

1- Eucalyptus camaldulensis, 2- Eucalyptus globulus, 3- Myrtus communis, 4- Loranthus europaeus, 5- *Echium* sp., 6- Echium plantagineum,7- Daucus carota, 8- Erica arborea, 9- Acacia seyal, 10- Hedysarum coronarium, 11- Melilotus officinalis, 12- Vicia sp., 13- Galactites tomentosa L., 14- Taraxacum sp., 15- Urospermum dalechampii, 16- Brassica napus, 17- *Thymus* sp., 18- Papaver rhoeas, 19- Cucurbita pepo, 20- *Prunus* sp. 21- Citrus sp., 22- Alnus glutinosa, 23- *Pinus* sp., 24- Zea mays, 25- Fraxinus sp., 26- Olea europaea, 27- *Alternaria* sp.

Von Der Ohe *et al* (2004) reported that honey is considered unifloral if the relative frequency of pollen from this taxon is greater than 45%. According to the authors, there are variations in the types of pollen that may be under- or over-represented in terms of the species, pollen spectrums found in our study of honeys Northeast Algeria are different from those reported in some work done on the honeys of the plains and mountains of northern Algeria.

They are characterized by pollen spectra dominated by pollen kinds of *Citrus*, *Eucalyptus*, *Hedysarum*, *Rubus* et *Rosmarinus* (Ouchemoukh *et al.,* 2007; Nair *et al.,* 2013).

The Fabaceae family contains 29 botanical taxa growing in all bioclimatic zones and study areas. This family typically includes cultivated and wild plants, followed by Asteraceae with a number of 25 taxa, the third position is occupied by the Apiaceae with 11 taxa, Lamiaceae with 10 taxa, Boraginaceae and Rosaceae represented by 9 taxa, *Brassicaceae* grouping 7 taxa, Scrofulariaceae with 6 taxa, Liliaceae by 5 taxa, families Ericaceae, the Fagaceae and Myrtaceae with 4 taxa and represented by 3 taxa including Cistaceae, the Cucurbitaceae, Euphorbiaceae; the *Iridaceae*, the Papaveraceae, the Primulaceae, 15 families are represented by two taxa and 31 botanical families each with a single taxa.

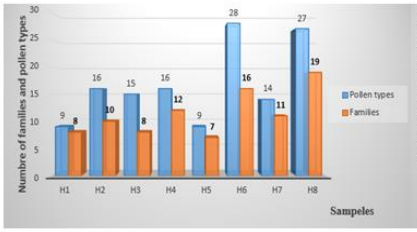


Fig. 2. The number of species and families of each honey sample the region Annaba

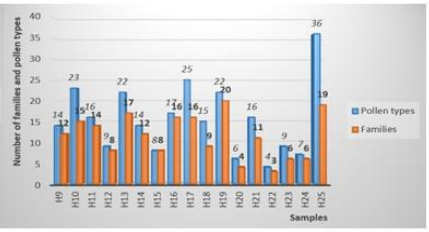


Fig. 3. The number of species and families of each honey sample the region El Tarf

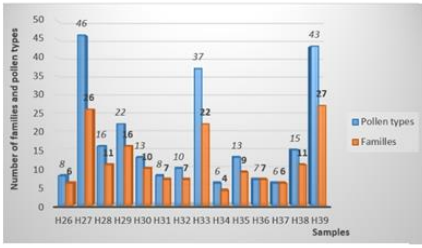


Fig. 4. The number of species and families of each honey sample the region Guelma

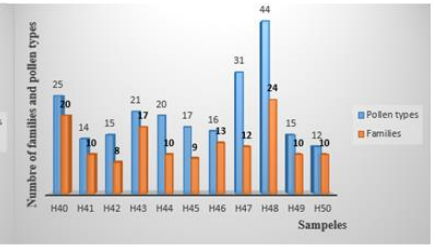


Fig. 5. The number of species and families of each honey sample the region Souk Ahras

For a typology of honey based on the distribution of taxa in each spectrum, it is necessary initially to conduct taxon analysis ore by ore of the frequency distribution for (Table 2). Each one of 50 samples can isolate taxa with frequencies are highest, and thus consolidate the spectra where they stand, the classification of taxa based on the maximum damage frequency is given in (Table 2) the botanical characterization or floral label of honey is based on the study of pollen content from its total gross encrypted spectrum and distribution analysis of each taxon, it provides a classification of honeys.

Table 2. Frequency class of the pollen types and number of taxon and their distribution relative frequency the honeys samples.

