تقديم الكتاب

يقول الحق تبارك وتعالى:

﴿ وَأَوْحَىٰ رَبُّكَ إِلَى ٱلنَّحْلِ أَنِ ٱتَّخِذِى مِنَ ٱلْجِبَالِ بُيُوتًا وَمِنَ ٱلشَّجَرِ وَمِمَّا يَعْرِشُونَ ﴿٦٨﴾ ثُمَّ كُلِى مِن كُلِّ ٱلثَّمَرَٰتِ فَٱسْلُكِى سُبُلَ رَبِّكِ ذُلُلًا يَخْرُجُ مِنۢ بُطُونِهَا شَرَابٌ مُّخْتَلِفٌ أَلْوَٰنُهُۥ فِيهِ شِفَآءٌ لِّلنَّاسِ إِنَّ فِى ذَٰلِكَ لَءَايَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴾ (سورة النحل الآيتان: ٦٨ ، ٦٩)

فى هاتين الآيتين يدعونا الحق تبارك وتعالى إلى أن نتفكر ونتأمل فى عالم النحل... ذلك العالم الذى يعمل بتلقائية وإلهام من المولى عز وجل... ذلك العالم المليء بالأسرار والآيات التى تنطق بعظمة الحق سبحانه وتعالى وأنه الواحد الأحد.

اهتم الإسلام بعسل النحل وبيّن أهميته من الناحية الغذائية والعلاجية وأنه علاج لبعض الأمراض وليس كلها، وأثبت العلم الحديث أهمية جميع منتجات النحل الأخرى (حبوب اللقاح - غذاء ملكى - صمغ النحل (البروبوليس) - سم النحل - شمع النحل) من الناحية العلاجية.

وقد تنبهت الدول إلى تلك الفوائد وقامت بإنشاء العديد من المراكز الطبية المتخصصة للاستشفاء بمنتجات النحل فى رومانيا وروسيا والصين واليابان ومعظم دول أوربا وأمريكا.

وهنا نحاول بتوفيق الله أن نلقى الضوء على أسرار حياة نحل العسل وبيان الأهمية الطبية لمنتجاته وأن نوضح للقارئ الكريم بعون الله وتوفيقه حقيقة أنواع

العسل المختلفة والتى ترجع إلى اختلاف المصدر النباتى (برسيم - موالح - كـافور - دوار شمس... الخ)

وإذا كـان المصـدر النبـاتى سـواء كـان عشـباً أم محصـولا لـه بعـض الخـواص العلاجية لأمراض معينة فإن العسل يكتسب بعضـاً مـن تلـك الخـواص بشـرط أن توجد بكمية كافية لكى يجمع منها النحـل الرحيـق ويحولـه إلى عسـل طبيعـى، وليس هناك عسل طبيعى للتخسيس أو لزيادة الوزن وآخر لفـيرس سـى أو فـيرس ب أو لعلاج السكر أو لقوة الذاكرة فالعسل الطبيعى بأنواعه المختلفـة ليـس بينـها اختلافات جوهرية فى تركيبها الكيماوى أو أهميتها الغذائية والطبية.

وإننى أحمد الله العلى القدير أن وفقنى فى هذا العمل، داعياً المـولى عـز وجـل أن يجعل عملى خالصاً لوجهه الكريم، وأن يغفر لى الزلل ويجعلـه فـى صحـائف أعمالى يوم لا ينفع مال ولا بنون إلا من أتى الله بقلب سليم.

د. رمضان مصرى هلال

الفصل الأول

أنواع وسلالات نحل العسل

● **أنواع نحل العسل:**

يشمل الجنس Apis خمسة أنواع هى:

- نحل عسل الصخور *Apis laboriosa*.
- نحل العسل البرى الكبير *Apis dorsata*.
- نحل العسل البرى الصغير *Apis florea*.
- نحل العسل الهندى *Apis indica*.
- نحل العسل العالمى *Apis mellifera*.

سلالات نحل العسل

ترجع سلالات النحل العديدة إلى الاختلافات الطبيعية فى المناطق المختلفة والتى تختلف فيما بينها من حيث الظروف الجوية والفلورا النباتية وتضاريس المنطقة وخلافه. ونتيجة للانتخاب الطبيعى فقد تأقلم كلٌ فى منطقته ونتج عن ذلك وجود سلالات طبيعية أو سلالات جغرافية أو تحت أنواع ولهذا اكتسبت كل سلالة صفات معينة تلائم المعيشة فى البيئة التى تستوطنها.

ويمكن تقسيم النحل من حيث اللون إلى:-

(أ) مجموعة النحل الأصفر Yellow bees

وهى منتشرة بحوض البحر المتوسط ومثلها النحل المصرى والإيطالى والقبرصى والسورى والفلسطينى واليونانى والتركى.

obeikandl.com

● **النحل المصرى** *Apis mellifera lamarckii*

يربى منذ أكثر من خمسة آلاف سنة فى الخلايا البلدية. ويتميز بصغر حجم الشغالات، حلقاتها البطنية الثلاث الأولى لونها أصفر قاتم ولكل منها حافة خلفية بنية اللون، وباقى الحلقات ذات لون بنى لامع ويغطى جسمها كله بشعر رمادى مع بياض. الخرطوم قصير ٥ر٥ مللم، وتمتاز الذكور بأن الحلقة البطنية الأولى صفراء برتقالية بأشرطة قاتمة فى طرفيها الأمامى والخلفى - وينتشر عليها كثير من الشعر الأبيض أما باقى الحلقات فلونها بنى قاتم بحواف صفراء. الملكة طويلة نحيفة نسبيا بطنها ذات لون برنزى محمر والحافة الخلفية لكل حلقة أغمق لونا، يتميز بنشاطه، ولا يميل لجمع البروبوليس كما أنه قليل التوهان ومن عيوبه ميله الشديد للسِّع وعند فقد الملكة تبنى الطائفة عددا كبيرا من البيوت الملكية، كما أن شغالاته سريعة التحول إلى أمهات كاذبة عند فقد الملكة وشعورها باليتم، الهجين الأول الناتج بتلقيح ذكور النحل المصرى لملكات السلالة الكرنيولى يكون ذا صفات مرغوبة والتى تقل فى الهجين الثانى والثالث.

● **النحل الإيطالى** *Apis mellifera ligustica*

موطنه الأصلى مقاطعة ليجوريا بإيطاليا وجزيرة صقلية وهو من أكثر السلالات انتشارا فى العالم. لون الحلقات البطنية الثلاث الأولى للشغالات صفراء ونهاية البطن سوداء ولبعضها خمس حلقات صفراء، وللذكر حلقتان صفراوان بمقدمة البطن وملكاته صفراء ذهبية - الشغالات وديعة هادئة على الأقراص عند الفحص، قليلة الميل للتطريد، ونادرا ما تتحول إلى أمهات كاذبة. طول خرطومها ٦ر٣ مللم. والملكات تبدأ فى وضع البيض مبكرا ولا يجمع البرويوليس إلا بكميات ضئيلة. ويؤخذ عليه عدم إحكامه قفل عيون العسل بالأغطية الشمعية وميله للسرقة. وملكاته نشطة فى وضع البيض وهو أقل ميلا للتطريد عن السلالة الكرينولى.

● **النحل الاناضولى** *Apis mellifera anatolica*

موطنه تركيا حيث يربى هناك فى خلايا طينية، هادئ الطبع، النحلة كبيرة الحجم لونها أصفر داكن، نشط فى جمع البروبوليس.

● **النحل القبرصى** *Apis mellifera cypria*

يشبه النحل الإيطالى، الحجم صغير، نشط فى جمع الرحيق، متوسط الشراسة، اللون أصفر، ميال للتطريد.

● **النحل السورى** *Apis mellifera syriaca*

يشبه النحل الإيطالى والقبرصى، صغير الحجم ولونه أصفر، شديد الشراسة ميال للتطريد ونشط فى جمع الرحيق، لايجمع البروبوليس، منه طرازان السيافى والغنامى.

(ب) النحل السنجانى: Dark bees

وهو منتشر فى جنوب وشرق أوربا ومنطقة بحر قزوين ومنه:

● **النحل الكرنيولى** *Apis mellifera carnica*

موطنه مقاطعة كرنيولا Carniola بيوغسلافيا. شغالاته كبيرة سمراء مع وجود أشرطة عرضية أقل سمرة مغطاة بشعر أبيض ناصع، وهى وديعة ثابتة على الأقراص عند الفحص، طول الخرطوم ٦ر٥ ملم - غير ميال للسرقة ولا يميل لجمع البروبوليس. ملكاته بنية سمراء نشطة تبدأ نشاطها فى الربيع مبكرا وانتاجها من البيض أقل من الملكات الإيطالى - يتحمل برد الشتاء وأغطية العسل ناصعة البياض ولذلك فهو يفضل لإنتاج القطاعات العسلية يقل استهلاكه للعسل فى الشتاء ومن أهم عيوبه ميله للتطريد إلا أنه قليل الجمع للبروبوليس، وهو من أهدأ وألطف سلالات النحل.

● **النحل القوقازى** *Apis mellifera caucasica*

يوجد منه سلالة شغالاتها سمراء بشعر أبيض رمادى وتعيش فى جبال القوقاز جنوبى روسيا، أهدأ أنواع النحل ويشبه النحل الكرنيولى فى الشكل تقريبا ولكن

شعره أقل بياضا ويتميز عن النحل الكرنيولى بطول الخرطوم (٢ر٧) مللم وطول الأرجل الخلفية، كما أن أجنحته أقصر وأضيق - نشط، يبدأ فى جمع الرحيق من الصباح الباكر حتى المساء، ويقل إنتاج الحضنة أثناء موسم فيض العسل لذا توجه الشغالات جهدها لجمع الرحيق ومن السهل تربية ملكتين فى طائفة واحدة، ويعيبه كثرة جمعه للبروبوليس وتوقفه المبكر عن إنتاج الحضنة إلا أنه قليل الميل للتطريد.

(جـ) مجموعة النحل الأسود: Black bees

ينتشر فى شمال غربى أوربا وشمال إفريقيا ومنه:

- **النحل التونسى أو نحل شمال إفريقيا *Apis mellifera intermissa***

موطنه الأصلى شمال غرب أفريقيا، لونه أسود، ميال للتطريد، حاد الطبع، قابل للإصابة ببعض الأمراض ويجمع البرويوليس بكثرة.

ويوجد كذلك نحل أدنسونى *Apis mellifera adansoni* وهو منتشر فى المناطق المستوية المكشوفة فى وسط وجنوب أفريقيا وهو صغير الحجم إلا أنه شرس جدا ويغزو طوائف السلالات الأخرى، ويميل إلى السرقة فى موسم الفيض وفى عام ١٩٥٦ استوردته البرازيل لتحسين سلالاتها المحلية حيث تمت له السيادة والانتشار حتى وصل إلى الأرجنتين عام ١٩٦٩ ثم إلى فنزويلا عام ١٩٧٣.

وتجب الإشارة هنا إلى أنه يوجد العديد من السلالات مثل سلالة نحل الكيب، نحل أدم، نحل ميدا، النحل الأرمنى، النحل الماسيدونى، نحل الصحارى، نحل الابريكا، نحل السيكبولا، النحل القبرصى، النحل اليمنى، النحل الفلسطينى، نحل ليتوريا، نحل الاسكيوتيللاتا، نحل مونتكولا وغيره.

تربية النحل وإنتاج العسل فى الوطن العربى... الواقع والمفروض:

تبين الحسابات الفرضية النظرية مع مثالية الظروف البيئية والموارد البشرية والاقتصادية أن الوطن العربى يمكنه إنتاج ٤٣٨٥ مليون كجم عسل سنوياً. إذا علمنا أن المساحة القابلة للزراعة تقدر بنحو ١٩٨ر٢ مليون هكتار فإن ذلك يعنى

إنتاج ٦٢٨٣ مليون كجم عسل فى العام، وبالنظر إلى الدراسة التى أعدتها المنظمة العربية للتنمية الزراعية عام ١٩٨٨ م نجد أن إنتاج الوطن العربى من العسل يبلغ ١٣٢٢٦ طنا، وليس الحال حالياً بأحسن من ذلك. ولمحاولة تحقيق المفروض والوصول إلى الإنتاج الأمثل لابد من تشجيع البحث العلمى الهادف والذى يبحث فى إيجاد الحلول المناسبة للمشاكل الموجودة، والتدريب على تقنيات هذه المهنة والتسويق، ومحاولة إيجاد آلية فعالة للتنسيق بين هذه العناصر، ثم نقل هذه المعلومات بطريقة مناسبة ومبسطة للنحالين للاستفادة منها. ويجب أن نذكر هنا أن متوسط إنتاج الطائفة فى الوطن العربى لايتجاوز نصف المتوسط العالمى من الإنتاج، وعلى ذلك يجب أن تتضافر جهود الباحثين والعلماء لدراسة سلالات النحل فى الوطن العربى بغرض زيادة كفاءتها الإنتاجية ودراسة توزيع أعداد الطوائف بحيث يكون هناك توازن بين الغطاء النباتى وأعداد طوائف النحل والاهتمام بالنحَّال ورفع كفاءته وتحسين أسلوب عمله.

وتجب الإشارة هنا إلى أنه بالوطن العربى نوعان من النحل هما:

- **نحل العسل البرى الصغير *Apis florea***

ينتشر هذا النوع بأنماطه البيئية وسلالاته غير المدروسة فى بعض بلدان الخليج العربى والجزيرة العربية، فهو موجود فى عمان والإمارات العربية واليمن والكويت والسعودية وشمال العراق وفى السودان، ويحتمل وجوده فى بعض الأقطار العربية الأخرى، وهذا النوع يفضل السكن فى الفجوات الطبيعية والاصطناعية شبه المفتوحة فى الجدران والاشجار، وهذا النوع ينتج عسلا مرغوبا فيه، ولا يمكن توطينه فى الخلايا الحديثة وهذا النوع يحتاج إلى المزيد من الدراسات والبحوث لإمكان الاستفادة منه.

- **نحل العسل العالمى *Apis mellifera***

ينتشر هذا النوع فى كافة أقطار الوطن العربى، كسلالات محلية لها أنماط بيئية عديدة، حيث يوجد ثمانى سلالات هى:

النحلة العدنية (نحلة أفريقيا الغربية) – النحلة اليمنية

النحلة التونيسية – النحلة المصرية

النحلة الصحراوية (نحلة الواحات) – النحلة السودانية

نحلة ميدا – النحلة السورية

وعلى الرغم من هذا التنوع والثراء فى سلالات النحل فى الوطن العربى إلا أنه من المؤسف أن نذكر هنا أنه لم يتم تحسين إحدى هذه السلالات، على الرغم من بعض المحاولات، ولكن للأسف الشديد تظل مجرد أبحاث فى مجلات على أرفف يغلفها التراب. ومن الطريف أن معاهد النحل فى أوروبا تهتم بهذه السلالات لأنها وعاء للجينات الوراثية يمكن استغلال المفيد منها.

وعلينا أن نوضح هنا الصفات الجيدة المرغوبة. إنها بالمقام الأول تكون بالملكة التى هى أم الطائفة والمسئولة عن وضع البيض وهذه الصفات تعود إلى:

– **عامل وراثى:** تعتمد على الصفات الوراثية للسلالة ومدى انتقالها وتوريثها إلى النسل وتعتمد على صفات كل من الملكة وكذلك الذكور التى تلحقها.

– **عامل بيئى:** وهو مرتبط بالظروف البيئية المحيطة مثل الغطاء النباتى، الظروف الجوية السائدة للمناطق الجغرافية المختلفة... الخ.

الفصل الثانى

آيات الله فى عالم النحل

يقول الله تبارك وتعالى:

﴿ وَأَوْحَىٰ رَبُّكَ إِلَى ٱلنَّحْلِ أَنِ ٱتَّخِذِى مِنَ ٱلْجِبَالِ بُيُوتًا وَمِنَ ٱلشَّجَرِ وَمِمَّا يَعْرِشُونَ ﴿٦٨﴾ ثُمَّ كُلِى مِن كُلِّ ٱلثَّمَرَٰتِ فَٱسْلُكِى سُبُلَ رَبِّكِ ذُلُلًا يَخْرُجُ مِنۢ بُطُونِهَا شَرَابٌ مُّخْتَلِفٌ أَلْوَٰنُهُۥ فِيهِ شِفَآءٌ لِّلنَّاسِ إِنَّ فِى ذَٰلِكَ لَءَايَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴾ (سورة النحل الآيتان: ٦٨ – ٦٩)

إنها دعوة من الحق تبارك وتعالى إلى أن نتفكر ونتأمل فى عالم النحل الواسع الرحب.. الذى يعمل بتلقائية وإلهام من المولى عز وجل. ذلك العالم المليء بالأسرار والآيات التى تنطق بعظمة القدرة الإلهية وتشهد بالوحدانية لله الواحد القهار.

وفى (المستدرك) عن أبى سبرة الهذلى قال: قال عبد الله بن عمرو- رضى الله عنهما- فحدثنى حديثا عن رسول الله ﷺ فهمته وكتبته بيدى: بسم الله الرحمن الرحيم هذا ما حدث به عبد الله بن عمرو عن محمد رسول الله ﷺ: «إن الله لا يحب الفاحش ولا المتفحش، ولا سوء الجوار، ولا قطيعة الرحم» ثم قال رسول الله ﷺ : «إنما مثل المؤمن كمثل النحلة وقعت فأكلت طيبا، ثم سقطت ولم تفسد ولم تكسر. ومثل المؤمن كمثل قطعة الذهب الأحمر أدخلت النار فنفخ عليها فلم تتغير، ووزنت فلم تنقص، فذلك مثل المؤمن». ثم قال صحيح الإسناد.

وفى المعجم الأوسط للطبرانى باسناد حسن عن أبى هريرة رضى الله عنه قال: قال رسول الله ﷺ : «مثل بلال كمثل النحلة غدت تأكل من الحلو والمر، ثم هو حلو كله».

وروى الإمام أحمد وابن أبى شيبة والطبرانى أن النبى ﷺ قال: «المؤمن كالنحلة وقعت فأكلت طيبا، ثم سقطت ولم تكسر ولم تفسد». وفى (شعب) البيهقى عن مجاهد قال: صاحبت عمر- رضى الله عنه من مكة إلى المدينة، فما سمعته يحدث عن رسول الله ﷺ إلا هذا الحديث: «إن مثل المؤمن كمثل النحلة، إن صاحبته نفعك، وإن شاورته نفعك، وإن جالسته نفعك، وكل شأنه منافع، وكذلك النحلة كل شأنها منافع».

قال ابن الأثير: (وجه المشابهة بين المؤمن والنحلة حذق النحل وفطنته وقلة أذاه وخفارته، ومنفعته وقنوعه، وسعيه فى النهار وتنزهه عن الأقذار، وطيب أكله فإنه لا يأكل من كسب غيره، ونحوله وطاعته لأميره. وإن للنحل آفات تقطعه عن عمله، منها الظلمة والغيم والريح والدخان والماء والنار، وكذلك المؤمن له آفات تفتر به عن عمله منها ظلمة الغفلة وغيم الشك وريح الفتنة ودخان الحرام وماء السعة ونار الهوى).

والنحلة التى تنجذب إلى الأزهار بألوانها الزاهية ورائحتها الذكية، وتبتعد عن السام والضار وتنتقل من زهرة إلى أخرى وتقول: أنا بين الزهر أسعى... وإلى الزهر طريقى فى جو صحى حيث الشمس الساطعة والهواء العليل، وتجمع منها رحيقها وتفرز عليه من لعابها لتصنع عسلا، فإنما هى تصنع سراً من أسرار الحياة، ونحن هنا نحاول بعون الله وتوفيقه أن نوضح بعض الأسرار الخفية فى حياة النحل.

أفراد طائفة نحل العسل ووظيفتها:

تتكون طائفة نحل العسل من عدة آلاف من الشغالات، وبضع مئات من الذكور على رأسها توجد ملكة واحدة. بالإضافة إلى ذلك نجد الأطوار المختلفة من

البيض، واليرقات والعذارى والتى نطلق عليها (الحضنة)، ويتوفر لدى الطائفة الغذاء اللازم من العسل وحبوب اللقاح، ولكل فرد من هذه الأفراد مميزاته وخصائصه التى تميزه، وتتجلى عظمة الحق وبديع خلقه فى ملاءمة صفات كل فرد لما تقوم به من أعمال وما ينوط إليها من واجبات.

(١) ملكة نحل العسل:

وهى أم الطائفة وتتميز عن الشغالة باختلاف لونها، وكبر حجمها، وثقل وزنها، وقصر أجنحتها عن بطنها الطويلة، وخرطومها قصير، ولا توجد سلة لجمع حبوب اللقاح على أرجلها الخلفية، آلة وضع البيض مقوسة ذات تسنين ضعيف لا تستعملها فى اللسع إلا ضد ملكة أخرى فقط، ولها مبيضان كبيران يشغلان معظم حيز البطن، والملكة تقضى حياتها داخل الخلية ولا تخرج منها إلا فى حالتى التلقيح أو التطريد وهى وديعة وهادئة تسير ببطء على الأقراص الشمعية بالخلية ومن حولها مجموعة من الشغالات (الوصيفات) تسهر على رعايتها وإطعامها بالغذاء الملكى، وتربى الملكة فى البيت الملكى (المقصورة الملكية) وهو كبير الحجم يشبه حبة الفول السودانى.

التلقيح الطبيعى للملكة... والانتخاب الطبيعى:

يتم تلقيح الملكة خارج الخلية فى الهواء الطلق ولا يمكن أن يتم داخل الخلية أو فى حيز مغلق مطلقاً، بعد خروج الملكة العذراء من البيت الملكى بـ (٣-٥) أيام تطير خارج الخلية (طيران ما قبل الزفاف) لتتعرف على موقع الخلية والعلامات الأرضية بالمنطقة يعقبه طيران الزفاف والذى يحدث عادة فى الجو الصحو فى فترة الظهيرة، وتخرج الملكة العذراء من الخلية وتحدث صوتاً خاصاً لتلهب حماس الذكور وتخرج رائحة خاصة من غددها الفكية تعمل على حث وتنبيه الذكور، وتطير الملكة العذراء يتبعها جيش جرار من الذكور ليس فقط من طائفتها ولكن أيضًا من الطوائف المجاورة المتعطشة للحاق بالملكة العذراء المتجمعة فى منطقة تجمع الذكور، وأكثر الذكور سرعة وأقواها جسداً وبنية هو الذى يظفر

بتلقيح الملكة بينما تتساقط الذكور الضعيفة واحدا تلو الآخر. وتعقُّب كل هذه الذكور للملكة أمر ضرورى لإبقاء واستمرار النوع والحفاظ عليه من التدهور فهو نوع من الانتخاب الطبيعى للحفاظ على مملكة النحل قوية مع استمرار الزمن، وعندما يتمكن أحد الذكور الأقوياء من اللحاق بالملكة ويمسكها أثناء الطيران بواسطة أرجله الستة، وبواسطة خلايا حسية فى المنطقة التناسلية يستطيع أن يميز غرفة اللسع ويدخل عضو السَّفْد فيها، وبعد حوالى ٤٨ ساعة من انتهاء عملية التلقيح تكون القنوات المبيضة خالية تماما من أى حيوانات منوية وتخزن فى القابلة المنوية حوالى ٥ – ٦ ملايين من الحيوانات المنوية، ويساعد وجود شبكة من القصبات الهوائية وأيضا الإفراز المغذى من الغدد الموجودة على القابلة المنوية على بقاء واستمرار الحياة والحيوية للحيوانات المنوية لفترة زمنية طويلة. تبدأ الملكة فى وضع البيض بعد حوالى يومين من التلقيح الناجح ولكى تضع بيضا مخصبا فإن البيضة أثناء خروجها يخرج لها مجموعة من الحيوانات المنوية لتخصبها.

(١) وظائف الملكة:

- **وضع البيض: تضع الملكة نوعين من البيض:**

تضع بيضا مخصباً: تضعه فى البيت الملكى ينتج عنه ملكات، أو تضعه فى العيون السداسية صغيرة الحجم (٢٥ عينا سداسية / بوصة مربعة) ينتج عنه الشغالات.

تضع بيضاً غير مخصب: تضعه فى العيون السداسة الأكبر حجماً (١٦ خلية سداسية / بوصة مربعة) ينتج عنه ذكور، والملكة لا تخطىء مطلقاً فى نوع البيضة التى تضعها فى أى منهما.

والبيضة دقيقة بيضاء اللون، منجلية الشكل، طولها حوالى ١ر٥ مم، وعرضها ٠ر٣ مم، ووزنها حوالى ٠ر١٣٢ ملليجرام، وعند محاولة الملكة وضع البيض فإنها تتحرك على القرص الشمعى وتفحص بعينيها فى خلية سداسية للتأكد من خلوها، ثم تسحب رأسها وتدير بطنها وتدخلها فى العين السداسية وفى ثوان

تضع البيضة، وتلصقها فى قاع الخلية عموديا، وتضع الملكة خلال حياتها حوالى مليونى بيضة، تضع معظمها خلال السنة الأولى والثانية من حياتها ولذلك ينصح بتغيير الملكة بأخرى بعد السنة الثانية وفى فترات الفيض والنشاط يمكن للملكة أن تضع من ١٥٠٠ - ٢٠٠٠ بيضة يومياً.

وهناك عوامل تؤثر فى كمية البيض التى تضعها الملكة؛ منها سلالة الملكة (تعد سلالة النحل الإيطالى والكرينولى والقوقازى من السلالات القياسية) عمر الملكة وقوة جسمها وأسلوب تربيتها وسلامة أعضائها وإصابتها بالأمراض أو الطفليات، أو حدوث التطريد الطبيعى، قوة الطائفة وتوفر مصادر الرحيق وحبوب اللقاح بالمنطقة المحيطة وكذلك توفر العيون السداسية الفارغة.

ومن نتائج الأبحاث التى أجراها الكاتب على الملكات وجد أنه فى فترات نشاط الملكة فى وضع البيض ينمو المبيض ويزداد فى الحجم حيث يشغل معظم حيز البطن ويزداد وزن الملكة، وقد وجد أن هناك ارتباطا موجبا بين كمية الحضنة المرباة بالطائفة وكمية العسل المنتج منها.

وللملكة وظيفة أخرى فى غاية الأهمية: حيث تعمل على ارتباط موجب بالشغالات، وتنظيم العمل داخل الطائفة وإصدارها للتعليمات والأوامر التى تنظم العمل داخل الطائفة عن طريق مجموعة من الرسائل التى تتولى إصدارها **الغدد الفرومونية للملكة.**

ومن أهم الغدد الفرمونية بالملكة الغدد الفكية، وغدد الترجات، وغدد الرسغ وغدة حجرة آلة اللسع أو غدة كوشيفينكوف Koschevinikov.

● فرمونات الغدد الفكية:

الغدد الفكية فى كل من الملكة أو الشغالة تكون نامية جيداً ولكنها تكون فى الملكة أكبر فى الحجم، إفرازات هذه الغدد تقوم بأكثر من وظيفة ومنها إفرازات خاصة بالسلوك الاجتماعى.

● **المادة الملكية Queen substance:**

تقوم بتثبط نمو مبايض الشغالات أو بناء بيوت الملكات وتعمل كمادة جاذبة للشغالات فى الطوائف عديمة الملكات وتؤثر على السروح وتربية الحضنة، وهى أيضاً فرمون جنسى يجذب الذكور للتلقيح على ارتفاعات أعلى من ٥م، ويعتمد هذا على قوة الطائفة وبعض العوامل الأخرى وقد أمكن تصنيعها للاستفادة منها فى مجال تربية النحل.

● **رائحة الملكة**

(Queen scent,-9-HDA): وهى تزيد من تأثير مادة الملكة، وتأثيرها أقل بكثير من مادة الملكة. وتؤثر فى قابلية تجميع الطرود وتساعد الشغالات فى العثور على الملكة أثناء التطريد.

