الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الوادي

كلية العلوم و التكنولوجيا

مـذكرة تخرج لنيل شهادة

ليسانس

مجال: علوم وتقنيات

تخصص: هندسة الطرائق

من اعداد الطالب:

عوادي حسام الدين

تحت عنوان:

الخصائص الفيزيائية والكيميائية لعسل النحل الجزائري

سلمت يوم: 28-05-2013

لجنة المناقشة:

أ.م. محمد الأخضر بالفار ..... مناقش

أ.م. ربيعي ع.الكريم ..... مؤطر

السنة الجامعية: 2012-2013

شكر وعرفان

الحمد لله الواحد والفضل للذي خلق السموات بلا عمد

ورزق الرزق ولم ينسى أحد

علمنا ما لم نكن نعلم له الحمد حتى يرضى وله الحمد بعد الرضا

نغتنم فرصة هذا العمل المتواضع لنوجه خالص الشكر والامتنان

ونوجه أجمل عبارات الشكر والعرفان

لجميع أساتذتنا الذين أشرفوا على تدريسنا طيلة المشوار الجامعي

وخاصة الاستاذ ربيعي عبد الكريم الذي أشرف على هذا العمل

ولم يتفانى في تقديم النصح والإرشاد لنا

ونسأل الله ان يوفقنا وكل الزملاء والزميلات في قسم ثالثة هندسة الطرائق

ومن سعى في طلب العلم وأشكر كل من وقف معنا ماديا

أو معنويا في سبيل إتمام هذا العمل .

عوادي حسام الدين

قائمة الأشكال

الشكل	الصفحة
الفصل الاول	
الشكل (1.I): النحلة تجمع الرحيق	7
الشكل (2.I): إعطاء الرحيق للشغالة المنزلية	8
الشكل (I.3): خفض المحتويات المائية للرحيق	8
الشكل (4.I): إنزال العسل في الاعين السداسية	8
الشكل (5.I): ختم العسل	9
الشكل (6.I): الة فرز العسل بالطرد المركزي	9
الشكل (I.7): الة فرز بالضغط	9
الشكل (8.I): عملية اخراج أقراص العسل التامة النضج	10
الشكل (9.I): عملية إزالة الشمع من العيون السداسية	11
الشكل (10.I): عملية وضع الأقراص داخل الة الطرد المركزي	11
الشكل (I.11): عملية تصفية العسل من الشوائب وتجميعه	12
الفصل الثاني	
الشكل (1.II): ألوان العسل	17
الشكل (2.II): بداية ونهاية التبلور للعسل	19
الشكل (3.II): لزوجة العسل	20
الفصل الثالث	
الشكل (1.III): مخطط توضيحي لعملية المعايرة	31

قائمة الأعمدة البيانية

الاعمدة البيانية	الصفحة
الفصل الاول	
الاعمدة البيانية (1.I): نسبة انتاج العسل في الجزائر ما بين 2008-2011	15
الفصل الثالث	
الاعمدة البيانية (1.III) : قيم الكثافة لكل عينة	32
الاعمدة البيانية (2.III) : قيم الـ pH	33
الاعمدة البيانية (3.III) :قيم الناقلية الكهربائية لكل عينة	34
الاعمدة البيانية (4.III) : نسبة السكريات للعينات	35
الاعمدة البيانية (5.III) : نسبة المحتوى الرطوبي لكل عينة	36
الاعمدة البيانية (6.III) : كمية الاحماض لكل عينة	37
الاعمدة البيانية (7.III) :مقارنة إحصائية لعينات العسل	38

فهرس الجداول

الجدول	الصفحة
الفصل الاول	
جدول (1.I): نسبة كل مكون للعسل	5
جدول(2.I): نسبة الاملاح في العسل	6
جدول(3.I): نسبة الفيتامينات في1 Kg من العسل	6
جدول(4.I): اهم الانزيمات الموجودة في العسل ودورها	7
الفصل الثاني	
جدول(1.II): الدرجات اللونية المختلفة الناتجة عند استخدام جهاز "بفند" وفقا لتصنيف **U.S Agriculture classification USDA**	18
جدول (II-2): مقدرة العسل على امتصاص الرطوبة حسب درجة الرطوبة الجوية.	21
جدول(3.II): الوقت اللازم لتسييل العسل ذو المحتوى المائي 17.5% في خزائن أو غرف تسخين بهدف الحصول على تبلور ممتاز وفقا لحجم الحاويات ودرجة حرارة الغرفة	23
الفصل الثالث	
جدول (1.III): يوضح عينات العسل المدروسة	28
جدول (2.III): يوضح قيم الكثافة	29
جدول (3.III): يوضح قيم الحموضة	29
جدول (4.III): يوضح نسبة المحتوى الرطوبي والسكريات	30
جدول (5.III): يوضح قيم الناقلية الكهربائية للعينات	30
جدول (6.III): يوضح كمية الأحماض الموجودة في كل عينة عسل	32

المحتوى

العنوان	الصفحة
مقدمة عامة	
الفصل الاول	
I.1 مقدمة	4
I .2 تعريف العسل	4
I .3 شكل العسل	4
I .4.انواع العسل	4
I.5.مكونات العسل	5
I.1.5.الاملاح المعدنية	6
I. 5. 2 الفيتامينات	6
I. 3.5. الانزيمات	7
I. 6 انتاج العسل	7
I. 1.6. جمع الرحيق	7
I. 2.6. إنزال الرحيق الى الاعين السداسية	8
I. 3.6. تحويل الرحيق الى عسل	8
I. 4.6. ختم العسل	9
I.7 انواع العسل حسب طريقة الفرز	9
I. 1.7. عسل مفروز بالطرد المركزي	9
I. 2.7. عسل مفروز بالضغط	9
I.8. عملية الفرز	10
I. 9 خطوات الفرز	10
I. 1.9. الخطوة الاولى	10
I. 2.9. الخطوة الثانية	10
I. 3.9. الخطوة الثالثة	11
I. 4.9. الخطوة الرابعة	12
I. 10. طريقة تخزين العسل	12
I.1.10. اواني الحفظ	12
I.2.10. الرطوبة	13
I.3.10. درجة الحرارة	13
I.4.10. الضوء	13
I.11. مميزات العسل	13
I.12. استخدامات العسل	14
I.13. نسبة انتاج العسل في الجزائر	15

الفصل الثاني	
1.II. مقدمة	17
2.II الخصائص الفيزيائية والكيميائية للعسل	17
1.2.II اللون	17
2.2.II طعم العسل ورائحته	18
3.2.II القوام	19
4.2.II خاصية تبلور العسل	19
II 4.2 .1. نسبة السكر	20
II 2.4.2. نسبة الماء	20
II .5.2. لزوجة العسل	20
6.2.II. القدرة على امتصاص الرطوبة	21
7.2.II. الناقلية الكهربائية	21
8.2.II. الكثافة والوزن النوعي	22
9.2.II.تأثير درجة الحرارة	22
10.2.II. درجة الحموضة	22
11.2.II.تمييع العسل	23
12.2.II. معامل الانكسار	24
13.2.II. الدوران الضوئي	25
3.II. غش العسل وطرق كشفها	25
الفصل الثالث	
1.III. مقدمة	27
2.III. الأدوات و الأجهزة المستعملة	27
1.2.III. العينات	27
2.2.III.الاجهزة	27
3.2.III.الادوات	27
4.2.III. المواد الكيميائية	28
3.III. صفات عينات العسل المدروسة	28
4.III. الطرق المستعملة	28
1.4.III. تقدير قيم كمية الكثافة للعينات	28
2.4.III. تقدير قيم الحموضة (pH) لعينات العسل	29
3.4.III. تحديد نسبة الرطوبة والسكريات	29
4.4.III. تقدير قيم الناقلية الكهربائية لعينات	30
5.4.III.تقدير كمية الاحماض	31
1.5.4.III. كمية الاحماض	31
5.III. مناقشة النتائج	32
1.5.III. التحليل الفيزيائي	32
1.1.5.III. الكثافة	32

III.2.1.5. الـpH	33
III.3.1.5. الناقلية الكهربائية	34
III.2.5. التحليل الكيميائي	35
III.1.2.5. نسبة السكريات	36
III.2.2.5. المحتوى المائي	36
III.2.2.5. كمية الأحماض	37
III.6. مقارنة إحصائية لعينات العسل	39
الخاتمة	
الملاحق	

مقدمة عامة

مقدمة عامة:

عُرفت أهمية العسل منذ آلاف السنين ففيه الغذاء والشفاء وطول العمر، وهو غذاء للأطفال والشباب والكبار، 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، واختلاف صفات العسل تعتمد إلى حد كبير على النباتات التي جمع منها العسل، وكذلك على التربة التي تنمو فيها هذه النباتات. [2]

يستعمل العسل في الجزائر لغرضي التغذية والعلاج، ويصل سعره لمستويات عالية بينما تبقى المعلومات عنه فقيرة والتحكم بالنوعية للعسل المحلي والمستورد غير كافية على الإطلاق. لا تسمح هذه الحالة بحماية مناسبة للمستهلك أو تسهل الحكم الممكن.

بالمقابل، على المستوى العلمي، هناك بيانات قليلة متوفرة لنصل لمعرفة أوثق للعسل الجزائري قمنا في هذه الدراسة لتحليل عدة عينات من العسل الجزائري، لتحديد مدى مطابقتها للمعايير الدولية ولفحص خواصها العسلية. وقد تم اختيار هذه الدراسة لعدة اعتبارات أهمها:

- قلة الدراسات التي تهتم بهذا الجانب.
- اختيار الطرق البسيطة للتحليل نظرا لقصر الزمن التطبيقي وتوفر إمكانيتها في أبسط المختبرات. ونظرا لأنها تعتبر حجر الاساس لأغلبية عمليات التحليل.

وقد تمت الدراسة وفق ما يلي:

الفصل الأول: عموميات حول العسل.

ويحتوي اهم المعلومات حول عسل النحل واهم مكوناته واشكاله، كذلك عملية انتاجه من النحلة الشغالة ووصولا الى عملية الفرز وطرق التخزين.

الفصل الثاني: الخصائص الفيزيائية والكيميائية للعسل.

يحتوي هذا الفصل على اهم الطرق المتبعة والمنتهجة للكشف على نوعية عسل النحل وخصائصه الفيزيائية والكيميائية واهم النسب الموجودة فيه من سكريات ومحتوى رطوبي بالإضافة الى كمية الأحماض وغيرها التي تم التطرق اليها في هذا الفصل.

الفصل الثالث: طرق العمل والمواد

اعتماد هذا الفصل كان بمثابة الكشف على جودة ونوعية العسل وهذا من خلال العمل المخبري ومن خلاله تحصلنا على نتائج تم تدوينها في جداول وتمثيلها في اعمدة بيانية ومن ثم مقارنتها مع المعايير الدولية.

الفصل الأول:

عموميات حول العسل

1.I. مقدمة:

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، في هذا الفصل سوف نتطرق الى حوصلة عامة من خلال التطرق الى عموميات حول العسل.

2.I. تعريف العسل:

تمت محاولات كثيرة لتعريف العسل منها أنه المادة الحلوة السائلة ذات القوام اللزج التي يجهزها 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. فهذه التعريفات قد وضعها الباحثين بعد مجهود شاق واجتمعوا على ان العسل لابد وان يكون ناتج من رحيق الأزهار ويخزنه النحل بنفسه.[1]

3.I. شكل العســـــل:

وقبل ان نخوض في عرض انواع العسل لا نرى بأسا في ان نلقي نظرة سريعة على اوصاف العسل.