Families	Pollen types	D	A	I	R	P	Nbr	NP	Max	(%)	Frequency of distribution Classes			
											r (>10)	p (10-20)	f (20-50)	d (<50)
Anacardiaceae	*Pistacia lentiscus*	-	-	1	-	1	2	48	3.57	4	*			
	Schinus molle	-	-	-	-	2	2	48	0.80	4	*			
Apiaceae	*Anethum* sp.	-	-	1	1	2	4	46	5.09	8	*			
	Ammi vulgaris	-	-	-	-	1	1	49	0.70	2	*			
	Apium nodiflorum.	-	1	3	1	2	*7*	43	26.35	*14*		*		
	Cachrys sp.	-	-	-	1	2	*3*	47	2.35	6	*			
	Daucus carota	-	4	7	6	4	*21*	29	25.21	*42*			*	
	Eryngium sp.	-	-	1	-	-	1	49	9.55	2	*			
	Ferula communis	-	-	-	1	2	3	47	1.16	6	*			
	Foeniculum vulgare	-	-	-	1	1	2	48	1	4	*			
	Ligusticum sp.	-	-	-	1	-	1	49	1.55	2	*			
	Pimpinilla sp.	-	1	3	-	1	5	45	19.33	10		*		
	Seseli sp.	-	-	1	1	-	2	48	7	4	*			
Araliaceae	*Hedera helix*	-	-	-	2	1	3	47	4	6	*			
Asteraceae	*Aster sp*	-	-	-	2	2	4	46	1.55	8	*			
	Ambrosia sp.	-	-	-	1	-	1	49	1.50	2	*			
	Artemisia sp.	-	1	-	2	1	4	46	27.51	8	*			
	Carduus crispus	-	-	-	-	1	1	49	0.50	2	*			
	Centaurea sp	-	-	3	4	2	9	41	5.95	14		*		
	Crepis sp.	-	-	-	1	2	3	47	2.11	6	*			
	Cichorium intybus	-	-	1	4	4	9	41	5	18		*		
	Cirsium sp	-	-	1	-	2	3	47	3.03	6	*			
	Cotula sp.	-	-	-	-	1	1	49	0.25	2	*			
	Echinops spinosa	-	-	-	-	1	1	49	0.71	2	*			
	Helianthus annuus	-	-	-	1	-	1	49	2.33	2	*			
	Helichrysum sp.	-	-	-	-	2	2	48	0.10	4	*			
	Hypochoeris sp.	-	-	-	-	2	2	48	0.38	4	*			
	Galactites tomentosa	-	-	2	5	4	11	39	10.51	22			*	
	Inula viscosa	-	-	1	-	1	2	48	5.33	4	*			
	Launæa sp	-	-	-	-	1	1	49	0.30	2	*			
	Leontodon sp	-	-	-	-	2	2	48	0.24	4	*			
	Pallenis sp.	-	-	-	-	1	1	49	0.14	2	*			
	Scolymus hispanicus	-	-	-	-	1	1	49	0.3	2	*			
	Senecio sp	-	-	-	4	1	5	45	1.89	10		*		
	Silybum marianum	-	-	-	2	-	2	48	2	4	*			
	Tanacetum annuum	-	-	-	-	1	1	49	0.5	2	*			
	Taraxacum sp.	-	-	1	1	3	5	45	10.20	10		*		
	Tolpis barbata	-	-	-	-	2	2	48	0.84	4	*			
	Urospermum dalechampii	-	-	-	-	1	1	49	0.71	2	*			
Betulaceae	*Alnus glutinosa*	-	-	1	1	2	4	46	6.77	8	*			
	Type Betula	-	1	3	-	1	5	45	27.75	10		*		
Boraginaceae	*Anchusa sp.*	-	-	-	-	1	1	49	0.37	2	*			
	Borago officinalis	-	-	2	-	6	8	42	5	16		*		
	Cerinthe major	-	-	1	-	1	2	48	6.35	4	*			
	Cynoglossum sp.	-	-	-	-	1	1	49	0.66	2	*			
	Echium flavum.	-	-	-	-	1	1	49	0.50	2	*			
	Echium plantagineum.	1	-	-	-	-	1	49	71.42	2	*			
	Echium sp.	-	2	13	4	1	20	30	32	40			*	
	Echium vulgare	-	4	-	1	1	6	44	28.22	12		*		
	Pulmonaria officinalis	-	-	-	-	1	1	49	0.10	2	*			
Brassicaceae	*Biscutella didyma*	-	-	-	1	1	2	48	2.74	4	*			
	Brassica napus	-	1	7	5	3	16	34	30.66	32			*	

