الباب الثالث

منتجات النحل

obeikandl.com

obeikandl.com

١ ــ تربية الملكات QUEEN REARING

تقوم طوائف النحل بتربية الملكات طبيعياً (شكل ٥٢) فى ثلاث حالات هى:

شكل (٥٢)

(١) الرغبة فى التطريد Swarming

(٢) الرغبة فى إحلال الملكات الضعيفة Supersedure

(٣) الطوارىء عند فقد الملكة Emergency

ويكون عدد بيوت الملكات فى جميع هذه الحالات زائداً عن الحاجة فيمكن الاستفادة ببعض منها لتغيير الملكات المسنة فى طوائف أخرى أو لإدخالها على بعض الطوائف التى فقدت ملكتها أو لإدخالها على الطوائف الناتجة من التقسيم، وينصح بألا تستعمل إلا البيوت الملكية المنشأة فى طوائف ذات ملكات ممتازة، وتنتخب منها بيوت الملكات كبيرة الحجم التى بنيت حول يرقات حديثة الفقس، وتهدم بيوت الملكات الصغيرة الحجم، ويجب ألا تستعمل بيوت الملكات المنشأة فى طوائف النحل الهجين لأن ملكاتها تكون متفاوتة فى الصفات.

استعمال بيوت الملكات الطبيعية: يمكن اتباع إحدى الطرق الآتية:

١ ــ التقفيص على بيوت الملكات المقفولة بواسطة قفص نصف كروى من السلك الشبكى (شكل ٥٣) مع تركها فى نفس خليتها حتى تخرج منها الملكات العذارى التى يمكن إدخالها على الطوائف المحتاجة إليها بطرق الإدخال التى ستشرح فيما بعد.

شكل (٥٣)

٢ ــ تقسيم الطائفة المحتوية على بيوت الملكات إلى نويات يحتوى كل منها على قرص حضنة به عدة بيوت ملكات حتى تخرج ملكة عذراء بكل منها وتلقح ثم تدخل على الطوائف المحتاجة.

٣ ــ إضافة الأقراص المحتوية على بيوت ملكات (بعد إزالة النحل عنها) إلى الطوائف عديمة الملكات مباشرة.

٤ ــ قطع مربع من القرص الشمعى يحتوى على أحد البيوت الملكية ويلصق فى قرص آخر يدخل على الطائفة المحتاجة، ولكن هذه الطريقة تتطلب خبرة خاصة لكى لا تتلف العذراء وتموت بداخل البيت الملكى عند نقله.

وبصفة عامة لا يمكن الاعتماد على بيوت الملكات الطبيعية اعتماداً تاماً نظراً لأنها لا تنتج إلا بأعداد قليلة، وإذا نتجت بأعداد كبيرة تحت رغبة التطريد مثلاً فتكون متلاصقة لا يمكن الانتفاع إلا بعدد قليل منها، علاوة على أنها تنتج فى أوقات غير محددة، وكثيراً ما تكون الأوقات غير مناسبة للانتفاع بها، وكذلك تبنى على يرقات متفاوتة فى الأعمار وتخرج من بعضها ملكات رديئة بسبب تربيتها من يرقات كبيرة السن، ومثل هذه الملكات تخرج قبل غيرها وقد تهدم البيوت الأخرى.

وعند الرغبة فى تربية عدد محدود من الملكات للانتفاع بها فى المنحل محلياً تتبع بعض الطرق الطبيعية المحسنة، أما عند الحاجة إلى أعداد كبيرة من الملكات لاستعمالها فى التجارة فتجرى التربية فى كئوس شمعية تنقل إليها اليرقات ثم تعطى لطوائف ذات صفات معينة لتحويلها إلى بيوت ملكية، وتجرى هذه العملية تبعاً لبرنامج مرسوم يتناسب مع الظروف الجوية والمواعيد التى تطلب فيها الملكات ــ وفى كل هذه الحالات يجب أن تخصص بعض الطوائف الممتازة من إحدى السلالات النقية وتزود بكميات وافرة من العسل وحبوب اللقاح حتى تنشط ملكاتها فى وضع البيض، فتؤخذ منها بعض أقراص بها بيض مخصب أو يرقات حديثة الفقس، وتستعمل فى تربية الملكات منها ــ أما الطائفة التى ستقوم ببناء بيوت الملكات

فيجب أن تكون عديمة الملكة (أو تشعر باليتم) قوية مزدحمة خاصة بالشغالات الحاضنة ويتوفر لديها العسل وحبوب اللقاح أو تراعى بالتغذية، ويُتوقف عدد بيوت الملكات التى تبنيها الطائفة على هذه الظروف.