من المتعارف عليه ان للعسل اربعة ألوان هي:

- ✓ **العسل الابيض.**
- ✓ **العسل الكهرماني الفاتح.**
- ✓ **العسل الكهرماني.**
- ✓ **العسل الكهرماني الداكن (الغامق).**

4.I. أنواع العسل:

توصل العلم الحديث إلى أن هناك عشرات من أنواع العسل، وهي تختلف في الخواص من حيث الأصل الزهري، الموقع الإقليمي والناحية التكنولوجية. فالأصل الزهري يدل على مصدر الرحيق، إذ يكون العسل أما وحيد الزهر أو متعدد الزهر، فقد يوضع المنحل في بساتين واسعة لليمون مثلا، فتجني النحل رحيقه وتحوله إلى عسل نسميه عسل الليمون، وهذا نعدّه وحيد الزهر، أما إذا كان المنحل في المناطق غير

الزراعية، كالجبال والمروج والغابات فأن النحل تبحث عن الرحيق وتطلبه في مختلف أنواع الأزهار، فالعسل الذي يعطيه هذا المنحل نسميه متعدد الأزهار.

أما الخواص الإقليمية فقد تدل على الإقليم الوارد منه العسل، وأما من الناحية التكنولوجية فيقسم العسل بحسب طريقة الحصول عليه ومعالجته، إذ يقسم إلى عسل مصفى وعسل أقراص أو عسل الشمع الذي تضعه النحلة في الخلايا السداسية، ثم تغطيه بغطاء شمعي، وهذا العسل يصل الى المستهلك في عبوته الأصلية الطبيعية تام النضج والنقاء.[1]

I.5. مكونات العسل:

العسل مخزن كامل لمواد غذائية قيمة ولعقاقير في غاية النفع. وهي مادة معقدة التركيب فقطرة من العسل تحتوي أكثر من 100 مادة مختلفة وذات أهمية كبرى للعضوية. ويختلف تركيب العسل اختلافاً يتناسب واختلاف الزهور والمناطق والأرض. والسبب الرئيسي هو اختلاف تركيب الأرض التي يتغذى منها النبات والجدول التالي يوضح اهم مكونات العسل:

جدول رقم(I.1): نسبة كل مكون للعسل.[2]

المكونات	نسبته في العسل%
الفركتوز	38-48
الغلوكوز	31-34
السكروز	02-01
المالتوز وسكريات أخرى	7.5-1
ماء	18-17
أحماض	0.57
بروتينات	0.26
دكسترين وأصماغ	1.5
معادن (عناصر مختلفة)	0.81

وتقدر نسبة المكونات الصغرى وتشمل الآتي :الأصباغ، مواد النكهة والرائحة، الانزيمات، الفيتامينات، المضادات الحيوية، الهرمونات بـ 2%.[2]

I.1.5. الاملاح المعدنية:

جدول رقم(I.2): نسبة الاملاح في العسل.[2]

العنصر	نسبته في العسل%
الكالسيوم	**0.004**
المغنزيوم	**0.018**
الكبريت	**0.001**
الفوسفور	**0.11**
الحديد	**0.0007**
الكلورين	**0.029**
الصوديوم	**0.007**
ايودين	**أثار**

I.2.5. الفيتامينات:

جدول رقم(I.3): نسبة الفيتامينات في1 Kg من العسل.[2]

الفيتامين	نسبته في العسل بـ (mg)
فتامينB1	0.1
فتامينB2	1.5
فتامينB3	2
فتامين B4	1
فتامين B6	5
فتامين C	54-20
فتامين K	اثار

I.3.5. الانزيمات:

جدول رقم(I.4): اهم الانزيمات الموجودة في العسل ودورها.[3]

الانزيمات	دورها
انزيم الانفرتيز	يحول السكريات الثنائية الى سكريات أحادية يسهل امتصاصها
انزيم الفوسفاتيز	يقوم بتوليد الفوسفات
انزيم الجلوكوز اكسيداز	حيث يعزي الفعل المثبط للميكروبات في العسل الى وجود هذا الانزيم والذي يحول من الجلوكوز الى حامض الجلوكونيك وفوق أكسيد الهيدروجين وهو المادة القاتلة للميكروبات
انزيم الاميليز	يقوم بتحويل النشأ والدكسترين الى سكر جلوكوز
انزيم الليبيز	يقوم بهضم المواد الدسمة والشحوم بالجسم
انزيم الببتيديز	يقوم بتحليل السلاسل الببتيدية الى أحماض أمينية
انزيم الكاتليز	يقوم بتحليل H2O2 الى ماء وأوكسجين

I.6.إنتاج العسل:

ينتج العسل من رحيق الغدد الرحيقية الاضافية على اوراق بعض النباتات كالزهور مثلا. فعندما تمتص النحلة (الشغالة) رحيق الازهار تقوم بتبخير الماء الموجود بها وذلك بإخراج لسانها اثناء رحلة العودة الى الخلية لكي تعرضه لأشعة الشمس فيتبخر الماء ويتركز الرحيق. .[2]

ولكي يقوم النحل بتحويل الرحيق إلى عسل فإن هناك مجموعة من الخطوات وهي كالتالي:

I.1.6. جمع الرحيق:

الشكل(I.1): النحلة تجمع الرحيق

وفي هذه الخطوة تخرج الشغالات لاستكشاف المرعى وتنجذب إلى مصادر الرحيق ثم تقوم بمد أجزاء فمهما لسحب الرحيق ثم تخزنه في معدة خاصة تسمى معدة العسل، هذا وأقصى حمولة تستطيع النحلة حملها في معدة العسل حوالي 70 مليجرام وبمتوسط 20 إلى 40 مليجرام وتزور نحلة العسل من 4 إلى 15زهرة فى الدقيقة وتحتاج إلى 26 دقيقة لجمع حمولة متوسطة من الرحيق وتمضي النحلة حوالي 4 دقائق بين كل رحلة سروح والاخرى ويبلغ متوسط عدد الرحلات من 7 إلى 13 رحلة يوميا وفي هذه الخطوة يتم حجز الرحيق في معدة العسل ويتم

تنقيته من حبوب اللقاح والشوائب بواسطة صمام أمامي يتحرك حركة دائرية ويعرف بصمام ما قبل المعدة وكذلك تفرز بعض الإنزيمات على الرحيق ليتم تحويلة إلى عسل بشكل جزئي..[2]

2.6.I. إنزال الرحيق الى العيون السداسية:

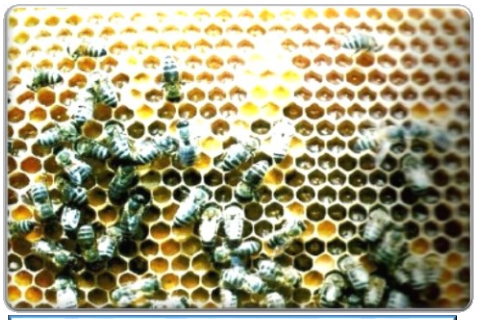
بعد وصول الشغالات إلى الطائفة فإن الشغالات تقوم بإعطاء حمولة الرحيق إلى شغالة منزلية أخرى وقد تعطى الحمولة لأكثر من شغالة، وتلك الشغالات المستقبلة للرحيق تقوم بعملية إنضاج الرحيق وتحويله إلى عسل حيث تقوم ببلع قطرة الرحيق ثم اخراجها ثم بلعها أكثر مرة حتى تقلل المحتوى الرطوبة ويتم تكرر تلك العملية من 120الى 240 مرة ثم تقوم بعد ذلك بوضعها في عين سداسية فارغة..[3]

الشكل (2.I): إعطاء الرحيق للشغالة المنزلية

3.6.I. تحويل الرحيق إلى عسل:

يتم بعد ذلك تحويل الرحيق إلى عسل عبر مرحلتين الأولى يتم فيها خفض المحتويات المائية للرحيق قبل وضعه في العيون السداسية و يلي ذلك تبخير الجزء المتبقي من الرطوبة إلى الحد الأدنى عن طريق التهوية و الخطوة الثانية تتم بواسطة فعل الإنزيمات حيث تضيف الشغالات المنزلية إنزيم أوكسيد الجلوكـوز و الذى يعمل على تحويل كمية صغيرة من الجلوكوز في العســـل المنضـــج و يحوله إلى مادتين (حامض الجلوكونيك) و الماء الأوكسجين، و كذلك تفرز الشغالات إنزيم الأنفرتيز الذي يضاف إلى الرحيق و وظيفته تفكيك السكروز (سكر القصب) و الجلوكوز (سكــر العنب) حيث إنها تعطــي الخطوة الأولـــى لعملية الهضـم و تضاعف عدد ذرات الجزيئات في العسل و بالتالي تضاعف الضغط الأسموزي له لإتمام عملية إنضاج العسل، و تستغرق عمليات التحول من الرحيقِ إلى العسل الناضج (24-48) ساعة.[3] .

الشكل (3.I): خفض المحتويات المائية للرحيق



الشكل (4.I): إنزال العسل في الاعين السداسية

4.6.I.ختم العسل:

بعد تمام نضج العسل تقوم الشغالات بوضع غطاء شمعي نقى غير منفذ أعلى العيون المحتوية على العسل لحماية من التلف أو تشرب الرطوبة ويعرف في هذه الحالة بالعسل المختوم .

الشكل (5.I): ختم العسل

ومن الجدير بالذكر أن العسل يعرف على انه الرحيق والإفرازات السكرية النباتية التي تم جمعها وتحويلها وتخزينها في أقراص بواسطة نحل العسل، كما وقد يعرف العسل على انه الرحيق المختوم. [4]

7.I.أنواع العسل حسب طريقة الفرز:

1.7.I. عسل مفروز بالطرد المركزي:

وهو عبارة عن العسل المتحصل عليه بالطرد المركزي للأقراص المقترحة الخالية من بيض النحل التالف او اي جزء من أحد اطوار نمو الحشرة.[4]

الشكل (6.I):آلة فرز العسل بالطرد المركزي

2.7.I.عسل مفروز بالضغط:

ويتم الحصول عليه من ضغط الاقراص الخالية من بيض النحل التالف او اجزاء من أحد اطوار نمو الحشرة، وقد يعرض لدرجة حرارة معتدلة لخروج العسل.

الشكل (7.I): الة الفرز للعسل بالضغط

8.I. عملية الفرز :

تجهيز الادوات المستعملة في عملية الفرز بعد غسيلها بالماء و الصابون ثم تجفف جيدا كما يجب ان تكون الحجرة المستعملة في الفرز نظيفة و خالية من الرطوبة يراعى عند استخراج اقراص العسل ان يكون الوقود المستعمل في المدخن عديم الرائحة ثم تستخرج الاقراص التامة النضج و يزال ما عليها من نحل بواسطة فرشاة ناعمة ثم تجمع الاقراص في صناديق مقفلة و تنقل الى حجرة الفرز و تفرز الاقراص الفاتحة اللون و التامة النضج (أي المغطاة عيونها العسلية بالشمع)، و ذلك مع بعضها لإنتاج عسل ممتاز درجة اولى حيث يباع بسعر عالي والاقراص التي بها اجزاء غير ناضجة او داكنة اللون تفرز مع بعضها في نتاج العسل الدرجة الثانية، و هو اقل جودة و ارخص سعرا من السابق و يستحسن استهلاكه بسرعة لقابليته للتخمر نظرا لارتفاع نسبة الرطوبة به.[4]

9.I. خطوات الفرز:

1.9.I. الخطوة الاولى:

تجمع الإطارات الخشبية المطلية بشمع الأساس من قفير النحل. [4]

الشكل (8.I): عملية اخراج أقراص العسل التامة النضج

2.9.I. الخطوة الثانية:

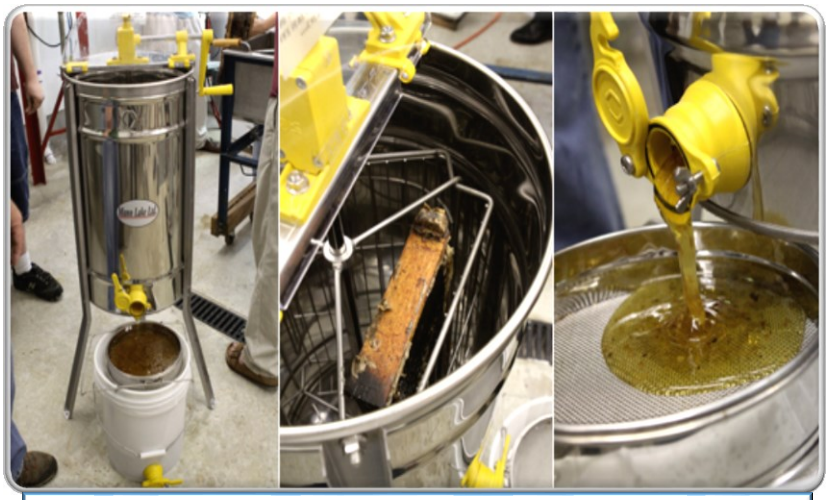
تجرى عملية كشط الأقراص بواسطة سكاكين خاصة بعد تسخينها وتجفيفها وذلك بأن يمسك القرص من أحد الزوايا السداسية العلوية ثم يحمل على منضدة الكشط بميل قليل الى الامام.