Families	Pollen types	D	A	I	R	P	Nbr	NP	Max	(%)	Frequency of distribution Classes			
											r (>10)	p (10-20)	f (20-50)	d (<50)
	Capsella bursa pastoris.	-	1	1	2	2	6	44	18.40	12		*		
	Diplotaxis sp	-	-	-	-	1	1	49	0.11	2	*			
	Malcolmia sp	-	-	1	-	-	1	49	4.73	2	*			
	Raphanus raphanistrum	-	-	1	-	-	1	49	4.30	2	*			
	Sinapis arvensis	-	-	5	1	1	7	43	10.67	14		*		
Cactaceae	*Opuntia ficus indica*	-	-	-	-	1	1	49	0.14	2	*			
Campanulaceae	*Campanula dichotoma*	-	-	3	2	7	12	38	12.62	24			*	
Caryophyllaceae	*Seline galica*	-	-	1	-	-	1	49	9.09	2	*			
Chenopodiaceae	*Chenopodium* sp	-	-	-	-	1	1	49	0.29	2	*			
Cistaceae	*Cistus* sp.	-	-	3	1	2	6	44	9.09	12		*		
	Halimium sp	-	-	1	-	-	1	49	3.03	2	*			
	Helianthemum sp.	-	-	-	-	1	1	49	0.21	2	*			
Convolvulaceae	*Convolvulus* sp.	-	1	3	1	5	10	40	16.33	20			*	
Cucurbitaceae	*Cucurbita melo*	-	-	-	1	1	2	48	2.30	4	*			
	Cucurbita pepo	-	-	2	5	2	9	41	5..76	18		*		
	Ecballium elaterium	-	-	-	-	1	1	49	0.37	2	*			
Cupressaceae	*Juniperus communis*	-	-	-	1	4	5	45	1.56	10		*		
	Cupressus sempervirens.	-	2	2	-	5	9	41	21	18		*		
Dispsacaceae	*Knautia* sp.	-	-	-	1	1	2	48	1.48	4	*			
	Scabiosa sp.	-	-	-	-	1	1	49	0.38	2	*			
Ephedraceae	*Ephedra* sp.	-	-	-	-	2	2	48	0.29	4	*			
Ericaceae	*Arbutus unedo*	-	-	-	1	-	1	49	1.58	2	*			
	Erica arborea	-	-	5	3	5	13	37	13.30	26			*	
	Erica cinerea	-	-	-	1	1	2	48	1	4	*			
	Erica multiflora	-	-	-	-	2	2	48	0.49	4	*			
Euphorbiaceae	*Chrozophora* sp.	-	-	-	-	1	1	49	0.05	2	*			
	Euphorbia regis	-	1	-	-	-	1	49	23.65	2	*			
	Euphorbia sp.	-	-	9	6	5	20	30	11.60	40			*	
Fabaceae	*Type papilionaceae*	-	-	-	2	-	2	48	1.20	4	*			
	Acacia cyanophylla	-	-	1	-	-	1	49	4.25	2	*			
	Acacia horrida	-	-	-	-	4	4	46	0.80	8	*			
	Acacia seyal.	-	-	-	-	1	1	49	0.30	2	*			
	Acacia sp.	-	-	3	1	1	5	45	4.23	10		*		
	Anthyllis sp.	-	-	1	1	-	2	48	3.10	4	*			
	Calycotome spinosa	-	1	1	-	-	2	48	18.90	4	*			
	Ceratonia siliqua	-	-	-	-	2	2	48	0.29	4	*			
	Cicer sp.	-	-	-	-	1	1	49	0.87	2	*			
	Cytisus sp.	-	-	-	1	1	2	48	1.10	4	*			
	Dorycnium sp.	-	-	1	5	1	7	43	4.29	14		*		
	Genista radiata	-	-	1	-	-	1	49	4.50	2	*			
	Hedystrum coronarium	-	-	-	1	-	1	49	2.20	2	*			
	Hedysarum sp.	2	7	10	5	1	25	25	78.88	50				*
	Hippocrepis sp.	-	-	-	-	1	1	49	0.51	2	*			
	Lathyrus sp.	-	1	9	2	2	14	36	25.50	28		*		
	Lotus corniculatus	-	1	-	-	-	1	49	26.80	2	*			
	Lotus creticus	-	-	1	-	-	1	49	10	2	*			
	Lotus sp.	-	-	2	1	-	3	47	10.48	6	*			
	Lupinus sp.	-	-	-	1	-	1	49	2.25	2	*			
	Medicago sp.	-	-	3	1	5	9	41	5.25	18		*		
	Melilotis officinalis	1	2	5	2	1	11	39	59.30	22			*	
	Onobrychis sp.	-	2	-	1	2	5	45	19.04	10		*		
	Ononis alopecuroïdes	-	-	-	-	1	1	49	0.35	2	*			
	Ononis sp.	-	-	5	1	4	10	40	9.09	20			*	
	Ononis spinosa.	-	-	1	-	-	1	49	11.33	2	*			
	Robinia pseudo-acacia	-	-	1	1	-	2	48	10	4	*			
	Trifolium repens	-	-	4	3	2	9	41	9.58	18		*		
	Vicia sp.	-	2	1	1	2	6	44	33.33	12		*		
Fagaceae	*Castanea vulgaris.*	-	-	-	-	4	4	46	0.60	8	*			
	Quercus ilex	-	-	1	1	3	5	45	6.36	10		*		
	Quercus sp.	-	1	2	1	5	9	41	23.80	18		*		
	Quercus suber	-	-	-	1	-	1	49	1.66	2	*			
Fumariaceae	*Fumaria* sp.	-	-	1	-	-	1	49	9.09	2	*			
Gentianaceae	*Centaurium umbellatum*	-	-	-	1	-	1	49	1.20	2	*			
	Gentiana sp.	-	-	-	-	1	1	49	0.24	2	*			