توجد على الترجات البطنية ٢ – ٤ للملكة مجموعة الخلايا الغدية وهذه تفرز رائحة عطرية أثناء التطريد، كما توجد غدد على الناحية الظهرية لبطن الملكة، وتنشط من استعداد الملكة للتلقيح وتتلقى الذكور المادة عند لمس الملكة بالأرجل الأمامية أو قرون الاستشعار.

الملكات العذراى تنتج أكبر كمية من المركب (9-ODA) فى الربيع وقت الطيران للتلقيح والتطريد، وتخليق الجزء الأكبر منه يكون فى أثناء الفترة التى يحدث فيها طيران الزفاف وعلى ذلك يكون أعلى إنتاج لهذا الفرمون خلال الفترة التى تستخدمه الملكة العذراء كجاذب جنسى عند طيران التلقيح.

● **فرمونات الغدة الترجية:**

تقع غدد الترجات على الترجات من ٤ – ٦ البطنية، وتكون نامية جيداً فى الملكات الصغيرة، ويظهر فعلها فى تثبيط نمو مبايض الشغالات وتثبيط بناء بيوت الملكات كما أن الشغالات الصغيرة (التوابع) تكون منجذبة بشدة إلى إفراز غدة

الترجات للملكة التى تحصل عليه بالملامسة فقط. كذلك لها تأثير فى جذب الذكور والتقديم للتزاوج.

● **غدة كوشيفنكوف Koschevnikov**

تتكون هذه الغدة من مجموعة صغيرة من الخلايا متجمعة فى حجرة آلة اللسع وتم وصفها لأول مرة بواسطة عالم روسى وسميت باسمه، فى الملكة الملقحة تفرز هذه الغدة فرمونات تجذب الشغالات بشدة ولا يعرف التركيب الكيماوى لهذه الغدة.

● **غدة الرسغ (غدة Arnhart)**

تفرز غدة الرسغ بالملكة إفرازا زيتيا يوضع بواسطة الوسادة الموجودة بالرسغ على سطح القرص الشمعى ويكون ذلك مقترنا بإفراز الغدد الفكية ويعملان على تثبيط بناء بيوت الملكات فى الطوائف المزدحمة بالنحل. ويحدث التطريد نتيجة ازدحام الطوائف بالنحل إلى الدرجة التى لا تمكن الملكة من الحركة بطول قواعد الأقراص ووضع إفراز الغدد الفكية، إفراز غدة الرسغ للملكات الصغيرة (٦ شهور) تكون أكثر من إفراز الملكات المسنة (سنتين) ومعدل إفراز الشغالات من هذه الغدة يكون أقل من إفراز الملكات بحوالى (١٠– ١٥ مرة) ولم يعرف تركيب هذا الفرمون بعد.

● **الفرمون الطارد للشغالة:**

حديثاً اكتشف إفراز فرمونى هام ينتج بواسطة الملكات فى الجزء الخلفى من القناة الهضمية (المستقيم) ولا يوجد هذا الفرمون فى الشغالات والمصدر الغدى لهذا الفرمون لم يحدد بعد.

عندما يبلغ عمر الملكات العذارى حوالى ٢٤ ساعة فإنها تفرز هذا الفرمون كمادة إخراجية من المستقيم يستمر إنتاجه لمدة أسبوعين وعندما تتعرض الشغالة لهذه المادة البرازية تبتعد وتتراجع عن مصدرها وبعد فترة بسيطة ينتهى مظهرها العدائى تجاه الملكة العذراء.

المادة الفرمونية الطاردة لها رائحة تشبه رائحة العنب وتكون وظيفتها كمادة مهدئة للشغالة. هذا الفرمون لا وجود له فى براز كل من الشغالات أو الذكور.

وعلى ذلك فإن فرمونات الملكة أو ما يطلق عليها بالمادة الملكية، تلعب دوراً هاماً فى حياة طائفة نحل العسل، وغياب هذه الفرمونات أو انخفاض مستوى إنتاجها يؤدى إلى اختلال الوظائف الحيوية للطائفة كتربية وإنتاج ملكات جديدة، وظهور الشغالات الواضعة وارتباك فى الوظائف المختلفة للشغالات بالطائفة.

(٢) شغالة نحل العسل

والشغالة عبارة عن أنثى عقيمة تنشأ من بيضة مخصبة، وهى غير قابلة للتلقيح ورأسها مثلثة الشكل تقريبا، وأجزاء فمها مهيأة لجمع الرحيق، أما الأرجل الأمامية فهى محورة لتنظيف قرون الاستشعار وأجزاء الفم وأرجلها الخلفية معدة لجمع حبوب اللقاح، مزودة بالغدد تحت البلعومية لإفراز الغذاء الملكى لتغذية اليرقات والملكة، وبها أيضا غدد إفراز الشمع وغدة الرائحة، ومعدة العسل كبيرة الحجم لتخزين الرحيق، وآلة اللسع مستقيمة ذات تسنين حاد وهذه التراكيب هيأت الشغالة للقيام بمعظم الأعمال التى تتطلبها الطائفة.

وظائف الشغالات: تقوم الشغالات بجميع الأعمال داخل الخلية وخارجها وذلك تبعاً لعمرها وحالتها الفسيولوجية.

أعمال الشغالات داخل الخلية: بعد خروج الحشرة الكاملة لا تستطيع تغذية نفسها وتطلب الغذاء من الشغالات الكبرى منها حيث تكون مبللة ومجعدة الأجنحة ولكنها سرعان ما تبدأ فى العمل حيث تقوم بتنظيف وصقل العين السداسية التى خرجت منها ثم تستريح بالوقوف على الحضنة لتدفئتها.

الشغالة مربية مثالية... وبعد اليوم الثالث تأخذ الشغالة غذاءها بنفسها وفى نفس الوقت تقوم بتغذية اليرقات الكبيرة بخبز النحل، هذا ونحل العسل يعتبر فريدًا بين النحل الاجتماعى فى مقدار العناية التى توليها الشغالات

الحاضنة لليرقات النامية. حيث أحصى Lindauer ومساعدوه سنة ١٩٥٢ عدد زيارات الشغالات الحاضنة ليرقة نموذجية بـ ٢٠٦٩ زيارة والتى استغرقت ١٨١ دقيقة و٣٨ ثانية وأن اليرقة قد تمت تغذيتها خلال ١٤٣ زيارة خلال فترة مجموعها ١٠٩ دقيقة من الـ ١٨١ دقيقة. لذلك فإنه توجد فرصة كافية للشغالات الحاضنة لتقييم حالة نمو اليرقات على فترات متكررة ولضبط معدل التغذية.

الشغالة مهندسة بارعة... تفرز الشغالات الشمع من غدد خاصة بالبطن وتقوم ببناء الخلايا السداسية وهى تختار الشكل السداسى من بين مختلف الأشكال حيث إنه لا يترك مسافات بين خلاياه، والنحلة الشغالة قبل أن تبنى الخلية السداسية تعلم الغرض منه حتى تصممه بما يتفق مع هذا الغرض. فإذا كانت تبنى خلايا لتربية الشغالات جعلت قطره ٥ر٣٧ مم وإذا كانت تبنى خلايا لتربية الذكور جعلت قطره ٦ر٩١ مم ، معنى ذلك أن الديسمتر المربع يحوى من الجهة الواحدة حوالى ٤٠٠ عين سداسية لإنتاج الشغالات أو ٢٧٥ عينا سداسية لإنتاج الذكور.

وللخلايا السداسية قدرة كبيرة فى تخزين كمية كبيرة من العسل فمثلا ٢٠ جرام من الشمع على هيئة خلايا سداسية تستطيع حمل ١ كجم من العسل.

الشغالة عاملة نظافة... وبعد اليوم الثامن عشر تقوم الشغالة بآخر عمل لها داخل الخلية وهو تنظيفها وإلقاء النحل الميت خارجها.

الشغالة جندية شجاعة... حيث تتولى حراسة مدخل الخلية ضد النحل السارق والحشرات المفترسة خاصة الزنابير الصفراء ومن الطريف أن النحل الحارس لا يتعرض للشغالات الغريبة المحملة بالغذاء مادامت تدخل بهدوء.

الشغالة تتفوق على أحدث أجهزة التكييف... وفى الطقس الدافئ يزاول النحل أسلوبا عجيبا من التهوية بواسطة أجنحته، يدفع الهواء إلى الداخل على أحد جانبى مدخل الخلية ويسحبه إلى الخارج عند الجانب الآخر بعد دوران الهواء خلال جميع الفجوات بين الأقراص.

هذا وقد تؤدى الشغالات ما يسمى برقصات التنظيف Cleaning dances وذلك لإزالة الأتربة والمواد الغريبة العالقة بأجسامها. هذه الرقصات عبارة عن ضربات سريعة بالأرجل، وتتمايل بجسمها على جوانبها بطريقة منتظمة. وفى نفس الوقت فإن النحلة ترفع وتخفض جسمها وتنظف حول قواعد الأجنحة باستخدام زوج الأرجل الوسطى. وتؤدى النحلة هذه الرقصات خلال أى وقت من أوقات السنة.

وعادة فإن النحلة القريبة من النحلة الراقصة تقوم بلحس النحلة الراقصة بقرون استشعارها وتبدأ فى تنظيف النحلة الراقصة، وتسمى بالنحلة المنظفة Cleaner والتى تقوم بفرد فكوكها العليا وتلمس صدر النحلة الراقصة تحت قواعد الأجنحة التى لا تلبث أن تفرد أجنحتها ببطء فى ناحية واحدة وتقوم بثنى بطنها وتنحنى بجسدها على الجانب متجاوبة مع النحلة المنظفة، وعندئذ تقوم النحلة المنظفة فى العمل بنشاط بفكوكها العليا حيث تقوم بالتنظيف حول قواعد الأجنحة.

وعادة يوجد على القرص الواحد حوالى ١٠ نحلات منظفة حيث تقوم بتنظيف النحل على التوالى، حتى وإن لم تكن هناك رقصات تنظيفية، وقد وجد أن كل نحلة منظفة تقوم بتنظيف ٢٦ نحلة فى مدة ٢٥ دقيقة، وهذا النحل يكون فى الأسبوع الثالث من عمره.

أعمال الشغالات خارج الخلية:

(أ) جمع الرحيق:

من رحيق الأزهار وإفرازات الغدد الرحيقية فى النبات، ومتوسط ما تحمله الشغالة من رحيق هو ٤٠ ملليجرام، وأقصى ما تستطيع الشغالة حمله هو ٧٠ ملليجرام (٨٥٪ من وزنها) ولكن الشغالة تقوم فقط بتخزين حوالى ٣٠ ملليجرام فى الخلية وتحتفظ بالباقى لتزويدها بالطاقة، ومن الملاحظ أن الشغالة وهى فى رحلتها لجمع الرحيق تطير بسرعة (٧-١٨ ميلا/ساعة) ولا تطير فى خط مستقيم بينما فى رحلة العودة إلى الخلية تطير بسرعة ١٣-١٦ ميلا/ساعة وتطير فى خط

مستقيم. ولكن كيف يتحول الشراب الذى جمعته الشغالة وحملته فى بطنها إلى عسل فى الخلية؟

يتم تحويل الرحيق إلى عسل بواسطة عمليتين:

الأولى: طبيعية وذلك بخفض المحتويات المائية للرحيق حتى يصل إلى درجة النضج ونسبة الرطوبة فيه لا تزيد عن ١٤ – ١٨٪.

الثانية: العملية الكيماوية حيث تتم بفعل إنزيم الانفرتيز وتفرزه الغدد اللعابية ويقوم بتحويل السكر الثنائى (سكروز) إلى سكر أحادى (جلوكوز – فركتوز)، وبعد نضج العسل والذى يستغرق حوالى (٢ – ٥ أيام) تقوم الشغالات بختمه بغطاء شمعى دقيق للحفاظ عليه.

وجمع العسل ليس بالأمر السهل أو الهين، بل قد يكون مستحيلا فى عالم البشر، ولكنه فى عالم النحل شىء يسير، ذلك العالم الذى لا يعرف الخمول أو الكسل، فعلى سبيل المثال لكى نحصل على ١ جرام عسل على الشغالة أن تجمع ٣ جرامات رحيق وتحصل على هذه الكمية من زيارة حوالى (٥٠٠ – ١٤٠٠) زهرة تفاح أو (٣٣٠٠ – ٢٠٠٠٠) زهرة كمثرى أو (١٢٥٠ – ٢٠٠٠) زهرة رابس أو (٥٠٠ – ١٠٠٠) زهرة كاستانيا أو (٥٠٠ – ٣٠٠٠٠) زهرة برسيم أحمر أو (٧٠٠٠ – ٨٠٠٠٠) زهرة برسيم أبيض وذلك للحصول على ١٠٠ حمولة إذا كانت المسافة بين الخلية ومكان الزهور ١٫٥ كم. فمعنى ذلك أن النحلة تطير مسافة ٣٠٠ كم للحصول على ١ جرام عسل.

ومن الإحصاءات التى أجريت وجد أن الرطل الواحد من العسل يحتاج إلى ٣٧ ألف رحلة طيران تستغرق الرحلة ما بين ٣٥ – ٦٠ دقيقة تبعاً للمسافة وظروف الجو.

(ب) جمع حبوب اللقاح:

وتختلف طريقة جمع حبوب اللقاح باختلاف نوع الزهرة. مفتوحة (مثل أزهار الحلويات والموالح) أو مغلقة (مثل أزهار البرسيم أو الترمس). والشغالات صغيرة

السن تجمع كمية كبيرة من حبوب اللقاح وذلك لكثرة عدد الشعيرات على جسمها، ويلتصق بشعيرات جسم النحلة عدد كبير جدا من حبوب اللقاح يتراوح من (٢٥٠٠٠٠ - ٦٠٠٠٠٠٠) حبة لقاح.

(جـ) جمع مادة البروبوليس (العلك):

تحصل الشغالات على العلك إما من حبوب اللقاح وفى هذه الحالة تستخدمه فى صقل العيون السداسية قبل وضع الملكة البيض فيها، وإما تجمعه من براعم وقلف بعض الأشجار والنباتات، وأهم المصادر الشائعة لبروبوليس هى من أشجار جار الماء وكستناء الحصان والحور والبتولا والدردار والعليق والصنوبريات.

(د) جمع الماء:

الوظائف الأساسية للماء فى حياة النحل: تخفيف العسل فى الماء لكى يصبح صالحاً لتقديمه للحضنة، يتعذر على النحل تغذية الحضنة من العسل حيث إن العسل المناسب لها يحتوى على ٤٠٪ سكريات، ولابد من الماء لتخفيفه، وكذلك العسل الذى يتناوله النحل البالغ يخفف بالماء، كما أن النحل يعطش وخصوصاً فى الصيف فيحتاج إلى الماء كذلك يستخدم النحل الماء لتخفيض درجة حرارة الطائفة فيقوم برش الماء وبعثرته فى أرضية الخلية ثم يبخره بتسليط تيار من الهواء تولده بضع مئات من الشغالات بحركة سريعة من أجنحتها. حيث إن تبخير الماء هو أفضل طريقة لترطيب حرارة الجو داخل الخلية.

(٣) الذكر:

ذكور النحل أضخم من الملكات والشغالات، وجسمها أقصر طولا من الملكات، نهاية البطن غير مدببة، ليس له آلة لسع، أجزاء فمه ماصة قصيرة حيث يتغذى من داخل العيون السداسية، وأرجله الخلفية غير محورة لجمع حبوب اللقاح، ولا يملك غددا لإفراز الشمع أو لافراز الغذاء الملكى، والحوصلة والأمعاء مختزلتان، ولكن الجهاز التناسلى كبير ويشغل جزءا كبيرا من البطن وظيفته

الوحيدة هى تلقيح الملكات. وآلة السُّفْد فى الذكور لا تنطلق إلا إذا امتلأت الأكياس الهوائية فى بطنه بالهواء، ولا تعبأ الذكور بالملكات طيلة وجودها فى الخلية وتموت الذكور بعد تلقيحها للملكات وذلك لانفصال ألة السَّفد منها واستقرارها فى مؤخرة الملكة وتطير الذكور لمسافات بعيدة لتلقيح الملكات.

التواصل داخل مملكة النحل:

ويختلف أسلوب التفاهم فى عالم النحل. ذلك العالم الذى يعمل بإلهام من المولى سبحانه وتعالى فالحياة داخل طائفة نحل العسل تعتمد على الإخلاص والولاء والعمل الجاد من أجل الطائفة جميعها حيث يختفى التفكير الفردى والجشع وحب الذات.

ولعل الكثير من النحالين يلاحظون عند فحصهم الأقراص الشمعية أن هناك نحلة أو أكثر تكون منهمكة فى الرقص وهى تفيض بالانفعال، فان لديها رسالة تريد أن تنقلها إلى رفاقها والشغالات من حولها ترقبها باهتمام لتتلقى إشاراتها والتى تعطى معلومات كافية عن اتجاه الغذاء وبعده عن الخلية.

وكارل فون فريش نمساوى الأصل من علماء علم الحيوان كان يعمل فى جامعة ميونيخ، قضى أكثر من أربعين عاما لفك رموز لغة النحل... حينما أعلن أنه قد توصل إلى مدلول الرقص واستطرد فى شرح معناه لم يشأ أحد أن يصدقه، وحتى الذين وهبوا وقتهم لدراسة النحل كانوا يعتقدون أن فون فريش قد تخطى الحدود المعقولة وحتى هو نفسه كان يقول إن ما أثبته وشاهده أقرب ما يكون إلى القصص الخرافية منها إلى الحقائق العلمية.

الرقص فى مملكة النحل يحدد ليس فقط الاتجاه والمسافة التى يبعدها مصدر الغذاء عن الخلية بل يحدد أيضا مدى خصوبة وغزارة مصدر الرحيق وأيضا يحدد المجهود المبذول والوقت اللازم للوصول إلى مكان الغذاء حيث إن اتجاه الرياح له تأثير قوى على هذا المجهود.

كذلك توجد عدة أشكال للرقص لها وظيفة فى لغة الاتصال لم تتم دراستها جيدا..

الجرى التصادمى:

ويقوم الجرى التصادمى بإثارة الشغالات الأخرى ولفت انتباهها إلى السروح. وهو يحدث بعد الطيران الأول الناجح للشغالة للبحث عن مصدر للغذاء فى حين أن الرقص الاهتزازى يحدث غالبا وفقط بعد عدة مرات من الطيران.

الرقص التشنجى:

يقوم النحل العائد بالجريان الجزئى فى خط مستقيم موجه بشكل سليم ويعتقد أنه يعمل كإشارات فعالة لإنجاز عمل ما بصورة أكثر من أداء الرقص الاهتزازى.

الجرى الطنان:

يعطى النحل المعلومات لبدء التطريد Swarming حيث إنه قبل أن يحدث التطريد يكون النحل داخل الخلية أو خارجها أمام المدخل فى حالة من عدم النشاط.

الرقص التنظيفى Grooming (cealning) dance

هذا السلوك يحث الشغالات المجاورة لها بالاقتراب منها والعمل بفكوكها لتنظيف خصرها وقواعد أجنحتها. وهذه الأجزاء هى التى لا تستطيع النحلة تنظيفها بنفسها. وله علاقة بمكافحة طفيل الفاروا.

الرقص الارتجاجى:

أحيانا تقوم النحلة بلمس أحد رفقاء عشها بواسطة قرون الاستشعار أو أن تمسك بجسمها بواسطة أرجلها الأمامية أو أن تتسلق فوق جسمها. هذه الرقصة تحدث عندما تكون الطائفة فى أفضل حالتها هذا ومازالت وظيفة هذه الرقصة غير معروفة.

الرقص الارتجافى:

بعض الدلائل تشير إلى أنه دليل مرضى تسببه السموم التى قد تلتقطها الشغالات خلال سروحها.

الرقص التحذيرى:

ويكون ذلك نتيجة التسمم بالمبيدات حيث إن نسبة عالية من الموت تحدث بعد أداء هذه الرقصة بـ ١ : ٢ ساعة وبعد ٢ : ٣ ساعات بعد ذلك تعود الطائفة إلى حالتها الطبيعية وتبدأ فى نشاط الطيران مرة أخرى.

رقص الدفع:

وقد تسمى برقصة الرسالة Massage dance وتحدث عندما تبدأ نحلة فى ثنى رأسها على القرص بطريقة خاصة فيتم إثارة بعض النحل المجاور لها حيث يقوم بفحصها مستخدما قرون استشعاره وأرجله الأمامية ويتسلق فوقها وتحتها ويلمس جوانبها بقرون استشعاره وفكوكه وأرجله الأمامية وينظف قرون استشعاره بشكل دورى.

وبعد. العرض الموجز لدورة حياة شغالة نحل العسل وإلقاء فكرة بسيطة مبسطة عن أهم الأعمال التى تقوم بها سواء فى داخل الخلية أم خارجها، نجد أنها فى سلسلة من العمل المتواصل لتؤدى وظيفتها فى الحياة من أجل طائفة النحل، موقنين ومقرين بعظمة الخالق سبحانه وتعالى أن سهل لها كل السبل، ونحمده جل فى علاه أن سخر لنا ما فى السموات وما فى الأرض ولله الحمد من قبل ومن بعد..

الفصل الثالث

عسل النحل الطبيعى

عسل النحل عبارة عن سائل لزج القوام حلو المذاق يجمعة النحل من رحيق أزهار النباتات، والرحيق عبارة عن مادة سكرية يفرز من غدد رحيقية موجودة بأزهار النباتات ويتراوح تركيز السكريات بها ما بين ٥-٣٥٪ علاوة على احتوائه على نسب بسيطة من المركبات النيتروجية والعناصر والأحماض العضوية وبعض الفيتامينات وبعض الصبغات والمواد الأروماتية كما يحتوى على مركبات مانعة لإنبات حبوب اللقاح، كما ينتج العسل أيضا من الرحيق المنتج من الغدد الرحيقية الإضافية على أوراق بعض النباتات مثل القطن وعباد الشمس.

وكل أنواع العسل الطبيعى يجب أن تتصف بالمواصفات والقياسات الآتية:

- له طعم حلو ومميز وخالٍ من أى طعم غريب أو أى تلف ناشئ عن التسخين أو التخمر.
- وخالٍ من الشوائب مثل بيض النحل ويرقاته. وكذلك خالٍ من الشمع.
- أن يكون العسل الطبيعى المتبلور له نفس صفات وخصائص العسل السائل عند تسخينه على درجة حرارة تقارب الـ ٥٥مْ.
- أن يكون خالياً من أية مواد تضاف إليه سواء أكانت طبيعية أم صناعية.
- ألا تزيد نسبة الرطوبة فى العسل عن ٢٠٪ وأن يحول الضوء المستقطب إلى اليسار.
- ألا يقل مقدار ما يحتويه من سكر الجلوكوز وسكر الفركتوز عن ٧٤٪ وبالنسب المعتادة فى العسل الطبيعى لا يزيد نسبة سكر السكروز عن ٥٪.

● ألا تزيد الحموضة الكلية فى العسل الطبيعى عن ٤ مللى مكافئ لكل ١٠٠ جرام عسل.

● يجب ألا تزيد نسبة الرماد فى العسل الطبيعى عن ٦ر٠٪.

دور النحل فى مواصفات العسل الناتج:

– **الغدد الموجودة فى نحل العسل التى لها علاقة بعملية إنضاج العسل:** تحتوى منطقة الرأس فى شغالة النحل على مجموعة من الغدد موجودة فى الرأس وفى منطقة الصدر وهى المسئولة عن إفراز الغذاء الخاص بتربية الحضنة Bee milk وهى أيضا تفرز مجموعة من الإنزيمات المسئولة عن عملية إنضاج الرحيق وتحويله إلى عسل ناضج.

– **جمع واستقبال الرحيق بواسطة الشغالات:** يتم جمع ونقل الرحيق إلى داخل الطوائف فى الحويصلات العسلية للشغالات السارحة وفى هذه الأثناء يتم خلط الرحيق بإفراز الغدد المحتوى على إنزيمات الأنفرتيز، الدياستيز، والجلوكوز أو كسيديز.

– **إنضاج الرحيق وتحويله إلى عسل ناضج:** فى هذه العملية يتم خفض الرطوبة من (٨٠٪ كمتوسط) إلى (٢٠٪ أو أقل كمتوسط) بالإضافة أيضاً إلى تحديد نسب السكر الأحادية (الجلوكوز، الفركتوز) وسكر السكروز (سكر ثنائى) وأيضاً أنواع الأحماض المتواجدة فى العسل وذلك كله من خلال تفاعل الإنزيمات السابق ذكرها خلال عملية الإنضاج.

أنواع عسل النحل الطبيعى:

– **العسل السائل:** هو عسل النحل الطبيعى الذى استخلص من الأقراص الشمعية التى خزن بها داخل الخلية وقد يعامل بالحرارة بهدف تأخير أو منع التبلور بعد التعبئة بشرط أن يكون له كامل مواصفات العسل الطبيعى.

– **العسل شبه السائل (المتحبب أو المتبلور):** هو عسل النحل الطبيعى السائل والذى لم يتعرض للحرارة بالتسخين غير المباشر وترك ليتبلور أو يتحبب بدرجة

حرارة أقل من ٢٤مْ ويجب أن يكون العسل المتبلور بطريقة طبيعية له صفات وخصائص العسل الطبيعى عند تسخينه على درجة حرارة حوالى ٥٥مْ.

– **العسل القشدى:** هو عسل النحل الطبيعى السائل الذى يسخن على درجة حرارة ٦٠مْ فى حمام مائى لمدة نصف ساعة ثم خفضت درجة حرارته إلى ٢٥مْ ومن ثم أضيف إليه تدريجيا كمية من العسل المتبلور مع التقليب الجيد ويحفظ بعد ذلك فى درجة منخفضة حوالى ٤مْ حتى يتبلور.

– **العسل الجاف على صورة مسحوق:** وهو خال من الرطوبة ويمكن إضافة الماء إليه عند الاستعمال.

– **أقراص العسل:** الأقراص العسلية هى الطريقة الطبيعية التى يقوم النحل بتخزين العسل بها داخل الخلية. وأهم أنواع الأقراص العسلية هى أقراص الشمع العسلية، وهى عبارة عن قطع العسل الشمعية معبأة فى «برطمانات» مطوءة بالعسل السائل بنسبة (١:١)، قطاعات الشمع العسلية وقد تكون مربعة أو مستطيلة الشكل، قطع أقراص الشمع العسلية وهى عبارة عن قرص عسل كامل ثم تقطيعه إلى عدة قطع بأحجام مختلفة، والعسل الذى به شمع.

عسل الندوة العسلية:

يوجد نوع آخر من عسل النحل يطلق عليه اسم عسل الندوة العسلية يجمعه النحل فى ظروف خاصة حيث يضطر لجمعه عند عدم توفير رحيق الأزهار فى الطبيعة، فعند قطع بعض أشجار الغابات المخروطية يتسرب منها عصير تمتصه بعض الحشرات وتهضمه ثم تعيد إخراجه بصورة مماثلة للعسل ذات طعم حلو يعرف باسم عسل الندوة العسلية يقوم النحل بجمعه وتخزينه فى الأقراص الشمعية داخل الخلية. والحشرات التى تقوم بامتصاص العصارة وإعادة إفرازها على هيئة محاليل ذات طعم حلو هى بعض أنواع المن والبق الدقيقى وبعض الحشرات القشرية، ومن أهم أنواع الأشجار المنتجة لهذا النوع من العسل هى غابات الصنوبر والبلوط والزان والحور والدردار والإلم والقيقب والزيزفون والتوليب

والصفصاف وغيرها، وفى النمسا يسمى هذا العسل بعسل الغابة Forest honey ويباع بسعر مرتفع بالمقارنة بسعر الأنواع الأخرى.