ويبدأ الكشط من أسفل للأعلى بحركة منشارية مع مراعاة الكشط الا الطبقة الشمعية الرقيقة المغطية للعيون السداسية فقط وتوضع الإطارات داخل الفراز بعد إبعاد النحل عنها ويزال الشمع الذي يسد العيون السداسية.

الشكل (9.I): عملية إزالة الشمع من العيون السداسية

3.9.I. الخطوة الثالثة:

يجري تشغيل الفراز وتدوير الإطارات حيث ستتولى قوة الطرد المركزي دلق العسل من مخازنه . [4]



الشكل (10.I): عملية وضع الأقراص داخل الة الطرد المركزي

4.9.I. الخطوة الرابعة:

يجمع العسل في وعاء يدعى المنضج أو المنضح ثم يصفى من الشوائب والشمع . [4]

الشكل (11.I): عملية تصفية العسل من الشوائب وتجميعه

10.I.طريقة تخزين العسل:

يحتار الكثير من الناس في طريقة حفظ العسل، والعسل الطبيعي يعتبر مادة حافظة بحد ذاته، بل أن أهم ميزة للعسل هي قدرته على الاحتفاظ بكل صفاته الطبيعية لمئات السنين، ولكن يجب العناية بالعسل عند حفظه خصوصاً والعصر الحالي يشهد تغيرات مناخية عديدة وظهور الكثير من العلل والأمراض، وفيما يأتي سنذكر أهم الطرق والأدوات التي تساعد في حفظ العسل بطريقة صحية. [4]

1.10.I. أواني الحفظ:

يعبأ العسل في أوعية زجاجية أو فخارية مصقولة، ويجب الحذر من الأوعية المعدنية، فإن الحديد يتحد بسكر العسل منتجاً مواد سامة، وكذلك الخارصين (الزنك) يتحد بالأحماض المعدنية الموجودة بالعسل منتجاً أيضا مواد سامة، كذلك يجب تخزين العسل في أواني عديمة الرائحة سابقاً لأن العسل يمتص الروائح.

2.10.I. الرطوبة:

العسل يتأثر جداً بالرطوبة، ولذلك فإن نسبة الماء فيه تزداد إذا تعرض للرطوبة، لهذا يجب إغلاق الأواني بإحكام لأن العسل يمتص الرطوبة بشدة فترتفع رطوبته ويتخمر، والعسل الطبيعي النقي لا تزيد نسبة الرطوبة فيه عن (20%)، وقد وجد أن العسل إذا تعرض للرطوبة امتص الماء وزاد وزنه بنسبة (33%)، ولهذا لا ينصح بحفظ العسل في الثلاجة، نظراً لارتفاع نسبة الرطوبة داخلها، وإذا زادت الرطوبة في العسل عن معدلها الطبيعي أدى ذلك إلى تخمره وفساده، وكل عسل زادت نسبة الرطوبة فيه عن (20%) يكون مغشوشاً أو غير ناضج.

I.3.10. الحرارة:

يمكن تخزين العسل دون خوف عند درجة حرارة لا تزيد عن (12) درجة مئوية، وإذا تعرض العسل لدرجة حرارة أعلى من ذلك فهناك خطر كبير من تحلل الفيتامينات وفقد ما به من أنزيمات.

I.4.10. الضوء:

يؤثر الضوء القوي والمباشر تأثيراً بالغاً في العسل، حيث يفقده المادة الموجودة فيه والمانعة لتشكيل الكولسترول، وتعرض العسل للضوء بشكل مباشر يحلل المادة القاتلة للجراثيم التي يحتوي عليها العسل.

I.11. مميزات العسل:

- ✓ مقاومته للفساد مدة طويلة تصل إلى سنين عدة بشرط أن يُحفظ بعيداً عن الرطوبة .
- ✓ مضاد للعفونة ومبيد للجراثيم حيث أن الفطريات لا تنمو عليه لاحتوائه على مواد مثبطة لنمو الجراثيم، وكذلك لارتفاع تركيز السكر فيه، والتي تصل إلى 80% من تركيز العسل مما يذكرنا بأن التمر الذي يحوي نسبة عالية من السكاكر لا تنمو فيه الجراثيم أيضاً . [4]
- ✓ يحفظ الأنسجة لمدة طويلة، وهذا ما دعا العلماء لأن يستخدموا العسل في أحدث المجالات التطبيقية الطبية ألا وهي حفظ الأنسجة والأعضاء الحية لمدة طويلة وهي معقمة دون أن تتأثر حيوية هذه الأعضاء ووظائفها. [4]

I.12. استخدامات العسل :

جاء العلم الحديث مصدقاً لفائدة النحل الطبية، فبيّنت الأبحاث دور العسل في علاج الحروق والجروح والتقرحات الجلدية وشفاءها دون ترك آثار وذلك لقدرة العسل على قتل الجراثيم والبكتريا وقدرته على إنتاج مادة الكولاجين التي تساعد على الالتئام دون تشوه أو أثار.

كما بينت الدراسات أهمية العسل في علاج مشكلات الفم والأسنان ورائحة الفم الكريهة الناتجة عنها، وبيّنت دراسات أخرى دور العسل في علاج أمراض القرنية، وبيّنت كذلك دوره في علاج القرح الهضمية والإسهال.

لا تزال الأبحاث مستمرة للكشف عن هذا المنجم الطبي المليء بالمعجزات الشفائية، ومن استخدامات العسل التي اكتشفت واستعملت حديثاً مع إضافة بعض المكونات الطبيعية ما يلي:

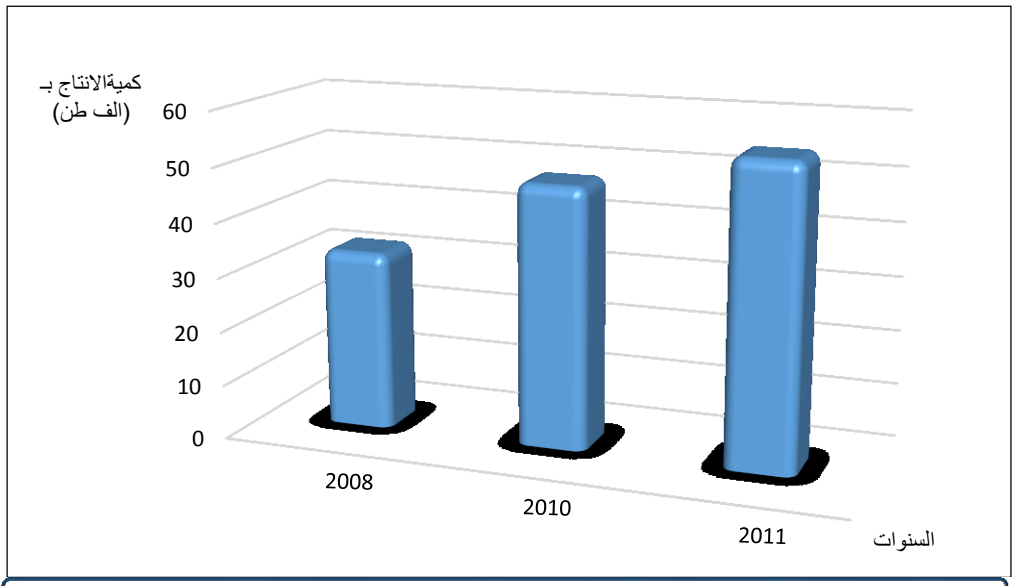
- ✓ ثبت أن كيلو واحد من العسل يفيد الجسم بمقام 3.5 كغ لحم أو 12 كغ خضار أو 5 كغ حليب تعويض السكريات المستهلكة بالجسم بسبب المجهود الجسماني أو الذهني وذلك لاحتوائه على الجلوكوز السهل الامتصاص والتمثيل بالجسم والفركتوز البطيء الامتصاص والذي يحفظ سكر الدم.[4]
- ✓ العسل مهدئ للأعصاب (عند التعرض للضغوط مثل الاختبارات) بخلطه مع الشوفان.
- ✓ يستخدم في الأغراض الجمالية بعمل ماسكات للجلد كمادة مرطبة.
- ✓ أكل العسل يقوى جهاز المناعة ضد اللقاحات الموجودة في الجو من حول الإنسان.
- ✓ من أجل تقوية النظر يخلط العسل مع عصير الجزر، ويشرب بساعة قبل تناول الوجبات في الصباح.
- ✓ من أجل تنقية الدم يُخلط كوب من الماء الدافئ مع 2/1 ملعقة صغيرة من العسل وملعقة صغيرة من عصير الليمون، تؤخذ هذه الوصفة يومياً قبل الذهاب لدورة المياه، وهي تقلل أيضاً الدهون وتغسل الأمعاء[4] .
- ✓ العسل الطبيعي غير المبستر لا يسبب ارتفاع في سكر الدم، خلافاً عن ذلك الذي تسببه السكريات المعالجة، وهذا يفيد مع مرضى السكر، ويمكن لمرضى السكر النوع الثاني إضافة القليل من هذا العسل الطبيعي لمشروباتهم عند رغبتهم في تناول السكريات في وجباتهم.[4]

13.I. نسبة انتاج العسل في الجزائر:

قدّر مصدر من وزارة الفلاحة أن إنتاج العسل في الجزائر بحوالي 55 ألف طن أو 55 مليون كيلوغرام، مع إحصاء 5، 1 إلى 6، 1 مليون خلية نحل منتشرة عبر كامل التراب الوطني، بما في ذلك بعض مناطق الجنوب على مستوى الواحات. [5] .

ويظل استهلاك الفرد الجزائري متواضعا بـ 70 إلى 80 غراما في السنة، مقابل أكثر من 100 غرام بالنسبة لدول الجوار وما بين 600 و800 غرام لدول جنوب حوض المتوسط. [5] .

ووفقا لنفس المصدر، فإن إنتاج العسل في الجزائر يعرف نموا خلال السنوات الماضية، ولكنه مع ذلك غير كاف لتلبية حاجيات السوق، حيث حددت الفيدرالية الجزائرية لمنتجي العسل هدف بلوغ 100 ألف طن في غضون 2014، وهذا المخطط يوضح انتاج الجزائر ما بين 2008-2011:



الاعمدة البيانية (1.I): مخطط يوضح نسبة انتاج الجزائر للعسل ما بين 2008-2011

ويتم إحصاء ما بين 15 و20 نوعا من العسل المتداول في السوق وتسجيل أكثر من 5,1 إلى 6,1 مليون خلية نخل، تعرف انتشارا في مختلف المناطق بما في ذلك الجنوب الذي أضحى ينتج عسلا في الواحات. ويعمل بالقطاع أكثر من 20 ألف مربي نحل، يحاولون الرفع من مستوى الإنتاج الوطني الذي تضاف إليه كميات أكبر من العسل المستورد والمقدر كمعدل بـ 140 إلى 160 ألف طن سنويا، يتم استيرادها من حوالي عشرة بلدان مختلفة، منها تايلاند وتركيا والمملكة العربية السعودية والولايات المتحدة وفرنسا وألمانيا.[5]

الفصل الثاني:

الخصائص الفيزيائية

و

الكيميائية للعسل

1.II. مقدمة:

العسل مادة عطرية سميكة القوام حلوة المذاق تنتج من جمع النحل لرحيق الأزهار وتحويله لسائل سميك القوام ولكي تجمع النحلة كيلو جرام واحد من العسل فإنها تنتقل بين الزهور مسافة تعادل 11 مرة قدر محيط الأرض حول خط الاستواء وتختلف أنواع العسل باختلاف مصدر الرحيق من حيث (اللون والمذاق والرائحة والقابلية للتبلور و الكثافة و القلوية و...الخ) وهناك عوامل أخرى أيضا تؤثر على صفات العسل مثل نوع التربة والعوامل الجوية و غيرها لذلك من النادر تشابه عينتين من العسل تماما ولو كان مصدر الرحيق واحد و ينتج اللون الأساسي للعسل من مكونات ذائبة في العسل من أصل نباتي مصدره الرحيق كما يتأثر لون العسل أيضا بدرجة الحرارة. وقد ثبت أن العسل يحتوي على كمية كبيرة ومتنوعة من الفيتامينات والسكريات والأحماض والبروتينات وغيرهم. [2]

2.II. الخصائص الفيزيائية للعسل :

1.2.II. اللون :

الشكل(1.II): توضح ألوان العسل

يتراوح لون العسل من الأبيض الفاتح (لون الماء) إلى الكهرماني الضارب إلى الحمرة والأسود ويتوقف لون العسل على عوامل عدة منها نوع الرحيق الذي تستخلصه الشغالة من الزهور، عمر النبات ونوع التغذية في تربة النبات، وظروف التخزين، أما شفافية العسل فتتوقف على محتويات العسل من المواد العالقة فيه مثل جزيئات حبوب اللقاح، وعندما يتحبب العسل فانه يتحول إلى اللون الأبيض بغض النظر عن لونه الأصلي وذلك لأن جزيئات الجلوكوز (وهي التي توجد في صورة مترملة) بيضاء اللون.