Families	Pollen types	D	A	I	R	P	Nbr	NP	Max	(%)	Frequency of distribution Classes			
											r (>10)	p (10-20)	f (20-50)	d (<50)
Geraniaceae	*Geranium* sp.	-	-	-	1	-	1	49	1	2	*			
Hypericaceae	*Hypericum* sp.	-	-	-	-	1	1	49	0.51	2	*			
Iridaceae	*Gladiolus segetum*	-	-	-	1	-	1	49	2.04	2	*			
	Iris sp.	-	-	1	-	2	3	47	4.29	6	*			
	Sisyrinchium sp.	-	-	1	1	1	3	47	8.60	6	*			
Lamiaceae	*Lamium* sp.	-	-	-	1	-	1	49	2.85	2	*			
	Lavandula stoechas	-	1	9	6	8	24	26	20	48			*	
	Lavandula vera	-	-	-	1	-	1	49	1.10	2	*			
	Mentha aquatica	-	-	1	-	-	1	49	8.73	2	*			
	Mentha pulegium	-	1	3	1	4	9	41	15.20	18		*		
	Rosmarinus officinalis	-	-	2	1	-	3	47	4.76	6	*			
	Satureia montana	-	-	1	-	2	3	47	3.20	6	*			
	Sideritis sp.	-	-	-	-	1	1	49	0.30	2	*			
	Stachys sp.	-	-	-	1	1	2	48	2.04	4	*			
	Thymus sp.	-	1	6	5	5	17	33	24	34			*	
Lemnaceae	*Lemna minor*	-	-	-	-	1	1	49	0.05	2	*			
Lentibulariaceae	*Type lentibulariaceae*	-	-	-	-	1	1	49	0.29	2	*			
Liliaceae	*Allium* sp.	-	-	2	3	4	9	41	8.46	18		*		
	Asphodelus sp.	-	-	1	2	1	4	46	3	8	*			
	Colchicum sp.	-	-	-	1	2	3	47	2	6	*			
	Ornithogallum sp.	-	-	-	-	1	1	49	0.64	2	*			
	Smilax aspera	-	-	-	-	2	2	48	0.29	4	*			
Linaceae	*Linum* sp.	-	-	-	-	4	4	46	0.37	8	*			
Loranthaceae	*Loranthus europaeus*	-	1	3	1	3	8	42	15.70	16		*		
Malvaceae	*Lavatera* sp.	-	-	1	1	1	3	47	4	6	*			
	Malva sylvestris	-	-	5	2	4	11	39	8	22			*	
Moraceae	*Ficus carica*	-	-	-	-	2	2	48	0.41	4	*			
	Morus sp.	-	1	-	-	4	5	45	20	10		*		
Myricaceae	*Myrica* sp.	-	-	-	1	-	1	49	2	2	*			
Myrtaceae	*Eucalyptus camaldulensis*	5	4	2	1	1	13	37	85.89	26			*	
	Eucalyptus globulus	-	1	3	-	-	4	46	32.18	8	*			
	Eucalyptus sp.	7	12	8	2	5	34	16	80.66	68				*
	Myrtus communis	1	2	13	4	3	23	27	84.28	46			*	
Onagraceae	*Epilobum roseum*	-	-	-	-	2	2	48	0.50	4	*			
Oleaceae	*Jasminum fruticans*	-	-	1	-	1	2	48	3.90	4	*			
	Olea europea	-	-	1	1	-	2	48	8.16	4	*			
Oxalidaceae	*Oxalis* sp.	-	-	2	3	4	9	41	5.33	18		*		
Papaveraceae	*Glaucium* sp.	-	-	1	1	-	2	48	4.76	4	*			
	Hypecoum sp.	-	-	1	-	3	4	46	10.60	8	*			
	Papaver rhoeas	-	1	2	1	10	14	36	44	28			*	
Pinaceae	*Pinus* sp.	-	-	-	1	-	1	49	1.58	2	*			
Plantaginaceae	*Plantago* sp.	-	-	1	-	4	5	45	3.36	10		*		
Plumbaginaceae	*Armeria* sp.	-	-	-	-	1	1	49	0.40	2	*			
Poaceae	*Poa* sp.	-	-	1	-	4	5	45	4.33	10		*		
	Zea mays	-	-	-	1	1	2	48	1.88	4	*			
Polygalaceae	*Polygala monspeliaca*	-	-	-	-	1	1	49	0.50	2	*			
Polygonaceae	*Polygonum* sp.	-	-	1	-	3	4	46	4.25	8	*			
	Rumex sp.	-	1	2	1	1	5	45	27.50	10		*		
Primulaceae	*Anagallis arvensis*	-	-	-	-	1	1	49	0.33	2	*			
	Androsace maxima	-	-	1	2	1	4	46	4.33	8	*			
	Primula farinosa	-	-	-	-	2	2	48	0.66	4	*			
Rafflesiaceae	*Cytinus hypocistis*	-	-	2	-	1	3	47	14.96	6	*			
Ranunculaceae	*Adonis* sp.	-	-	-	-	3	3	47	0.29	6	*	*		
	Ranunculus sp.	-	-	6	4	-	10	40	9.53	20			*	
Resedaceae	*Reseda alba*	-	-	-	-	1	1	49	1.50	2	*			
Rhamnaceae	*Rhamnus* sp.	-	-	-	1	-	1	49	2.26	2	*			
	Ziziphus lotus	-	-	-	1	-	1	49	1.16	2	*			
Rosaceae	*Crataegus azarolus*	-	1	3	2	1	7	43	17.40	14		*		
	Crataegus monogyna	-	-	1	1	-	2	48	4.08	4	*			
	Malus sp.	-	-	2	2	1	5	45	6.34	10		*		
	Potentilla sp.	-	-	-	1	2	3	47	1.25	6	*			
	Prunus amygdalus	-	-	1	-	1	2	48	4.66	4	*			
	Prunus sp.	-	-	4	-	2	6	44	13.20	12		*		
	Pyrus sp.	-	-	1	1	4	6	44	7.90	12		*		
	Rosa sp.	-	-	7	5	3	15	35	13.60	30			*	
	Rubus sp.	-	-	3	-	2	5	45	4.76	10		*		
Rubiaceae	*Rubia peregrina*	-	-	-	-	1	1	49	0.76	2	*			