ويلاحظ أن عسل الندوة العسلية يختلف فى تركيبه عن عسل النحل الطبيعى فنسبة الماء فى عسل الندوة أقل، وهذا يفسر سبب لزوجته وصعوبة فرزه من الأقراص الشمعية المخزن بها، وكذلك صعوبة تعبئته فى العبوات بعد استخلاصه، وكذلك نسبة السكر الفركتوز إلى سكر الجلكوز مما يعطى دلالة على اختلافه عن العسل الطبيعى وزيادة نسبة السكريات المختزلة والسكريات المعقدة وأيضا زيادة نسبة الأحماض ونسبة المعادن والمواد الأخرى، لذلك يتصف عسل الندوة العسلية بطعمه الحامض وانخفاض حلاوته عن عسل النحل الطبيعى ولونه الغامق.

وفى بعض الأوقات تجمع شغالات النحل عصير الثمار المتهتكة ذات الطعم الحلو وتخزنه فى الأقراص الشمعية داخل الخلية بعد تحويله إلى عسل، وفى حال توافرها فى الخلية بكميات وفيرة يلجأ بعض مربى النحل إلى قطف هذه الأقراص واستخلاص ما بها من عسل. هذا النوع من العسل يتصف بارتفاع نسبة الحموضة به، وقد يصبح غير صالح للاستهلاك عند تخزينه لفترة طويلة.

وقد يلجأ البعض إلى تغذية النحل على محلول سكر السكروز بكميات زائدة مما يجعل النحل يخزن قسما منه فى أقراص الشمع على هيئة عسل ويختلط مع العسل الطبيعى الذى تصنعه الشغالات من رحيق الأزهار، ويكون مثل هذا النوع من العسل مغشوشا بسبب ارتفاع نسبة سكر الجلوكوز به والمسئول عن تبلور العسل.

أنواع العسل الشائعة ومصادرها النباتية:

- **عسل البرسيم:** له مذاق لطيف معتدل، ويعتبر عسل البرسيم من الأنواع الرئيسية فى مصر ويتم فرزه فى أوائل شهر يونيو من كل عام، وفى مناطق أخرى من العالم مثل الولايات المتحدة الأمريكية، ويختلف لون هذا النوع من العسل باختلاف المكان ونوع البرسيم، فيكون اللون ما بين الأبيض المائى والكهرمانى

الفاتح والكهرمانى الأصفر الضارب إلى الحمرة. يحتوى عسل البرسيم الحجازى على زيت طيار – شبيهات الفلافون صموغ – مستخلصات الكومارين – وغيرها – وتفيد فى كونها مدرة للبول ومريحة للجهاز التنفسى وضد الإسهال. ألوانه مختلفة، يتبلور بسرعة فيتحول إلى كتلة بيضاء كالقشدة، رائحته طيبة وله طعم خاص ويحتوى على سكر الفواكه بنسبة ٤٠٪ وسكر العنب ٣٧٪.

– **عسل البرسيم الحلو:** شهى الطعم وهو من أحسن أنواع العسل لونه عنبرى باهت ورائحته منعشة كالفانيليا ويحتوى على ٣٦٪ سكر عنب و٣٩ر٥٪ سكر فواكه.

أما عسل البرسيم الأبيض فهو شفاف وطعمه ممتاز وإذا تبلور صار كتلة بيضاء صلبة. وهو من أحسن أنواع العسل، نسبة سكر الفواكه فيه ٤٠٪. ومن أنواع البرسيم الشائعة فى جمهورية مصر العربية البرسيم الحجازى والبرسيم الاسكندرانى.

– **عسل القطن:** ويتميز بلونه العنبرى القاتم نظراً لاحتوائه على نسبة عالية من العناصر المعدنية، كما أنه لاذع الطعم وذلك لارتفاع نسبة حموضته، وهذا النوع من العسل سريع التبلور، ويتم فرز العسل خلال أغسطس فى المناطق التى تتوفر فيها زراعة القطن. وعسل القطن خفيف ورائحته مميزة وطعمه رقيق ويتجمد بسرعة ويتحول إلى اللون الأبيض كالثلج وقد يكون مصفراً يحتوى على سكر عنب ٣٦٪ وسكر فواكه ٣٩٪ وأوراق القطن تعطى رحيقاً لا يختلف عن رحيق الأزهار.

– **عسل الموالح:** يأتى غالباً من رحيق مجموعة مؤتلفة من أشجار الموالح (الليمون، البرتقال.. إلخ)، وعادة ما يكون هذا النوع من العسل فاتحاً ويكون طعمه لطيفاً معتدلاً، ورائحته طيبة منعشة، ويكون مذاقه خفيفاً يذكر دائماً بنوع الزهرة. ينتج هذا العسل بكميات كبيرة فى مصر نظراً لوفرة حدائق الموالح بها، ويتم فرز العسل فى منتصف شهر أبريل وقبل انتهاء موسم تزهير الموالح. عسل الموالح هو أحسن أنواع العسل له رائحة ممتازة كرائحة زهرة البرتقال والليمون وله طعم

ممتاز ويدهن به الوجه لإزالة الكلف، ومنه عسل الليمون الذى يحوى زيتا طياراً يدخل فى تركيبه كحول أليفانى يسمى الفارنسول Pharanesol الذى يكسبه طعمه وهو مهدىء للأعصاب، قاتل للميكروبات، يفيد فى حالات السعال والأرق والتهاب الشعب الهوائية والمغص.

– **عسل التفاح:** له لون أصفر باهت رائحته ذكية مميزة ممتعة وفى حلاوته رقة، ويحتوى على سكر الفواكه بنسبة ٤٢٪ وسكر العنب ٣٢٪.

– **عسل السنط:** يتميز شجر السنط بأزهاره الصفراء الجذابة، ويمثل جزءاً كبيراً من الأشجار الموجودة فى جمهورية مصر العربية، وعسل السنط لونه أصفر شاحب ومذاقه رائع لذيذ، وتعتبر الصين هى المصدر الرئيسى له ويتزايد إنتاج هذا النوع من العسل فى ولاية كاليفورنيا بالولايات المتحدة.

– **عسل الكافور:** الكافور عبارة عن شجر يستعمل ورقة وزهرة فى الأغراض الطبية المختلفة، وهو أحد الأجناس النباتية الكبيرة والذى يضم ما يزيد على ٥٠٠ نوع مميز من الهجن النباتية. ويتم الحصول على هذا النوع من العسل من رحيق أزهار هذه الأشجار، وكما هو متوقع مع مجموعة متنوعة من الأشجار فإن عسل الكافور يتفاوت بدرجة كبيرة فى اللون والطعم، لكنه يميل دائماً إلى الطعم الحاد، وتعتبر أشجار الكافور المصدر الرئيسى للعسل فى أستراليا. وعسل الكافور طعمه غير لطيف، ولكن فائدته كبيرة إذ يوصف شعبياً للمصابين بسل الرئة، ويخرج العسل من الأزهار عديدة السداه والشجرة دائمة الخضرة.

– **عسل الزيزفون الأمريكى:** يمتاز بطعمه اللاذع المتميز، وعادة ما يكون لونه أبيض مائياً ذا طعم لاذع.

– **عسل عشب النار:** لونه فاتح، ويتم الحصول عليه من زهرة عشب النار المعمر وهو عشب دائم الخضرة طوال العام، ويعتبر هذا العشب مرعى رائعاً للنحل فى الولايات الأمريكية الشمالية، وبه عناقيد زهرية طويلة مستدقه للطرف ذات أزهار قرمزية جذابة.

– **عسل شجرة التيوليب:** هذا النوع من العسل ذو لون كهرمانى داكن، وطعمه غير لاذع كما هو معروف عن العسل الداكن.

– **عسل الطوبال:** الطوبال شجر ضخم ينمو فى أمريكا الشمالية، وهذا النوع من العسل نفيس ومرغوب فيه جداً، وينتج فى جنوب شرق الولايات المتحدة، وهو محبب بدرجة كبيرة ويحتوى على نسبة عالية من الليفيولوز (سكر الفاكهة)، وعادة ما يكون لون هذا النوع من العسل فاتحاً وذا مذاق لطيف معتدل مميز.

– **عسل العليق:** وهو أبيض كالماء وطعمه شهى.

– **عسل الخروب الأسود:** من أحسن أنواع العسل وهو عسل شفاف ولكن إذا تبلور تحول إلى كتل بيضاء كالثلج يحتوى على ٤٠٪ سكر الفواكه و٣٦٪ سكر عنب.

– **عسل العشب الأزرق:** من أجود أنواع العسل، عنبرى خفيف اللون له رائحة لطيفة وطعم ممتاز شديد اللزوجة ويتجمد ببطء وأزهار العشب يحبها النحل.

– **عسل الحنطة السوداء:** ولونه يختلف من أصفر داكن تشوبه حمرة إلى بنى غامق، له رائحة ومذاق مميز فهو حريف فى الحلق ويحتوى على نسبة عالية من الحديد والبروتينات وينصح به فى حالات فقر الدم.

– **عسل الأرقطبون:** ولونه غامق زيتونى له رائحة حادة تشبه التوابل ولزوجته مرتفعة.

– **عسل الجزر:** ولونه أصفر غامق وله رائحة لطيفة.

– **عسل الكستنا (أبو فروة):** لونه غامق، له رائحة خفيفة، وطعم مستساغ.

– **عسل اللفت أو الكرنب السلجم:** ولونه أصفر مخضر، ورائحته خفيفة، وله طعم ممتاز لكنه لا يصلح للتخزين الطويل.

– **عسل الكزبرة:** له رائحة لاذعة وطعم خاص، والكزبرة نبات عطرى.

– **عسل الهندباء:** لونه أصفر ذهبى سميك جداً يتبلور بسرعة وله رائحة عطرية قوية وطعم قوى ويحتوى على ٣٦٪ سكر العنب و٤١٪ سكر فاكهة.

– **عسل رأس التنين:** عسل خفيف له رائحة وطعم لطيف وأزهار النبتة زرقاء تجذب النحل وتحتوى على كمية كبيرة من الرحيق الحلو لذا فهو نبات غنى فى إنتاج العسل.

– **عسل الخلنج:** لونه أصفر داكن أو أحمر بنى رائحته خفيفة، وطعمه لاذع لطيف. وهو كثيف القوام جدا ولا يتجمد بسهولة.

– **عسل الخزامى:** لونه ذهبى ورائحته رقيقة وهو عالى القيمة يجمعه النحل من نبات الخزامى العطرى المعمر.

– **عسل الزيزفون:** من الأنواع الممتازة جدا وطعمه لذيذ وله رائحة عطرية قوية عندما يكون طازجاً يحوى على سكر العنب ٣٦٪ وسكر الفواكه ٣٩٪ وهو كثير الاستعمال لعلاج نزلات البرد. والزيزفون شجرة تدعى بحق ملكة النباتات المنتجة للعسل.

– **عسل التمر حنة:** عسل ممتاز ذو طعم لطيف شفاف.

– **عسل النعناع:** مصدر جيد للعسل، وهو نبات عطرى وعسله له رائحة النعناع ولونه عنبرى، ويحتوى العسل والأزهار على زيت طيار يتكون من Mentrol, menthafuran, gamma pinene, thymol, limonene, cadinene, cinneol.. etc. ومن الناحية الطبية يفيد فى كونه مسكنا قويا للألم، يسهل الهضم ويزيل الغازات من الجهاز الهضمى، وهو مقو.

– **عسل الترنجال:** ويتميز العسل باحتوائه على زيت طيار يتكون من: Citronellal, geraniol, Linalol, citral وغيرهم، ويستعمل ضد المغص (تقلصات العضلات) ومهدىء.

– **عسل الفاسيليا:** لونه أخضر خفيف، أو أبيض وطعمه شهى، ويتبلور إلى ما يشبه العجينة، وعسله ممتاز ونبتة الفاسيليا من أهم أنواع النباتات المنتجة للعسل.

– **عسل القرع (اليقطين):** لونه أصفر ذهبى ورائحته مقبولة، ويتجمد بسرعة.

– **عسل الفريز (الفراولة):** لونه أبيض ورائحته منعشة، وطعمه شهى، وأزهار الفريز يحبها النحل ويفضلها عن غيرها، وهو عسل ممتاز يحوى نسبة عالية من سكر الفواكه ٥ر٤١٪.

– **عسل المرامية:** لونه عنبرى خفيف أو ذهبى غامق ورائحته ذكية وطعمه شهى.

– **عسل التبغ:** لونه يختلف من الفاتح إلى الداكن، ورائحته لا تسر، وطعمه مر وهو من الأنواع الرديئة وتستعمله معامل التبغ لإنتاج أنواع السجائر المعطرة.

– **عسل الصفصاف:** أصفر ذهبى وطعمه جيد، ويتبلور، والنحل يفضل أزهار الصفصاف ويزورها بكثرة.

– **العسل الصخرى:** وهو عسل نادر يصنعه النحل البرى فى أعشاشه الطبيعية بين الصخور. ولونه أصفر باهت، ورائحته زكية، وطعمه لذيذ، وأقراصه تأتى على شكل كتلة صلبة متبلورة لابد من كسرها إلى قطع ويمكن أن يحتفظ بقوامه لأعوام طويلة.

– **العسل المشع:** استطاع ألن كيلاس (١٩٠٨) أن يثبت أن بعض أنواع العسل تحوى الراديوم وهو اكتشاف عظيم الأهمية، لأن احتياطى الراديوم فى القشرة الأرضية ضعيف للغاية، وللعسل المشع أهمية علاجية كبيرة إذا استخدم فى علاج الأورام الخبيثة السرطانية والساركوما.

صفات العسل الطبيعية:

لون العسل الطبيعى:

يختلف لون العسل من الشفاف، إلى الأصفر البنى، والبنى المحمر، والغامق... الخ. ويتحدد لون العسل على عدة عوامل منها، طريقة إنتاج العسل واستخلاصه

وتحضيره وكذلك نسبة المكونات الداخلة فى تركيبه، ولون الأقراص الشمعية التى خزن فيها العسل داخل الخلية. فالأقراص الشمعية القديمة تكسبه اللون الغامق، وكذلك الأصباغ التى تنتقل إلى العسل من النبات مثل الكاروتين والكلورفيل والذانثوفيل بالإضافة إلى التفاعلات الكيماوية بين بعض مكونات العسل. حيث إن العسل المتبلور يظهر لوناً فاتحا بالنسبة للعسل السائل.

يؤثر على لون العسل أيضاً لون الأزهار، وفترات الإزهار، ودرجة الحرارة التى يخزن بها العسل، وفترة التخزين، ونسبة وجود العناصر المعدنية، حيث كلما زادت العناصر المعدنية فى العسل كان لونه أغمق كما تتفاعل الأحماض الأمينية التى توجد بالعسل مع السكريات الموجودة فى العسل منتجة موادً ذات ألوان داكنة تؤثر على لون العسل.

وعموما يختلف اللون من الشفاف الرائق إلى الأسود، وهناك سبعة ألوان قياسية للعسل فى مجموعتين (اللون الأبيض واللون الأصفر بدرجاتهما) وتشمل المجموعة الأولى أبيض مائيا، أبيض ناصعا، أبيض. بينما المجموعة الثانية تشمل أصفر فاتحا جداً، أصفر فاتحا، أصفر، أصفر داكنا.

تبلور العسل الطبيعى:

– التحبب Granulation أو التبلور Crystalization: يحدث التبلور عندما يحدث انفصال لبلورات الجلكوز عن محلول السائل وتصبح فى الحالة الصلبة، وأكثر أنواع العسل ميلا للتبلور هى عسل اللفت وعسل الهندباء البرية لاحتوائها على نسبة مرتفعة من الجلكوز.

ويعتمد ميل العسل إلى التبلور على نسبة الجلكوز إلى الماء Dextrose – to water ratio حيث وجد أنه إذا كانت هذه النسبة أكثر من ٢ فإن العسل يكون أكثر ميلا للتبلور وكذلك إلى نسبة الجلكوز إلى الفركتوز.

Dextrose-to-Levulasoe ratio

حيث إن النسبة الطبيعية D/L أقل من الواحد الصحيح وبزيادة هذه القيمة يعنى زيادة الجلوكوز ومن ثم زيادة الميل إلى التبلور.

وتبلغ هذه النسبة بعسل القطن ٠,٩٣٥ وبعسل البرسيم ٠,٨٥٢ ، وبعسل الموالح ٠,٨٢١ وعلى ذلك فعسل القطن هو أكثر الأنواع ميلا إلى التبلور ثم يليه عسل البرسيم ثم عسل الموالح، ويجب الإشارة هنا أيضًا إلى تأثير درجة الحرارة التى يخزن تحتها العسل على ظاهرة التبلور.

تعتبر خاصية التبلور فى العسل من الصفات الطبيعية التى يمتاز بها عسل النحل بصفة عامة وتختلف الفترة التى يتم فيها التبلور باختلاف نوع العسل. بعض الأنواع تتبلور بعد فترة زمنية قصيرة من تعبئتها والبعض يتبلور بعد فترة زمنية قد تصل إلى عدة أشهر أو سنتين. وبعض أنواع العسل يتبلور بشكل متجانس والبعض يتبلور جزء منه والجزء الآخر يبقى سائلا على السطح وبعض أنواع العسل تكون بلوراته دقيقة وفى البعض الآخر كبيرة الحجم.

المحتوى الرطوبى:

تعتبر نسبة الرطوبة ذات أهمية كبرى فى استقرار العسل ضد التخمر، وعادة فإن العسل الناضج يحتوى على نسبة رطوبة تتراوح ما بين ١٦ – ٢٠٪ وبالنسبة للأنواع المصرية فقد تتراوح نسبة الرطوبة ما بين ١٦,٣ – ٢٢,٣٪ وكمتوسط عام ١٨,١٪ ويمكن السيطرة أو التخفيف من عملية تبلور العسل باتباع الآتى:

– يعرض العسل لدرجة حرارة ٦٠مْ فى حمام مائى لمدة ٣٠ دقيقة ومن ثم خفض درجة الحرارة إلى أقل من ٤٥مْ وبسرعة. وبإجراء هذه العملية يمكن حفظ العسل لفترة طويلة دون حدوث تبلور له.

– فرز الأقراص العسلية وتصفيتها بشكل جيد للتخلص من الشوائب وجزئيات الشمع والغرويات. والتعبئة بشكل جيد بحيث تقلل من الفقاعات الهوائية التى تساعد على سرعة التبلور.

– خزن العسل فى درجة حرارة ما بين (٢٠ – ٣٠مْ) لأن انخفاض درجة الحرارة إلى ١٤مْ يؤدى إلى سرعة بلورة العسل.

تخمر عسل النحل الطبيعى:

يحتوى العسل الطبيعى على مجموعة من الخمائر التى تقاوم التركيزات السكرية العالية، ويحدث التخمر للعسل عندما تتوفر لها الظروف المناسبة، وهى نسبة رطوبة تزيد عن ١٧٪ ودرجات حرارة ما بين ١١ و ١٩ درجة مئوية ويرجع مصدر هذه الخميرة إلى:

رحيق الأزهار: حيث توجد أنواع منها فى رحيق الأزهار، أو وجود هذه الخمائر فى **أجسام النحل**، وبالتالى تلوث العسل بها كما توجد أيضًا فى **تربة الأرض** المقام عليها المنحل وكذلك قد يحتوى **الهواء والأدوات المستخدمة** فى مبنى العسل على خميرة، كما أن الأقراص داخل الخلية التى تم فرزها وكانت مبتلة بالعسل تحتوى على خميرة.

ومن الأمور التى تساعد على تخمر العسل هو خلط عدة أنواع من العسل معًا، فالعسل ذو الرطوبة العالية ينفصل إلى أعلى مما يؤدى إلى حدوث عملية تخمر على السطح. ومن المعروف أن لدى العسل خاصية امتصاص الرطوبة الجوية، وكذلك فقده لبعض محتوياته المائية، وهذه الخاصية تتوقف على مدى ما يحتويه العسل من سكريات وماء وأيضا تتوقف على ظروف التخزين، ولذلك ينصح بحفظ العسل المعبأ فى مكان مناسب لا تزيد فيه الرطوبة الجوية عن ٦٠٪، ولا ترتفع درجة الحرارة عن ٣٠مْ لكى يحافظ العسل على صفاته الطبيعية ومكوناته ذات القيمة الغذائية، ويمكننا تمييز العسل المتخمر من وجود الغازات التى تظهر على هيئة رغوة أو فقاعات هوائية على السطح بسبب التخمر وإنتاج غاز ثانى أوكسيد الكربون والكحول. وعند تلوث العسل بالبكتريا المنتجة لحامض الخليك تقوم البكتريا بتحويل الكحول إلى حامض الخليك وماء وبوجود الأوكسجين يصبح طعم العسل حامضيًا ووجد أن بسترة العسل على درجة حرارة ٦٦مْ لمدة ٣٠ دقيقة ثم

تبريده بسرعة إلى درجة ٤٩مْ قد أدى إلى قتل جميع الخمائر فى العسل، ومثل هذا الإجراء أدى إلى منع تبلور العسل وبقائه سائلا لعدة شهور وكذلك سهَّل عملية تعبئة العسل فى عبوات التسويق ومن الأمور التى يجب الاهتمام بها عدم تعريض العسل لدرجات حرارة مرتفعة لفترات طويلة حتى لا يتغير طعمه ولونه ورائحته ويفقده ما يحتويه من فيتامينات وإنزيمات وبذلك تقل قيمته الغذائية.

الطعم والنكهة والرائحة فى العسل الطبيعى:

يرجع اختلاف الطعم والنكهة والرائحة فى العسل إلى اختلاف المصادر النباتية التى يجمع النحل منها الرحيق ويحوله إلى عسل. وتمتاز الأنواع داكنة اللون بقوة طعمها ورائحتها. بعكس الأنواع فاتحة اللون. ويرجع ذلك إلى ارتفاع نسبة المعادن فى الأنواع داكنة اللون. ويمتاز العسل الناضج أو المخزن فى الأقراص الشمعية أو المفروز حديثًا بأنه ذو طعم ورائحة أقوى من الأنواع التى استخلصت وعبئت وخزنت لبضعة أشهر. وترجع نكهة العسل المميزة إلى ما فيه من سكريات وأحماض متنوعة ومواد غير طيارة فهى التى تعطى العسل الطعم والنكهة المميزة. أما رائحة العسل فتنتج من مواد طيارة تختلف باختلاف نوع العسل ومصدر الرحيق. ورائحة العسل المميزة تكون عرضة للفقد فى حالة تخزين العسل لفترة طويلة أو تعرضه لدرجات الحرارة العالية، لأن رائحة وطعم العسل تنتج بفعل وجود بعض الزيوت الطيارة والحوامض والكحولات فى العسل.

حلاوة العسل الطبيعى:

يحتوى عسل النحل الطبيعى الناضج فى تركيبه على ٧٩,٦٪ سكريات ويشكل سكر الفركتوز أعلى نسبة من سكريات العسل تصل إلى ٣٨,٢٪، لذلك يمتاز عسل النحل بحلاوته، وأيضا بالطاقة الحرارية العالية له، إذ إن كيلو جرام واحدًا من العسل يحتوى على ٣٠٣٠ سعرًا حراريا، وكل ملعقة طعام من العسل تحتوى على ما يقارب من ٦٠ سعرًا حراريًا.

التوصيل الكهربائى:

يعتبر العسل من الموصلات الثانوية للكهرباء لأنه بجانب احتوائه على السكر والماء فإنه يحتوى على الإلكترونات مثل الأحماض العضوية والأملاح المعدنية والبروتين. وقد أمكن التعرف على نوع العسل عن طريق معرفة قيمة التوصيل الكهربى له.

الدوران الضوئى Optical rotation:

سكريات العسل الطبيعى يسارية الدوران للضوء المستقطب، على العكس من ذلك نجد أن سكريات عسل الندوة العسلية يمينية الدوران للضوء المستقطب.

مادة الهيدروكسى ميثيل فور فورال (Hydroxymethyl furfural) (HMF)

هذه المادة تنتج من تكسير السكريات الموجودة فى العسل بالتسخين أو تخزين العسل تحت درجات حرارة مرتفعة أو عن طريق خلط العسل بمحلول من الجلوكوز التجارى (الذى يحتوى على نسبة مرتفعة من هذه المادة). وهى مادة غير مرغوبة فى العسل ويعتمد عليها فى تقدير مدى صلاحية العسل للاستهلاك.

وتجدر الإشارة هنا إلى أنه طبقًا لوكالة كودكس للمواصفات الأوربية فإن الحد الأقصى عادة HMF يجب ألا يزيد عن ٤٠ ملليجرام/كجم وذلك بالنسبة للأعسال المستوردة فى ألمانيا وسويسرا، كما أن العسل المُصَدَّر والمُخَزَّن والذى تم توزيعه على المحال للبيع فى المملكة العربية السعودية يحوى ٢٨ ملليجرام/كجم وقد أقرت هيئة المواصفات والمقاييس الخليجية والسعودية عام (١٩٩٢) أن يكون الحد الأقصى لل HMF فى العسل هو ٨٠ ملليجرام/كجم.

الإنزيمات:

من أهم الإنزيمات الموجودة فى العسل إنزيم الإنفرتيز، الدياستيز، الجلوكوز أو كسيديز، وتعتبر الإنزيمات من أهم المكونات الموجودة فى العسل، وتستخدم

عند تقدير نشاط بعضها كدلالة لتعرض العسل لظروف غير مناسبة أثناء تداوله، خاصة التسخين والتخزين.

الإنزيمات: عبارة عن مواد بروتتينية معقدة التركيب يتم تكوينها بواسطة الكائنات الحية داخل الخلايا أو خارجها لتقوم بالمساعدة فى إتمام التفاعلات الحيوية المختلفة من هدم وبناء.

ويقوم إنزيم الإنفرتيز بالجزء الكيماوى اللازم لتحويل الرحيق إلى عسل، وإنزيم الجلكوز أكسيديز يقوم بحماية الرحيق الذى تم جمعه والعسل غير المختوم من الميكروبات التى تهاجمه، ويقوم إنزيم الكتاليز Catalase بتحليل الهيدروجين بيروكسيد hydrogen peroxide والذى يتم إنتاجه عن طريق فصل إنزيم الجلوكوز أكسيديز.

إنزيم البروتينيز Proteinase يقوم بتحليل المواد البروتينية إلى سلاسل بيتيدية قصيرة وأحماض دهنية.

إنزيم الببتيديز Peptidase يقوم بتحليل السلاسل الببتيدية إلى أحماض أمينية.

السكريات:

تكون السكريات ٩٩,٩٪ من المواد الصلبة الذائبة فى الماء ويختلف تركيب السكريات فى العسل على حسب مصدرها.

وتقسم السكريات إلى: بسيطة، **وهى السكريات الأحادية** ومثالها (الجلوكوز والفركتوز) ويمثلان ٨٥ – ٩٥٪ من السكريات بالعسل وهى التى تكسبه حلاوته **وخواصه الطبيعية، السكريات الثنائية** ومنها (المالتوز – السكروز – اللاكتوز)، وأيضًا توجد سكريات عديدة (سكر الميليزتوز) Melezitose، وتجدر الإشارة هنا إلى أن Siddiqui عام ١٩٧٠ أوضح أنه يوجد بالعسل ١٧ نوعًا من السكريات.

– **درجة الحموضة (pH)**: تتراوح درجة الحموضة للعسل بصفة عامة ما بين (٣.٢ – ٤,٥) بمتوسط قدرة ٣,٩.

– **الأحماض**: تلعب الأحماض دورًا كبيرًا فى ثبات هذه الأنواع ضد الكثير من الكائنات الدقيقة الضارة، وحامض الجلوكونيك هو الحامض الأساسى والذى ينتج بالأكسدة الإنزيمية بمساعدة إنزيم الجلكوز أكسيديز حيث ينتج عنها غاز فوق أكسيد الهيدروجين والذى يتميز بقتله للبكتيريا، وكذلك ينتج مادة الجلوكونولاتون Gluconolactone والذى ينتج عنه الحامض.