ويتم قياس لون العسل باستخدام جهاز "بفند" لقياس الكثافة اللونية، وتؤخذ نتائجه كمقياس أساسي للون العسل، والجدول رقم (II-1) يوضح الدرجات اللونية المختلفة الناتجة عند استخدام جهاز "بفند" وفقا لتصنيف U.S Agriculture classification USDA. [3]

جدول(1.II): الدرجات اللونية المختلفة الناتجة عند استخدام جهاز "بفند" وفقا لتصنيف U.S Agriculture classification USDA[6]

لون العسل	درجة اللون على سلم بفند Pfund	الامتصاصية الضوئية عند 560 nm
الأبيض المائي	من 0 الى 8	0.0945
الأبيض الناصع	من9 الى 17	0.189
الأبيض	من 18 الى 34	0.378
الأصفر الفاتح جدا	من 35 الى 50	0.595
الأصفر الفاتح	من 51 الى 85 ملم	1.389
الأصفر	من 86 الى 114	3.008
الأصفر الداكن	114<	3 <

2.2.II. طعم العسل ورائحته :

يختلف طعم ورائحة وحلاوة العسل باختلاف المصادر النباتية التي يجمع منها الرحيق فعسل الحمضيات مثلا يمتاز بطعم ورائحة زكية تشبه الرائحة المنتشرة في مزارع الحمضيات وقت التزهير، وإذا كانت مراعي النحل مزروعة بزهور عطرها غير جيد ومذاقها كريه فان العسل يكون كريه الرائحة ومذاقه حامض وتنتج رائحة وطعم العسل بفعل وجود بعض الزيوت الطيارة والحوامض والكحوليات.

كما أن درجة حلاوة المذاق تعتمد على كمية سكر الفاكهة فكلما ارتفعت كمية سكر الفاكهة في العسل زادت حلاوته، كما تتأثر درجة الحلاوة بدرجة تركيز السكريات الأخرى بالعسل وكمية الأحماض الموجودة به ودرجة الحرارة.

وغالبا ما تقوم الشغالة بجمع الرحيق من مصادر متنوعة لتنتج عسلا ذا خليط من هذه الروائح تطغى رائحة الرحيق الأكثر نسبة بالعسل خاصة عند وجود رحيق لنباتات تتميز بوجود الزيوت الطيارة التي تثير الروائح المتميزة كالكاليتوس والحمضيات والزعتر وغيرها. ولكل عسل رائحته الخاصة وهي غالبا حادة حسب كمية المواد المتبخرة التي يحتوي عليها، والعسل الطازج يكون عادة رائحته أقوى من العسل القديم.[5]

II.3.2. القوام :

قد يكون العسل صلباً أو سائلاً، ويتوقف القوام على مقدار ما يحتويه العسل من جلوكوز أو فركتوز، وأيضاً على درجة الحرارة ومحتواه المائي، ولا يجد المربي أية صعوبة في تعبئة العسل السائل في برطمانات ولكنه يواجه بعض المشكلات عند تعبئة العسل ذي اللزوجة العالية التي تتعرض للتبلور بسرعة ويلزم في هذه الحالة تدفئة العسل إلى حدود 35 درجة مئوية وهي درجة تعادل درجة قلب الخلية التي يعيش فيها النحل، وعند هذه الدرجة لا يفقد العسل محتواه من الفيتامينات والأملاح المعدنية.[6]

II.4.2. خاصية تبلور العسل :

تبلور العسل (تحبب، تجمد، تسكر، تجرش): عبارة عن تغير طبيعي في العسل السائل نتيجة عوامل عديدة، حيث يكون العسل سائلاً لزجاً عند نضجهِ، ثم يأخذ بالتبلور تدريجياً إلى أن يتجمد وهنا تدور الكثير من التساؤلات حول هذا التبلور أو التجرش أو التسكر وقد يحصل البت من قبل الكثير من الناس بأن هذا العسل مغشوش وغير طبيعي لكن هذه الآراء بالتأكيد غير صحيحة ولا تستند إلى المنطق العلمي والتجربة العلمية، فكل عسل نقي طبيعي ممكن أن يتبلور.

فعسل النحل عبارة عن محلول سكري فوق مشبع بمعنى أن المواد الصلبة توجد بصورة أكثر من السائل في المحلول وهنا يجب أن نتذكر أن عسل النحل يحتوي نحو 20% ماء فقط، وكما نعرف فإن السكريات الأساسية في عسل النحل هي الغلوكوز و الفركتوز و والسكروز، والسكر الذي يحدث له تبلور هو سكر الغلوكوز أما الفركتوز والسكروز فتظل ذائبة في المحلول، فالعسل المتبلور هو العسل المصفى بحالة طبيعية ترك في درجة حرارة أقل من تتجمع السكريات على شكل بلورات تعطي العسل شكلاً حبيبياً وتعكر العسل في ذات الوقت الذي يتصلب قوامه ويتشكل على سطحه غشاء رقيق أبيض وحبيبي تزيد سماكته تدريجياً، إن هذا ناتج عن تبلور سكر الغلوكوز ويبقى سكر الفركتوز ذائباً في الماء الذي لازال موجوداً بين بلورات الغلوكوز ولا تلبث البنية الحبيبية أن تجتاح مجمل كتلة العسل وبشكل تدريجي.[6].

الشكل (2.II): توضح بداية تبلور العسل ونهاية تبلوره

على العكس من الشائعات التي تقول بأن العسل الذي يتبلور يكون سيء. فإن تبلور العسل عملية طبيعية. والبلورات الدقيقة علامة جودة ونوعية مرتفعة. وهذا التبلور يرتبط بعوامل عديدة:

II.1.4.2. نسبة السكر :

- يحدث التبلور بشكل أسرع كلما كانت نسبة الغلوكوز أعلى من 28%.
- ويحدث التبلور بسرعة حين تكون نسبة الغلوكوز مرتفعة بالنسبة للماء. بوجه عام هذه النسبة تتراوح ما بين 1.6 و2.5. (عسل السلجم colza: غلوكوز/ ماء = 2.25)، (عسل الأكاسيا: غلوكوز / ماء = 1.63).
- كما يحدث التبلور عندما تكون نسبة الفركتوز أدنى من نسبة الغلوكوز. (السلجم: فركتوز/غلوكوز = 0.90. أي أنه يحتوي على غلوكوز أكثر من فركتوز فيتبلور بسرعة كبيرة.)، (عسل الأكاسيا = 1.43. أي أن نسبة الفركتوز مرتفعة، وعلى عكس عسل السلجم فإنه يبقى سائل دائماً في حال كان نقياً.
- ويحدث التبلور أيضاً في عسل المن (miellat) حيث ترتفع نسبة سكر (الميليسيتوز) في العسل، وهو سكر ثلاثي تنتجه العديد من النباتات والحشرات. وهو جزء من المن الذي يعمل بوصفه جاذب وكذلك غذاء للنحل. [7]

II.2.4.2. نسبة الماء:

- العسل بنسبة ماء تتراوح بين 15 و18% يتمتع بقابلية تبلور ممتازة.
- العسل بنسبة ماء أقل أو أعلى يكون بطيء التبلور.
- العسل الأفضل للمد (الانتشار) على الخبز الذي يحتوي ما بين 17 و18% ماء. أقل من ذلك يكون قاسياً، وأكثر من 18% ماء ذلك يبقى طرياً. [7]

II.5.2. لزوجة العسل :

تعرف اللزوجة لأي مادة مقدار مقاومتها للانسياب ويسميها النحالون قوام العسل. فالعسل ثقيل القوام له درجة حرارة عالية وينساب ببطء فقط كما هي موضحة في الشكل (II-3)

الشكل(II.3): توضح لزوجة العسل

تزداد لزوجة العسل كلما زاد تركيزه' أي كلما قلت نسبة الرطوبة فيه، ويقوم النحالون بمعرفة قوام العسل بتعبئة في إناء زجاجي ثم قلب هذا الإناء لمراقبة سرعة صعود الفقاعة التي تتكون إلى السطح العلوي وعند مقارنة كثافة عدة أنواع من العسل إن تدخل في الاعتبار درجة

الحرارة وحجم الفقاعة والمحتويات الغروية أو المواد المعكرة للعسل، عموما وتكون لزوجة العسل البارد كبيرة عادة حتى لا يمكن ترشيحه خلال قطعة قماش بينما يسهل تصفيته بسهولة عند تسخينه إلى c°46.

II.6.2. القدرة على امتصاص الرطوبة :

هي مقدرة المادة على إزالة الرطوبة الجوية من الهواء، وعموما فإنه يتم التعبير عنها بالرطوبة النسبية للهواء والتي عندما تكون المادة في حالة توازن فلا تكسب أو تفقد رطوبة.

فالعسل يمتص الرطوبة من الهواء المحيط به إذا كانت الرطوبة النسبية لمكان تخزين أكثر من 60% في حين إن عند المستويات المنخفضة للرطوبة النسبية للهواء فان العسل يفقد من رطوبة وقد وجد إن العسل الذي محتواه من الماء أقل أو يساوي 18.3 % سوف يعمل على امتصاص الرطوبة من الهواء عند درجة رطوبة نسبية أعلى من60%. والجدول رقم (II-2) يوضح مقدرة العسل على امتصاص الرطوبة حسب درجة الرطوبة الجوية المحيطة به.

جدول (II-2): مقدرة العسل على امتصاص الرطوبة حسب درجة الرطوبة الجوية. [8]

الرطوبة النسبية للهواء %	المحتوى المائي للعسل %
50	15.9
55	16.8
60	18.3
65	20.9
70	24.2
75	28.3
80	33.1

II.7.2. الناقلية الكهربائية :

محتوى العسل من المعادن(الرماد) يعتبر معيار جودة هام في عسل النحل لتحديد أصله النباتي، ونجد أن عسل الأزهار يحتوي على معادن أقل من عسل الندوة، وحاليا هذا المعيار تم استبداله بقياس التوصيل الكهربي. وبالتالي فإن التوصيل الكهربائي يعتبر معياراً للأصل النباتي للعسل، وهذا المقياس يعتمد على محتوى العسل من الرماد والحموضة، وكلما زاد محتوى العسل من الرماد والحموضة كلما زاد توصيله الكهربائي. والجدير بالذكر أن هناك علاقة خطية بين محتوى العسل من الرماد والتوصيل الكهربائي، أي كلما زاد محتوى الرماد زاد التوصيل الكهربائي للعسل، وكذلك يفيد تقدير التوصيل الكهربائي في تقدير السكريات المختزلة.[4]

II.8.2. الكثافة والوزن النوعي :

تبلغ كثافة العسل في المتوسط 1.4 g/cm^3 عند درجة حرارة 20 م° وتتغير هذه الكثافة عند الخزن الغير جيد أو عند إهمال غلق الأوعية الحاملة للعسل وخاصة في المناطق الرطبة كما أن قيمة كثافة العسل تتطابق مع الوزن النوعي 1.4129 وذلك لمحتوى رطوبي 18.6% للعسل ودرجة حرارة c°20. [9]

ويتم تحديد الكثافة والوزن النوعي بوزن أحجام معلومة أو باستخدام الهيدرومتر أو باستخدام ميزان الوزن النوعي أن الكثافة والوزن النوعي للعسل تتناسبا تناسبا عكسيا مع المحتوى الرطوبي للعسل أي إن قيمتها تقل بزيادة المحتوى الرطوبي للعسل والعكس صحيح.