ويجب الإكثار من عدد الذكور الممتازة بالنحل باستخدام الأساسات الشمعية ذات الخلايا السداسية الواسعة (أقراص الذكور) أو تتبع إحدى الطريقتين التاليتين:

(أ) يثبت شريط من الأساس الشمعى فى أعلى البرواز ويوضع على أحد جانبى عش الحضنة فيقوم النحل بمطه وإكماله بخلايا سداسية واسعة.

(ب) يكسر النصف السفلى من بعض الأقراص القديمة وتترك للنحل لإكمالها فيبنى تحتها أقراصاً بخلايا سداسية واسعة.

وبعد انتهاء موسم تربية الملكات يمكن تشجيع النحل على تخزين العسل فى أقراص الذكور، وذلك بوضع هذه الأقراص فى جوانب الحضنة أو فى أعلاها، ويوضع بينها أقراص عسل مكشوطة فيقوم النحل بإخراج العسل منها ونقلها إلى أقراص الذكور.

صفات الطوائف الممتازة التى تستعمل لتربية الملكات منها:

الهدف من تربية النحل هو إنتاج أكبر محصول من العسل فى أقصر وقت وبأقل مجهود، ويتوقف إنتاج الطوائف على ملكاتها (والذكور التى لقحتها) فهى التى تنتج جميع الأفراد وتنقل إليهم الصفات الوراثية، ولذلك يعمل المربى الماهر على انتخاب أفضل طوائف النحل لتربية الملكات من خلقتها (ذريتها)، ويعمل كذلك على التخلص من حضنة ذكور الطوائف الرديئة خاصة فى مواسم تلقيح الملكات حتى لا تتدهور صفات ذرياتها، وكذلك من ذكور الطوائف التى سيربى منها ملكات إذا كان عدد الطوائف بالنحل قليلاً حتى لا تتجمع العوامل الوراثية الجنسية المتشابهة التى تسبب ظهور الحضنة المثقبة spotty brood (شكل ٥٤) نتيجة لتربية الأقارب، وفيما يلى بيان لصفات الطوائف التى يعتمد عليها الإنتاج ويجب توفر أكبر عدد منها

فى الطوائف المنتخبة، لأنها صفات وراثية تنتقل عن طريق الأبوين إلى الذرية

(شكل ٥٤) حضنة مثقبة نتيجة تربية الأقارب التى تؤدى إلى اعدام اليرقات فى مراحل مبكرة.

١ ــ تربية الحضنة بكميات كبيرة مبكراً فى بداية مواسم التزهير، حتى تنتج أكبر عدد من الشغالات، ويفضل أن تكون أقراص الحضنة ممتلئة بها وليست مبعثرة فى أقراص متعددة، ولا توجد بينها خلايا سداسية فارغة، إذ يدل وجود الخلايا الفارغة بين الحضنة على موت ما كان فيها.

٢ ــ الصلابة فى تحمل الفترات الجوية الحارة الجافة وكذلك الفترات الممطرة الباردة.

٣ ــ اقتصادها فى استهلاك العسل فى وقت الجفاف وذلك بتقليل إنتاج الحضنة عند تناقص موارد الرحيق فى أواخر مواسم التزهير.

٤ ــ سرعة بناء الطائفة بدون الحاجة للتغذية لتصل إلى قوتها الكاملة عند بداية التزهير.

٥ ــ طول عمر الشغالات ونشاطها فى زيارة الأزهار وقدرتها على جمع أحمال كبيرة من الرحيق وحبوب اللقاح ويتوقف ذلك على مساحة الأجنحة وطول الخرطوم وسلة حبوب اللقاح، واتساع دائرة الطيران فى البحث عن مصادر الغذاء.

٦ ــ هدوء الشغالات وثباتها على الأقراص عند الفحص وعدم ميلها للوخز.

٧ ــ سرعة مط الأساسات الشمعية.

٨ ــ عدم الميل لبناء الزوائد الشمعية Brace combs .

٩ ــ الميل لتخزين أكبر كمية من العسل فى أقراص خاصة حتى يمكن فرزها.

١٠ - تخزين حبوب اللقاح فى أقراص خاصة على جانبى أقراص الحضنة أو على محيط الحضنة وليس مبعثراً بين خلايا الحضنة.

١١ - قلة الميل للتطريد (فلا تستعد للتطريد ولو كانت خلاياها مزدحمة).