Families	Pollen types	D	A	I	R	P	Nbr	NP	Max	(%)	Frequency of distribution Classes			
											r (>10)	p (10-20)	f (20-50)	d (<50)
Rutaceae	*Citrus* sp.	-	-	-	1	5	6	44	1.50	12		*		
	Ruta graveolens.	-	-	-	2	2	4	46	2.98	8	*			
Salicaceae	*Salix alba*	-	-	1	2	2	5	45	10.88	10		*		
Santalaceae	*Osyris* sp.	-	-	1	-	1	2	48	6.13	4	*			
Scrofulariaceae	*Bellardia trixago*	-	-	2	-	4	6	44	11.50	12		*		
	Euphrasia sp.	-	-	1	-	-	1	49	3.15	2	*			
	Linaria sp.	-	-	-	2	2	4	46	2.32	8	*			
	Pedicularis sp.	-	-	1	-	1	2	48	4.09	4	*			
	Scrofularia sp.	-	-	1	3	4	8	42	3.50	16		*		
	Verbascum sp.	-	-	-	1	1	2	48	2.04	4	*			
Solanaceae	*Solanum* sp.	-	-	1	2	2	5	45	4.73	10		*		
Thymeleaceae	*Daphne gnidium*	-	-	-	1	1	2	48	1.95	4	*			
	Thymelaea hirsuta	-	-	-	-	1	1	49	0.38	2	*			
Typhaceae	*Typha latifolia*	-	1	6	-	1	8	42	17.60	16		*		
Urticaceae	*Urtica urens*	-	-	4	1	2	7	43	10.18	14		*		
	Urtica dioica	-	1	-	-	-	1	49	21.92	2	*			
Valerianaceae	*Fedia* sp.	-	1	-	-	-	1	49	36.36	2	*			
Zygophyllaceae	*Zygophyllum* sp.	-	-	-	1	-	*1*	49	1.74	*2*	*			
Algae and Fungi	*Spores*	-	-	1	-	1	2	48	9.09	4	*			
Indeterminate type		-	1	15	4	9	29	21	22.32	58				*

D- dominant pollen (≥45%); A- accompanying pollen, (15%–45%); I- important pollen, (3%–15%); R- minor pollen, (1%–3%); P-present pollen, (<1%). NP- not present; Max.- maximum value (%) on pollen content; (%) Percentage of frequency of relative distribution, (d) Taxon very frequency, (f) Taxon frequency, (p) Taxon little frequency, (r) Taxon rare, (Nbr) Samples Number.

Unifloral honeys

17 samples of Unifloral honeys studied were typical (13 of 50) of Myrtaceae family, (3 of 50) of Fabaceae and Boraginaceae.

Eucalyptus honey

Seven honey samples (H_{15}, H_{20} H_{22}, H_9, H_{31}, H_{12} and H_{34}) of *Eucalyptus sp.* is between 45% and 80.66%.

Eucalyptus camaldulensis honey

Five samples (H_{37}, H_{40} H_{24}, H_{41} and H_{23}) with a clear dominance of *Eucalyptus camaldulensis*, with a percentage between 48.48% and 85.89%.

Hedysarum sp. honey

Two honey samples show pollen spectra with dominance of *Hedysarum* sp. this species reaches the sample (H_{41}) of very high (78.88%), probably due to the strong gender representation in the region. The *Hedysarum* is a species that is of great importance for the quality of its pollen as much as quantity, Biri (1986) added that it is also a very nectar species.

Echuim plantagenum honey

The sample (H_1) has a dominance of the species *Echuim plantagenum* (71.42%) is partly due to its high performance in the field and on the other hand to a bee affinity to this kind of pollen is small in size, accompanied by significant or tertiary isolated pollens are: *Campanula* sp. (12%) and *Myrtus communis, Ononis* sp. (4.20%) for each of them, a rare isolated pollen *Crataegus azarolus* (1.68%) and 4 pollens (<1%) are successively: *Tolpis barbata, Cistus* sp., *Erica arborea*, *Eucalyptus* sp.