خاصية تثبيط نمو البكتريا: العسل بطبيعته محلول سكرى مركز، وهو بهذه الصفة يمنع نمو البكتريا، ومن المعلوم أن العسل الطازج يحتوى على أنزيم يسمى «الجلوكوز أو كسيديز» وأن هذا الأنزيم يعمل على تكسير الجلوكوز إلى حامض جلوكونك وفوق أكسيد الهيدرجين وأن المركب الأخير هو الذى يعزى إليه صفة تثبيط نمو البكتريا.

العسل غذاء ودواء:

وعلى اعتبار أن العسل يتكون من نسبة عالية من السكريات بينما لا يحتوى على أى أثر للألياف فيعتبر بذلك غذاء خفيفًا لعدم احتوائه على الفضلات أى إنه غذاء كامل سريع الامتصاص غير منهك لأجهزة الجسم، جاهز للاستعمال فى تغذيه خلايا الجسم بمجرد ابتلاعه، وبناء على تلك الخصائص الهامة للعسل يعتبر العسل الغذاء المثالى الذى يعتمد عليه الأطفال والمرضى المصابين بالوهن وضعف الجسم والناقهين بعد العمليات الجراحية، والأمراض المنهكة للجسم وفى حالات التسمم، ونظرا لأن هذا النوع من الغذاء يريح كلا من المعدة والأمعاء، ونظرا لعدم احتوائه على فضلات الهضم السامة فهو بذلك يريح كلا من الكبد والكليتين مقارنة بالبروتينات والدهون.

القيمة الغذائية والطبية للعسل:

الحق تبارك وتعالى كرم النحل أيما تكريم، وخصص سورة فى القرآن الكريم عرفت باسم سورة النحل.

والمبعوث رحمة للعاملين ﷺ يقول: (خير الدواء العسل) ويقول أيضًا.. (عليكم بالشفاءين العسل والقرآن).

والمصطفى ﷺ عالج استطلاق البطن بالعسل، فقد جاء فى البخارى ومسلم عن أبى سعيد الخدرى قال «جاء رجل إلى النبى ﷺ فقال» إن أخى استطلق بطنه، فقال ﷺ: اسقه عسلا فسقاه ثم جاء فقال: إنى سقيته فلم يزده إلا استطلاقًا.

فقال له ثلاث مرات، ثم جاء الرابعة فقال: «اسقه عسلا»، فقال: لقد سقيته فلم يزده إلا استطلاقا. فقال رسول الله ﷺ : «صدق الله وكذب بطن أخيك» فسقاه فبرىء.

وروى ابن ماجه عن أبى هريرة رضى الله عنه أن النبى ﷺ قال: «من لعق من العسل ثلاث غدوات من كل شهر لم يصبه عظيم من البلاء».

وعن ابن عمر رضى الله عنهما أن النبى ﷺ قال: «أول نعمة ترفع من الأرض العسل».

أهم الخصائص الغذائية فى العسل:

إذا قارنا العسل مع بقية الأغذية الأخرى يمكن أن نلخص ما يمتاز به من العسل من خصائص متعددة بما يلى:

– **عدم القابلية للفساد**: حيث وجد أن العسل الطبيعى لا يفسد مع مرور الزمن إذا حفظ بطريقة سليمة كما يبقى محتفظا بفوائده الحيوية لفترة طويلة تمتد من ٣ – ٥ سنوات إضافة لكونه يمتلك خاصية مضادة للتعفن ونمو الأحياء الدقيقة، وعدم وجود أى آثار ضارة أو جانبية جراء تناوله ولو بكميات كبيرة.

– **تفاعله الحامضى القاعدى**: مع أن العسل غنى بالأحماض العضوية والتى أهمها الجلوكونيك إلا أن تفاعله قاعدى، حيث يعتبر العسل كامل القلوية لما يحتويه من عناصر وأملاح معدنية.

غناه بالسكريات البسيطة: التى لها أهمية غذائية لسهولة امتصاصها ودخولها فى العمليات الحيوية مباشرة فى داخل الجسم دون أن يتحمل الجسم بأجهزته المتنوعة أدنى تعب أو عناء.

غذاء غنى كامل: تقريبا لما يحتويه من كميات كبيرة من الأملاح المعدنية والعناصر النادرة كما يحتوى على أحماض عضوية وأحماض أمينية أخرى كما يحتوى على هرمونات النمو وهرمونات جنسية أنثوية وذكرية، وإضافة لما يحتويه من تشكيلة واسعة من أنواع الفيتامينات وأنزيمات هامة تساعد كثيرا على هضم بقية الأغذية التى يتناولها الإنسان إلى جانب العسل.

يحوى العسل سكر فاكهة (٤١٪) وسكر عنب (٣٤٪) وسكر قصب (١,٩٪) وبروتين وحداتها البنائية. الأحماض الأمينية (البيومين، جلوبين، هستون، ثيوكليوبرين، أرجنين، أسبريتيك، جلوثاميك، فالين مثيونين، تربتوفان) وأملاح معدنية (حديد، نحاس، منجنيز، كالسيوم، صوديوم، كبريت، بوتاسيوم، فوسفور) وإنزيمات هامة تقوم بإتمام العمليات الحيوية داخل الخلايا مثل (الأنفرتيز، الأميليز، الكاتاليز، الفوسفاتير).

وأحماض عضوية (الفورميك، الستريك، الخليك، اللكتيك، البيوتريك، التانيك، الأكساليك).

ويحتوى العسل أيضا على بعض الفيتامينات مثل فيتامينات «ب» (ب١ ، ب٢ ، ب٣ ، ب٤ ، ب٦) فيتامين ج، فيتامين هـ، فيتامين ك، كما يحتوى أيضًا على مضادات حيوية وهى نتيجة نشاط إفرازى من الشغالة تمنع نمو البكتريا والفطريات، وأيضًا يحتوى على مواد تمنع انقسام الخلايا وبذلك يستخدم العسل كمادة مضادة للسرطان، وكذلك يحتوى العسل على مواد مضادة للفيروسات لذا يستعمل كمادة واقية من مرض شلل الأطفال.

تاريخيًا، كان العسل طعامًا مفضلا لدى معظم الناس، وفى كل العصور، حيث تشير برديات قدماء المصريين إلى استعمال العسل فى علاج الجروح، ولإدرار البول،

ولإراحة الأمعاء، وفى بردية سميث ذكر أن للعسل دورًا بارزًا كعنصر شفائى. وفى الأساطير الهندية القديمة تمثلت السماء (فيثو) التى تمنح الحياة للعالم فى شكل نحلة تقف على زهرة اللوتس وكان فى الهند الدواء الذى يهب السعادة للناس، ويحفظ الشباب مصنوعًا فى مجملة من العسل. ويقول الـ (ايورفيدا) كتاب الهند القديم إن حياة الإنسان يمكن إطالتها إذا حافظ الإنسان على وجبة معينة أهم عناصرها العسل واللبن. وفى اليونان القديمة يعتبر العسل أغلى منح الطبيعة، وكانوا يعتقدون بأن ألهتهم خالدة لأنها أكلت طعام الآلهة الذى كان يظن أنه يحتوى على العسل، ويتغنى «هوميروس» بمدح العسل وبخصائصه الممتازة وفى ملحمته الخالدة الإلياذة وصف كيف جهزت (أجاميد) شرابا منعشًا من العسل لمحاربى الأغريق، ويعترف فيثاغورث أبو علم الرياضات أنه عاش تسعين عامًا بفضل أكله للعسل وكان أبقراط الطبيب والفيلسوف القديم يتغذى على العسل باستمرار، وفى حفل عشاء بمناسبة عيد الميلاد بعد المائة لأحد أعضاء مجلس الشيوخ الرومانى سأله يوليوس قيصر عن السبب فى قوة صحته فأجاب: العسل من الداخل والزيت من الخارج، وأشار «بلينى» صاحب كتاب التاريخ الطبيعى إلى أن للعسل خواص شفائية ممتازة وخصوصًا فى علاج الجروح والخراجات وكتب (ديوسكوريدس) أن العسل يمكن استعماله بنجاح فى علاج أمراض الأمعاء والجروح المتقيحة والبواسير، وكان جالينوس الطبيب والفيلسوف والمجرب الأغريقى القديم، والذى تنسب إليه الأدوية الصيدلانية ذات المنشأ الطبيعى يعتقد أن العسل علاج نافع لكثير من الأمراض وخاصة كعلاج لحالات التسمم المختلفة ولأمراض القناة الهضمية. وكان ابن سيناء العالم الكبير ينصح بالعسل لإطالة العمر، وحفظ القدرة على العمل فى سن متأخرة، وقد اعتاد أن يقول إذا أردت أن تحتفظ بشبابك فأطعم العسل، وكان يعتقد بأن الأشخاص الذين جاوزوا الخامسة والأربعين يجب أن يأكلوا العسل بانتظام خصوصًا مع الجوز المسحوق لأنه غنى بالزيت، ويعتبر ابن سيناء أن للعسل خاصية الامتصاص وينصح باستعماله فى صورة لبخة مصنوعة من العسل والدقيق بدون ماء. كما

يستعمل العسل وزيت كبد الحوت. ويعتبر العسل جيدًا فى علاج الجروح المتقيحة.

العسل فى طب الشعوب:

● **فى الطب الشعبى الإنجليزى:** لعلاج قروح الجهاز الهضمى بكميات كبيرة بصورة مخففة لاسيما مع مغلى بذور الحلبة، كما يشرب مغلى النعناع وأزهار الليمون أو الكمون بعد تحلية العسل لمنع الأرق.

● **فى الطب الشعبى الروسى:** عصير الليمون مع العسل وزيت الزيتون يفيد فى أمراض الكبد والحوصلة المرارية، وعصير الفجل مع العسل يمنع تكون الحصى فى الحوصلة المرارية، كما أن له تأثيرا ضد الأرق حيث إن تناول ملعقة صغيرة صباحًا ومساءً تساعد على النوم الهادئ فى المساء، وفى حالات الأرق الشديد ينصح بتناول ملعقتين صغيرتين قبل النوم مباشرة.

● **فى إيطاليا:** محلول عسلى اسمه (أوركوزيو) ٤٠٪ عسل يفيد المصابين بالأمراض العصبية والخناق الصدرى وآلام الصدرى الحادة.

● **الطب الشعبى الأمريكى:** ثلاث ملاعق صغيرة من خل التفاح و ٢٠٠ جرام من العسل بمعدل ١ - ٢ ملعقة قبل النوم تسبب نومًا هادئًا. يقول الطبيب الأمريكى «جارفيس»فى كتابه (الطب الشعبى بين القديم والحديث): يستطيع العسل أن يسد كل ثغرة فى غذائنا، ونظن أن من يعرف قيمة العسل الغذائية سيأكل منه أكثر ممن لا يعرفها، وكل طبيب يعرف فعل العسل فى الجسم البشرى سيكثر من وصفه لجميع المرضى الذى يحتاجون إلى تحسين حالتهم الغذائية.

● **الطب الشعبى الصينى:** تعالج الخراجات والدمامل المؤلمة بعمل لبخة من العسل المخلوط بأوراق الشيح والثوم مع الخل كما تعمل عجينة من العسل ومسحوق اللوز وبذور الخوخ والمشمش لتنعيم الأيدى وشد الجلد المرتخى.

● **فى اليابان:** تعمل السيدات محاليل يدخل العسل فيها لغسل الأيدى وتنعيمها.

● وفى تذكـرة داود الأنطـاكى نصح باسـتعمال عسـل النحـل لعـلاج أمـراض الصفراء وتسمم الكبد:

العسل ممزوجًا مع النباتات الطبية:

يزيد العسل من فاعلية النباتـات الطبيـة ويقـوى مـن تأثيرهـا دون ضـرر لأنـه يستمد خواصها العلاجية منها.

● **مع الخردل والزئبق الأبيض:** لإزالة النمش.

● **مع القريص:** فى حالات نـزف الرحـم والأمعـاء والبواسـير لاحتوائـه علـى «فيتامين ك» يقول الأطباء الفرنسيون: إن القريص دواء ناجح ضد التهاب الأمعـاء الحاد والمزمن ومع العسل للبواسير.

● **مع البلوط:** لأمراض الرئة والمعدة والكبد. ومع حبة البركـة للربـو وأمـراض الصدر.

● **مع البصل:** لاحظ الرئيس ابن سيناء خاصيته العالية فى قتـل الميكروبـات وعصـير البصل والعسل والزنابق البيضاء دهان لمنع ظهور التجاعيد ولإزالتها إن وجدت.

● **مع الفجل:** لخشونة الصوت والسعال وطرد البلغم.

● **مع البابونج:** مطهر للجهاز الهضمـى والتنفسـى، مـهدئ للأعصـاب، مقـو للدم، فاتح للشهية واقٍ من نزلات البرد وآلام المغص العارضة.

● **مع الزعتر:** أكثر جالينوس وابـن سـينا مـن اسـتخدامه فـى عـلاج أمـراض المعدة والأمعاء كما يوصى به للحمى الروماتيزمية ولسوء الهضم والتهاب الحنجـرة وهو فعال جدًا فى حالات الإمساك وارتخاء عضلات الأمعاء كما يذيـب حصـوات الكلى، وبذلك يسهل خروجها.

● **نقيع أزهار البرسيم طارد للبلغم:** ومدر للبول، ويسـتعمل كلبخـة للحـروق والالتهابات، وهو علاج ناجع لالتهاب القصبة الهوائية وضيق النفس، يشرب دافئًا.

● **حافر المهر (حشيشة السعال)** وهى علاج ناجع ضد السعال مخلوطة مع المريمية.

● **الليمون:** عصير الليمون بالعسل دواء ناجع لارتفاع ضغط الدم، وله تأثير قوى على نزلات البرد، ومع العسل وزيت الزيتون لأمراض الكبد والحوصلة المرارية.

● **الزيزفون:** (التيلور) ناجع لأمراض الرئتين والكلى وشراب لمرضى الحصبة.

● **الخطمية:** ويوصى بها الرئيس ابن سينا لعلاج أمراض التهاب المسالك وأعضاء التنفس.

العسل فى تغذية الأطفال:

تناول العسل بانتظام يؤدى لزيادة أوزان الأطفال، ويحول دون تعرضهم للحصبة والتهاب الغدة النكفية، ونادرًا ما يصابون بالتهاب الأمعاء وينصح به للأطفال فى حالات الأنيميا، وحالات القىء، والعدوى بالأمراض، وفقدان الشهية بإضافة ١ - ٢ ملعقة صغيرة فى الغذاء اليومى للأطفال، ويستعمل العسل على نطاق واسع لتحلية الألبان، فهو مادة حلوة طبيعية غير مصنعة يتحملها معظم الأطفال، وهو يمد الجسم بالعناصر المعدنية وله تأثير ملين خفيف وطعم جميل علاوة على إسراعه للتمثيل الغذائى للكالسيوم لدى الأطفال ودوره الواضح للاحتفاظ بالماغنسيوم مما يساهم فى تحسين حالة النمو، العسل يستخدم لمنع تبول الأطفال فى الفراش، حيث يعمل العسل كمهدئ للأعصاب وفى نفس الوقت يجذب سوائل الجسم فيريح الكلى أثناء الليل حتى يتعود الطفل على عدم التبول ليلاً.

● **منع التبول فى الفراش:** للصغار من ٢ - ٣ سنوات مقدار ملعقة صغيرة قبل النوم يهدئ الأعصاب، ويريح الكلى للكبار مع الماء الدافئ أو الحليب لوقايتهم من الاضطرار للنهوض فى ساعات الصباح المبكرة للتبول.

● **للعظام:** يساعد على تحسين نمو العظام والأسنان.

● **فى تغذية الرياضيين:** العسل يرفع مستوى الأداء، ويعطى سرعة استعادة النشاط العضلى والذهنى، ويعطى جهدًا أكبر وتعبًا أقل بتناول ملعقتى عسل كبيرتين قبل الاختبار بـ ٣٠ دقيقة، ومثله فى منتصف الاختبار تعطى القدرة على التحمل، وتناول ملعقة عسل صغيرة مع الفطور تؤدى لتحسن ملحوظ عند الذين يعانون نقص الطاقة.

● **تأثير على المعدة والأمعاء:** العسل المذاب فى الماء الدافئ قبل وجبتى الفطور والغذاء أو قبل الغذاء بساعتين أو بعده بثلاث ساعات، يزيل الأعراض المرضية للذين يشعرون بحرقان الجوف والتجشؤ والقىء، ويفتح الشهية ويزيل الحموضة، فهو علاج ممتاز للمصابين بقرحة المعدة والإثنى عشر، وفى حال عسر الهضم، وبسبب نقص الحموضة، يؤخذ قبل الأكل بمقدار ملعقة كبيرة، وعلى ذلك فإن العسل يستخدم كعلاج ممتاز للمصابين بقرحة المعدة وقرحة الإثنى عشر، حيث يزيل آلامها وينقص الحموضة ويرفع نسبة كل من الهيموجلوبين وعدد الكرات الدموية الحمراء والبيضاء، وهو جيد للمرضى المصابين بعسر الهضم.

● **تأثيره على الكبد:** له تأثير على مريض الكبد سواء استعمل بمفرده أم مع الأدوية العادية للعلاج حيث استخدم العسل بنجاح، لعلاج أمراض الصفراء وتسمم الكبد. ووجد أن استخدام عصير الليمون مع عسل النحل وزيت الزيتون يفيد فى حالات أمراض الكبد والحوصلة الصفراء.

● **تأثيره على التوتر العصبى:** أفاد محلول العسل ٤٠٪ حقنا بالوريد للمصابين بالأمراض العصبية، وفى حالات الوهن العصبى واضطرابات النوم، وحدة المزاج والكآبة والإدمان الكحولى.

● **تأثيره على الجهاز التنفسى:** استنشاق المحلول المائى للعسل ١٠٪ بواسطة جهاز رذاذ أعطى نتائج طيبة فى حالات جفاف الأنف والبلعوم والحنجرة، ويستخدم لإيقاف السعال ممزوجًا مع الزنجبيل وعصير ليمونة واحدة

ولعلاج السعال الديكى ملعقة صغيرة من عصير البصل المغلى مع العسل، ويؤخذ عدة مرات فى النهار واستعمل العسل بنجاح لعلاج الزكام ونزلات البرد مع عصير الليمون ولمرضى التهاب الحلق ينصح بعمل غرغرة بقليل من الخل الدافئ المضاف إليه عسل لكى يزول الالتهاب كما أن العسل يسرع شفاء الدرن الرئوى بسبب تأثيره المقوى.

● **تأثيره على القلب وضغط الدم:** يعمل العسل على تقوية القلب ويرفع الضغط المنخفض، وينصح بتناول العسل مع بذور السمسم ودقيق الصويا لتغذية الأعصاب فهذا يعتبر غذاء كاملاً للشباب.

● **تأثيره على تسممات الحمل:** ويعزى تأثيره الإيجابى على تسممات الحمل إلى تأثيره المهدئ وإدراره للبول، بالإضافة إلى احتوائه على الدهنيات الفسفورية (الفوسفوليبيدات).

● **تأثيره على الحروق:** ربط أو دهن أماكن الحروق والجروح والتسلخات بأشرطة من القماش المدهون بالعسل له تأثير إيجابى جدا.

● **تأثيره على الجلد وأمراض الجلد:** العسل غذاء ودهان للجلد أدى إلى تحسُّن ملحوظ فى حالات أمراض الجلد والوجه وتورم الأطراف، وينصح كثير من الأطباء باستعمال العسل وحده أو مخلوطًا بمواد أخرى مثل زلال البيض والقشدة الحامضية للمحافظة على الجلد وتقويته، فيصبح ناعمًا نضرًا بدون تجاعيد، نظرًا لتأثير العسل المغذى، وقدرته الشديدة على امتصاص الإفرازات الجلدية وقتله للجراثيم ويمكن استخدام ٣٠ جرامَ عسل + ١٥ سم^{٣} ماء جلونيا لتشقق الشفاه وتشقق الجلد، ويعتبر العسل مع الجليسرين وعصير الليمون أو حامض الستريك من أحسن المواد لعلاج ضربة الشمس وتهيج الجلد كما استخدمت بنجاح لبخة العسل المخلوط بالدقيق لعلاج الخراريج السمكية التى تصيب الأكف والأقدام، كذلك استخدم بنجاح لعلاج التصبغ بالجلد والكف أو النمش الخليط الآتى: (٦ ملاعق صغيرة من العسل + ملعقة واحدة صغيرة من الجليسرين وأخرى من

عصير الليمون ويدهن الوجه بهذا المزيج بعد تنظيفه لمدة ساعة ثم يزال بالماء ويكرر عدة مرات).

● استخدم الخليط المكون بنسبة متساوية من العسل والجليسرين وعصير الليمون فى علاج ضربة الشمس وتهيج وتبقع الجلد.

● استخدم مزيج العسل مع زيت الزيتون (١ : ١) لتدليك الشعر به مرة كل شهر لكى يحتفظ الشعر بلونه ولمعته على أن توضع الزجاجة فى ماء دافئ قبل الاستعمال لكى يتجانس المزيج تم ترج جيدًا ويدلك الشعر وبعد نصف ساعة يغسل الشعر بالشامبو.

● **لعلاج العيون**: استعمل العسل فى مراهم لعلاج التهاب الجفون، والملتحمة والتهاب وتقرح القرنية، وثبت أن العسل وحده دواء ناجح لالتئام جروح العين، واستعمل بنجاح فى دهان التهاب العين الناشئ عن انسكاب الماء الساخن، وثبت أن مرهم العسل يقلل عتمة البقع القديمة، ويذيب البقع المعتمة الجديدة، وهو ناجح ضد التقرح الدرنى للقرنية ولمعالجة التهاب القرنية الناشئ عن تناثر الجير واستعمل العسل بكثرة فى روسيا لعلاج التهاب القرنية العام، وعتميات القرنية الناتجة عن الإصابة بفيروس التهاب وجفاف الملتحمة.

● **فى علاج الجروح**: الضمادات الجافة والزيتية والرطبة والحاوية على مطهرات كيماوية تؤدى إلى عدم ترميم الجروح وتمنع تصريف المفرزات، كما قد تؤدى إلى تأثيرات سمية، بينما الضماد العسلى له تأثير إيجابى جدا ويؤدى إلى الشفاء العاجل حتى للجروح المتقيحة، حيث إن الجراثيم لا تستطيع أن تعيش وتنمو حيث يكون العسل، لأن العسل غنى بعنصر البوتاسيوم، وهذا يجتذب الرطوبة التى تحتاج إليها الجراثيم وتحرمها منها.

التأثيرات الضارة للتسخين والتخزين على مواصفات العسل

تأثير التسخين:

يلجأ الكثير من منتجى ومستهلكى العسل إلى تسخينه تحت درجات حرارة مختلفة بهدف إسالة العسل المتبلور وتحويله إلى عسل سائل. وتسخين العسل

يسبب زيادة درجة اللون وحدوث زيادة واضحة لمادة (HMF) كما يحدث فقد واضح للأنزيمات.

تبلور العسل يعتبر صفة طبيعية لبعض أنواع العسل ولذا فالعسل يمكن أن يكون متبلورًا وفى نفس الوقت طبيعيًا ولكن المشكلة حينما يلجأ بعض الناس لتسخين العسل للتخلص من هذه الخاصية (التبلور)، فإن التسخين يؤدى إلى فقد العسل للكثير من فاعلية المواد العلاجية الموجودة طبيعيًا فيه.

تأثيرات التخزين

● التخزين على درجة حرارة الغرفة: التخزين على درجة حرارة الغرفة فى أوعية داكنة من الألومنيوم أو البلاستيك أو زجاج بنى اللون هى أنسب الأوعية للتخزين وذلك لمدة تخزين ٦ أشهر تحت درجة حرارة الغرفة.

● التخزين على درجة حرارة ٣٠مْ: يسبب ذلك فقدا كبيرا فى نشاط الإنزيمات وزيادة واضحة لمادة (HMF) هذا بالإضافة إلى زيادة اللون.

يمكن أن نحافظ على قيمة العسل الغذائية وحفظ مكوناته فى أنسب صورة وذلك بتخزين العسل فى درجة حرارة الغرفة بعيدًا عن أشعة الشمس فى أوعية داكنة من الألومنيوم أو البلاستيك أو الزجاج الغامق، وعدم تعرضه للحرارة أو القيام بتسخينه تحت أى ظرف من الظروف وبذلك نستطيع أن نحافظ على العسل ووصوله إلى المستهلك بصورة جيدة.

طرق غش العسل والكشف عنها:

المقصود بغش العسل: هو أى تغير يطرأ على مواصفات عسل معين بالإضافة أو بالنقص أو بالتغير.

طرق غش العسل:

● الغش بإضافة الماء والسكريات (جلوكوز – فركتوز – سكروز)، إضافة العسل الأسود – النشا.

- التسخين والتخزين تحت ظروف غير مناسبة.
- تغذية النحل على محلول سكرى بغرض تخزينها فى الأقراص الشمعية.
- خلط العسل.

وهنا أحب أن أوضح للمستهلك أن الطرق البدائية للحكم على جودة العسل مثل حرق العسل وتجميده وغمس ملعقة فى العسل وسحبها إلى أعلى ومشاهدة اتصال أو انقطاع العسل المتساقط منها، أو غمس عود من الثقاب ومحاولة إشعاله أو إلقاء قطرة من العسل على الرمل ومشاهدة مدى تكور القطرة.. الخ، ليس لها أساس علمى لأنها تعتمد على نسبة الرطوبة فقط، وللحكم على جودة العسل ومطابقته للمواصفات القياسية يجب أن يكون ذلك فى مختبر علمى متخصص.

ونذكر هنا المواصفات القياسية للعسل فى كل من جمهورية مصر العربية والمملكة العربية السعودية وكذلك طرق الاختبار المعمول بها فى السعودية.

obeikandl.com

obeikandl.com

المواصفات القياسية للعسل

أولا: المواصفات القياسية المعمول بها فى مصر

مشروع قرار بمواصفات عسل النحل

مجلس الوزراء:

بعد الاطلاع على إعلان الدستور الصادر فى ١٠ من فبراير سنة ١٩٥٣ وعلى المادتين ٥ ، ٦ من القانون رقم ٤٨ لسنة ١٩٤١ الخاص بمنع التدليس والغش المعدل بالقوانين رقم ٨٣ لسنة ١٩٤٨ و ١٠٣ لسنة ١٩٤٩ و ٥٢٢ لسنة ١٩٥٥ :

وعلى المادة ٣٦ من القانون رقم ٥٧ لسنة ١٩٣٩ الخاص بالعلامات والبيانات التجارية المعدل بالقانون رقم ١٤٣ لسنة ١٩٤٩ و ٩٥٦ لسنة ١٩٥٤.

وعلى ما ارتآه مجلس الدولة:

وبناء على ما عرضه وزير الصحة العمومية:

قرر

مادة ١ -- عسل النحل المعروف بالعسل الأبيض وهو المادة السكرية التى ينتجها ويختزنها النحل من رحيق النباتات وتوجد منه الأنواع الآتية :

١ - عسل الخلايا : وهو العسل الطبيعى الموجود فى أقراص من الشمع ولا يحتوى على أى جسم غريب.

٢ – عسل مفروز: وهو العسل الذى نزع من شمعه.

٣ - عسل نقى: وهو العسل المفروز بعد تسخينه قليلا وبعد تعريض أقراصه للشمس أو معالجته بجهاز خاص.

٤ – عسل نحل عادى أو مغلى: وهو الناتج من عصير أقراص العسل المجزأة إلى أجزاء صغيرة أو بتسخين الأقراص إلى درجة عالية.

مادة ٢ – لا يجوز إضافة روائح عطرية أو مواد حافظة أو ملونة إلى عسل النحل.

مادة ٣ – لا يجوز استيراد عسل الخلايا أو بيعه أو عرضه أو طرحه أو حيازته بقصد البيع إلا إذا كان ناتجا من أقراص مبنية على أساس من شمع النحل النقى. ويشترط فى الأقراص أن تكون خالية من بيض النحل ويرقاته وأن تكون مغطاة طبيعيا بالشمع.