١٢ - قلة الميل لاحلال الملكات، فالأفضل ألا يحدث احلال الملكات التى يقل عمرها عن سنتين.

١٣ - قلة ميل الشغالات لتكوين الأمهات الكاذبة.

١٤ - عدم ميل الشغالات لدخول خلايا غير خلاياها Drifting .

١٥ - عدم ميل الشغالات للسرقة.

١٦ - شدة مقاومة النحل السارق والدبابير والأعداء الأخرى.

١٧ - قلة جمع البروبوليس.

١٨ - المناعة أو المقاومة للأمراض.

١٩ - القدرة على التجمع ومقاومة البرد فى الشتاء.

٢٠ - جمال الأقراص العسلية فى المناطق التى تنتج فيها قطاعات العسل.

بعض طرق تربية الملكات للانتفاع بها فى المنحل:

١ ــ طريقة ميللر: The Miller Method

تثبت فى قمة الإطار الخشبى قطع مثلثة من شمع الأساس ثم يوضع هذا الإطار فى خلية بها طائفة قوية من سلالة ممتازة، وبعد ٥ــ٧ أيام تكون هذه المثلثات قد شغلت بالحضنة، ويلاحظ أن اليرقات الحديثة والبيض تكون موجودة على الحواف، فيبعد النحل عنها بالفرشاة ثم تسند على لوحة خشبية وتقلم حواف الأقراص المثلثة بسكين حاد ساخن، حتى يتعرض البيض والفقس الحديث الموجود على الجوانب، ثم يوضع هذا البرواز فى خلية بها طائفة قوية بدون ملكة فتقوم بتربية الملكات فيه، وتكون أكبر البيوت هى الموجودة على حواف المثلثات، وبعد أن تنضج بيوت الملكات تقطع وحولها جزء صغير من القرص وتوزع على الطوائف المحتاجة.

٢ ــ طريقة كيس: The Case Method

يوضع قرص شمعى جديد أو برواز به شمع أساس فى خلية بها طائفة قوية ذات ملكة ممتازة فتضع به البيض، وبعد ٣ــ٤ أيام يخرج القرص وينفض عنه النحل ثم يعدم صفان من البيض أو اليرقات ويترك صف ويعدم صفان آخران ويترك صف وهكذا ــ ثم يوضع القرص فى الطائفة عديمة الملكة التى ستبنى بيوت الملكات، بحيث يكون القرص فى وضع أفقى على قمم الأقراص فى صندوق الحضنة على أن يكون سطحه المعامل بالطريق المذكورة هو السطح السفلى ويرتفع عن قمم الأقراص بواسطة إطار فارغ أو سدابتين خشبيتين وتغطى الخلية جيداً بغطاء ثقيل يوضع تحت العاسلة ويتدلى على الجوانب وتترك هكذا حتى تبنى الطائفة بيوت الملكات على صفوف الحضنة المتروكة بالقرص ــ وبعد أن يقفل على البيوت الملكية بخمسة أيام يمكن توزيعها على الطوائف المحتاجة.

٣ ــ طريقة هوبكنز: The Hopkins Method

محورة من الطريقة السابقة مع هدم ثلاثة صفوف من الحضنة وترك الرابع ثم

إعدام يرقتين فى كل صف وترك الثالثة ثم يوضع القرص أفقياً على قمم أقراص الطائفة البانية كما سبق ذكره.

٤ ــ طريقة الاى: The Alley Method

وفيها يقطع شريط به صف واحد من العيون السداسية المحتوية على بيض أو يرقات حديثة ثم تقصر جدر هذه العيون إلى ١/٤ بوصة (٦ مليمترات تقريباً) وتعدم بيضتان أو يرقتان (بواسطة عود ثقاب) وتترك واحدة وهكذا على طول صف العيون السداسية ــ ثم يلصق هذا الشريط بحيث تكون فتحات العيون السداسية لأسفل وذلك فى قرص شمعى قديم بعد إزالة ثلثيه السفليين ويعطى هذا القرص للطائفة البانية لبيوت الملكات.