Myrtus communis honey

The sample (H_4) the *Myrtus communis* pollen grains is dominant with a high percentage (84.28%) is associated with *Mentha aquatica* as an important pollen isolated (8.73%), *Lotus sp.* (1.42%), *Malva sylvestris* (1.26%) are isolated rare, 12 types of pollen with values of less than (1%).

Melilotus officinalis L. honey

The analysis of the sample (H_{42}) revealed the dominance of *Melilotus officinalis*, with a percentage of (59.34%) of *Eucalyptus sp.* represented only by (4.39%) of the total pollen count, that the number of individuals of this species is very low, other taxa have low percentages.

Polyfloral honeys

Thus 23 honey samples are polyfloral show no dominant pollen marked, except perhaps samples (H_2, H_7, H_{14}, H_{16}, H_{19}, H_{26}, H_{43}, H_{44} & H_{45}) with slight dominance respectively of pollen *Hedysarum* sp. (44.80%), *Papaver rhoeas* (44%), *Eucalyptus camaldulensis* (40%), *Hedysarum* sp. (34.33%), *Eucalyptus sp*. (32.18%), *Vicia* sp. (33.33%), *Brassica naps* (30.66%), *Melilotus officinalis* (40.26%), *Eucalyptus sp*. (37%), in the analyzes. According to the pollen spectra of honeys Northeast Algeria are relatively rich in various forms, the honeys are placed on the number of pollen types found there, 94% of the total number of taxa identified in each sample is variable, the classification of these polyfloral honeys depending on the number of taxa present allowed to distinguish the groups:

Honeys without dominance from 45 to 49 pollen forms. With only one sample of honey (H_{27}) by (4.35%) the richest in terms of pollen types with 46 types of pollen, whose hives are installed in a mountainous region.

Honeys without dominance with the presence of 40 and 44 pollen forms. Two samples (H_{39}, H_{48}) from different regions make up this group with a percentage of (8.70%).

Honeys without dominance with the presence of 35-39 pollen forms. Two honeys contained in this category are the samples (H_{25}, H_{33}) with different regions (8.70%).

*Honeys without dominance with the presence of 30-34 pollen forms***.** Only a sample (H_{47}) with 31 pollen types (4.35%),

Honeys without dominance with the presence of 25 and 29 pollen forms. Have honeys (H_6, H_8 and (H_{17}) with a percentage of (13.04%), the two first are from the Annaba region.

Honeys without dominance with the presence of 20 and 24 pollen forms. Six honeys from different regions are characterized by the interval (H_{10}, H_{13}, H_{19}, H_{29}, H_{43} and H_{44}) with (13.04%).

Honeys without dominance that 15 to 19 pollen forms. This is the largest group, it contains 10 honey samples (H_2, H_{11}, H_{16}, H_{18}, H_{21} H_{28}, H_{38}, H_{45}, H_{46}, and H_{49}) (43.48%).

Honeys without dominance with the presence of 10-14 pollen forms. Five honey samples up this group (H_7, H_{30}, H_{32}, H_{35} and H_{50}) with (21.74%).

Honeys without dominance contain 5 to 9 pollen forms. Samples (H_5, H_{26} and H_{36}) belong to this group (13.04%) (Fig. 6).

The sample of honey (H_{22}) is considered to be the poorest of all samples representing four pollen types in the crop area monofloral on a small number of wild or cultivated very honey, or with unilateral harvest honeydew, honeys Northeast Algerian contain on average (10-25) forms of pollen, indicating a richer choices of crop species that nectar sources. The number two hundred and three taxa were identified in the fifty samples of honey, the taxa distribution frequency is shown in (Table 3). Battesti (1990) reported that pollen present in honey is markers of flora and environment that taxa that are most representative of a region are those that have both a maximum distribution and a significant presence pollen frequency. Thus, two very common taxa, *Eucalyptus sp* with frequency of 68% of the samples which means the importance of this species for bee colonies, it is a nectariferous and polliniferous plant, which has a range very wide, it can adapt to all soil and climatic environments from the coast to the arid, this specificity to the family of *Myrtaceae* was reported by (Louveaux and Abed, 1984) for honey from north Africa.

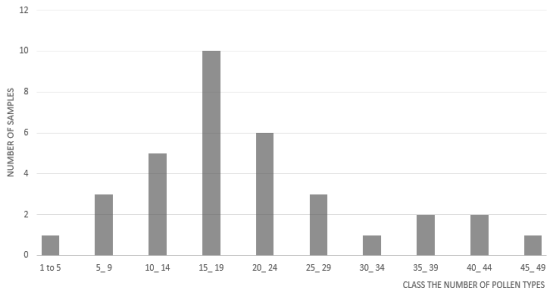


Fig. 6. Frequency histogram of the number of pollen types in honey samples.