كما لا يجوز استيراد عسل النحل أو بيعه أو عرضه أو طرحه للبيع أو حيازته بقصد البيع مالم تحمل عبواته البيانات الآتية:

(أ) اسم الناتج طبقا كما هو مبين بالمادة الأولى.

(ب) اسم المنتج وعنوانه وعلامته التجارية إن وجدت وجهة الإنتاج والوزن الصافى.

ويحدد وزير التجارة والصناعة بقرار يصدره كيفية وضع البيانات المنصوص عليها فى هذا القرار.

مادة ٤ – يجب ألا تزيد درجة الرطوبة فى العسل المفروز على ٢٠٪ (عشرون فى المائة) والرماد على ٠,٣٪ (ثلاثة من عشرة فى المائة) والحموضة على عشر درجات والسكروز على ٣,٣٪ (ثلاثة وثلاثة من عشرة فى المائة).

مادة ٥ – تعتبر أنواع العسل مغشوشة فى الأحوال الآتية.

(أ) العسل المفروز المحتوى على رطوبة أو رماد بنسبة تتجاوز الحدود المبينة بالمادة الرابعة.

(ب) العسل المحتوى على مواد غريبة.

مادة ٦ – تعتبر أنواع العسل تالفة فى الأحوال الآتية:

(أ) إذا تجاوزت الحموضة الحد المبين فى المادة الرابعة.

(ب) إذا كانت ذات طعم خلى أو متغيرة فى خواصها الطبيعية.

مادة ٧ – تعتبر أنواع العسل ضارة بالصحة: إذا أضيفت إليها مادة سامة لأى غرض كان للحفظ أو كانت تحتوى على الأنواع السامة المعروفة باسم (داليبال).

مادة ٨ – على وزراء الصحة العمومية والزراعة والصناعة والمالية والاقتصاد والأوقاف والتموين كل فيما يخصه تنفيذ هذا القرار ويعمل به بعد ستة أشهر من تاريخ نشره فى الجريدة الرسمية.

صدر فى ١٤ رمضان سنة ١٣٧٥ رئيس مجلس الوزراء

٢٥ أبريل سنة ١٩٥٦

obeikandl.com

ثانيا: المواصفات القياسية السعودية لعسل النحل

١ - المجال

تختص هذه المواصفة القياسية بعسل النحل

٢ - التعاريف

١/٢ عسل النحل: المادة الحلوة التى ينتجها نحل العسل من رحيق الأزهار أو من إفرازات أجزاء نباتية حية بعد أن يقوم بجمعها وتحويلها ومزجها مع مواد خاصة ثم تخزينها فى أقراص شمعية.

٢/٢ عسل الزهر أو الرحيق: عسل النحل الذى يأتى أساسا من رحيق الأزهار.

٣/٢ عسل الندوة العسلية: عسل النحل المستمد أساسا من إفرازات الأجزاء النباتية الحية.

٤/٢ عسل القرص: عسل النحل الذى تخزنه شغالات النحل فى عيون أقراص العسل الخالية من الحضنة ويباع فى عيون أقراص مقفلة، وتكون الأقراص إما كاملة أو مقطعة.

٥/٢ عسل مفروز: عسل النحل الذى يحصل عليه بتعريض الأقراص الخالية من البيض التالف للنحل والمفتوحة العيون إلى الطرد المركزى.

٦/٢ عسل مضغوط: عسل النحل الذى يحصل عليه بضغط الأقراص الخالية من البيض التالف للنحل مع التعريض للحرارة المعتدلة أو بدون ذلك.

٣ - المتطلبات

يجب أن يتوافر فى عسل النحل ما يلى:

١/٣ أن يكون خاليا من الفطر والحشرات ومخلفاتها والبيض التآلف للنحل وحبيبات الرمل وغيرها من الشوائب.

٢/٣ أن يكون خاليا من أية نكهة غير مرغوبة أو روائح امتصت من مواد غريبة أثناء تحضير العسل أو تخزينه.

٣/٣ أن يكون خاليا من أى تخمر وألا يظهر عليه أى فوران.

٤/٣ ألا يكون قد عولج بالحرارة لدرجة تثبيط فاعلية الإنزيمات الموجودة فيه طبيعيا أو تقليل نشاطها.

٥/٣ أن يكون خاليا من أية مواد مضافة.

٦/٣ يجب أن يحتوى على فعالية لإنزيم الدياستيز لا تقل عن ٨ (حسب مقاس جوث) وبحيث لا يزيد الهيدروكسى مثيل فور فورال على ٨٠ مجم/كجم ماعدا الحالة التى يكون العسل فيها ذا محتوى إنزيمات طبيعية منخفضة (مثل الحمضيات) فيجب ألا تقل فعالية إنزيم الدياستيز فى هذه الحالة عن ٣ وبحيث لا يزيد الهيدروكسى مثيل فور فورال على ١٥ مجم/كجم.

٧/٣ ألا تقل النسبة المئوية للسكر المختزل الظاهر، محسوبا كسكر مختزل عما يلى:

١/٧/٣	عسل الزهر	٦٥٪
٢/٧/٣	عسل الندوة العسلية ومزيج عسل الندوة العسلية مع عسل الزهر	٦٠٪

٨/٣ ألا تزيد النسبة المئوية للرطوبة عما يلى:

١/٨/٣	عسل الخلنج (الكالونا) وعسل البرسيم	٢٣٪
٢/٨/٣	الأنواع الأخرى	٢١٪

٩/٣ ألا تزيد النسبة المئوية للسكروز الظاهر عما يلى:

١/٩/٣	عسل الندوة العسلية وعسل الروبينيا لافندر وعسل البانكسيا ومنزيسيى ومزيج عسل الندوة العسلية مع عسل الزهر	١٠٪

٢/٩/٣ الأنواع الأخرى ٦٪

١٠/٣ ألا تزيد النسبة المئوية للمواد الصلبة غير الذائبة فى الماء عما يلى:

١/١٠/٣ العسل المضغوط ٠,٥٪

٢/١٠/٣ الأنواع الأخرى ٠,١٪

١١/٣ ألا تزيد النسبة المئوية للرماد عما يلى:

١/١١/٣ عسل الندوة العسلية ومزيج عسل الندوة العسلية مع عسل الزهر ١٪

٢/١١/٣ الأنواع الأخرى ٠,٦٪

١٢/٣ ألا تزيد الحموضة على ٤٠ مليمكافئ حمض لكل ١٠٠٠جم عسل وألا يجرى أى تعديل للحموضة الطبيعية للعسل.

٤- التعبئة والنقل والتخزين

يجب اتباع ما يلى عند التعبئة والنقل والتخزين:

١/٤ التعبئة: أن يعبأ المنتج النهائى فى عبوات نظيفة جافة مناسبة ولا تسبب تغيرا فى صفات المنتج.

٢/٤ النقل والتخزين.

١/٢/٤ أن يتم النقل بطريقة تحفظ العبوات من التلف الميكانيكى والتلوث.

٢/٢/٤ أن يخزن بعيدا عن مصادر الحرارة والتلوث.

٥ - البيانات الإيضاحية

مع عدم الإخلال بما نصت عليه المواصفات القياسية السعودية رقم ١ «بطاقات المواد الغذائية المعبأة» يجب مراعاة ما يلى:

٥/١ لا يسمى العسل بأى من التسميات المذكورة فى البند ٢ إلا إذا كان متفقا مع الوصف المبين لكل منها.

٥/٢ تطلق تسميات العسل بالاعتماد على مصدره الزهرى أو النباتى وذلك عندما تكون معظم مكوناته مشتقة من هذا المصدر (أو المصادر) وكذلك عندما يكون للعسل الخصائص المميزة للنوع المعنى. كما يجوز تسمية العسل بالاسم الجغرافى أو الطبوغرافى للمنطقة عندما يكون منتجا ضمن حدود المنطقة المذكورة فى التسمية.

ويجوز وصف العسل الذى تتوافر فيه متطلبات هذه المواصفة بإحدى خصائصه الفيزيائية مثل «الكريمى» أو «المخفوق».

٥/٣ يجب أن يسمى العسل المعروض للبيع والذى لا تتوافر فيه المتطلبات المذكورة فى البنود ٣/٢، ٣/٣، ٣/٤، ٣/٥ «بعسل الخبيز» أو عسل نحل للصناعة.

٦ - الاختبار

٦/١ أخذ العينات

٦/١/١ يجب مراعاة ما يلى عند سحب عينات الفحص والاختبار وتجهيزها وتداولها:

٦/١/١/١ أن تسحب العينة بعيدا عن التيارات الهوائية والأتربة ما أمكن.

٦/١/١/٢ أن تكون أدوات سحب العينة وأوعية حفظ العينات نظيفة وجافة.

٣/١/١/٦ أن يراعى حماية العينات والمادة التى تسحب منـها العينـات والأدوات المستخدمة فى سحب العينات وعبوات حفظ العينات من أى تلوث.

٤/١/١/٦ تحفظ العينات فى عبوات زجاجية أو فى عبوات أخـرى مناسبة ذات أغطية محكمـة بحيث لا تؤثر فى صفات العينة مع مراعاة ملء العبوات تماما بالعينة.

٢/١/٦ حجم العينة.

تسحب العينات عشوائيا من الرسالة أو التشغيلة طبقا للجـدول رقم (١) وفى حالة احتواء الرسالة على عبوات من العسل مختلفة الدرجات تعتبر كل درجة رسالة قائمة بذاتها.

الجدول رقم (١)

حجم العينة التى تسحب من الرسالة

عدد العبوات فى الرسالة أو التشغيلة	عدد العبوات التى تسحب للعينة	
	عبوات زنة ٥٠٠ جم أو أكثر	عبوات زنة أقل من ٥٠٠ جم
٢٥ أو أقل	٣	٦
٢٦ - ١٥٠	٤	٦
١٥١ - ٥٠٠	٥	٩
٥٠١ أو أكثر	٧	١٢

٣/١/٦ طريقة سحب العينة.

١/٣/١/٦ العبوات زنة ٥٠٠ جم أو أكثر.

- يؤخذ كميات متساوية من المادة من عدة أجزاء (القمة - الوسـط - القاع..) من كل عبوة من العبوات التى تم سحبها طبقا للجـدول رقم (١) للحصـول علـى حوالى ٣٠٠جم وتمزج جيدا.

– تقسم العينة إلى ثلاثة أجزاء متساوية وينقل كل جزء إلى عبوات حفظ العينات وتقفل بإحكام وتحرز.

– ترسل إحداهما إلى المختبر لإجراء الاختبارات عليها وتحفظ الثانية لدى الجهة التى سحبت العينة والثالثة لدى المستورد أو المنتج أو التاجر أو من ينوب عنه.

٢/٣/١/٦ فى حالة العبوات التى يقل وزنها عن ٥٠٠ جم.

– تقسم العبوات عشوائيا التى تم سحبها طبقا للجدول رقم (١) إلى ثلاث مجاميع متساوية.

– تحرز عبوات كل مجموعة وترسل إحداهما إلى المختبر لإجراء الفحص عليها وتحفظ الثانية لدى الجهة التى سحبت العينة والثالثة لدى المستورد أو المنتج أو التاجر أو من ينوب عنه.

٤/١/٦ البيانات الخاصة بالعينة.

١/٤/١/٦ يرفق مع العينة تقرير يشتمل على البيانات التالية:

– مصدر الرسالة أو اسم الشركة المنتجة وعنوانها.

– المكان الذى شحنت منه الرسالة.

– مكان وتاريخ وصول الرسالة.

– نوع المنتج وحالته (الاسم – الدرجة (إن وجدت) – حجم العبوة أو وزنها.. الخ).

– عدد العبوات التى تشملها الرسالة.

– عدد العبوات التى تم سحبها للعينة.

– رقم التشغيلة أو مسلسل الإنتاج أو تاريخه.

– مكان وتاريخ ووقت سحب العينة.

- اسم القائم بسحب العينة وتوقيعه.
- اسم الجهة المرسل إليها العينة.

٢/٤/١/٦ تكتب البيانات التالية على كل عبوة من عبوات العينة:

- تاريخ سحب العينة.
- اسم القائم بسحب العينة وتوقيعه.
- رقم التقرير المرفق بالعينة.

٢/٦ طرق الاختبار.

تجرى الاختبارات طبقا للمواصفة القياسية السعودية رقم ١٠٢ «طرق اختبار عسل النحل».

٣/٦ الاختبارات.

تجرى على العينة الممثلة المأخوذة طبقا للبند ١/٦ جميع الاختبارات اللازمة لتحديد مدى مطابقتها لجميع بنود هذه المواصفة.

obeikandl.com

طرق اختبار عسل النحل

١ - المجال ونطاق التطبيق

تختص هذه المواصفة القياسية بطرق اختبار عسل النحل.

٢ - المراجع التكميلية

م ق خ المواصفات القياسية الخليجية (عسل النحل).

٣ - تجهيز العينات للاختيار

تجهيز عينات عسل النحل قبل إجراء الاختبارات عليها كما يلى:

١/٣ العسل السائل أو المصفى.

تمزج العينة الخالية من التحبب مزجا جيدا بالتقليب أو الرج، أما العينة المحببة فتوضع فى وعاء مقفل يوضع فى حمام ماء عند ٦٠°س دون غمر وتسخن لمدة ٣٠ دقيقة، وقد يتم التسخين عند ٦٥°س عند الضرورة حتى تسيل العينة، ويلاحظ ضرورة الرج بين حين وآخر. تمزج العينة جيدا بمجرد سيولتها ثم تبرد بسرعة، ويراعى عدم تسخين عينة العسل إذا كانت ستجرى عليها اختبارات تقدير الهيدروكسى ميثيل فورفورال أو تقدير فاعلية أنزيم الدياستيز. إذا كان العسل يحتوى على مادة غريبة مثل الشمع أو العيدان أو النحل أو أجزاء الأقراص الشمعية فتسخن العينة فى حمام ماء إلى درجة حرارة ٤٠°س، وتصفى جيدا من خلال قماش الجبن فى قمع محاط بماء ساخن.

٢/٣ عسل القرص

تقطع حافة القرص العلوية ويسمح للعسل بالانسياب من خلال منخل سلكى مقاس ٠,٥٠٠ مم^{٢}، وإذا مرت أجزاء من القرص أو الشمع عبر ثقوب المنخل

تسخن العينة كما فى بند (١/٣) وتصفى خلال قماش الجبن، وإذا كان العسل متحببا داخل الأقراص فيسخن حتى يسيل الشمع ثم يقلب ويبرد ويزال الشمع.

٤ - تقدير محتوى السكر المختزل

١/٤ الكواشف

١/١/٤ تعديل سوكسلت لمحلول فهلنج:

- محلول فهلنج أ: يذاب ٦٩,٢٨ جم من كبريتات النحاس خماسية جزيئات الماء (الوزن الجزيئى ٢٤٩,٧١) فى ماء مقطر ويكمل الحجم إلى لتر ويحتفظ بالمحلول لمدة يوم قبل المعايرة.

- محلول فهلنج ب: يذاب ٣٤٦ جم من طرطرات الصوديوم والبوتاسيوم رباعية جزئيات الماء (الوزن الجزيئى ٣٨٢,٢٣) و ١٠٠ جم هيدروكسيد صوديوم فى ماء مقطر ويكمل الحجم إلى لتر ويرشح خلال اسبستوس مجهز.

٢/١/٤ محلول قياسى للسكر المحول (١٠ جم / لتر ماء):

يوزن بدقة ٩,٥ جم سكروز نقى ويضاف لها ٥ مل حمض هيدروكلوريك (حوالى ٣٦,٥٪ بالوزن حمض نقى) ثم يخفف بالماء حتى حوالى ١٠٠ مل. (يحتفظ بهذا المحلول الحمضى على درجة حرارة الغرفة لبضعة أيام حوالى ٧ أيام فى درجة حرارة ١٢ - ١٥ س أو ثلاثة أيام فى درجة حرارة ٢٠ - ٢٥ س) ويخفف الحجم بالماء المقطر إلى لتر (يظل هذا المحلول الحمضى ١٪ سكر محلول ثابتا بضعة أشهر).

يعادل قبل الاستعمال مباشرة حجم ملائم من هذا المحلول بمحلول هيدروكسيد الصوديوم ١ ع (٤٠ جم/لتر) ثم يخفف حتى درجة التركيز المطلوبة (٢ جم/لتر) للاستخدام فى القياس.

٣/١/٤ كريم الألومينا

يحضر محلول مائى بارد مشبع من الشب (كبريتات الألومنيوم والبوتاسيوم المحتوى على ٢٤ جزىء ماء)، يضاف لذلك هيدروكسيد الأمنيوم مع التقليب المستمر حتى يصبح المحلول قلويا بالنسبة لورق عباد الشمس ثم يترك الراسب ليستقر ويغسل بالماء حتى يعطى ماء الغسيل اختبارًا ضعيفًا للكبريتات مع كلوريد الباريوم. يسكب الماء الفائض ويحتفظ بالكريمة المتبقية فى زجاجة مغلقة.

٤/١/٤ محلول أزرق الميثلين

يذاب ٢ جم فى الماء المقطر ويخفف الحجم إلى لتر.

٢/٤ الطريقة

١/٢/٤ تجهيز عينة الاختبار

يوزن بدقة حوالى ٢٥ جم من عينة العسل المتجانس وتنقل إلى دورق معيارى سعة ١٠٠ مل، ويضاف ٥ مل من كريم الألومينا ويكمل بالماء المقطر حتى العلامة عند درجة ٢٠°س ثم يرشح. يخفف ١٠ مل من هذا المحلول بالماء المقطر إلى ٥٠٠ مل ويطلق عليه (العسل المخفف).

٢/٢/٤ ضبط محلول فهلنج المعدل

يضبط محلول فهلنج المعدل (أ) بحيث أن ٥ مل منه مأخوذة بدقة بالمص بعد مزجها مع حوالى ٥ مل فهلنج (ب) تتفاعل تماما مع ٠,٠٥٠ جم من السكر المحلول الموجودة فى ٢٥ مل من محلول السكر المحول المخفف (٢ جم/لتر).

٣/٢/٤ المعايرة المبدئية

يجب أن يكون الحجم الكلى للمواد المتفاعلة عند إتمام المعايرة الاختزالية ٣٥ مل.

ويتم ذلك بإضافة حجم ملائم من الماء قبل بدء المعايرة (وحيث إن المواصفة القياسية لمنتج العسل تنص على ضرورة وجود أكثر من ٦٠٪ من السكر المختزل محسوبة كسكر محول، فإن المعايرة الأولية تكون ضرورية لتحديد حجم الماء الذى

يجب إضافته إلى العينة لتأكيد أن الاختزال قد تم عند حجم ثابت. ويحسب هذا الحجم من الماء الذى يجب إضافته بطرح حجم محلول العسل المخفف المستهلك فى المعايرة الأولية (ك مل) من ٢٥ ملى.

يضاف بممص ٥ ملى فهلنج (أ) إلى دورق ايرلنماير مخروطى سعة ٢٥٠ ملى ثم يضاف حوالى ٥ مل من محلول فهلنج (ب)، يضاف ٧ ملى ماء مقطر وقليل من مسحوق حجر الخفاف أو مادة أخرى ملائمة لتنظيم الغليان ثم يضاف بالسحاحة ١٥ ملى من محلول العسل المخفف. يسخن المزيج البارد حتى الغليان فوق شبكة معدنية ويحتفظ بحالة الغليان الهادئ لمدة دقيقتين، يضاف ١ ملى من محلول أزرق الميثلين المائى تركيز ٠,٢ والمحلول لا يزال عند درجة الغليان وتكمل المعايرة خلال فترة غليان كلية مقدارها ٣ دقائق وذلك بإضافات قليلة متكررة من محلول العسل المخفف حتى يزول لون الدليل. ويكون لون طبقة المحلول السطحية هو اللازم ملاحظته.

يسجل الحجم الكلى المستهلك من محلول العسل المخفف (ك ملى).

٤/٢/٤ التقدير

– تسحب كمية الماء اللازم إضافتها لجعل الحجم للمواد المتفاعلة عند نهاية المعايرة ٣٥ ملى وذلك بطرح قيمة المعايرة الأولية (ك ملى) من ٢٥ ملى.

– يضاف بالممص ٥ ملى من محلول فهلنج (أ) إلى دورق ايرلنماير مخروطى سعة ٢٥٠ مل ثم يضاف حوالى ٥ ملى من محلول فهلنج (ب).

– يضاف (٢٥ – ك) ملى ماء مقطر وقليل من مسحوق الحجر الخفاف أو مادة أخرى ملائمة لتنظيم الغليان ثم يضاف من السحاحة الحجم المحدد بالمعايرة المبدئية من محلول العسل المخفف ما عدا ١,٥ ملى. يسخن المزيج البارد حتى درجة الغليان فوق شبكة معدنية ويحافظ على حالة الغليان المعتدل لمدة دقيقتين.

– يضاف ١,٠ ملى من محلول أزرق الميثلين ٠,٢٪ والمحلول لا يزال بحالة الغليان وتكمل المعايرة خلال مدة غليان كلية مقدارها ٣ دقائق وذلك بإضافات قليلة متكررة من محلول العسل المخفف حتى يزول لون الدليل.

– يدون حجم المحلول العسل المخفف المستهلك (ح ملى)، ويجب ألا تختلف قراءة معايرتين متتاليتين بأكثر من ٠,١ ملى.

٣/٤ التعبير عن النتائج

$$ص = \frac{٢٥}{و} \times \frac{١٠٠٠}{ح}$$

حيث:

ص = عدد جرامات السكر المحول لكل ١٠٠جم عسل.

و = وزن عينة العسل (جم).

ح = حجم محلول العسل المخفف المستهلك فى التقدير (مل).

٤/٤ ملاحظات على طريقة الاختبار

يراعى أن يحدد حجم الماء اللازم لجعل حجم مخلوط المواد المتفاعلة الكلى ٣٥ ملى لكل عينة على انفراد من أجل دقة وثبات التقدير. وفى الجدول التالى بعض الحجوم النموذجية المتوقعة فى المعايرة المبدئية والزيادات المقابلة لها فى محتوى السكر المحول مع افتراض أن العينة المختبرة تزن حوالى ٢٥ جم:

محتوى السكر المحول (٪)	حجم الماء المقطر اللازم إضافته (مل)
٦٠	٨,٣
٦٥	٩,٦
٧٠	١٠,٧
٧٥	١١,٦

obeikandl.com

٥ - تقدير محتوى السكروز

٥/١ الكواشف

- تعديل سوكسلت لمحلول فهلنج (بند ٤/١/١).
- محلول قياسى للسكر المحول (بند ٤/١/٢).
- حمض هيدروكلوريك (٦,٣٤ ع).
- محلول هيدروكسيد صوديوم (٥ ع).
- محلول أزرق الميثلين (٢ جم / لتر).

٥/٢ الأجهزة والأدوات

- دورق مدرج سعة ١٠٠ ملى.
- حمام ماء.
- ورق عباد الشمس.

٥/٣ الطريقة

- تجهيز العينة للاختبار كما فى بند ٤/٢/١ ثم يخفف ١٠ ملى من هذا المحلول ويكمل حجمه بالماء المقطر إلى ٢٥٠ ملى للحصول على محلول العسل لتقدير السكروز.

- ينقل ٥٠ ملى من محول العسل إلى دورق مدرج سعة ١٠٠ ملى ويضاف إليه ٢٥ ملى ماء مقطر. تسخن عينة الاختبار حتى درجة حرارة ٦٥°س على حمام ماء يغلى، يزال الدورق من فوق حمام الماء ويضاف إليه ١٠ ملى من حمض الهيدروكلوريك (٦,٣٤ ع).

- يترك المحلول ليبرد تلقائيا لمدة ١٥ دقيقة ثم تضبط حرارته بحيث تصبح ٢٠°س ويعادل بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم ٥ ع مع استعمال ورق عباد الشمس كدليل. يبرد المحلول ثانية ويضبط الحجم ليصبح ١٠٠ ملى ويطلق على هذا المحلول (العسل المخفف).

obeikandi.com

– تجرى المعايرة كما جاء فى البنود ٤/٢/٣، ٤/٢/٤

٤/٥ التعبير عن النتائج

تحسب النسبة المئوية للسكر المحول (جرام سكر محول لكل ١٠٠ جرام عسل نحل) بعد التحول باستعمال المعادلة المذكورة فى بند ٤/٣ الخاصة بحساب النسبة المئوية للسكر لمحول قبل التحويل.

محتوى السكروز = (محتوى السكر المحول بعد التحويل – محتوى السكر المحول قبل التحويل) × ٠,٩٥

يعبر عن النتيجة بأنها: جرام سكروز / ١٠٠ جرام عسل نحل.

٦ – تقدير نسبة الفركتوز إلى الجلوكوز

٦/١ الكواشف

– محلول يود: ٠,٠٥ ع.

– محلول هيدروكسيد صوديوم: ٠,١ ع.

– حمض كبريتيك مركز.

– محلول ثيوكبريتات صوديوم قياسى: ٠,٠٥ ع.

٦/٢ الطريقة

– يوزن بدقة حوالى ١ جم من عينة العسل المجهزة فى دورق معيارى سعة ٢٥٠ ملى وتخفف بحوالى ١٥٠ ملى ماء. تمزج المحتويات جيدا ويكمل الحجم بالماء حتى ٢٥٠ ملى.

– ينقل بالمص ٥٠ ملى من محلول العسل إلى دورق سعة ٢٥٠ ملى له سدادة ويضاف ٤٠ مل محلول اليود، ٢٥ ملى محول هيدروكسيد صوديوم. يقفل الدورق ويحفظ فى الظلام لمدة ٢٠ دقيقة.

– تحمض المحتويات باستخدام ٥ ملى حمض كبريتيك وتعاير الزيادة من اليود بسرعة باستخدام محلول ثيوكبريتات الصوديوم القياسى.

– يجرى اختبار ضابط باستخدام ٥٠ ملى ماء بدلا من محلول العسل.

٣/٦ التعبير عن النتائج

النسبة المئوية التقريبية للجلوكوز بالكتلة (ك)

$$= \frac{(\text{ح} - \text{ع}) \times ٠,٠٠٤٥٠٢ \times ١٠٠}{\text{و}}$$

حيث:

ح = حجم ثيوكبريتات الصوديوم المستهلك فى الاختبار الضابط.

ع = حجم محلول ثيوكبريتات الصوديوم المستهلك فى معايرة العينة.

و = وزن العسل المستخدم فى الاختبار.

– النسبة المئوية التقريبية للفركتوز بالكتلة (ف) =

$$\frac{\text{النسبة المئوية التقريبية للسكريات المختزلة الكلية} - \text{ك}}{٠,٩٢٥}$$

– النسبة المئوية الحقيقة للجلوكوز بالكتلة (ك ١) = و – ٠,٠١٢ ف

– النسبة المئوية الحقيقية للفركتوز بالكتلة (ف ١) =

$$\frac{\text{النسبة المئوية التقريبية للسكريات المختزلة} - \text{ك ١}}{٠,٩٢٥}$$

– النسبة المئوية الحقيقية للسكريات المختزلة بالكتلة = ك ١ + ف ١

– نسبة فركتوز : جلوكوز = $\frac{\text{ف ١}}{\text{ك ١}}$

٧ – تقدير الرطوبة

١/٧ الأجهزة

جهاز قياس معامل الانكسار (رفراكتومتر)

٢/٧ الطريقة

– يعين معامل انكسار عينة العسل باستعمال جهاز قياس معامل الانكسار عند درجة حرارة ثابتة (حوالى ٢٠°س). تحول القراءة إلى محتوى الرطوبة (كنسبة مئوية بالوزن) باستخدام الجدول الملحق أ.

– إذا أخذت القراءة عند درجة تختلف عن ٢٠°س تصحح القراءة إلى هذه الدرجة القياسية طبقا لتصحيحات درجة الحرارة التالية.