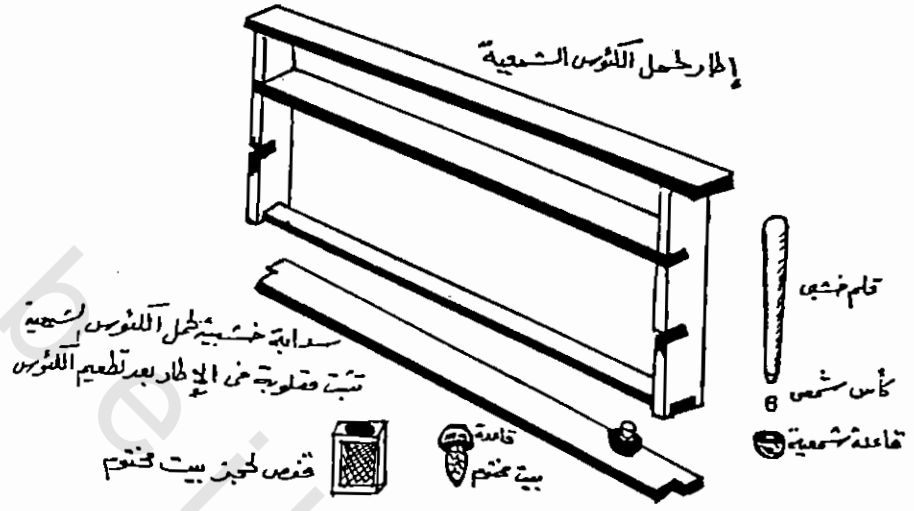
تربية الملكات بأعداد كبيرة للتجارة

طريقة دولتيل أو طريقة التطعيم: The Doolitle or Grafting Method

تتبع عند الحاجة إلى عدد كبير من الملكات وتتم بنقل يرقات الشغالات حديثة الفقس إلى كئوس شمعية صناعية ويكون عمر اليرقات عند النقل ١٢ــ٣٦ ساعة على أن تكون مغذاة بغذاء كاف منذ فقسها وأن تكون ناتجة من ملكات ممتازة.

الأدوات اللازمة: (شكل ٥٥)

شمع منصهر ــ أقلام عمل الكئوس الشمعية ــ قواعد خشبية ــ براويز لحمل الكئوس الشمعية (عبارة عن إطارات بها عوارض أفقية قابلة للحركة) ــ إبرة تطعيم ــ خرقة لتنظيف الأقلام.



شكل (٥٥)

أولاً: تجهيز الكئوس الشمعية: (شكل ٥٥)

تستعمل أقلام من الخشب الجامد (الذى لا ينتفخ عند وضعه فى الماء) تكون مستديرة القمة قطرها عند الطرف ٦ــ٧ مليمترات ويزداد سمكها تدريجياً حتى يصل إلى ٩ مليمترات على بعد نصف بوصة من الطرف، ويستعمل الشمع الأبيض النظيف الذى يصهر فى حمام مائى ويحفظ فى درجة حرارة فوق نقطة الانصهار مباشرة.

يبلل قلم عمل الكئوس فى الماء البارد، ثم ينثر عنه الماء الزائد ويغمر طرفه فى الشمع المنصهر إلى عمق ٩ مليمترات ثم يرفع ويعاد غمسه على ارتفاع أقل (لتكون حافة الشمع رقيقة) وتكرر هذه العملية حتى يتكون الكأس من طبقة شمعية كافية، ثم يبرد فى الماء لكى يتجمد، ويمكن نزعه عن القلم بواسطة حركة التفاف بسيطة، ويجب غمس القلم فى الماء قبل عمل الكأس التالى.

ثانياً ــ تثبيت الكئوس الشمعية فى العوارض الخشبية:

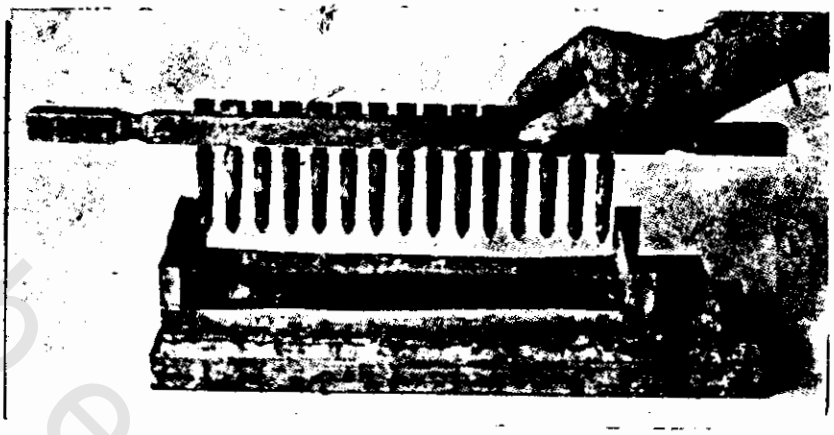
قد تستعمل قواعد خشبية لوضع الكئوس الشمعية فيها ثم تلصق هذه القواعد الخشبية بواسطة الشمع المنصهر على العوارض الخشبية أوتثبيت الكئوس الشمعية