The *Hedystrum* sp present in 50% of samples in the same frequency class, then this species is abundant and permanent source of pollen frequently foraged by bees. We seem that honey from northeastern Algeria dominated by the *Myrtaceae* and Fabaceae families, according to (Crane, 1991) the melliferous families that predominate the honeys of the different regions of worldwide, in general, are the Asteraceae, Fabaceae and Brassicaceae. Indeterminate were found in 58% of samples, the difficulty of identifying this range is based on the bursting of the pollen grains, alteration and abortion of the grains before they arrive in full maturity because of exogenous conditions (Climate) or endogenous (Accumulation of cold hours for vernalization and bud mainly in trees (Pesson and Louveaux, 1984). Floristic diversity and the absence of pollen grain Library of Algerian flora for a better comparison and identification, the variability of the procession of a bioclimatic floor to another and variability of the topology that influences the floristic composition. 18 taxa are common belonging to 15 botanical families, each family is represented by one or two taxa, Fabaceae, the Myrtaceae and Lamiaceae 2 taxa each family of the Apiaceae, Asteraceae, the Boraginaceae, Brassicaceae, Campanulaceae, Convolvulaceae, Ericaceae, Euphorbiaceae, Malvaceae, Papaveraceae, Ranunculaceae and Rosaceae by a single bee taxon. 45 taxa are infrequent they are part of 26 botanical families, 25 taxa of the 45 surveyed belong to families already quoted (Apiaceae, Asteraceae, Boraginaceae, Brassicaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Ranunculaceae and Rosaceae), the remaining taxa highlights 17 new families (Cistaceae, Cucurbitaceae, Cupressaceae, Fagaceae, Liliaceae, Loranthaceae, Moraceae, Oxalidaceae, Plantaginaceae, Poaceae, Polygonaceae, Rutaceae, Salicaceae, Scrofulariaceae, Solanaceae, Typhaceae and Urticaceae).

We are counted 138 taxa are rarely present in less than 10% of the obtained raw spectra, these taxa belong to 56 botanical families, some taxa belonging to the families already mentioned in previous classes, 30 families more fungal spores and ferns are shown for first time in this class, Table 4 contains the main data on taxa distribution frequency in the 50 honey samples analyzed.

The overall analysis of the results allowed us to notice the pollen spectra of honeys of different samples shows that they can be characterized by the presence in significant percentage (Over 1%) or by the absence of certain elements. These differences are mainly due to climate conditions that affect the expression nectar and pollen plants potential of the place (Battesti *and* Goeury, 1992). According to Louveaux (1968) it is important to know to what extent the absolute pollen content of honey may vary.

According to Damblon (1987) the number of formed elements in traditional honey depends on the arrangements and care taken to honey extraction. A drained honey contains much less pollen than pressed honey. Honey still contains pollen, too much pollen in honey is mostly an aesthetic concern, high pollen content gives honey opaque appearance and can also give it a stronger taste. The variation of the pollen count is probably due to land cover change from one site to another, the honey harvested is mainly related to the location of transhumance, but also sometimes in the original location, so that the selection of potential honey by beekeepers. However, in the case of fixed hives, honey flow, capital phase of the bee life cycle Battesti (1990) notes advantage of the level of adaptation of the colonies themselves to environmental potential.

These findings provide knowledge on the origin source of honey that is necessary to maintain the adequate and abundant supply sources of nectar and pollen for the bees thus maximize honey yields (Hamid *et al.,* 2015). Certain external factors such as environmental and seasonal factors influence the production of honey itself (Khandari, 2011).

The quality of honey and its specific character are determined by the specific flora and vegetation in the area from which the honey originates and the diversity of the ecosystem in which the bees are kept, specifically in non-industrial areas.

Conclusion

The pollen analysis of some samples of honey harvested in different seasons in some localities varied phytogeography Northeast Algeria which is the subject of this study.

203 taxa belonging to 64 botanical families were identified using the pollen grain morphological. The distribution of these taxa is heterogeneous in the samples. The pollen spectra allowed us to differentiate honeys coastal might reign over the honeys internal areas, for samples from coastal areas, the twenty-five samples of honeys show that (24%) of all counted pollen grains are in class V, (16%) in class III, (8%) in class II, finally (2%) in class I. what we allow to note that 12 of 25 samples grading considerable pollen so remarkable importance, while samples from internal regions, three samples belong to class V (6%), 5 samples to class IV (10%), 7 samples in class III with (14%) and 8 samples in class II (16%) and finally (4%) in class I with only 2 samples. 17 unifloral honeys were typified, the majority of samples from study of honey are *polyfloral* are characterized by the absence of dominant pollen. Pollen spectrum shows that the flora found in the composition of the studied honeys mainly spontaneous, very few pollen types of crops are, it is the case of Rosaceae, Cucurbitaceae, in addition to nectar, some samples of honey contain pollen grains of some anemophily or nectar plants like Olea europaea, Papaver rhoeas, Plantago, Juniperus communis, Cupressus sempervirens and Chenopodiaceae type. These taxa seem to attract the bees that visit to collect the same pollen that they do not correspond to entomophily pollens.

Acknowledgements

All authors offer the best thanks to the beekeepers who gave us the honey samples we studied in this research as well as to the Department of Agriculture and Forestry Department of the four areas that were the subject of our study.

References

Aouadi H. 1989. La végétation de l'Algérie nord orientale: Histoire des influences Anthropiques et Cartographie. Thèse de Doctorat de l'université de Grenoble 1. Sp. Ecologie Végétale 125 p.