درجات الحرارة أعلى من ٢٠°س: يضاف ٠,٠٠٠٢٣ لكل درجة مئوية.
درجات الحرارة أقل من ٢٠°س: يطرح ٠,٠٠٠٢٣ لكل درجة مئوية.

٨ – التقدير الوزنى للمواد الصلبة غير الذائبة فى الماء

١/٨ الأجهزة

بوتقة زجاجية للترشيح يتراوح مقاس فتحاتها بين ١٥ – ٤٠ ميكرون.

٢/٨ الطريقة

– يوزن ٢٠ جم من عينة العسل لأقرب ١٠ مجم وتذاب فى كمية مناسبة من الماء المقطر عند درجة حرارة ٨٠°س وتمزج جيدا.

– يرشح المحلول خلال البوتقة الزجاجية التى سبق تجفيفها ووزنها وتغسل البوتقة جيدا بالماء الساخن (٨٠°س) حتى تصبح خالية من السكريات (اختبار موهر).

– تجفف البوتقة عند ١٣٥°س لمدة ساعة ثم تبرد وتوزن لأقرب ٠,١ مجم.

٣/٨ التعبير عن النتائج

يعبر عن النتيجة كنسبة مئوية للمواد الصلبة غير الذائبة فى الماء (وزن/وزن).

٩ – تقدير الرماد

١/٩ الأجهزة والأدوات

– بوتقة حرق من البلاتين أو السيلكا.

– فرن حرق عند ٦٠٠°س.

٢/٩ الطريقة

– يوزن بدقة من ٥ – ١٠ جم من عينة العسل فى بوتقة الحرق معروفة الوزن وتسخن برفق فى فرن حرق حتى تسود العينة وتجف وبالتالى لا تتعرض للفقد نتيجة للفوران أثناء الحرق. ويجوز استخدام مصباح أشعة تحت الحمراء لتفحيم العينة قبل إدخالها إلى فرن الحرق وإذا لزم الأمر يجوز إضافة بضع قطرات من زيت الزيتون لمنع الرغوة.

– تحرق العينة بعد ذلك عند ٦٠٠°س حتى ثبات الوزن مع مراعاة تبريد العينة قبل وزنها.

٣/٩ التعبير عن النتائج

يعبر عن النتائج كنسبة مئوية للرماد (وزن/وزن).

١٠ – تقدير الحموضة

١/١٠ الكواشف

– هيدروكسيد صوديوم ٠,١ ع (خالٍ من الكربونات).

– دليل فينولفثالين متعادل: محلول ١٪ (كتلة/حجم) فى الايثانول المتعادل.

– ماء مقطر خالٍ من ثانى أكسيد الكربون بالغلى ثم التبريد.

٢/١٠ الطريقة

– يوزن بدقة ١٠,٠ جم من عينة العسل وتذاب فى ٧٥ ملى ماء مقطر.

– تعاير عينة الاختبار باستعمال محلول هيدروكسيد صوديوم ٠,١ ع خال من الكربونات باستخدام ٤ – ٥ قطرات من دليل الفينولفثالين المتعادل. يجب أن يمكث لون نقطة التعادل مدة عشر ثوان. فى حالة العينات ذات اللون القاتم

يؤخذ وزن أقل من العينة كما يجوز استخدام مقياس الرقم الهيدروجينى كإجراء بديل وفى هذه الحالة تعاير العينة إلى الرقم الهيدروجينى ٨,٣.

٣/١٠ التعبير عن النتائج

يعبر عن النتيجة كمليمكافئ حمض / كجم عسل وتحسب كمايلى:

الحموضة = ١٠ × ح

حيث:

ح = عدد مليلترات محلول هيدروكسيد الصوديوم ٠,١ ع المستخدم فى معادلة ١٠ جم من العسل.

١١ - تقدير فعالية إنزيم الدياستيز

١/١١ الكواشف

١/١/١١ محلول يود أساسى

يذاب ٨,٨ جم يود (درجة تحليلية) فى ٣٠ - ٤٠ ملى من الماء المحتوى على ٢٢ جم يوديد بوتاسيوم (درجة تحليلية) ويخفف بالماء إلى لتر.

٢/١/١١ محلول يود ٠,٠٠٠٧ ع

يذاب ٢٠ جم يوديد بوتاسيوم (درجة تحليلية) فى ٣٠ - ٤٠ ملى ماء فى دورق معيارى سعة ٥٠٠ ملى، يضاف إليه ٥,٠ ملى محلول اليود الأساسى ويكمل الحجم إلى العلامة، يحضر محلول طازج مرة كل يومين.

٣/١/١١ محلول الخلات المنظم، رقم هيدروجينى ٥,٣ (١,٥٩مول) يذاب ٨٧ جم خلال الصوديوم ثلاثية جزيئات الماء فى ٤٠٠ مل ماء ثم يضاف حوالى ١٠,٥ ملى حمض خليك ثلجى فى قليل من الماء ويكمل الحجم إلى ٥٠٠ ملى ويضبط الرقم الهيدروجينى للمحول عند ٥,٣ بواسطة خلات الصوديوم أو حمض الخليك حسب الضرورة وباستخدام جهاز قياس الرقم الهيدروجينى.

٤/١/١١ محلول كلوريد الصوديوم ٠,٥ مول

يذاب ١٤,٥ جم كلوريد صوديوم (درجة تحليلية) فى ماء مقطر سبق غليه ويكمل الحجم إلى ٥٠٠ مل، وتتوقف مدة حفظه على نمو الفطر.

٥/١/١١ محلول النشا

– تحضير محلول النشا: يستخدم نشا ذو قيمة للون الأزرق تتراوح بين ٠,٥٠ إلى ٠,٥٥ باستخدام خلية ١ سم وتقدر كما هو مبين فيما بعد. توزن كمية من النشا تكافئ ٢,٠ جم لا مائى ثم تخلط مع ٩٠ ملى ماء فى دورق مخروطى سعة ٢٥٠ ملى ويسخن بسرعة حتى الغليان مع رج المحلول بقدر المستطاع والتسخين فوق شبك سميك يحتوى فى مركزه على طبقة من الاسبستوس. يستمر الغليان الهادئ لمدة ٣ دقائق ثم يغطى الدورق ويترك ليبرد تلقائيا إلى درجة حرارة الغرفة، تنقل المحتويات إلى دورق معيارى سعة ١٠٠ ملى، يوضع الدورق فى حمام ماء عند ٤٠°س حتى تصل درجة حرارة المحتويات إلى هذه الدرجة ثم يكمل الحجم حتى العلامة عند هذه الدرجة.

– طريقة تقدير قيمة اللون الأزرق للنشا: يذاب بالطريقة السابق ذكرها كمية من النشا تكافئ ١ جم من النشا اللامائى ويبرد ويضاف إليها ٢,٥ ملى من محلول الخلات المنظم ويكمل الحجم إلى ١٠٠ ملى فى دورق معيارى، يوضع ٧٥ ملى ماء فى دورق معيارى آخر سعة ١٠٠ ملى وكذلك ١ ملى حمض هيدروكلوريك ١ ع و ١,٥ ملى من محلول يود ٠,٠٢ ع، ثم يضاف ٠,٥ مل من محلول النشا ويكمل الحجم إلى العلامة ويترك فى الظلام لمدة ساعة ثم تؤخذ القراءة فى خلية ١ سم باستخدام مقياس طيف الضوء عند موجة طولها ٦٦٠ نانومتر مع استخدام محلول اختبار يحتوى كل المكونات ما عدا محلول النشا لضبط الجهاز وعندئذ تعطى قراءة مؤشر درجة الامتصاص قيمة اللون الأزرق.

٢/١١ الأجهزة والأدوات

– مقياس طيف الضوء (سبكترو فوتومتر) للقراءة عند موجة طولها ٦٦٠ نانومتر.

– حمام ماء يمكن ضبطه عند درجة حرارة (٤٠°س ± ٠,٢).

٣/١١ الطريقة

١/٣/١١ تجهيز عينة الاختبار

– يوزن ١٠,٠ جم من عينة العسل فى كأس سعة ٥٠ ملى ويضاف إليه ٥,٠ ملى من محلول الخلات المنظم مع ٢٠ ملى ماء لإذابة العينة، تذاب العينة تماما بتقليب المحلول البارد، يضاف ٣,٠ ملى من محلول كلوريد الصوديوم لدورق معيارى سعة ٥٠ ملى وتنقل إليه عينة العسل الذائبة ويكمل الحجم حتى العلامة (يراعى ضرورة إضافة المحلول المنظم إلى عينة العسل قبل ملامستها لكلوريد الصوديوم).

– يدفأ محلول النشا إلى درجة ٤٠°س ويؤخذ منه بالمص ٥ ملى تضاف إلى ١٠ ملى ماء على نفس درجة الحرارة وتمزج جيدا، يؤخذ بالمص ١ ملى من هذا المحلول ويضاف إلى ١٠ ملى من محلول اليود ٠,٠٠٠٧ ع، ويخفف بإضافة ٣٥ ملى ماء وتمزج جيدا، تؤخذ قراءة اللون عند موجة طولها ٦٦٠ نانومتر مع استخدام الماء كمحلول اختبار لضبط الجهاز وباستخدام خلية ١ سم.

– يجب أن يكون الامتصاص ٠,٧٦٠ ± ٠,٠٢٠ وإذا لزم الأمر يمكن التحكم بحجم الماء المضاف للحصول على درجة الامتصاص الصحيحة.

٢/٣/١١ تقدير درجة الامتصاص

– يؤخذ بالمص ١٠ ملى من محلول عينة العسل فى مخبار مدرج سعة ٥٠ ملى وتوضع فى حمام درجة حرارته (٤٠° ± ٠,٢)°س كما يوضع فى نفس الحمام دورق يحتوى على محلول النشا. بعد مضى ١٥ دقيقة ينقل بالمص ٥ ملى من محلول النشا إلى محلول العسل وتمزج ويبدأ تشغيل ساعة توقيت. يؤخذ ١ ملى من هذا المزيج على فترات متتالية كل خمس دقائق ويضاف إلى ١٠,٠٠ ملى يود ٠,٠٠٠٧ ع ويمزج ويخفف حتى يصل الحجم إلى ٣٥ ملى. تقاس درجة

الامتصاص مباشرة عند موجة طولها ٦٦٠ نانومتر وباستخدام خلية ١ سم. يستمر فى أخذ عينات بحجم ١ ملى فى الفترات الزمنية المتتابعة المذكورة وتقاس درجة امتصاصها حتى تصل درجة الامتصاص لأقل من ٠,٢٣٥.

٤/١١ التعبير عن النتائج

– توقع العلاقة بين درجة الامتصاص والزمن (بالدقائق) على ورق رسم بيانى.

– يرسم خط مستقيم على الأقل بين ثلاث النقط الأخيرة التى تم توقيعها على الورق لتعيين الزمن اللازم ليصل فيه امتصاص المزيج إلى ٠,٢٣٥.

– يتم قسمة ٣٠٠ على الزمن بالدقائق للحصول على رقم الدياستيز يعبر هذا الرقم عن فاعلية الدياستيز كمليلترات محلول النشا تركيز ١٪ الذى تم تحليله بواسطة الأنزيم الموجود فى ١ جم عسل خلال مدة ساعة على درجة حرارة ٤٠°س بحيث يكون رقم الدياستيز متطابق مع رقم مقياس جوث.

فعالية الدياستير – محول النشا (١٪) / جم عسل / ساعة عند ٤٠°س.

١٢ – التقدير الضوئى لمحتوى الهيدروكسى ميثيل فورفورال

١/١٢ الكواشف

١/١/١٢ محلول حمض البادبتيوريك

يوزن ٥٠٠ مجم حمض باربتيوريك وتنقل باستخدام ٧٠ ملى ماء إلى دورق مدرج سعة ١٠٠ ملى، وتوضع فى حمام ماء حتى تمام الذوبان ثم تبرد ويكمل الحجم حتى العلامة.

٢/١/١٢ محلول بارا – تولويدين

يوزن ١٠,٠ مجم بارا – تولويدين (درجة تحليلية) ويذاب فى حوالى ٥٠ ملى أيزوبروبانول مع التدفئة برفق فوق حمام ماء ينقل إلى دورق مدرج سعة ١٠٠ ملى مع الأيزوبروبانول ويضاف إليه ١٠ ملى حمض خليك ثلجى، تبرد المحتويات

ويكمل الحجم حتى العلامة بالأيزوبروبانول، يحفظ المحلول في الظلام ولا يستخدم قبل مرور ٢٤ ساعة على الأقل.

٣/١/١٢ ماء مقطر (خالٍ من الأكسجين)

يمرر غاز النيتروجين في ماء مقطر يغلى ثم يبرد بعد ذلك.

٢/١٢ الأجهزة والأدوات

– مقياس طيف الضوء: للقراءة عند موجة طولها ٥٥٠ نانومتر.

– حمام ماء.

٣/١٢ الطريقة

– يوزن ١٠ جم من عينة العسل وتذاب بدون تسخين في ٢٠ ملى ماء مقطر خالى من الأكسجين ثم تنقل إلى دورق سعة ٥٠ ملى ويكمل الحجم حتى العلامة (محلول العسل)، يجب إجراء الاختبار بعد التحضير دون تأخير.

– ينقل بالمص ٢,٠ ملى من محلول العسل إلى كل من أنبوبتى اختبار ويضاف لكل منهما ٥,٠ ملى محلول بارا – تولويدين ثم يضاف ١ ملى ماء إلى إحدى الأنبوبتين وللأخرى ١ ملى محلول حمض باربتيوريك ويرج كل من المخلوطين. ويعتبر محلول أنبوبة الاختبار المحتوية على الماء كمحلول ضابط، ويجب إضافة الكواشف دون تأخير وأن تنجز خلال حوالى ١ – ٢ دقيقة.

– تؤخذ قراءة العينة منسوبة للمحلول الضابط باستخدام مقياس طيف الضوء عند موجة طولها ٥٥٠ نانومتر باستخدام خلية بعدها ١ سم فور الوصول لأعلى قيمة.

٤/١٢ التعبير عن النتائج

مجم هيدروكسى ميثيل فورفورال / ١٠٠ جم =

$$\frac{\text{درجة الامتصاص}}{\text{سمك الطبقة}} \times ١٩,٢$$

ويعبر عن النتائج كمليجرامات هيدروكسى ميثيل فورفورال / كجم عسل.

ملحوظة: يمكن معايرة الطريقة باستخدام محلول قياسى من هيدروكسى ميثيل فورفور الدهيد وذلك بإذابة الهيدروكسى ميثيل فورفورال التجارى أو المحضر مخبريا باستخدام تركيزات قياسية من صفر – ٣٠٠ ميكروجرام باستخدام جهاز قياس طيف الضوء عند موجة طولها ٢٨٤ نانومتر وعندما يكون معامل الدقة = ١٦,٨٣٠.

المصطلحات الفنية TECHNICAL TERMS

امتصاص ..... Absorrance

فعالية الدياستيز ..... Diastase activity

قيمة اللون الأزرق ..... Blue value

محلول خلات منظم ..... Acetate buffer solution

معامل انكسار ..... Refractive Index

مقياس الرقم الهيدروجينى ..... PH – Meter

المقياس الضوئى الطيفى ..... Spectrophotometer

ملحق (أ)

تقدير محتوى الرطوبة

معامل الانكسار (٢٠°س)	محتوى الرطوبة (٪)	معامل الانكسار (٢٠°س)	محتوى الرطوبة (٪)	معامل الانكسار (٢٠°س)	محتوى الرطوبة (٪)
١,٥٠٤٤	١٣,٠	١,٤٩٣٥	١٧,٢	١,٤٨٣٠	٢١,٤
١,٥٠٣٨	١٣,٢	١,٤٩٣٠	١٧,٤	١,٤٨٢٥	٢١,٦
١,٥٠٣٣	١٣,٤	١,٤٩٢٥	١٧,٦	١,٤٨٢٠	٢١,٨
١,٥٠٢٨	١٣,٦	١,٤٩٢٠	١٧,٨	١,٤٨١٥	٢٢,٠
١,٥٠٢٣	١٣,٨	١,٤٩١٥	١٨,٠	١,٤٨١٠	٢٢,٢
١,٥٠١٨	١٤,٠	١,٤٩١٠	١٨,٢	١,٤٨٠٥	٢٢,٤
١,٥٠١٢	١٤,٢	١,٤٩٠٥	١٨,٤	١,٤٨٠٠	٢٢,٦
١,٥٠٠٧	١٤,٤	١,٤٩٠٠	١٨,٦	١,٤٧٩٥	٢٢,٨
١,٥٠٠٢	١٤,٦	١,٤٨٩٥	١٨,٨	١,٤٧٩٠	٢٣,٠
١,٤٩٩٧	١٤,٨	١,٤٨٩٠	١٩,٠	١,٤٧٨٥	٢٣,٢
١,٤٩٩٢	١٥,٠	١,٤٨٨٥	١٩,٢	١,٤٧٨٠	٢٣,٤
١,٤٩٨٧	١٥,٢	١,٤٨٨٠	١٩,٤	١,٤٧٧٥	٢٣,٦
١,٤٩٨٢	١٥,٤	١,٤٨٧٥	١٩,٦	١,٤٧٧٠	٢٣,٨
١,٤٩٧٦	١٥,٦	١,٤٨٧٠	١٩,٨	١,٤٧٦٥	٢٤,٠
١,٤٩٧١	١٥,٨	١,٤٨٦٥	٢٠,٠	١,٤٧٦٠	٢٤,٢
١,٤٩٦٦	١٦,٠	١,٤٨٦٠	٢٠,٢	١,٤٧٥٥	٢٤,٤

٢٤,٦	١,٤٧٥٠	٢٠,٤	١,٤٨٥٥	١٦,٢	١,٤٩٦١
٢٤,٨	١,٤٧٤٥	٢٠,٦	١,٤٨٥٠	١٦,٤	١,٤٩٥٦
٢٥,٠	١,٤٧٤٠	٢٠.٨	١,٤٨٤٥	١٦,٦	١,٤٩٥١
		٢١,٠	١.٤٨٤٠	١٦,٨	١,٤٩٤٦
		٢١,٢	١,٤٨٣٥	١٧,٠	١,٤٩٤٠

obeikandl.com

الفصل الرابع

حبوب اللقاح

أهمية حبوب اللقاح لطائفة النحل:

تقوم الشغالات بجمع حبوب اللقاح لأنها المصدر الوحيد للبروتين بالنسبة للطائفة حيث إنها تحتوى على بروتينات ودهون وسكريات وأملاح معدنية وفيتامينات.

وتستخدم حبوب اللقاح فى تغذية اليرقات وأيضًا لتغذية الشغالات لكى تستطيع إفراز الغذاء الملكى وكذلك لإفراز السم من آلة اللسع، كما أنها مهمة فى فترة الشتاء حتى يمكن للشغالات تعويض خلايا أنسجتها المستهلكة، وتحتاج الشغالة قدر وزنها تقريبًا (١٠٠ ملليجرام) من حبوب اللقاح، وتقدر الكمية التى تحتاجها الطائفة فى العام بحوالى ٣٠ - ٤٥ كجم يتوقف ذلك على حسب قوة الطائفة والمنطقة.

ويلاحظ أن نشاط الملكة فى وضع البيض يبدأ مبكرًا ويمتد لفترة طويلة وذلك بتغذية الطوائف على حبوب اللقاح، وحبوب اللقاح كمصدر للبروتين له أهمية خاصة فى نمو وتطور الغدد الشمعية وإفراز الشمع فى الفترة الأولى من حياة الشغالة كما أنها ضرورية لنمو الأجسام الدهنية التى لها دور فى تخليق المواد الأولية لإنتاج الشمع، وحبوب اللقاح مهمة لنحل العسل خاصة فى تربية الحضنة لكونها مصدرا غنيا بالبروتينات والأملاح المعدنية والأنزيمات والفيتامينات، وبالإضافة إلى ذلك فهى هامة للإنسان كمصدر غنى بالبروتين ولها دور فى علاج بعض الأمراض. ومن ناحية أخرى فإن الرحيق كمصدر للكربوهيدرات لا غنى عنه للنحل حتى مع توفير حبوب اللقاح بكميات كبيرة،

إذ إن طائفة النحل لا تستطيع الاستمرار فى تربية الحضنة ما لم يتوفر لها الغذاء المناسب.

ولكى تجمع الشغالة حمولة من حبوب اللقاح (يتراوح وزنها من ١٢ – ٣٠ ملليجرام) عليها أن تزور من ٥٠ – ٣٥٠ زهرة وتمكث مدة حوالى ١٠ دقائق.

وتحتاج العين السداسية إلى حوالى ٢٨ حمولة حبوب لقاح لكى تملؤها ومتوسط عدد الرحلات اليومية لجمع حبوب اللقاح هو ١٠ رحلات لكل شغالة، ويمكن جمع حبوب اللقاح باستخدام مصائد خاصة توضع فى مدخل الخلية حيث تستخدم فى صناعة كريمات الوجه أو مساحيق غسيل الشعر أو الأدوية أو التغذية بالنسبة للأطفال أو لكبار السن.

وبالإضافة إلى أهمية حبوب اللقاح القصوى – بالنسبة للطائفة أو أهميتها الطبية بالنسبة للإنسان – فإن النحل يقوم بدور الوسيط فى التلقيح الخلطى للنبات ويحتل النحل ٧٥ – ٨٠٪ من مجموع الحشرات الملقحة، وتفوق أهمية النحل فى التلقيح أهميته فى إنتاج العسل.

احتياجات النحل من حبوب اللقاح وأهميتها للطائفة:

تعتبر حبوب اللقاح المصدر الثانى لغذاء النحل بعد الرحيق وليس للبروتين مصدر فى غذاء النحل سوى حبوب اللقاح، وفى الحشرات بوجه عام لابد من توفر البروتين لإنتاج بيض.

ونذكر هنا بعض نتائج أبحاث فى هذا الموضوع:

إنه للحصول على وزن من النحل (الحشرات الحية) فإننا نحتاج إلى وزن مماثل من حبوب اللقاح، حيث وجد أن النحل يستخدم ١٠٠ مجم تقريبًا من حبوب اللقاح لتربية شغالة نحل واحدة، بمعنى أنها تستخدم كجم واحدًا من حبوب اللقاح لتربية ١٠٠٠٠ نحلة. وتحتاج الخلية فى نهاية فصل الخريف إلى كمية من حبوب اللقاح المخزونة من التى جمعها النحل أثناء موسم الفيض وذلك

لكى تتمكن الشغالات من استئناف نشاطها فى إنتاج الحضنة عندما يحل فصل الربيع.

إن تغذية الشغالات على محلول سكرى فقط أظهر تناقصًا فى وزن الجسم ومحتواه من النيتروجين وبلغت نسبة الموت للشغالات ٥٩,٩٪ فى فترة ٢١ يوما، بينما فى حالة التغذية على حبوب اللقاح بلغت نسبة الموت ١٢,٧٪ فى نفس الفترة.

يشكل سيتوبلازم حبوب اللقاح قيمة غذائية عالية، حيث يحتوى البروتينات والكربوهيدرات والدهون والأملاح والماء ويشكل البروتين حوالى ٤٠٪ من حبوب اللقاح، وتشمل على الأقل ٢١ حامضا أمينيا مثل الأرجنين والهستدين والليوسين.. الخ. التى تكون هامة للنمو الطبيعى والتطور. نسبة الأملاح المعدنية ٤ - ٨٪ من وزن حبوب اللقاح وتشمل (البوتاسيوم، الفوسفور، الكالسيوم، المنجنيز، الماغنسيوم، الحديد وأثر أكثر من ٢٠ عنصرًا، وتحتوى أيضًا على الفيتامينات المعروفة.

● **تأثير حبوب اللقاح على إفراز الغذاء الملكى:** وجد أن النحل الحاضن الصغير يأكل حوالى ١٠ مجم من حبوب اللقاح يوميًا وينتج عن طريق الغدد البلعومية الغذاء الملكى. ويتغذى النحل على حبوب اللقاح فى الخريف لبناء غذاء البروتين الاحتياطى لتشتية النحل وإمداد الملكة بالغذاء الملكى.

إن تخليق المحُ وكمية البروتين الكلية فى الهيمولمف يعتمد على استهلاك حبوب اللقاح.

● **تأثير حبوب اللقاح على نشاط الملكة فى وضع البيض:** فى الحشرات بوجه عام لابد من البروتين لإنتاج البيض وإذا منع البروتين من غذاء حشرة كانت بدأت فى وضع البيض فإنها تتوقف تمامًا. وقد وجد أن أكبر قمة فى وضع البيض حدثت خلال مايو (موسم فيض البرسيم) وقمة ثانية صغيرة فى أغسطس (موسم القطن). كما وجد أن ملكات نحل العسل فى الأقفاص التى غذيت على

حبوب لقاح طبيعية وضعت بيضا أكثر من التى غذيت علـى دقيـق القمـح مضافـا إليها حبوب اللقاح أو العسل المخزون بمفردة.

● **تأثير حبوب اللقاح على نشاط تربية الحضنة**: حبوب اللقاح مهمة لنحـل العسـل خاصـة فـى تربيـة الحضنـة كمصـدر للبروتينـات والأمـلاح والأنزيمـات والفيتامينات. وجد أن النقص فى حبوب اللقاح باستخدام مصـايد حبـوب اللقـاح أدى إلى تقليل الحضنة بمتوسط ٣٩,٩٪. حيث إن هناك علاقة موجبة بـين كميـة حبوب اللقاح وتربية الحضنة. وإن إمداد طوائف نحل العسل بحبـوب اللقـاح قـد يكون ضروريًا للمحافظة على تربية الحضنة فى مواسم أواخر الشتاء والربيع.

جمع حبوب اللقاح

تستطيع شغالة نحل العسل جمع حبوب اللقاح بواسطة تحور خـاص موجـود على الرجل الخلفية ويساعدها فى ذلك الشعيرات الكثيفة المتفرعة الموجودة علـى جسمها، وتختلف طريقة جمع حبوب اللقاح باختلاف نوع الزهرة مفتوحة (مثـل أزهار الحلويات والموالح) أو مغلفة (مثل أزهار البرسيم أو الترمس).

والشغالات صغيرة السـن تجمـع كميـة مـن حبـوب اللقـاح وذلـك لكـثرة عـدد الشعيرات على جسمها، ويلتصق بشـعيرات جسـم النحلـة عـدد كبـير جـدا مـن حبوب اللقاح يتراوح من (٢٥٠٠٠٠ - ٦٠٠٠٠٠٠) حبة لقاح.

والواقع أن حبوب اللقاح تلتصـق بالشـعر الغزيـر الـذى يحيـط بجسـم النحلـة الشغالة أثناء زيارتها للأزهار، وهى تستخلصها من الشعر وتجمعها فـى كتـل ثـم تضعها فيما يسمى «سلة حبـوب اللقـاح» الموجـودة علـى أرجلـها الخلفيـة. وقـد وصف عدد من الباحثين هذه العملية وصفًا دقيقًا، ولكـن يلاحـظ أن تلـك العمليـة الهامة قد تؤديها النحلة الشغالة وهى مدفوعة إلى تأديتها أو تقـوم بـها عـن غـير قصد أثناء بحثها عن الرحيق.