II.9.2. تأثير درجة الحرارة :

كلما تعرض العسل لدرجات حرارية عالية أو تم تعريضه للشمس لفترات طويلة كلما أثر ذلك في درجة إغماق لون العسل حيث يرجع إلى إنتاج مادة الهيدروكسي مثيل فيرفورالHMF ذات اللون الغامق وذلك نتيجة تكسير جزئ الفركتوز الذي يتزايد حدوثه عند التعرض لدرجات حرارة عالية .وحسب هيئة المواصفات والمقاييس الأمريكية يجب أن لا يزيد الهيدروكسي مثيل فيرفورال عن 40 mg/kg عسل.

كما أنه كلما زادت حرارة العسل قلة لزوجته وازدادت انسيابيته وفي الأخير فإن تأثير درجة الحرارة على العسل يكون جد واضح عند تعريضه لدرجة حرارة عالية أو تخزينه فتنتج مادة الهيدروكسي مثيل فيرفورالHMF ذات اللون الغامق.[9].

II.10.2. درجة الحموضة pH :

يعتبر العسل وسط حامضي بمتوسط pH = 3,9 تقريبا وتتراوح درجة الحموضة بين 3إلى 4,5، وبالرغم من كل هذا يعتبر طعاما قلويا والكثير من الأغذية تعتمد حموضتها أو قلويتها على المحتوى المعدني لها مثل Ca وNa و Kوبالرغم من هذه الأملاح فإن درجة pH تكون مرتفعة والعسل يكون منخفض الحموضة.

توجد العناصر المعدنية بكميات قليلة لذلك فإن تواجدها بالعسل يضفي عليه قيمة غذائية أعلى من استخدام السكر، هذا ويعتبر الكالسيومCa والفسفور Pمن المعادن التي توجد في جسم الإنسان بكميات كبيرة نسبيا يليها في الترتيب البوتاسيوم Kوالكبريت Sوالصوديوم Na والمنغنيزMn.[7]

II.11.2. تمييع (تسييل) العسل :

- ✓ الحرارة اللطيفة هي الطريقة الأكثر استعمالاً لتسييل العسل والأقل إتلافاً للعناصر العطرية والمكونات الحساسة للحرارة. فالحرارة المرتفعة تفقد العسل خصائصه البيولوجية ويخسر أهميته ومميزاته النفيسة.
- ✓ درجة الحرارة المفضلة لهذه الغاية هي 40 درجة مئوية. وعلى هذه الحرارة فإن بلورات الغلوكوز لا تنحل أو تتبدد إلا جزئياً، وفي معظم الحالات ينتج فيما بعد عن هذا التبدد الغير مكتمل بلورات ضخمة نسبياً. ولتفادي هذه النتيجة يجب أن تلي عملية التذويب الحراري عملية خلط ثابت للعسل لاستكمال تكسير ميكانيكي لبلورات الغلوكوز.

ويمكن أن تتم عملية تسييل العسل بعدة وسائط، نذكر منها:

- ✓ التسييل بواسطة حوض مائي لكن من الضروري جداً التأكد من الإقفال المحكم للوعاء الذي يحتوي على العسل. [10]

جدول(3.II): الوقت اللازم لتسييل العسل ذو المحتوى المائي 17.5% في خزائن أو غرف تسخين بهدف الحصول على تبلور ممتاز وفقا لحجم الحاويات ودرجة حرارة الغرفة. [10]

حجم الحاوية Container size	درجة حرارة الغرفة أو الخزانة		
	40°C	45°C	50°C
20 kg	24 hrs	18 hrs	16 hrs
50 kg	48 hrs	36 hrs	24 hrs
80 kg	108 hrs	72 hrs	60 hrs
300 kg	-	108 hrs	72 hrs

- ✓ التسييل بواسطة خزانة مُسخَّنة والتي تأخذ من الوقت ما يقرب الضعفين بالنسبة للحوض المائي.
- ✓ التسييل بواسطة Melitherm وهي عبارة عن آلة بسيطة تتألف من وعاء أسطواني الشكل (برميل) مزود بمسخن كهربائي غاطس يستقر على قعر هذا الوعاء ويكون مزود بترموستات. وقعر هذا البرميل يكون على شكل منخل يسمح بسيلان العسل المميع إلى برميل آخر يوضع تحت البرميل

الأول ويتصل به مباشرة. وعلى الرغم من ارتفاع درجة حرارة المسخن الكهربائي في هذا الجهاز إلى ما بين 55 و60 درجة مئوية، فإن العسل لا يتأثر بها ولا يحدث له أي تلف، لأن زمن احتكاك العسل بالجسم الساخن قليل جداً.

- ✓ التسييل بواسطة الميكروويف وهو موجود في الأسواق. ولكن صحيح أنه عملي لناحية التسييل. لكن التجارب أثبتت أن الخمائر التي في العسل تتلف بشكل كبير في حال استعمل لتسييل عسل الرحيق. أما بالنسبة لعسل الغابات فإنه أكثر ثباتاً في هذا الجهاز.

II.12.2. معامل الانكسار :

معامل الانكسار للعسل هو النسبة بين سرعة مرور الضوء في العسل إلى سرعة مرور الضوء في الهواء .هذا ويتأثر معامل الانكسار بكل من طول الموجة الضوئية ودرجة الحرارة .ويقوم مقياس الانكسار **رفراكتوميتر** في تحديد معامل الانكسار، وبواسطته يتم قياس كمية السكريات الصلبة في العسل. حيث أنه نظراً لانخفاض سرعة مرور الضوء في العسل عن مروره في الهواء فإن ازدياد المواد الصلبة في المحلول يتبعه زيادة لوغاريتم معامل الانكسار بنفس النسبة والذي بطرح رقم ثابت منه يعطى قيمة المواد الصلبة .كذلك الإغلاق المحكم بحيث لا تسمح بنفاذ الهواء إلى الداخل مما قد يؤدى إلى امتصاص العسل للرطوبة الجوية وبالتالي ارتفاع محتواه المائي فيؤدى إلى تخمره.[9] .

كما يجب ألا تتعدى درجة الحرارة في حجرات التخزين عن 20 درجة مئوية، وألا تزيد الرطوبة النسبية للهواء عن 65%، فتخزين العسل لفترات طويلة عند درجة حرارة أعلى من 25 درجة مئوية يؤدى إلى انخفاض جودة العسل نتيجة للتغيرات الكيميائية والإنزيمية التي تحدث في العسل تحت تأثير درجات الحرارة العالية، وأهم هذه التغيرات هي التغير في اللون والنكهة والمذاق بالإضافة إلى فقدان العسل لتأثيره القاتل للميكروبات وفقدان أنزيماته لتأثيراتها الحيوية.

بالإضافة للتغيرات السابقة توجد تغيرات كيميائية أخرى تحدث في المحتوى السكري للعسل، حيث تزيد نسبة السكريات الثنائية والمعقدة فيه في نفس الوقت الذي تنخفض فيه نسبة السكريات البسيطة في العسل.

من التغيرات الكيميائية الهامة أيضاً، ارتفاع في حموضة العسل ومحتواه من مادة هيدروكسي ميثيل فورفورالHMF ، وانخفاض في محتوى إنزيم الدياستاز، هذه التغيرات تحدث بسرعة أكبر كلما ارتفعت درجة الحرارة وكلما ازدادت نسبة الرطوبة في العسل وارتفعت pH للعسل. [7]

13.2.II. الدوران الضوئي :

يعرف الدوران المرئي في اتجاه محدد بأنه زاوية دوران الضوء المستقطب عند طول موجي للصوديوم خط D عند 20 درجة مئوية بالنسبة لمحلول مائي بعمق 1 dm (ديسيمتر) ويحتوي على 1 جرام/ مل من المادة. وزاوية الدوران لمحلول مائي نقى ومرشح يتم قياسها بواسطة مقياس الاستقطاب Polarimeter، والقيمة المتحصل عليها ترتبط بمحتوى العسل من الكربوهيدرات وتكمن أهمية الدوران الضوئي في:

يعتمد الدوران الضوئي للعسل على تركيزات السكريات المختلفة المتواجدة فيه، وسكريات العسل الطبيعي يسارية الدوران للضوء المستقطب وهذه الطريقة يمكن تطبيقها على كل عينات العسل وبشكل خاص عسل الندوة العسلية والذي يبدى قيم موجبة dextrorotary لاتجاه دوران محدد بينما عسل الرحيق يبدى قيم سالبة levorotary. وهذا كنتيجة طبيعية لكثرة الفركتوز في العسل والذي له دوران سالب أكثر من الجلوكوز والذي له دوران موجب بقيمة + 52.7°

ويتم استخدام هذا المقياس في بعض الدول للتفرقة بين عسل الأزهار وعسل الندوة مثل اليونان وإيطاليا وإنجلترا. ففي إيطاليا وجد أن عسل الأزهار له قيمة سالبة للدوران المرئي Optical rotation بينما لعسل الندوة العسلية دوران موجب. [5]

3.II. غش العسل وطرق كشفها:

إن موضوع غش العسل موضوع حساس جداً وله مفاهيم مختلفة طبقاً لاختلاف المناطق، وهذا الموضوع سنلخصه فيما يلي :

في بعض الدول وبالتحديد في سنة 1880 عندما تعلم بعض تجار العسل شراب سكر الذرة والقريب في تركيبه من العسل، فان بعضهم بدأ بإضافته على العسل نظراً لرخص سعر شراب الذرة السكري، وكان أول قانون يصدر باعتبار أن ذلك يعتبر غش للعسل هو القانون الذي أصدره الكونجرس الأمريكي سنة 1906، ومن يومها وبتقدم طرق التحليل فانه يمكن الكشف على العسل لمعرفة غشه من عدمه .

في بلاد الشرق الأوسط لجأ بعض مروجي العسل إلى الطرق التالية في غش العسل :

- **إضافة محلول سكر السكروز.**
- **إضافة محلول سكر الجلوكوز التجاري .**
- **إضافة محلول السكر المحول.**
- **اضافة العسل الأسود.**
- **إضافة الماء .**

في مفهوم كثير منّا أنه توجد طريقة أخرى لغش العسل، وهي تغذية النحل على محلول سكروز أو سكر محول، حيث يعتقدون أن ذلك ينتج عنه عسل مغشوش فبدلاً من أن يتغذى على رحيق الأزهار فانه يتغذى على المحلول السكرى، ولكن هذا الاعتقاد خاطئ، وأن تغذية النحل تعتبر عنصر هام وخاصة في فترات عدم تواجد الأزهار وأنه من الصعب إمداد طائفة نحل العسل بكل ما تحتاجه من المحلول السكرى بالرغم من أن رحيق الأزهار يتكون بشكل عام في المتوسط من 30: 35 % سكروز (سكر القصب) و60 % ماء.

من هنا يأتي التساؤل وهو كيف تعرف أن عسل النحل طبيعي بطريقة سهلة، الطريقة السليمة لمعرفة غش العسل هي التحليل الكيميائي، أو عن طريق الخبراء في هذا المجال والذين لهم خبرة طويلة في العسل يمكنهم معرفة ذلك عن طريق ما يلي :

عند تناول العسل يدرك المستهلك طعم شمع النحل حيث يدل على أن العسل أتى فعلاً من قرص العسل . نكهة العسل دالة على مصدره إن كان عسل موالح أو برسيم أو قطن حيث تظهر هذه النكهة بوضوح في العسل. [11]

الفصل الثالث:

طرق العمل والمواد

1.III.مقدمة:

في هذا الفصل سوف نتطرق الى معرفة الخصائص الفيزيائية والكيميائية للعينات المدروسة للعسل انطلاقا من الكثافة ووصولا الى قرينة الانكسار.