Battesti MJ. 1990. Contribution à la melissopalynologie méditerranéenne : les miels Corses. Thèse présentée pour obtenir le grade de Docteur en Sciences de l'université d'AIX-Marseille (France) 229 p.

Battesti MJ, Goeury C. 1992. Efficacité de l'analyse mélitopalynologique quantitative pour la certification des origines géographique et botanique des miels: le modèle des miels corses. Rev. Palaeobot. Palynol **75,** 77-102.

Biri M. 1986. Elevage moderne des abeilles. *Ed.* Vecchi. S. A. Paris 320 p.

Crane E. 1991. The plant resources of honeybee. Apiacta, 1991. **26,** 57-64.

Damblaon F. 1987. Miels de Thym du Maroc. II. Etude palynologique des sources mellifères. Al Biruniya **3,** 51-75.

Erdtman G. 1960. The acetolysis method. A revised description. Sven. Bot. Tidskrift, **54(4),** 561-564.

Feller-Demalsy MJ, Parent J, Strachan AA. 1987. Microscopic analysis of honeys from Alberta, Canada. J. Apic. Res **26(2),**123-132.

Feller-Demalsy MJ, Parent J. 1989. Analyse pollinique des miels de l'Ontario, Canada. Apidologie 1989, **20(2)**, 127-138.

Hamid KA, Mohd AF, Mohd Zohdi R, Eshak Z, Omar R. 2015. Pollen Analysis of Selected Malaysian Honey. Academic Journal of Entomology 2015, **8(2),** 99-103.

Hussein MH. 2001. L'apiculture en Afrique. 1- Les pays du nord, de l'est, du nord-est et de l'ouest du continent. *Apiacta* n° **1,** 34-48.

Khandari VP. 2011. Variation in anthesis and pollen production on plants. American-Eurasian Journal of Agricalture & Environmental Science **11(6),** 834-839.

Layka S. 1989. Les méthodes de palynologie appliquées à l'étude des papavérales. Thèse de Doctorat d'état en Palynologie, I.N.R.S. Montpellier. France. 1ère fascicule 18-25.

Louveaux J. 1968. L'analyse pollinique des miels. In: Masson (Editor): Traité de biologie de l'abeille, III, Paris pp. 325-362.

Louveaux J. 1970. Annexes microphotographiques aux méthodes officielles d'analyse. Tome III: Atlas photographique d'analyse pollinique des miels. Service de répression des fraudes et du contrôle de qualité. Commission générale d'unification des méthodes d'analyse. Paris VII, France 1970, 24-52.

Louveaux J, Maurizio A, Vorwohl G. 1978. Methods of Melissopalynology by International Commission for Bee Botany of I.U.B.S. Bee world, 1978, n° **59,** 139-157.

Louveaux J. 1980. Les Abeilles et leur Élevage (Nouvelle Encyclopédie des Connaissances Agricoles). *Ed*. Hachette, Paris 1980, 164-199.

Louveaux J, Abed L. 1984. Les miels d'Afrique du nord et leur spectre pollinique. Apidologie **15,** 145-170.

Maurizio A. 1939. Untersuchungen zur quantitativen Pollenanalyse des Honigs. Mitt. Geb. Lebensmittelunters. Hyg, 30 (1/2) (1939), 27-69.

Maurizio A, Louveaux J. 1965. Pollens de plantes mellifères d'Europe. Union Groupements Apic. Fr. Paris 148p.

Nair S, Meddah B, Aoues A. 2013. Melissopalynological characterization of north Algerian honeys. Foods **2,** 83-89.

Ouchemoukh S, Louaileche H, Schweizer P. 2007. Physicochemical characteristics and pollen spectrum of some Algerian honeys. Food Control **18,** 52-58.

Pesson P, Louveaux J. 1984. Pollinisation et production végétales. *Ed*. INRA. Thèse de Doctorat de l'Université de Montpellier Sp. Palynologie, (1989) 143 p.

Prost J. 1987. Apiculture, Ed. J.-B. Bailliére 600 p.

Ricciardelli D'Albore G, Persano Oddo L. 1978. Flora Apistica Italiana. Federazione. Apicoltori Italiani 1978.

Ricciardelli D'Albore G. 1979. L'origine géographique de la propolis, Apidologie, **10,** 241-267.

Signorini R. 1979. Le miel, source de la vie. Ed. Centre d'étude et de production de la lecture 174 p.

Tellería MC. 1988. Analyse pollinique des miels du nord-ouest de la province de Buenos Aires (République Argentine). Apidologie **19,** 275-290. 1/25000 ème, U.S.T.M. Univ. Grenoble, Doct. 3ème Cycle, 111 p.

Vergeron PH. 1964. Interprétation statique des résultats en matière d'analyse pollinique des miels. Ann. Abeilles **7(4),** 349-364.

Von der Ohe W, Persano Oddo L, Piana L, Morlot M, Martin P. 2004. Hermonised methods of melissopalynology. Apidology 2004, **35,**18-25.