يمكن تمييز ثلاث مجموعات واضحة من الشغالات فيما يتعلق بجمـع الغـذاء، فهناك «جامعات الرحيق» وهى الشغالة التـى تغـادر الخليـة بحثًـا عـن الرحيـق

وحده وتحصل عليه بطريقة تجعلها لا تلامس طلع الأزهار التى تزورها فلا تلتصق بها حبوب اللقاح. إن حبوب اللقاح عندما تتجمع على جسم النحلة الشغالة الجامعة للرحيق ليس هناك ما يدفعها إلى تخليصها من الشعر ووضعها داخل السلات وحملها إلى الخلية، فهناك مثلاً الشغالة التى تبحث عن أزهار عباد الشمس سعيًا وراء الرحيق وتُغطَّى أجسامها بحبوب اللقاح أثناء قيامها بهذا العمل ولكنها نادرًا ما تحملها معها إلى الخلية، بل كثيرًا ما شوهدت هذه النحلة وهى تمشط نفسها للتخلص من تلك الحبوب التى تسقط من أجسامها منتشرة على الأرض، ولا تقوم بأى جهد لتجميعها ووضعها فى السلات، وهناك أيضًا «جماعات حبوب اللقاح» وهى التى تشغل نفسها بالبحث عن تلك الحبوب فقط وتجمعها فى معظم الحالات من أزهار ليس بها رحيق، حيث تقوم بتمشيط نفسها لتخليص تلك الحبوب من الشعر ثم تلصقها مع بعضها فى كتل متماسكة إما بواسطة الرحيق الذى تجمعه من الأزهار لهذا الغرض وإما بواسطة العسل الذى تحمله معها من الخلية، ثم تدفع بعد ذلك هذه الكتل إلى داخل سلة حبوب اللقاح، وعندما تنتهى من هذا العمل تعود إلى الطائفة حيث تسرع إلى الداخل لنبحث عن عين سداسية مناسبة تستودعها حملها من تلك الحبوب. وتوجد أخيرًا «جماعات الرحيق وحبوب اللقاح» وتكون وظيفتها الأساسية جمع حبوب اللقاح ووضعها فى السلة، وجمع ما يكفى رحلتها من غذاء (رحيق) أو تكون وظيفتها الأساسية جمع الرحيق وتلتصق بها حبوب اللقاح عرضًا.

دور النحل فى تلقيح النباتات

تقضى الشغالة فترة كبيرة من حياتها بين الأزهار لجمع الغذاء وفترة أخرى كبيرة فى غدوها ورواحها بين الأزهار والخلية أو العكس حيث تقطع هذه الرحلة ذهابًا وإيابًا عدة مرات فى اليوم الواحد دون أن ينالها السأم، فطالما كان الغذاء وفيرًا فهى لا تمل زيارة الأزهار لجنى محصولها من الرحيق وحبوب اللقاح. وتوجد علاقة وثيقة بين النحل والأزهار، والواقع أن هذه العلاقة ذات شقين، **الأول** منهما: جمع الغذاء وهو ما تستفيد منه النحل،

أما الشق **الثانى**: فهو ما يحدث للأزهار نتيجة لهذه الزيارات المتكررة، إن الأزهار على اختلاف أنواعها تستفيد من زيارة النحل - وكذلك الحشرات الأخرى المماثلة - أضعاف ما تستفيده هذه الحشرات، فهى بانتقالها من زهرة إلى زهرة تقوم - وهى لا تدرى - بإتمام عملية هامة لتلك الأزهار وهى عملية التلقيح، فهناك إذن مصلحة متبادلة لكل من الطرفين.

وإذا أردنا أن نتفهم عملية التلقيح فلابد لنا من معلومات يسيرة عن تركيب الزهرة ومعرفة ما بها من أعضاء.

وتتركب الزهرة النموذجية من جزء متضخم يعرف بالتخت ويحمل عددا من الأوراق الزهرية، وتنتظم هذه الأوراق فى أربعة محيطات متتالية يطلق عليها علماء النبات الكأس والتويج والطلع والمتاع. الكأس: وهو أول هذه المحيطات من الخارج ووظيفته حماية الأجزاء الزهرية الأخرى ويتركب من عدد من الأوراق الصغيرة تعرف بالسبلات، ويأتى التويج بعده فى الترتيب الزهرى، وهو يتكون من عدد من الأوراق الزهرية الملونة تعرف بالبتلات، ولها فى الغالب ألوان زاهية تجتذب إليها الحشرات التى تقوم بعملية التلقيح، أما الطلع فهو عضو التذكير فى الزهرة وتتكون بداخله الخلايا الذكرية التى يطلق عليها حبوب اللقاح، وهى تقابل الحيوانات المنوية فى الإنسان. ويتركب الطلع من عدد من الخيوط الرفيعة ينتهى كل منها بانتفاخ يسمى المتك وهو الذى يحتوى على حبوب اللقاح، ومتاع الزهرة هو عضو التأنيث فيها ويحتوى على المبايض التى تنتج البويضات.

وهناك ثلاثة أنواع من الأزهار فيما يتعلق بوجود الطلع والمتاع، فهما يوجدان معًا فى زهرة واحدة وتكون الزهرة فى هذه الحالة خنثى، وقد تحتوى الزهرة على الطلع فقط وتعرف عندئذ بالزهرة الذكرية، وإذا وجد المتاع وحده داخل الزهرة كانت زهرة أنثوية.

وتكاثر النبات يتم بعملية التلقيح، وهى عبارة عن انتقال حبوب اللقاح من الطلع إلى المتاع سواء كانا فى زهرة واحدة أم فى أزهار متفرقة، وتتم هذه العلمية

بعدة وسائل أهمها الرياح والحشرات، وينتج النبات أزهارًا لها من الميزات ما يساعدها على تحقيق هذه الغاية.

تمتاز الأزهار التى تعتمد فى تلقيحها على الحشرات إما بألوانها الزاهية الجذابة وإما برائحتها العطرية القوية وإما بهاتين الصفتين معًا، وتستطيع بذلك أن تجتذب إليها أنواعًا عديدة من الحشرات ومن بينها النحل الذى يسعى إليها بحثًا عن الرحيق وحبوب اللقاح، وهو فى تحركه من زهرة إلى زهرة تنقل حبوب اللقاح من الطلع إلى المتاع فتتم عملية التلقيح فى الأزهار التى تزودها، ويطلق على الأزهار فى هذه الحالة اسم «الأزهار حشرية التلقيح» وتمتاز حبوب اللقاح فيها بلزوجة سطحها أو خشونته مما يساعد على تعلقها بجسم الحشرة، وتؤدى عملية التلقيح إلى الإخصاب وإنتاج البذور وهى وسيلة التكاثر فى النباتات الراقية.

والنحل يلعب دورًا هامًا فى تلقيح أشجار الفاكهة مما يتبعه زيادة المحصول وتحسين جودة الثمرة. ففى ألمانيا وجد أن شجرة الكمثرى تعطى ٤٥ كجم فى حالة عدم مساعدة النحل فى عملية التلقيح مقارنة بـ ١٦٥ كجم فى حالة مساعدة النحل فى عملية التلقيح، وكذلك بالنسبة لمحاصيل الخُضَر وجد فى روسيا أن النحل يزيد محصول الخيار ١٢ مرة ضعف إنتاج محصول الخيار فى حالة عدم مساعدة النحل فى التلقيح، وأيضًا بالنسبة لمحاصيل الزيت وجد أن النحل يزيد محصول عباد الشمس، فقد وجد أن وزن ١٠٠ بذرة فى حالة عدم وجود النحل ٣ جرامات، بالمقارنة بـ ٩,٣ جرامات ففى حالة مساعدة النحل فى التلقيح، وكذلك وجد أن النحل يزيد محصول الرابس من (٢٠ – ٣٠٪).

وكذلك يلعب النحل دورًا هامًا فى محاصيل العلف، فمثلا محصول البرسيم الأحمر فى روسيًا يعطى محصولاً قدرة ٣١٩ كجم/هكتار عند وجود خلايا النحل فى حقول البرسيم، ويعطى الهكتار ٩٢ كجم عندما تبعد خلايا النحل عن الحقول بمسافة ٨٠٠ متر.

مصادر حبوب اللقاح

تم حصر النباتات التى يجمع منها النحل حبوب اللقاح فى منطقة كفر الشيخ وكان منها:

النبات	فترة التزهير	النبات	فترة التزهير
البرسيم المصرى	فبراير – يونيو	الخيار	مايو – أغسطس
الفول	ديسمبر – أبريل	الكوسة	مايو – أغسطس
الحندقوق الحلو	ديسمبر – أبريل	اللوف	يوليو – أكتوبر
الحندقوق المر	فبراير – يونيو	القطن	يوليو – سبتمبر
الكبر	نوفمبر – أبريل	الباميا	يونيو – سبتمبر
الفجل	ديسمبر – مارس	التين	يوليو – سبتمبر
اللفت	ديسمبر – أبريل	الشبت	فبراير – يونيو
الجرجير	يناير – أبريل	البقدونس	فبراير – يونيو
فجل الجمل	مارس – أبريل	الكتان	فبراير – أبريل
البرتقال البلدى	مارس – أبريل	الذرة	يونيو – نوفمبر
اليوسفى	مارس – أبريل	الرجلة	دورتين
النارنج	مارس – أبريل	الكافور	ثلاث دورات
الليمون البلدى	مارس – أبريل	الصفصاف	أكتوبر – أبريل
عباد الشمس	يونيو – سبتمبر	الكمثرى	مارس – أبريل
الجعضيض	أكتوبر – أبريل	النخيل	مارس – سبتمبر
الشوك البرى	ـــــ	الخروع	أغسطس – يناير
السريس	مايو – يونيو	الكازورينا	ديسمبر – مارس

إنتاج حبوب اللقاح

يتم تجميع حبوب اللقاح بتركيب مصايد حبوب اللقاح على مداخل بعض الخلايا القوية والمصيدة عبارة عن صندوق خشبى بواجهته فتحات مربعة أو مستديرة قطرها من ٤ – ٤½ ملليمتر وهذه المساحة تسمح بمرور الشغالة ولكن بعد حجز كتلتى حبوب اللقاح العالقة بأرجلها فتتساقط هذه الكتل، وتنفذ من خلايا شبكة سلكية إلى درج أسفلها.

وينصح بجمع محصول حبوب اللقاح يوميًا وإجراء عملية تنظيفها من الشوائب العالقة بها عن طريق التذرية.

وبعد ذلك يجب أن يتم تجفيف هذه الكتل باتباع الآتى:

- تفرد حبوب اللقاح فى طبقة رقيقة لا يتعدى سمكها ١ سم فى درج وتقلب كل فترة.
- تعرض على مصباح الأشعة تحت الحمراء (٢٥٠ وات) على مسافة ¼ متر.
- يمكن استعمال تيار من الهواء الساخن (٣٥ – ٤٠°م) ولمدة ساعة واحدة.

وينصح بعدم تعريض حبوب اللقاح إلى أشعة الشمس المباشرة

- يمكن حفظ حبوب اللقاح بعد تنظيفها وذلك بوضعها فى «برطمان» عسل للاستعمال الشخصى.
- يجب أخذ الاحتياطات اللازمة لحماية حبوب اللقاح من الآفات التى قد تتلفها (اكاروسات – حشرات).

طرق تناول حبوب اللقاح:

- يمكن تناول حبوب اللقاح على حالتها الطبيعية.
- يمكن طحن وسحق حبوب اللقاح بعد تجفيفها واستعمالها على هذه الحالة.
- يمكن إضافة العسل لجعلها مقبولة الطعم.

جرعات حبوب اللقاح:

يمكن للشخص البالغ أن يستهلك حوالى ٣٠ جراما يوميًا، أما الأطفال فحوالى (١٠ – ١٥ جراما) يوميًا وذلك على دفعتين فى الصباح والمساء.

حبوب اللقاح.. غذاء ودواء

تحوى حبوب اللقاح مجموعات مختلفة من الأحماض الأمينية والليبتيدات والسكريات والدهون والصبغات والهرمونات والأنزيمات ومرافقات الأنزيمات والفيتامينات والعناصر المعدنية ومواد طيارة وعوامل حيوية أخرى. ومن نتائج التحليل أمكن تعريف أكثر من ٥٠ مادة فعالة فى حبوب اللقاح لها مجال واسع جدا فى التأثير على كثير من الأمراض ومظاهر الخلل فى أجهزة جسم الإنسان.

فقد وجد أن ١٠٠ جرام من حبوب اللقاح تحتوى على الفيتامينات التالية مقدرة بالميكروجرام:

(٦٠٠ فيتامين ب١، ١٦٧٠ فيتامين ب٢، ٩٠٠ فيتامين ب٦، ٢٧٠٠ فيتامين ب٥، ١٠٠٠٠ فيتامين ب٣، بالإضافة إلى فيتامين جـ، وفيتامين هـ وفيتامين ك).

وقد أثبت تسيتسين Tsitsin عام ١٩٦٤ فى موسكو أن الشخص الذى يتغذى على حبوب لقاح فقط عدة شهور لا يطرأ عليه أية ظواهر ضعف أو نقص فى التغذية وذلك لوجود كل العناصر الأساسية التى يحتاجها الجسم وبالنسب المطلوبة دون زيادة أو نقصان وأن محتواها من هذا الكم الهائل من المواد اللازمة للإنسان تشكل سيمفونية متجانسة متكاملة تفى باحتياجاته من العناصر الغذائية. وفى روسيا وجد أن كثيرًا من المعمرين الذين تعدت أعمارهم المائة ينتمون إلى فئة المزارعين أو مربى النحل الذين يأكلون بانتظام أقراص العسل مع حبوب اللقاح المخزنة داخل الأقراص.

والعناصر المعدنية التى يمكن تمييزها بكميات كبيرة فى رماد حبوب اللقاح (بوتاسيوم – مغنيسيوم – كالسيوم – حديد – سليكون – فوسفور).

والأنزيمات التى توجد فى حبوب اللقاح ٢٤ أنزيمًا من مجموعة Oxidoreductases، ٢١ أنزيمًا من مجموعة Transferases، ٣٣ أنزيمًا من مجموعة Hydrolases، ١١ أنزيمًا من مجموعة Lyases، ٥ أنزيمات من مجموعة Isomerases، ٣ أنزيمات من مجموعة Ligases وغيرها.

أما الأحماض الأمينية فأهمها: (الليوسين، الأيزولوتين، الهيستدين، الفالين، الجليسين، التربتوفان، الميثونين، الجلوتامين، التريونين، الأسباراتيك، الأسيستين، الآلانين، اليزين، البرولين، الفينايل الانين، الفالين) وتحوى مادة حيوية مضادة لميكروب *Coli-bucilles, Proteus, Salmonelle* كذلك مادة الروتين Rutin التى تدخل فى تركيب الشعيرات الدموية وتزيد من قوة التصاق خلاياها بعضها ببعض، وفى حالة نقص هذه المادة فإن ذلك يؤدى إلى ارتشاح السوائل بين الخلايا وهو ما يعرف بالارتشاح المائى Oedema.

وعلى ذلك فحبوب اللقاح تعتبر مادة غذائية وعلاجية وذلك لما تحتويه من عدد كبير من العناصر سواء المعروفة أو مواد أخرى مجهولة.

وللفيتامينات أهمية خاصة بالنسبة للإنسان حيث تحميه من الإصابة العديد من الأمراض فعلى سبيل المثال:

- **فيتامين (أ)** ضرورى لسلامة البصر والجلد والأغشية المخاطية وكذلك لنمو الأنسجة، ونقص هذا الفيتامين يؤدى إلى مرض العشى الليلى وأيضًا إلى انخفاض معدل نمو الجسم وإصابته بالتشققات والأمراض مما يجعله عرضة لغزوة بالجراثيم والميكروبات.
- **فيتامين (ب)** اللازم لسلامة سير عمليات الهضم والامتصاص والتمثيل الغذائى لعناصر الغذاء المختلفة.
- **فيتامين (جـ)** اللازم لسلامة الأوعية واللثة والأسنان ووقاية الجسم من الأمراض المعدية المختلفة. ونقصه يؤدى إلى الإصابة بمرض الأسقربوط.
- **فيتامين (د)** اللازم لصحة وسلامة الأسنان ومقاومتها للأمراض المختلفة وسرعة التحام الكسور.

● **فيتامين (ك)** الذى له أهميته الخاصة فى سير عمليات التجلط الدموية على النحو السليم والتحكم فى سرعة النزف عند الإصابة بالجروح أو النزف.

● **فيتامين (هـ)** ضرورى وهام للأجـهزة التناسلية ولضمان خصوبة الخلايا التناسلية والقدرة على الإنجاب وكذلك نمو الشعر وسلامته.

وعمومًا فإن للفيتامينات دورها الهام فى مقاومة الجسم للأمراض المختلفة، وسرعة الشفاء من الأمراض وإكساب الجسم الحيوية والنشاط وصفاء الذهن والتفكير، وسلامة الحواس.

ولذلك فإننا ننبه إلى أهمية تناول الإنسان لهذه المواد الهامة فى طعامه بالكميات المناسبة، حتى يكتسب فوائدها، ويتجنب أعراض نقصها.

أما الأملاح المعدنية مثل الحديد الذى يدخل فى تركيب هيموجلوبين الدم (الصبغة الحمراء التى لها دخل فى تكوين السائل الدموى)، والكالسيوم الضرورى لصحة وسلامة الأعصاب والعظام والأسنان ووقف تجلط الدم وسرعة النزف، واليود اللازم لعمليات الاحتراق الداخلى وتنفس الخلايا عن طريق هرمون الغدة الدرقية الذى يدخل فى تركيبه.

كذلك فإن للفلور أهمية خاصة لسلامة الأسنان ومنع تسوسها، وكذلك صحة العظام وسرعة التحام كسورها.

وعمومًا فإن للأملاح المعدنية التى ذكرناها وغيرها، مثل (الفوسفور، والنحاس، والكوبالت، والصوديوم، والبوتاسيوم، أهميتها فى بناء بعض الأنسجة وحيويتها مثل (الجهاز العظمى والدم) ولها أهميتها حيث إنها تعطى للجسم الحيوية، وتمده بالصحة والنشاط وتمنحه القدرة على مقاومة الأمراض المختلفة.

ولحبوب اللقاح القدرة على حل كثير من المشاكل والاضطرابات المرضية وعلاج كثير من الأمراض، كما أنها تحافظ على الصحة، وهى مفيدة جدا فى الفترات التى تتطلب مجهودًا جسميا كبيرًا، وأيضًا تساعد الجسم فى تحمل ومواجهة

الأزمات العنيفة عامة، كما تعمل على حماية الجسم من ارتباكات التمثيل الغذائى، وتساعد المريض على التخلص من فقدان الشهية سواء بعلاجها للأمراض العضوية فى القناة الهضمية أو بتأثيرها على الجهاز العصبى حيث يمكن استخدامها كمادة، مهدئة، كما أن حبوب اللقاح بما تحتويه من قيمة غذائية عالية وعناصر متكاملة تلبى احتياجات الجسم الغذائية وتفيد فى علاج أمراض سوء أو نقص التغذية. أو فى مرحلة النمو والمراهقة والحمل والرضاعة والشيخوخة وفى ضبط وظيفة الأمعاء فى حالات الإسهال المزمن وفى حالات الالتهابات المعوية المزمنة خاصة الدوسنتاريا وفى علاج حالات زيادة حموضة المعدة.

ومخلوط العسل وحبوب اللقاح دواء ناجح وشاف فى علاج حالات قرح المعدة والاثنى عشر، كما يفيد هذا المخلوط أيضًا فى حالات الإدمان الكحولى المزمن وذلك عن طريق حمايتها ووقايتها للكبد وللقلب بفعل سكر الفركتوز الذى يعمل على هدم الكحول فى الجسم، وأيضًا إلى وجود مجموعة فيتامين «ب» التى تؤكسد بقايا الكحول بالجسم، كما يفيد مخلوط العسل وحبوب اللقاح فى حالات الإصابة بحب الشباب (كدهان موضعى).

وفى اليابان تستخدم حبوب اللقاح مع الغذاء الملكى كمادة ضد نمو الأورام الخبيثة.

الفصل الخامس

الغذاء الملكى

الغذاء الملكى:

هو إفراز غدى تقوم بإفرازه شغالات النحل صغيرة السن التى يتراوح عمرها ما بين ٥ إلى ١٥ يوما وذلك بواسطة زوجين من الغدد تحت البلعومية توجد فى مقدم رأس الشغالات يطلق عليه أحيانًا «لبن النحل» تشبيها له باللبن المفرز من غدد الحيوانات الثديية لإرضاع صغارها، وهو هلامى القوام لونه أبيض وقد يكون مائلا للصفرة وله رائحة خاصة.

الغذاء الملكى ومكوناته:

الغذاء الملكى على عكس العسل وحبوب الطلع اللذين تجمعهما شغالات النحل الحقلية من النبات، فهو يفرز من الغدد اللعابية أو البلعومية ومن الغدد الفكية أيضا، وهى موجودة فى مقدمة الرأس على شكل زوج متناظر على جانبى الرأس طولها حوالى ١٤ مم وتتألف من حوالى ٥٠٠ غدة صغيرة مستديرة ومتلاصقة على أنبوب كيتينى تتجمع فيه المفرزات من الغذاء الملكى لتصب فى البلعوم ومن ثم إلى معدة العسل فى شغالة النحل المنزلية وتسمى «النحلة المرضعة» لإنتاجها لحليب النحل والتى يقدر عمرها بـ(٥ - ١٥) يوما حيث تكون تلك الغدد فى قمة نشاطها فتعطى أكبر كمية من الغذاء الملكى بسبب أن قيمة الأزوت فى جسمها خلال تلك الفترة ثابتة فى أعلى قيمتها، وغدد الشغالات الصغرى والكبرى عمرا يكون لديها نفس الغدد لكنها ضامرة ومختزلة، ويمكنها معاودة نشاطها الإفرازى إن دعت الضرورة.

وطبقًا لما قام به بعض العلماء فى كندا من عمل تحليل مفصل للغذاء الملكى مأخوذ من بيوت يرقات عمرها يتراوح ما بين ٢ إلى ٣ أيام. وقد قسم العلماء الغذاء المجموع من هذه البيوت إلى أربعة أقسام، ونتائج تحليل الأقسام الأربعة كانت كما يلى:

– وهو الذى يذوب فى الأثير ويمثل ١٠ – ١٥٪ من الوزن الجاف للغذاء الملكى.

– وهو الذى يذوب فى الماء ويمثل ٥٥٪.

– وهو الذى يذوب فى الماء ولا يقبل الانتشار ويمثل ١٥ – ٢٠٪.

– ويمثل البروتينات الغذائية فى الماء وتمثل ١٥٪.

يحتوى الجزء الأول من الغذاء الملكى (الذى لا يذوب فى الأثير) على هرمونات جنسية منشطة. ويرقات شغالات النحل تتغذى من اليوم الثالث لها بخليط من العسل وحبوب اللقاح بينما يرقات الملكات تستمر فى تغذيتها بكميات وافرة من هذا الغذاء الملكى حتى اليوم الخامس حيث تتحول بعده إلى طور العذراء وما يتبع ذلك من اختلافات كثيرة فسيولوجية ووظائفية بين الملكة والشغالة.

يحتوى الغذاء الملكى على: عشرين (٢٠) حامضا أمينيا أهمها (الأسبرتيك – الليسين – الليوسين – الجلوتاميك – الفالين – البرولين).

أما المواد الدهنية فى الغذاء الملكى فهى: (حمض ١٠ – هيدروكسى – ديسينويك – حمض ب – هيدروكسى بنزويك – حمض ٢٤ – ميتلين كولسترول) ثم اكتشفت (استرات حمض ١٠ هيدروكسى – ٢ ديسينويك مع أحماض ميرستيك – بالمتيك – ستياريك – سيباريك – أديبيك – بيمليك – سوباريك) كما أمكن معرفة أكثر من ٢٦ من الأحماض الدهنية أمكن منها تمييز: (لوريك – أنديسينويك – كبريك – نوفانويك – باليتوليبيك – ميريستوليبيك – ميرستيك – تراى ديسينويك – ستياريك – لينوليبيك وراسيديك).

أما الكربوهيدرات: فـأمكن تمييز مجموعـة مـن السـكريات هـو (جلوكـوز – فركتـوز – سـكروز – ريبـوز – مـانوز – ايزوملتـوز – جنتيوليـوز – تريـهالوز – نيوتريهالوز – توراتوز).

ومجموعة فيتامينات ب مثـل: (البيريدوكسين – البيوتين – الربيوفلافين – الثيامين)، وكذلك كمية صغيرة من فيتامين أ ، ج كما يحتوى الغذاء الملكى على آثار معادن مختلفة وعناصر نادرة كالحديد والمنجنيز والنيكل والكوبلت والسيلكون وغيرها.

الأهمية العلاجية للغذاء الملكى:

يجب أن نوضح أن الغذاء الملكى لم يدرج كعقار حتى الآن فى هيئة الغذاء والدواء الأمريكية وكذلك الجمعية الطبية الأمريكية. وقد اهتم المواطنون بالغذاء الملكى وذلك لتنامى المعلومات عنه وأهميته بالنسبة لطائفة النحل حيث إن يرقة الشغالة ويرقة الملكة تنشأ كل منها من بيضة مخصبة وبالوغم من ذلك نجد أن الملكة تعيش فترة طويلة (٣ – ٧ سنوات) بالمقارنة بـ (١,٥ – ٣ شهور) بالنسبة للشغالة يضاف إلى ذلك أن الملكة أنثى خصبة تضع كمية كبيرة من البيض (٢٠٠ ألف بيضة فى العام)، ويرجع ذلك الاختلاف بين الملكة والشغالة إلى طبيعة تغذية اليرقة (الطور غير الكامل) وكذلك الملكة والشغالة حيث إن الغذاء الملكى هو الغذاء الرئيسى لليرقة الملكية وكذلك الملكة.

ومن هنا برز إلى الأذهان استفسارات حول أهمية الغذاء الملكى لعلاج العقم وزيادة الكفاءة الجنسية وكذلك قدرته على إطالة العمر.

وقد أجرى الباحثون أبحاثا كثيرة أظهرت أن الغذاء الملكى يعمل على زيادة كفاءة ديدان الحرير فى إفراز الحرير، كما أنه يزيد من خصوبة الحشرات.

● الغذاء الملكى وعلاج بعض الأمراض النفسية والعصبية:

لاحظ بعض العلماء بإيطاليا أن هؤلاء المرضى يمكن معالجتهم بتناول ٥٠ ملليجم من غذاء ملكى مخلوط فى كمية من العسل يوميا خلال ٢٠ – ٣٠ يوما وكانت النتيجة

بعد إتمام العلاج أن أصبح المرضى قادرين على العمل بدون اضطراب ولوحظ تحسن القدرة على التركيز العقلى.

كما لوحظ تحسن ملحوظ فى الشهية وبالتالى إلى تحسن فى الحالة الصحية، كما لوحظ أيضا احتواء الغذاء الملكى على عامل مهدئ للأعصاب ويعزى ذلك لوجود مادة استيل كولين (إحدى مشتقات الأرجوت) ويستعمل فى الطب فى علاج تقلصات الأمعاء كما أن له أهمية كبرى فى حالة ضغط الدم ووجود الاستيل كولين يفسر سبب تخفيفه لحالات الإمساك المزمن وتقدر الكمية الموجودة منه بمقدار ١,٢ ملليجرام لكل جرام من الغذاء الملكى.

● **الغذاء الملكى علاج قرحة الإثنى عشر:**

أجرى بعض العلماء تجارب على عدد قليل من المرضى أعطت كلها نتائج مدهشة إذ اختفت القرحة بعد علاج لمدة ٢٠ يوما بالحقن مرة يوميا فى الصباح ومازالت تجرى الدراسات عن إمكان نجاح هذا العلاج.

● **الغذاء الملكى لعلاج أمراض الجلد:**

أشار بعض العلماء إلى فائدة الغذاء الملكى فى علاج أمراض الجلد مثل حالات الأكزيما. وقد لوحظ أن العلاج بالغذاء الملكى داخليا أفضل بكثير من العلاج الموضعى باستعماله مع كريم الجلد، ولو أن الأخير أعطى نتائج لا بأس بها.