2.III. الأدوات والأجهزة المستعملة:

1.2. III. العينات:

جدول (1.III): يوضح عينات العسل المدروسة

الرقم	العينة	الغطاء النباتي	المنطقة	تاريخ الانتاج
1	عسل السدر	السدر	الاغواط	2012
2	عسل الكاليتوس	الكاليتوس	بوفاريك البليدة	2012
3	عسل الحارة	الحارة	مستغانم	2012
4	عسل البوقريبة	البوقريبة	الوادي	2012
5	عسل اللبينة	اللبينة	البيض	2012

2.2.III. الأجـــهزة: (انظر الملحق)

- الميزان التحليلي نوع (FA2004)
- جهاز قياس الحموضة PH-mètre (PHM210)،(Radiometer analytical).
- جهاز قياس الناقلية الكهربائية Conductimètre (CM210)،(Radiometer analytical).
- جهاز قياس قرينة الانكسار (Refractomètre)، ES EQUIPEMENT SCIENTIFIQUE

3.2.III. الأدوات:

- ✓ بيش (50ml)
- ✓ أنبوب مدرج (10ml)
- ✓ شريحة زجاجية

- ✓ خلاط كهربائي
- ✓ انابيب اختبار
- ✓ سحاحة(10ml)

4.2.III. المواد الكيميائية:

- ✓ ماء مقطر
- ✓ محلول NaOH
- ✓ فينول فيتالين

4.III. الطرق المستعملة:

1.4.III. تقدير قيم الكثافة للعينات:

ملأنا علب صغيرة بالعسل ووزنا كمية العسل المحتواة بها، ثم ملأناها الماء (نفس الحجم) ووزنت كمية الماء، وتحسب الكثافة بالقانون التالي:

$$\text{كثافة العسل} = \frac{\text{وزن العسل}}{\text{وزن اء}}$$

ومن هذا القانون يتسنى لنا ان نعرف قيم الكثافة للعينات العسل المدروسة كالتالي:

جدول (2.III): يوضح قيم الكثافة

رقم العينة	الكثافة
1	1.328
2	1.413
3	1.290
4	1.316
5	1.301

2.4.III. تقدير قيم الحموضة (pH) لعينات العسل:

أخذنا محلول عسلي بتركيز (20%) وقسنا قيم الحموضة (pH) بواسطة جهاز الحموضة وذلك بغمس الالكترود داخل المحلول وعند ثبات قيمة الـpH على الجهاز نقوم بقراءتها عند درجة حرارة (20C°) وهذا كما تبينه نتائج الجدول التالي:

جدول (3.III): يوضح قيم الحموضة.

رقم العينة	قيم الـ pH
1	5.24
2	4.78
3	3.80
4	4.11
5	4.12

3.4.III. تحديد نسبة الرطوبة و السكريات:

قمنا بتحديد كل من نسبة الرطوبة ونسبة السكريات في عينات العسل المدروسة بواسطة جهاز رفراكتومتر خاصة بالعسل والذي يعطي نسبة المحتوى الرطوبي والسكريات الاجمالية لكل عينة عسل ومن خلاله تحصلنا على قيم وهي موضحة بالجدول (4.III) التالي:

جدول (4.III): يوضح نسبة المحتوى الرطوبي والسكريات.

رقم العينة	المحتوى الرطوبي %	السكريات %
1	15	83
2	14	84.5
3	15	83.5
4	18	80.5
5	14.5	83.5

III.4.4. تقدير قيم الناقلية الكهربائية للعينات:

أخذنا محلول عسلي ذو تركيز (10%) وقمنا بقياس الناقلية الكهربائية بالجهاز وتحصلنا على قيم الناقلية عند درجات حرارة متفاوتة، وقمنا بتصحيح القيم عند درجة حرارة 20C° وفق العلاقة التالية:

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

$$20 = \lambda\, n - (n - 20) * \lambda n * 0.032$$

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

$$\lambda 20 = \lambda\, n + (n - 20) * \lambda n * 0.032$$

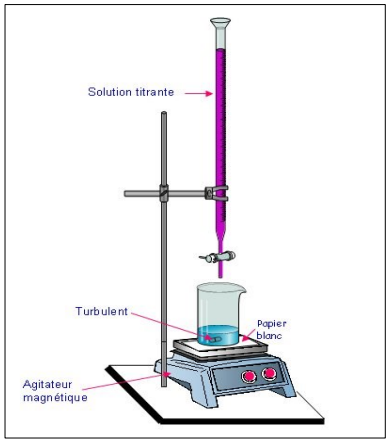
هذه العلاقة تجعلنا نتوصل الى القيم الحقيقية للناقلية لعينات العسل التي تمت الدراسة عليها كما تبينه نتائج الجدول التالي:

جدول (5.III): يوضح قيم الناقلية الكهربائية للعينات.

رقم العينة	الناقلية الحقيقية
1	0.364
2	0.338
3	0.2
4	0.491
5	0.229

III.5.4. تقدير كمية الاحماض:

نقوم بالتركيب التجريبي الموضح في الشكل ونجري عملية المعايرة للمحاليل الخمسة للعسل بمحلول الـ NaOHذو التركيز N0.05 بإضافة قطرات من كاشف فينول فيتالين.



الشكل(1.III): عملية المعايرة

III.4.5.1. كمية الأحماض:

أخذنا كتلة معلومة من العسل واذبناها في الماء المقطر للحصول على محلول عسلي تمت معايرته بمحلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH بتركيز N0.05 في وجود فينول فتالين، بعد ذلك يتم حساب كمية الأحماض وفق القانون التالي:

$$X = \frac{1000.C.V}{m}$$

C : تركيز محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH (M0.05).

V : حجم محلول هيدروكسيد الصوديوم المعاير.

m : كتلة العسل المأخوذة سابقا.

انطلاقا من قانون حساب كمية الأحماض نتحصل على النتائج التالية:

جدول (6.III): يوضح كمية الأحماض الموجودة في كل عينة عسل.

رقم العينة	X
1	34.033
2	58.823
3	31.928
4	17.988
5	19.585

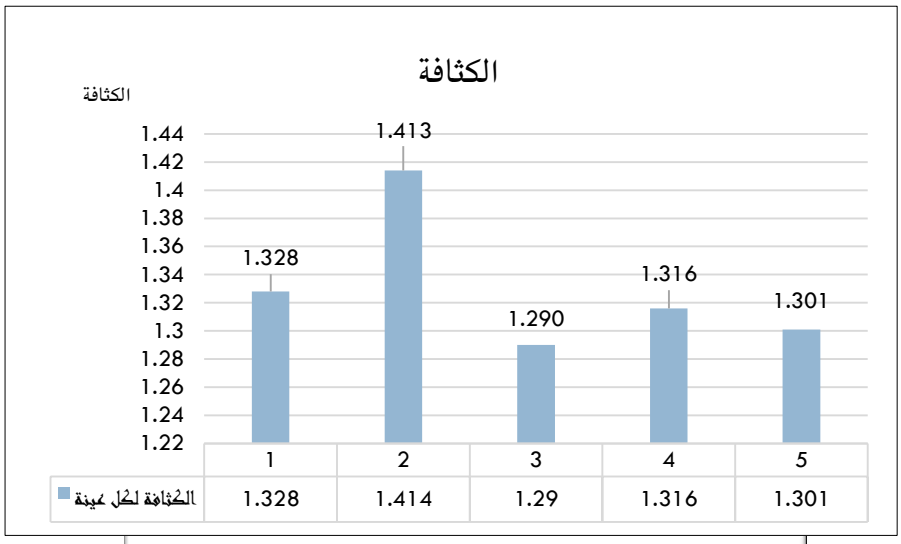
III.5. مناقشة النتائج:

بعد العمل المخبري الذي تم من خلاله التطرق الى معرفة الخصائص الفيزيائية والكيميائية للعينات العسل المدروسة وبالمقابل تحصلنا على نتائج وقيم تم تدوينها في جداول ومن خلالها يتسنى لنا المقارنة بالنسبة للمعايير الجودة والنوعية الدولية للعسل النحل الطبيعي مما تسمح لنا عملية المقارنة الى معرفة هل عينات العسل المدروسة ذات جودة ونوعية مطابقة أم لا؟

1.5.III. التحليل الفيزيائي:

1.1.5.III. الكثافة:

عند دراستنا لكثافة العينات تحصلنا على قيم الكثافة لكل 5 عينات والممثلة في المنحنى رقم **(1.III)**:



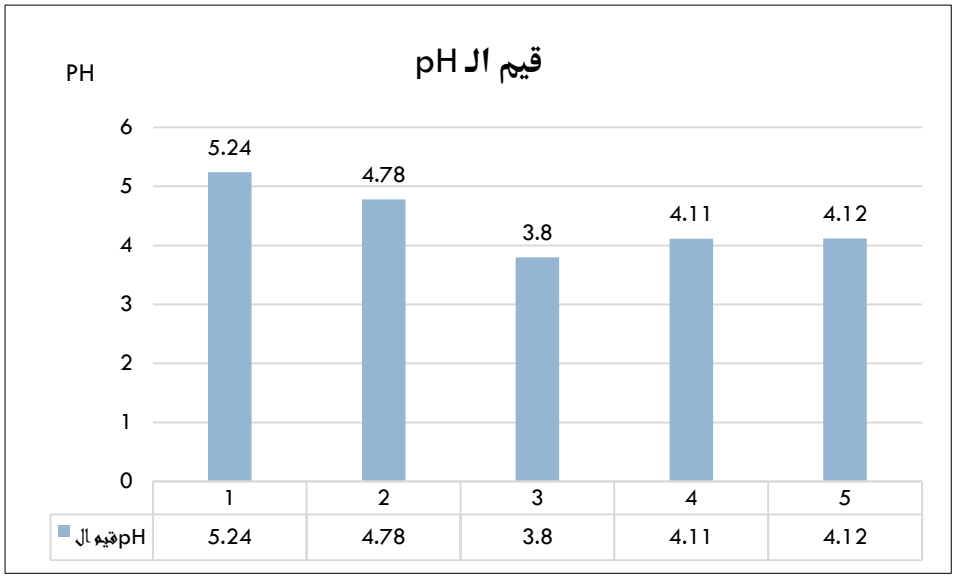
الاعمدة بيانية(1.III): قيم الكثافة لكل عينة.

من خلال ملاحظتنا لقيم الكثافة تحصلنا على قيم محصورة ما بين (1.41 – 1.29g/cm)، وأن العينة رقم (4) تأخذ أعلى قيمة وأدنى قيمة هي للعينة رقم (3) ومن المعلوم أن الكثافة مرتبطة بالرطوبة فهي تقل بزيادة المحتوى الرطوبي لذلك يمكن من خلالها معرفة نضج العسل من عدمه كما تساهم ظروف التخزين الغير جيدة في اختلال الكثافة، مع ذلك فإن كل نوع من انواع العسل له كثافة تميزه وذلك تبعا الغطاء النباتي.

كما يمكن ان تتغير هذه الكثافة عندما تكون ظروف التخزين غير مواتية ويحدث عند الإهمال في إحكام غلق الأوعية أو عند التخزين في أماكن رطبة.

2.1.5.III. الـpH:

عند قياس درجة الحموضة بواسطة جهاز pH-mètre عند درجة حرارة 20°C تحصلنا على الاعمدة البيانية (2.III) التالية:



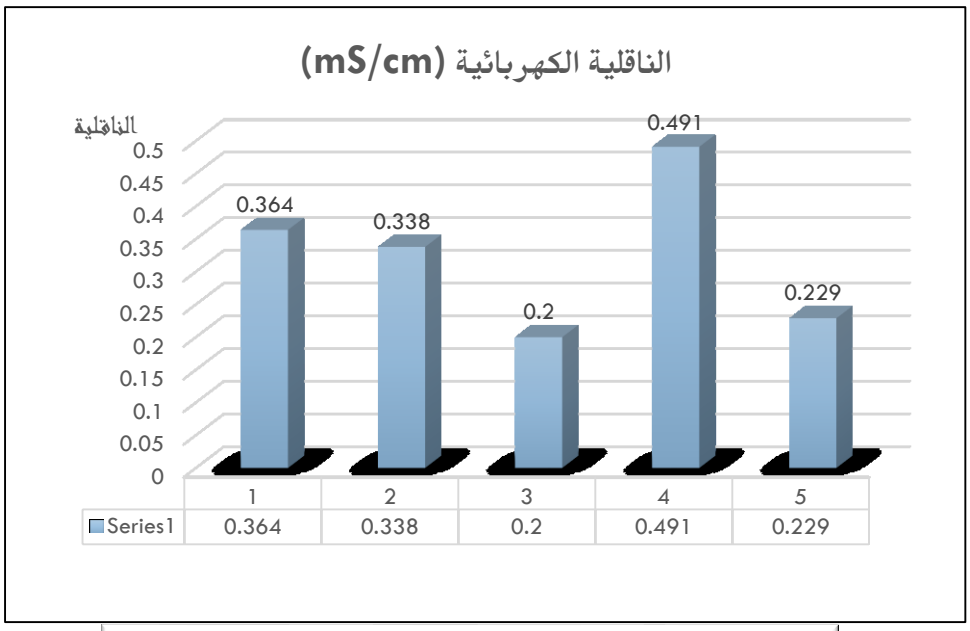
الاعمدة بيانية(2.III): قيم الـ **pH**.

في عينات العسل المدروسة نجد أن قيم الـpH ما بين 5.24 و 3.80 حيث يعتبر العسل وسط حامضي وهذا راجع لعدة أسباب منها مدة النضج ونوع الأزهار الذي يتغذى منها النحل ومحتوى الاحماض والفينولات.

3.1.5.III. الناقلية الكهربائية:

تُعدّ قيم التوصيل الكهربائي من مؤشرات الجودة في العسل وهي المؤشر الأكثر أهمية والتحليل الأسرع الذي تم اعتماده مؤخراً في قياس جودة الأعسال العالمية، وتدل قيمة التوصيل الكهربائي على المحتوى من أيونات الأملاح السالبة والموجبة، وهو يعتبر معيار جيد لتحديد فيما إذا كان العسل تم جمعه من الرحيق أم لا.

وفي هذه الأيام يعتبر من الاختبارات الروتينية التي تجرى على العسل ويمكن اعتباره كبديل عن الرماد، حيث يُعتمد هذا المؤشر على محتوى العسل من الرماد، فقد وجد أن هناك علاقة خطية بين التوصيل الكهربائي ومحتوى العسل من الرماد، لذلك اقترحت المواصفات الدولية عام 2000 على إدخال قيمة الـ التوصيل الكهربائي في الاختبارات الروتينية للعسل وألا تتجاوز قيمتها عن 0.8(mS/cm) .



الاعمدة بيانية(3.III): قيم الناقلية الكهربائية لكل عينة.

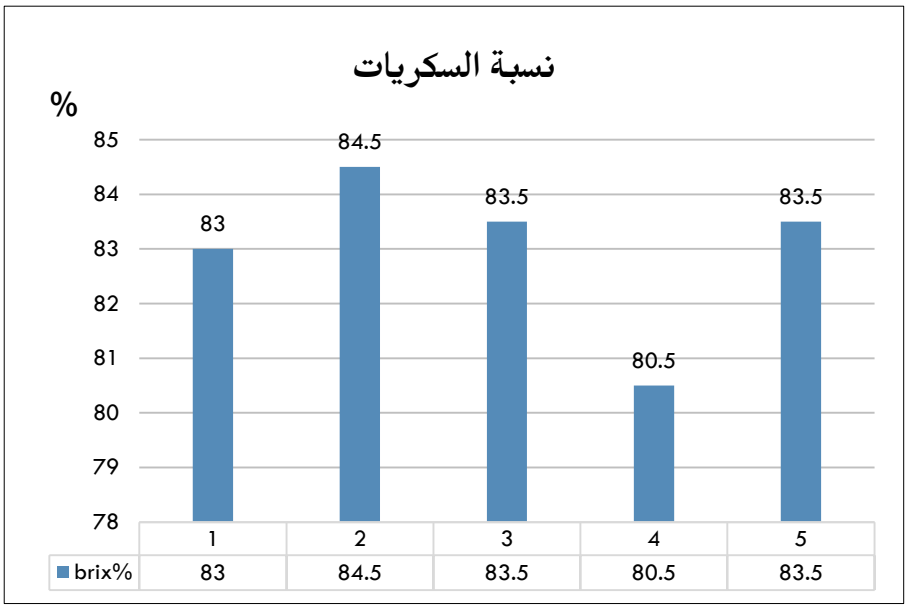
وكما هو واضح بالأعمدة البيانية (3.III) نلاحظ أن الناقلية تراوحت بين 0.200– 0.491 (mS/cm) وجد أن متوسط 0.291 (mS/cm)، وهذا التفاوت راجع لعدة أسباب من بينها محتوى الاحماض والاملاح الذائبة والبروتينات الخاصة بكل نوع عسل.

III.2.5. التحليل الكيميائي:

III.1.2.5. نسبة السكريات:

تُعدّ السكريات في العسل هي المسؤولة عن بعض الصفات التي يتميز بها عسل النحل: كالحلاوة واللزوجة وارتباطه بالماء والتبلور والطاقة، كما أن التركيز العالي من السكريات له تأثير كبير في إيقاف نشاط أنواع كثيرة من البكتريا وكثير من الأنواع الفطرية نتيجة لحدوث بلزمة الخلايا لهذه الكائنات الدقيقة وتصل نسبة السكريات في العسل بشكل عام إلى 95 -99.5% بالنسبة للمادة الجافة والنسبة العظمى من هذه السكريات هي سكريات أحادية والتي تشكل 85-95% من السكريات الكلية.

وبالرغم من أن هذه السكريات لم تكن موجودة في الرحيق لكنها تواجدت في العسل خلال عملية الإنضاج والتخمر، ومن خلال النتائج المتحصل عليها لنسبة السكريات نعبر عليها في الأعمدة البيانية (4.III) التالية:



الاعمدة بيانية(4.III): يوضح نسبة السكريات للعينات.

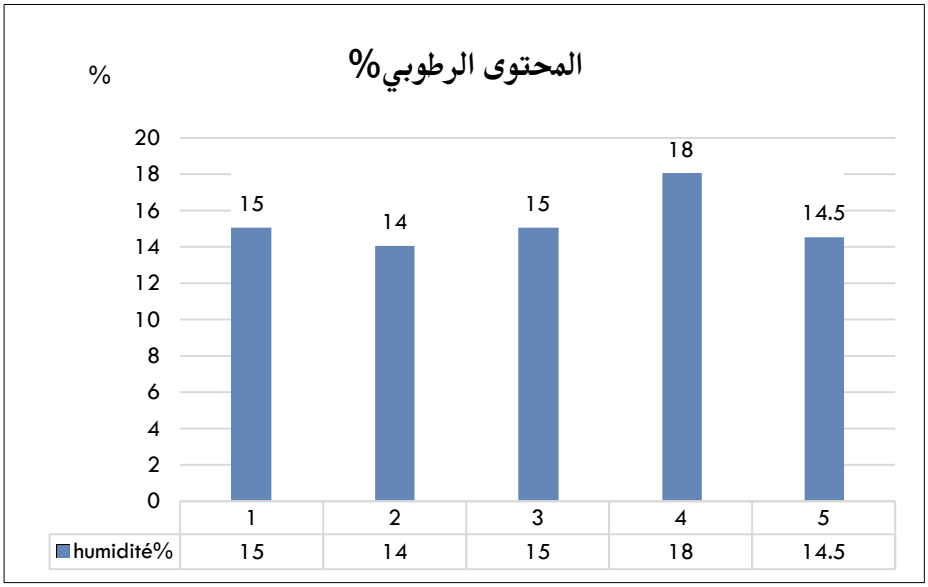
وتم الحصول على هذه القيم لنسبة السكريات من خلال جهاز قياس قرينة الانكسار الخاص بالعسل ونلاحظ أن جميع النسب تتراوح ما بين (80.5-84.5%) ويعود هذا الاختلاف في نسب السكريات إلى نوع الأزهار التي يمتص منها الرحيق وكل النسب موافقة للمعايير الدولية.

2.2.5.III. المحتوى المائي:

رطوبة العسل الطبيعية هي كمية الماء المتبقية بعد إتمام نضجه وتحويل الرحيق إلى عسل، وتتراوح نسبة الرطوبة في العسل ما بين 13 - 23% وبمتوسط حوالي 17%، يتأثر تركيز الماء بالعسل بعدة عوامل أهمها: عوامل بيئية ونسبة الرطوبة الموجودة أصلاً في الرحيق ودرجة نضج العسل وظروف التخزين بعد القطف. ويُعدّ محتوى العسل من الماء من أهم العوامل التي تؤثر على صفات العسل مثل اللزوجة والكثافة النوعية والتحبب والتخمر وغيرها من الصفات. فإذا زادت الرطوبة في العسل عن

20% تقل قدرته على التحبب بصورة مباشرة كما يكون عرضة للتخمر التي يكون الوسط مهيئاً لنموها ونشاطها.

جميع العينات المدروسة كانت نسبة الرطوبة فيها أقل من المواصفات القياسية التي اشترطت ألاّ تزيد النسبة المئوية للرطوبة عن 21 % وأقل من مواصفة المنظمة العالمية للغذاء. في عينات العسل المدروسة تراوحت نسبة الرطوبة ما بين 14.5– 18 % وبمتوسط عام 15.3 % كما هو واضح في الاعمدة البيانية (**III**.5):



الاعمدة بيانية(III.5): نسبة المحتوى الرطوبي لكل عينة.

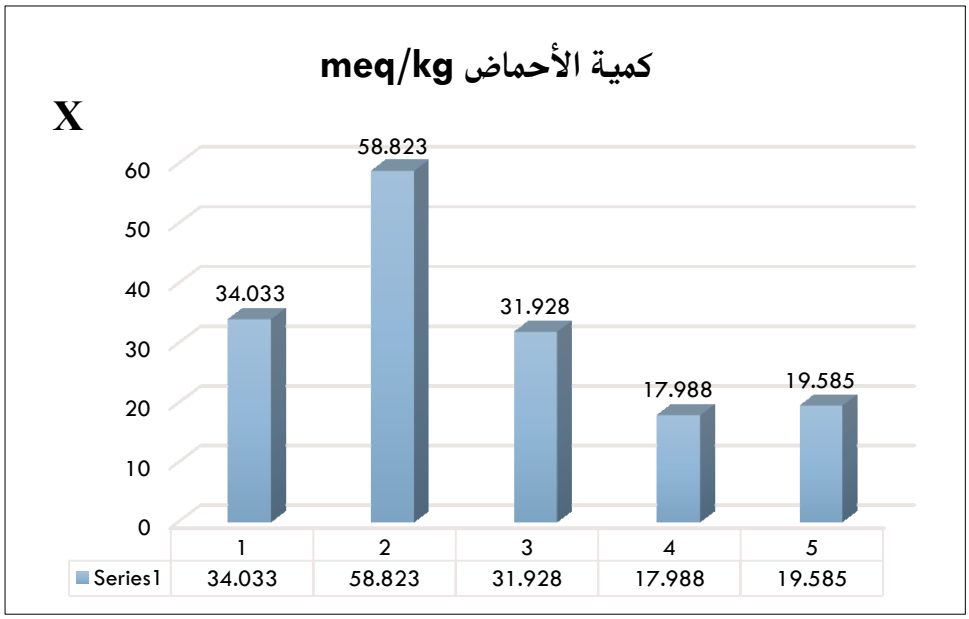
نلاحظ أن هناك اختلاف في قيم الرطوبة ويعود هذا الاختلاف الى طبيعة المنطقة ومناخها ودرجة نضج العسل وظروف التخزين، من خلال هذه القيم نرى أن العسل الذي يحتوي على نسبة عالية من الماء يكون أكثر عرضة للتخمر، وأن العينة رقم (2) تأخذ أقل قيمة وهذا راجع إلى الغطاء النباتي وطبيعة المنطقة الجافة.