لاحظ Ardry فى فرنسا أن للغذاء الملكى تأثيرا منشطا للغدد الكظرية (فوق الكلية) وبالتالى له تأثير عام مفيد على التمثيل الغذائى للجسم، وتفرز هذه الغدة هرمونات متعددة من أهمها ما يفرزه الجزء الخارجى وهو القشرة من هرمون الكورتيزون الذى يرتبط إفرازه بنشاط عمليات التمثيل الغذائى للكربوهيدرات فى الجسم وكذلك بالنشاط الجنسى، أما الجزء الداخلى فيفرز هرمون الأدرينالين لموازنة الناتج من الانفعالات وما يترتب عليه من خوف وغضب وزيادة فى ضربات القلب وحرق السكر المخزون فى الكبد.

ومن ذلك يتضح أهمية بقاء غدة فوق الكلية فى حالة نشاط لتنظيم حالة الجسم الصحية ومن هنا يتضح أيضا أهمية الغذاء الملكى لما ثبت من أن له تأثيرا منشطا على هذه الغدد.

إذن فتأثير الغذاء الملكى تأثير هرمونى بيولوجى أى أن تأثيره فسيولوجى ومنشط ولا ينتج عن استعماله تكوين أجسام مضادة داخل الجسم بالمرة. وقد لوحظ أنه وإن كان غير سهل الذوبان فى الماء لكنه يذوب بسهولة لو عدل الأس الأيدروجينى (PH) للمحلول من الجانب الحامضى إلى الجانب القلوى لأنه يحتوى على كثير من المواد التى تؤثر على الجلد تأثيرا طبيا كما سبق. وعلى ذلك فالغذاء الملكى مفيد كعلاج للقلق والاكتئاب العصبى، والأرق واضطرابات الذاكرة. ويقلل الانفعال ويحسن الحالة النفسية لأنه يزيد إفرازات الغدد الكظرية (فوق الكليتين) فيعالج الحالات السابقة (إرهاق، تعب، انهيار عصبى) وفى حالة ارتعاش اليدين عند المسنين.

● **أمراض القلب والأوعية الدموية:**

فهو خافض للكوليسترول بنسبة ٣٠٪ لأنه يمنع ترسب الدهنيات فى بطانة الشرايين الداخلية، مفيد فى سرعة التئام الجروح كالعسل، وفى حالات تصلب الشرايين وفى معالجة فقر الدم (الأنيميا) وفى هبوط ضغط الدم وهو يزيد عدد الكرات الحمراء.

● **أمراض الجهاز البولى والتناسلى:**

استخدم فى علاج البروستاتا لدى المسنين كما فى حبوب الطلع وفى حالات الضعف والإرهاق الجنسى عند الرجال حيث إنه يزيد من كفاءة تخليق الحيوانات المنوية وزيادة سرعتها والبرود الجنسى عند النساء وعلاج الداء السكرى كما أنه يشجع البنكرياس على إفراز المزيد من الأنسولين.

● **أمراض الجهاز التنفسى:**

استعمل فى حالات الرشح والزكام كوقاية وعلاج فى حالات ربو والتهاب القصبات، وقد عولج به الالتهاب الرئوى.

تناول الغذاء الملكى ونصيحة لمن يستعمله (ما لم يصف الطبيب غير ذلك):

يخلط الغذاء الملكى عادة بمعدل خمسة إلى عشرة جرامات لكل كجم من العسل ويوضع الخليط فى الثلاجة وتؤخذ ملعقة العسل المخلوط بالغذاء الملكى قبل الأكل إما مرة واحدة فى الصباح والأخرى فى المساء كعلاج للحالات التى ينصح بها الطبيب إلا أن الإسراف فى استعماله قد يأتى بنتائج غير مرغوب فيها كأمراض زيادة نسبة الفيتامينات فى الجسم التى تؤدى إلى التسمم.

obeikandl.com

الفصل السادس

البروبوليس (صمغ النحل السحرى)

تقوم الشغالات الحقلية بجمع مادة البروبوليس (العلك) إما من حبوب اللقاح وفى هذه الحالة تستخدمه فى صقل العيون السداسية قبل أن تضع الملكة البيض فيها، وإما تجمعه من براعم وقلف بعض الأشجار والنباتات مثل أشجار الحور، الصنوبر، الصفصاف، البلوط، البتولا، الزان، أبو فروة الحصان والسنط. وتستعمله فى سد الشقوق ودهان السطح الداخلى للخلية، وتقوية اتصالات الأقراص والبروبوليس مطهر لجو الخلية حيث إنه قاتل لأنواع كثيرة جدا من البكتريا والفطريات والفيروسات والكائنات المرضة الأخرى، وأيضا يستخدم كمادة طاردة لكثير من الحشرات والآفات.

وتقوم الشغالات بجمع هذه المادة عندما تكون درجة الحرارة مرتفعة والجو جافًا بواسطة فكوكها وبمساعدة رجليها الوسطى تحمله الشغالة فى سلة جمع حبوب اللقاح. وفى الخلية تقوم شغالة أخرى بإزالته من سلة حبوب اللقاح على الرجل الخلفية للشغالة الجامعة واستخدامه فى الأماكن التى هى بحاجة إليه.

والشغالة الجامعة للبروبوليس تقوم برحلات قصيرة تستغرق من ١٥ – ٢٠ دقيقة، بعدها تأخذ فترة راحة طويلة تأخذ فيها كمية من العسل، وتستطيع الشغالة جمع حوالى ١٠ ملليجرام فى الرحلة الواحدة. وتختلف كمية البروبوليس المجمعة بواسطة الطائفة حسب سلالة النحل(القوقازى أكثر السلالات جمعا له) وقوة الطائفة والعوامل الجوية وتوفر مصدر البروبوليس. وكمية البروبوليس المجموع للطائفة يكون أقل ما يمكن فى فصل الشتاء ٦,٣ جرامات والخريف ٨,٤ جرامات وفى الربيع يصل إلى ١٥,٤ جراما والصيف ١٤,٦ جراما.

والبروبوليس عبارة عن مادة صمغية لزجة مطاطة رائحتها عطرية يختلف لونها من الأصفر إلى البنى الداكن، يذوب فى الكحول والايثيرو الكلورفورم ويذوب عند ١٥٠ درجة حرارة فهرنهيت.

التركيب الكيميائى للبروبوليس:

والتركيب الكيميائى للبروبوليس معقد ويختلف على حسب المصدر النباتى والمكان. وعموما فهو يتكون من راتنج، شمع، زيوت ومكونات غير قابلة للذوبان وإن هناك العديد من الأحماض الدهنية، والزيوت الأثيرية وحبوب اللقاح كما يحتوى على جلوكوسيد وأنزيمات وفيتامينات وعناصر نادرة مثل النحاس - المنجنيز - الزنك - الكوبالت - الرصاص - النيكل - الكروم - الفاناديوم - الباريوم وقد عرف بانكوفا وبابوف Bankova&Papov (1997) - أكثر من ٤٠ مركبا من مكونات صمغ النحل وجد خمسة منهم لهم التأثير المضاد والقاتل للبكتريا والفطريات والفيروسات. وقد وجد حجازى، فاتن عبد الهادى - (١٩٩٧) - ٢٥ مركبا تم التعرف عليها عند تحليل صمغ النحل ومنها ٧ مركبات تم التعرف عليها لأول مرة بصمغ النحل وقد وجدت المكونات التالية: استرات الأحماض الفنولية (٧٢,٢٪) والأحماض الفنولية (١,١٪) والأحماض الأليفاتية (٢,٤٪) والدهيدروكالكونون (٦,٥٪) والكولكونات (١,٧٪) والفلافونون (١,٩٪) والفلافونات (٤,٦٪) ومشتقات التراهيدروفيوران (٠,٧٪).

استخدم المصريون القدماء البروبوليس فى التحنيط، أما أرسطو طاليس فيقول «وفى أعمال أصناف النحل وتدبيره لمعاشة اختلاف كثير، وإذا أصاب النحل خلية نقية نظيفة يبنى فيها بيوتا من الموم، وإنما يأتى ذلك الموم من الأزهار ومن أطراف الشجر ومن الخلاف وسائر الأصناف التى فيها رطوبة لزجة، وبتلك الرطوبة يلطخ أرض الخلية لحال سائر الهوام التى تضر به، وإن كانت مداخل الخلايا واسعة ثناها النحل وضيقها ومدخل الخلية يوجد ملطخا بشىء شبيه بالموم، وهو أسود جدا كأنه وسخ الموم وهو حريف الريح نافع من ضرب السياط

(نافع لعلاج الدمامل والجروح ذات القيح) وأصناف الجراحات التى تقيح، وإن خلط به موم وزفت يكون دواء أقوى وأكثر منفعة» وقد ذكره «ابن سينا» فى كتابه «القانون فى الطب» وعرفه على أنه الشمع الأسود وأنه من بقايا الخلية. أما الطبيب اليونانى ديوسكوريدس Dioskorides فيقول: إن «البروبوليس مادة صفراء ذات رائحة طيبة، يمكن دهنها حتى إذا كانت جافة تماما بسهولة، وهى تشبه المستكة. تخرج الأشواك والشظيات من الجلد. وفى حالة التبخر فهى مفيدة ضد السعال وإذا ما دهنت على الجسم امتصت الطفح القوبائى. ونحن نجدها فى مدخل خلية النحل وهذه المادة تشبه فى طبيعتها الشمع».

أما ماركوس فارو (Marcus Varro, 1884) فيقول: «البروبوليس مادة يقوم النحل فى فصل الصيف ببناء سد منها أمام مدخل الخلية لحمايتها، ويستخدم الأطباء هذه المادة تحت نفس الاسم لكمادات المراهم الأمر الذى يجعلها أغلى من العسل».

تأثير البروبوليس على الميكروبات الضارة:

البروبوليس والفيرس:

البروبوليس يثبط نمو فيرس القوباء Herpes virus سواء المسبب منها لمرض «قوباء الأعضاء التناسلية، قوباء الشفاه» وقد ذكر حجازى وآخرون (١٩٩٧) إن المستخلص المائى لصمغ النحل أو العسل أدى إلى تقليل معدل العدوى بفيرس حمض الوادى المتصدع Rift valley fever virus (RVFV).

البروبوليس والبكتريا:

ويحتوى مستخلص البروبوليس على حمض الفوريليك Ferulic acid، حمض الكافيك Caffeic acid مما يجعل لتركيزاته المختلفة تأثيرا مثبطا وقاتلا لعدد كبير من أجناس البكتريا *Staphylococcus, Proteus, Bacillus, Salmonella, Mycobacterium, Escherichia* وغيرها أما الفلافونيد Flavonoids فإن لها الكثير

من التأثيرات العلاجية مثل تأثيرها على الشعيرات الدموية، الجهاز الدورى، وادرار البول ومنبة لإفراز هرمونات أنثوية Esterogenous والغدد الصماء كما أن لها تأثيرا مضادا للبكتريا والفيروس والطفيليات.

وقد ذكر محمد شعيب وآخرون (١٩٩٧) أنه تم اختيار مستخلص صمغ النحل بتركيزات مختلفة على ٣٢ سلالة من البكتريا المرضة المعزولة من أماكن متقيحة فى الجلد معمليا، وجد أن تركيز ٢٠٪ له تأثير مثبط لنمو البكتريا كما وجد أن البكتريا الموجبة لصبغة جرام أكثر حساسية بالمقارنة بالبكتريا السالبة لصبغة جرام والبروبوليس استخدم منذ القدم كمنظم للدورة الشهرية ومخفف لآلامها وذلك بتناول (٥ نقط من سائل البروبوليس مرتين فى اليوم).

كما وجد أن استعمال مرهم البروبوليس موضعيا أو على صورة حبوب تؤخذ عن طريق الفم بتركيز ٠,٠٣ جرام ثلاث مرات يوميا ولمدة ثلاثة شهور يساعد فى شفاء مرض داء الصدفية Psoriasis وقد وجد د. محمد شعيب & د. محمد باشا (١٩٩٧) أن استعمال مرهم البروبوليس بتركيز ٥٠٪ بمفرده أو مضافا إليه حمض السالسليك ٣٪ يؤدى إلى شفاء حالات الصدفية وتقرن الجلد Hyper Keratosis بالإضافة إلى كونه دواء آمنا وتكمن أهميته الطبية فى عدم وجود تأثيرات جانبية على الصحة وأن المسببات المرضية لا تكتسب مناعة، كذلك يعالج الأمراض الناشئة عن العرق واحتكاك الفخذين، ويفيد مرهم البروبوليس فى علاج حب الشباب والتهابات البشرة، وكذلك فى حالة التهاب العضلات أو الأربطة أو إغماد الأوتار فى منطقة الكوع.

ويفيد البروبوليس فى علاج التهاب اللثة وآلام الأسنان وتسوسها حيث إن معاجين الأسنان التى تحوى مادة البروبوليس تقى الأسنان من التسوس، ومن نتائج أبحاث عبد الباسط سيد & فايز حسان (١٩٩٧) استخدام مستخلص صمغ النحل بتركيز (١,٠) مول فى الحقن فى اللثة كمضاد للالتهابات كما أن له أهمية خاصة مع المواد المنظمة للهرمونات على الكالسيوم فى تثبيت الأسنان أو عن طريق دهن اللثة المحيطة بالأسنان بإكسير من البروبوليس كما وجد أن له تأثيرا

قويا فى علاج قرحة الفم واللسان وكذلك رائحة الفم والتهاب اللوزتين والحنجرة والكلى والمثانة والبروستاتة.

أما أمراض الجهاز التنفسى مثل أزمة الربو فإن للبروبوليس تأثيرا عظيما لكونه مضادا للالتهابات ولكونه يزيد من فاعلية مقاومة الجسم. وإن استخدام البروبوليس بتركيز ١٠٪ يساعد فى علاج التهابات بطانة الشعب الهوائية. ومن الدراسات الأولية (محمد الخيال ١٩٩٧) أن صمغ النحل أدى إلى تحسن فى وظائف الرئة وخاصة عند مرضى الربو حيث انخفضت حدة ومرات تكرار أزمة الربو، كما أن له تأثيرا منظما للحالة المناعية.

وفى رومانيا استعمل (بروبوليس هـ) لعلاج أمراض الغدة الدرقية وكانت نسبة النجاح ٨٠٪ وفى روسيا ثبت أن البروبوليس مطهر يساعد فى تكوين الأنسجة واللحم الجديد، وفى كازان حضر مرهم بروبوليس للجروح والقطوع والتسلخات وقد أعطى البروبوليس بتركيزات ١٠ - ١٥٪ نتائج مشجعة لعلاج حروق الدرجة الأولى والثانية ويزيد من مفعول إضافة مادة Cetylpridine Chloride بنسبة ٠,٠١٪، وفى عام ١٩٦٣ ثبت علاج بعض أنواع السرطان بمراهم مادة البروبوليس بنسبة ١٥٪ وعن تيتسا ماتسينو Tetsuya Matsuno (١٩٩٧) معهد أبحاث السرطان، نيويورك أنه عزل وصنف العديد من المركبات التى لها تأثير قاتل للسرطان من صمغ النحل البرازيلى وتشتمل على الفلافونات وحمض الكافيك واستراته الفينولية ومادة جديدة يطلق عليها سيلرودان ديتايربينات Three Clerodane diterpenoids وكذلك تربينات Terpenoid وارتيبلين س Artepillin C ومستخلص مائى وزنه الجزئى ١٠ كيلو دالتون (غير مصنف). وواحدة من مادة سيلرودان ديتايربينات لها القدرة على قتل خلايا السرطان وذلك عن طريق وقف نشاط الخلية السرطانية فى مرحلة الانقسام، كما أن لها تأثيرا تثبيطيا للحامض النووى للخلية السرطانية. كما ذكر غولوشابوف شفاء بعض الأمراض التى تصيب الحيوانات الزراعية عن طريق استعمال مادة البروبوليس فى المحاليل الكحولية.

ونظرا لكفاءة صمغ النحل على قتل العديد من البكتريا والفطريات والكائنات المرضة فقد استغل ذلك الباحثون فى مجال صناعة منتجات الألبان وقد وجد الديب & عبد الفتاح (١٩٩٧) - أن استخدام صمغ النحل على سطح الجبن أدى إلى منع نمو البكتريا والفطريات، كما أن صمغ النحل لم يتخلل الجبن ولم يحدث بها أى تغيرات.

obeikandl.com

الفصل السابع

شمع النحل Bee wax

إن شمع النحل هى المادة التى تفرزها شغالات نحل العسل من أربعة أزواج من الغدد البطنية والتى توجد على الجانب الأسفل للبطن للحلقات البطنية الرابعة، الخامسة، السادسة والسابعة وتستخدمها فى بناء الأقراص الشمعية.

وشمع النحل ليس مادة واحدة ولكنه خليط من جزيئات عديدة طويلة السلسلة، وأكثر هذه المكونات شيوعًا هى التى تشكل ٨٪ فقط من الشمع، لذلك فإن شمع النحل مادة معقدة ومن المستحيل تخليقها، هذا وشمع النحل النقى يتم إنتاجه فقط من الكربون والهيدروجين والأكسجين وكل هذه العناصر متواجدة فى العسل الذى يستهلكه النحل.

وتختلف القشور الشمعية Wax Scales كثيرًا فى وزنها (كل ٨٠٠,٠٠٠ قشرة شمعية فى المتوسط تزن حوالى رطلٍ واحدٍ (٤٥٣ جم)، وكل ١٧٦٦ قشرة شمعية فى المتوسط تزن حوالى جرام واحد، وكل ١٠٠ قشرة شمعية فى المتوسط تزن حوالى ٥٦,٦ ملليجرام، وكل قشرة واحدة تزن حوالى ٠,٥٦٦ ملليجراما، كل عين سداسية للشغالة تحتاج فى بنائها ٥٠ قشرة شمعية أى ٢٨,٣ ملليجرام، وكل عين سداسية للذكر تحتاج فى بنائها ١٢٠ قشرة شمعية أى ٦٧,٩ ملليجرام).

كيف يتم إنتاج الشمع داخل طائفة النحل..

تقوم شغالات نحل العسل حديثة السن (عمرها من ١٢ - ١٨) يومًا بإفراز شمع النحل الذى يستخدم فى بناء الأقراص اللازمة لحياة الطائفة حيث تقوم الشغالات بإفراز الشمع على هيئة سائل وذلك من عدد أربعة أزواج من الغدد تسمى الغدد المفرزة للشمع وهى توجد على إسترنات الحلقات البطنية للشغالة

وسرعان ما يجف السائل الشمعى عند تعرضه للهواء مكونًا قشورًا شمعية والتى يمكن مشاهدتها كأجسام لامعة على بطن النحلة، وباستخدام الشعيرات الصلبة المتواجدة على الأرجل لشغالة نحل العسل يتم نقل قشور الشمع إلى الأرجل الوسطى ومنها إلى الفكوك العليا للشغالة حيث يتم مضغ الشمع قبل استخدامه فى بناء الأقراص الشمعية. وقد يلجأ النحل إلى بناء عيون سداسية ذات تجاويف كاملة على هيئة زوائد شمعية عندما لا يتوافر الأقراص الشمعية الفارغة واللازمة لاستقبال محصول العسل حتى تتمكن الشغالات من تخزين العسل بها.

فوائد واستعمالات شمع النحل:

- يستعمل الشمع فى عمل الأساسات الشمعية.
- يدخل فى صناعة مستحضرات وأدوات التجميل والمراهم.
- صناعة شمع الإنارة الذى يستعمل فى الكنائس والأفراح.
- صناعة الورنيش المستعمل فى تلميع الأثاث والأرضيات الخشبية وورنيش الأحذية.
- يستعمل الشمع فى عمل نماذج التماثيل لسهولة تشكيله.
- يستعمل فى طب الأسنان لعمل نماذج ومقاسات الفكوك.
- يساعد فى حياكة الجلود ويقوى خيوط الغزل، وفى نسيج الأقمشة لتسهيل انزلاقها فى الأنوال.

الأهمية الطبية للشمع:

ومن الناحية الطبية فإن شمع النحل يفيد فى علاج انسداد الأنف والتهاب الجيوب الأنفية وحمى الدريس، وإن مضغ شمع العسل يكسب الجهاز التنفسى مناعة تستمر مدة طويلة.

وتعزى القيمة العلاجية لشمع العسل إلى مكوناته الأساسية من الكحولات الدهنية والصبغات والسيرولين وفيتامين (أ) والمواد المانعة لنمو البكتيريا كما أن للشمع خواص مطرية (ملينة) وملطفة ومهدئة ومضادة للالتهابات.

obeikandl.com

المراجع

أبحاث الندوة الدولية للاستخدامات الطبية لمنتجات النحل المركز القومى للبحوث ٨ - ٩ مارس ١٩٩٧م.

أسامة محمد الأنصارى: النحل فى إنتاج العسل وتلقيح المحاصيل - مركز الدلتا للطباعة - الإسكندرية ١٩٩٨م.

تامة نادية الدخاخنى: الحديث والمتقدم فى فرمونات نحل العسل «مقالة مرجعية» - جامعة طنطا ١٩٩٨.

رمضان مصرى هلال - الحشرات فى القرآن الكريم والسنة المطهرة - دار العلم والإيمان للنشر والتوزيع ٢٠٠٠م.

رمضان مصرى هلال: رسالة ماجستير (جامعة طنطا)، أبحاث علمية، مقالات منشورة فى المجلة العربية والفيصل (السعودية)، بيت النحل (الكويت)، النحال العربى (لبنان).

عبد اللطيف عاشور - التداوى بعسل النحل، مكتبة القرآن - ١٩٨٦م.

على المصرى - مملكة نحل العسل - دار الكتاب العربى - دمشق.

محمد بهجت شاور - مذكرات فى نحل العسل - ٢٠٠٠م.

محمد عباس عبد اللطيف وآخرون - عالم النحل ومنتجاته - ١٩٨٤م.

محمد على البنبى - نحل العسل فى القرآن والطب - مركز الأهرام للترجمة والنشر - ١٩٨٧م.

محمد على البنبى - نحل العسل ومنتجاته - ١٩٦٩م.

متولى مصطفى خطاب: النحل فيه شفاء - المشروع القومى لمكافحة أمراض النحل وأفاته - ٢٠٠٠م.

obeikandi.com

محمد نبيل أبو دنيا: دراسات مقارنة عن دور صمغ نحل العسل (البروبوليس) بإضافة أو عدم إضافة (الغذاء الملكى – العسل) فى علاج بعض الأمراض الجلدية، كلية الطب – جامعة المنوفية ١٩٩٤م.

Bankova & Popov; Chemical constituents of propolis – Bulgaria.

Cizmarik, J. und Trupl, J.; Propolis – Wirkung auf Hautpilze. Pharmazie, 31 (1976).

Karl Von Frisch: Tanzsprache und orientierung der Bienen. (Berlin. Heideiberg. New York 1965).

Tetsuya Matstsuno: Tumericidal substances isolated from Brazilian propolis – USA.

Uccusic, P.: Doktor Biene. Wien (1982).

obeikandl.com

الكاتب فى سطور

- ولد د. / رمضان مصرى هلال - فى محافظة كفر الشيخ عام ١٩٥٦.
- حصل على بكالوريوس فى العلوم الزراعية من جامعة طنطا عام ١٩٧٨.
- حصل على ماجستير فى مجال النحل من جامعة طنطا ١٩٨٣.
- حصل على منحة فى مجال النحل بالأكاديمية الزراعية بجمهورية أوكرانيا لمدة ثلاثة أعوام.
- حصل على دكتوراه فى العلوم الزراعية فى مجال وقاية النبات من جامعة الزراعة بفييينا (النمسا).
- يعمل حاليا «أستاذ مساعد» بقسم الحشرات الاقتصادية بكلية الزراعة بكفر الشيخ.
- له أكثر من ثلاثين بحثا علميا منشورة فى مجالات عربية وأجنبية باللغتين الإنجليز والألمانية.
- له العديد من المقالات الثقافية (أكثر من خمسين مقالاً) منشورة فى مجالات عربية منها: المجلة العربية - الفيصل - المنهل - السنبلة - القافلة - القافلة الاسبوعية - أهلا وسهلا - العلوم والتقنية - الخفجى - الطبيعة - الإعجاز العلمى - الكويت - بيت النحل - علوم وتكنولوجيا - الجمعية الكيميائية الكويتية - المهندس الزراعى - النحال العربى - أغروتيكا - النحل والنحالين بالغربية - الفردوس.
- شارك فى عدد من المؤتمرات فى داخل مصر وخارجها.
- شارك فى بعض المشاريع القومية فى مجال وقاية النبات بجمهورية مصر العربية.

- صدر له كتاب عن «الحشرات فى القرآن الكريم والسنة المطهرة» - دار العلم والإيمان - دسوق (٢٠٠٠م).
- سلسلة للأطفال تحت عنوان «ومن خلقه» - دار العلم والإيمان - دسوق (٢٠٠١م).
- الحشرات والأفات - طرق الوقاية والمكافحة - دار المعارف سنة (٢٠٠٣م).
- شارك فى إعداد بعض النشرات الإرشادية.
- مراسل لمجلة «الطبيعة» بجمهورية مصر العربية.

obeikandl.com

obeikandl.com

المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
مقدمة	٣
الفصل الأول:	
أنواع وسلالات نحل العسل	٥
– تربية النحل وإنتاج العسل فى الوطن العربى.. الواقع والمفروض	٨
الفصل الثانى:	
– آيات الله فى عالم النحل	١١
أفراد طائفة نحل العسل ووظيفتها	١٢
– ملكة نحل العسل	١٣
– التلقيح الطبيعى للملكة – والانتخاب الطبيعى	١٣
– وظائف الملكة	١٤
شغالة نحل العسل	١٨
– وظائف الشغالات	١٨
– أعمال الشغالات داخل الخلية	١٨
– أعمال الشغالات خارج الخلية	٢٠
١ – جمع الرحيق	٢٠
٢ – جمع حبوب اللقاح	٢١
٣ – جمع مادة البروبوليس	٢٢
٤ – جمع الماء	٢٢

obeikandl.com

الذكر ٢٢
– التواصل داخل مملكة النحل ٢٣
الفصل الثالث
عسل النحل الطبيعى ٢٧
– أنواع العسل ٢٨
– الأعسال ومصادرها النباتية ٣٠
– صفات العسل الطبيعية ٣٥
– أهم الخصائص الغذائية فى العسل ٤٣
– العسل فى طب الشعوب ٤٦
– المواصفات القياسية للعسل ٥٥
– طرق اختبار عسل النحل ٦٥
الفصل الرابع:
– حبوب اللقاح ٨٣
– أهمية حبوب اللقاح ٨٣
– جمع حبوب اللقاح ٨٦
– دور النحل فى تلقيح البيانات ٨٧
– حبوب اللقاح.. غذاء ودواء ٩٢
الفصل الخامس:
– الغذاء الملكى ٩٧
– الغذاء الملكى ومكوناته ٩٧
– الأهمية العلاجية للغذاء الملكى ٩٩

obeikandl.com

الفصل السادس:

– البروبوليس (صمغ النحل السمرى) ١٠٣

الفصل السابع:

شمع النحل ١٠٩

المراجع: ١١٢

الكاتب فى سطور ١١٤

obeikandl.com

obeikandl.com

الشغالات تخزن العسل وحبوب اللقاح داخل العيون السداسية

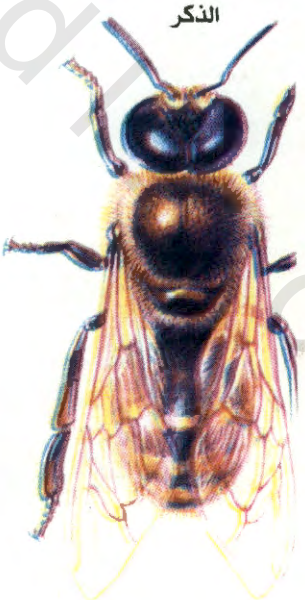
الشغالات تعتنى بالملكة

شغالات نحل العسل تلقح النباتات

شغالة نحل العسل تجمع حبوب اللقاح

شغالة نحل العسل تجمع الرحيق

الشغالات تجمع الماء



obeikandl.com