III.2.2.5. كمية الأحماض:

يحتوي عسل النحل العديد من الأحماض العضوية والمعدنية والأمينية، 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: حمض النمل، ثم أمكن التعرف إلى حوالي 18 حمض عضوي أهمها: حمض الغلوكونيك، حمض الماليك، حمض اللبن، حمض الليمون، حمض الخل، حمض الأوكزاليك. ويُعدّ حمض الغلوكونيك أهم الأحماض العضوية الموجودة في العسل ويوجد بكميات ملحوظة بالنسبة لباقي الأحماض، وينتج هذا الحمض عن طريق النشاط الأنزيمي لأنزيم غلوكوز أوكسيدازعلى سكر الدكستروز (الغلوكوز) حيث يتكون بالإضافة لحمض الغلوكونيك الماء الأوكسجيني H_2O_2.

من خلال المعايرة بمحلول NaOH تمكنا من الحصول على كميات الأحماض الموضحة في الاعمدة البيانية(6.III) التالية:

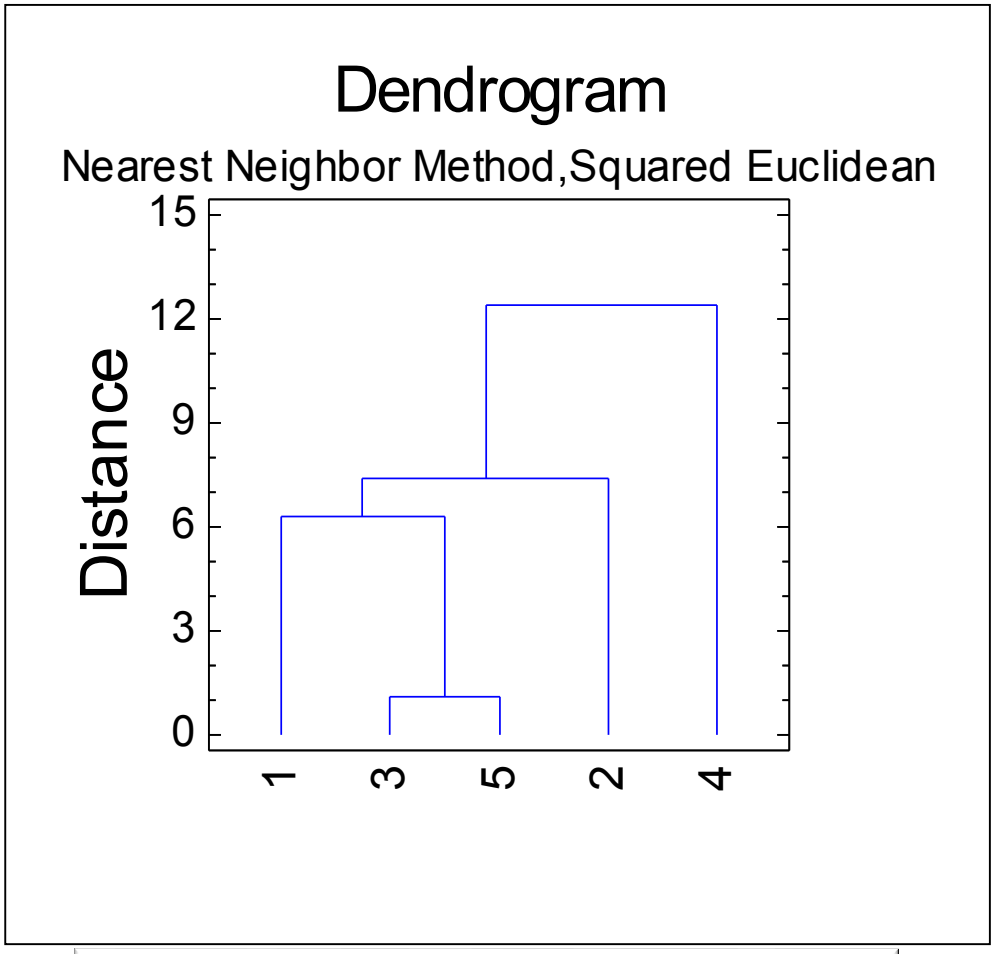


الاعمدة بيانية(6.III): كمية الأحماض لكل عينة.

ومن الاعمدة البيانية نلاحظ أن نسبة الأحماض في العسل ضئيلة جدا مقارنة بالمحتوى المائي والسكريات كما أن هناك اختلاف في الكميات إذ نرى أن العينات (4 و5) تأخذ قيم صغيرة مقارنة بباقي العينات الأخرى أما العينة رقم(2) لديها أكبر قيمة وهذا راجع الى نوع العسل والمواد المعدنية الموجودة به، ومعظم العينات توافق معايير كوديكس ماعدا العينة (2). ونجد ان متوسط الحموضة الكلية $32.45\ meq.\ Kg^{-1}$.

6.III. مقارنة إحصائية لعينات العسل:

بعد جمع النتائج المتحصل عليها تمت ادراجها في برنامج يقوم بمقارنة إحصائية للعينات المدروسة وهذا يتم بتصنيف العينات المتشابهة في خصائصها الفيزيائية والكيميائية ويعبر عليها في شكل عنقود واحد وكما هو موضح في الاعمدة البيانية (7.III) التالية:



الاعمدة بيانية(7.III): مقارنة احصائية لعينات العسل.

الخاتمة

الخاتمة:

لعسل النحل فوائد علاجية ووقائية عديدة خاصة العسل الطبيعي الاصلي وليس المغشوش وهذا مما جعلنا من خلال بحثنا الى مراقبة الجودة والنوعية.

اعتمدنا في دراستنا على الخصائص الفيزيائية من خلال قياس الكثافة والناقلية ودرجة الحموضة، كذلك الخصائص الكيميائية على قياس نسبة السكريات الكلية والرطوبة وكمية الاحماض في عينات العسل.

من خلال التطرق الى هذه الخصائص لعينات العسل يتسنى لنا ان نعرف حقيقة العسل وكذلك خصائصه مع اختلاف المنطقة والغطاء النباتي والرطوبة وغيرها من هذا المميزات التي هي اساس تنوع الاعسال وفوائدها الغذائية والعلاجية.

من خلال اعتمادنا على هذه الدراسة فقد تحصلنا على نتائج قمنا بمقارنتها بالمعايير للمطابقة الجودة والنوعية ولقد اكتشفنا ان هذا العينات ليست بالمغشوشة ولا حتى فيها عيب من عيوب التي تحكم بان العسل غير صالح للاستهلاك خاصة من ناحية القيمة الغذائية.

من النتائج تحصلنا على اعمدة بيانية وتمت مناقشتها وتوضيح القيم بالنسبة لمعايير الـ FAO وCODEX ومن هذا المنطلق استطعنا ان نحكم انها ذات جودة.

وكمقارنة بين الخصائص الفيزيائية والخصائص الكيميائية فان للخصائص الكيميائية أكثر دقة لمعرفة هل العسل مغشوش ام لا، خاصة وان قياس نسبة السكريات والمحتوى الرطوبي هي من أسرع الطرق من قياس الكثافة لعينات العسل خاصة ان قياس نسبة السكريات بسيط وسريع في ظل وجود جهاز قياس قرينة الانكسار الخاص بالعسل مقارنة بالكثافة والناقلية وغيرها والنتائج تكون أسرع.

FAO : المنظمة العالمية للغذاء.

CODEX : هيئة الدستور الغذائي.

الملاحق

الملحق (1): العينات

عسل السدر **(1)**

عسل الكاليتوس **(2)**

عسل الحارة **(3)**

عسل البوقريبة **(4)**

عسل اللبينة **(5)**

الملحق(2): جهاز قياس قرينة الانكسار

جهاز قياس قرينة الانكسار

Product	Model
Refractomètre manual de miel	E S
factory	Equipement scientifique S.A

الملحق (3) : الميزان التحليلي نوع (FA2004)

ميزان تحليلي

Model	FA2004
Capacity	0-200g
Reading Accuracy	0.1mg
Pan Diameter	φ 80mm
Output Interface	RS232C
Overall Dimensions	324mm*217mm*335mm
Net Weight	7kg
Power Supply	220V/50Hz, 110V/60Hz.

الملحق:(4): جهاز قياس الناقلية الكهربائية

جهاز قياس الناقلية الكهربائية

Product	Model
Conductimètre	CM210
factory	Radiometer analytical

الملحق(5): جهاز قياس الحموضة pH meter

جهازpH meter

Product	Model
PH-mètre	PHM210
factory	Radiometer analytical

المراجع

[1]-عبد الغني، وليد(2009) نحل العسل ومنتجاتها وفوائدها الطبية دار الرضوان-حلب-سوريا.

[2]- www.na7la.com.

[3]-www.uobabylon.edu.iq/uobcoleges/fileshare/.../العسل

[4] -أبو شاور أحمد (2003) موسوعة تربية النحل، الطبعة الأولى، دار أسامة للنشر والتوزيع-عمان-الأردن.

[5]- يومية "الخبر" الجزائري " الأحد 01 أفريل 2012 ": سليم بن عبد الرحمان -حفيظ صواليلي.

[6] -أبو عيانة، رمزي عبد الرحيم والمزين، جمال علي(2009) منتجات نحل العسل غذاء ودواء، ابداع للإعلام والنشر، القاهرة-مصر.

[7]-عبد السميع، هاني عبد الحميد (2007) اعجاز الخالق في خلق الكائنات(النحل)، مكتبة المعافر الحديثة – الاسكندرية – مصر.

[8]-عقيل محسن (2008) طب الامام الرضا، الطبعة الثالثة، ذوي القربى-قم -إيران.

[9]-جعفر، حسان عدنان (2006) العلاج بعسل النحل الطبيعي، دار ومكتبة الهلال-بيروت –لبنان.

[10]- Source: (FAO CORPORATE DOCUMENT REPOSITORY- Jeanne, 1985)

[11]-مال، حسين(2005) موسوعة تربية النحل، الطبعة الأولى، دار يوسف للطباعة والنشر والتوزيع-بيروت – لبنان.

ملخص:

من خلال بحثنا هذا قمنا بإجراء تحاليل فيزيائية وكيميائية لمجموعة من عينات العسل الجزائري، وقمنا بمقارنة النتائج المحصل عليها بالمعايير الدولية للمطابقة والنوعية وقد كانت النتائج إيجابية بحيث نستطيع ان نقول انها مطابقة للشروط والمعايير الدولية وان عينات العسل ليست مغشوشة.

ومن هذا المنطلق يمكن ان نستنتج ان جودة العسل لا تقتصر على الرعي الجيد للنحل بل من أهم الشروط وهي طريقة جني المحصول والمحافظة على نضج العسل بطريقة جيد وملائمة لظروف الحفظ.

هذه الخطوات تعد ضمان للحفاظ على جودة العسل ومطابقته للمعايير الدولية مما يسهل تسويقه في السوق الوطنية والدولية.

الكلمات المفتاحية: تحاليل فيزيائية وكيميائية، العسل، المطابقة والنوعية.

Abstract:

In our research we have studied analyzes of physical and chemical to a range of honey samples Algerian, and we compare the results obtained with international standards for matching and quality We identified that all the samples we can say it matches the requirements and international standards and samples of honey is not adulterated.

In this sense can recommend that the quality of honey beekeepers are not limited to grazing good for the bees, but of the most important conditions which is the way the harvest and conservation of the maturity of honey in a good manner and appropriate to the circumstances of conservation.

And like that there is a growing need for an effective service to improve the knowledge of the components of the quality of honey beekeepers and adequate production and storage requirements, as well as that this will provide scientific support to control honey marketer and consumer protection.

Key words: *Physical and chemical analyzes, honey, compliance and quality*