مباشرة وذلك بصب بعض الشمع المنصهر على أحد جانبى العارضة الخشبية، ثم تلقط الكئوس الشمعية بادخال الأقلام فيها وغمس نهايتها فى الشمع المنصهر على السدابة، ويجب أن تبعد الكئوس عن بعضها بحوالى نصف بوصة وتحمل كل عارضة ١٥ــ١٦ كأساً، ثم تصب كمية أخرى من الشمع المنصهر بين الكئوس الشمعية لكى تتماسك بالعارضة وتكون قاعدة شمعية متينة يمكن إمساك البيت الملكى منها عند نقله.

طريقة محسنة لإنتاج أعداد كبيرة من الكئوس الشمعية:

عند الحاجة إلى أعداد كبيرة من الكئوس الشمعية لا يكفى غمس قلم واحد لعمل الكئوس اللازمة بل تستعمل مجموعة من الأقلام (١٥ــ١٦ قلماً) متساوية الطول مثبتة فى كتلة أو شريحة خشبية وتكون المسافة بين القلم والآخر ١٨ مليمتراً من المركز إلى المركز ويجب أن تكون الأقلام نظيفة وناعمة.

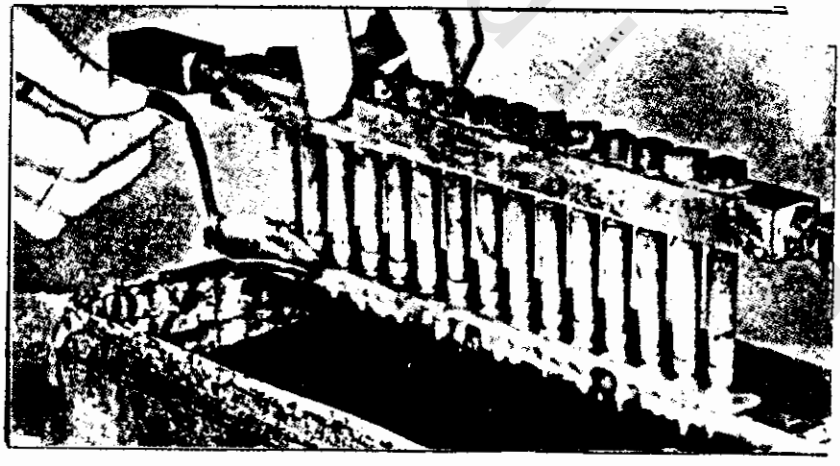
يصهر الشمع فى صينية مستطيلة طولها يكفى لغمس جميع الأقلام فى وقت واحد ويكون لهذه الصينية وعاء خارجى به ماء ساخن وعلى جانبيها ذراعان مدرجان لكى يسمحا بغمس الأقلام إلى العمق المناسب تبعاً لكمية الشمع الموجود بالصينية وتوجد صينية ثانية محتوية على شمع منصهر للصق الكئوس الشمعية بالعوارض الخشبية، ولا يستعمل الشمع الموجود بصينية عمل الكئوس لهذا الغرض حتى لا ينخفض مستوى الشمع فيها بسرعة ــ ويجب تجهيز وعاءين آخرين كبيرين (برميلين) يحتوى أحدهما على ماء بارد به قليل من الصابون أو محلول مخفف من النشاء، ويحتوى الآخر على ماء نظيف لتبريد وغسل الكئوس الشمعية، وتنقع مجموعة الأقلام فى الماء لمدة نصف ساعة ثم تغمس فى محلول الصابون وتهز لنثر المحلول الزائد عنها ثم تغمس فى صينية الشمع المنصهر إلى عمق ٩ مليمترات ثم تخرج منها لتجف الطبقة الشمعية ويكرر غمسها فى الشمع ٤ــ٥ مرات حتى يتكون كأس شمعى ذو سمك مناسب (شكل ٥٦) وعند ذلك توضع عارضة خشبية فوق صينية الشمع الثانية، وتوضع عليها أطراف الأقلام المغطاة بالكئوس الشمعية، وتسند هذه المجموعة بيد واحدة ثم يصب الشمع المنصهر بواسطة مغرفة بين الكئوس الشمعية وعلى



شكل (٥٦)

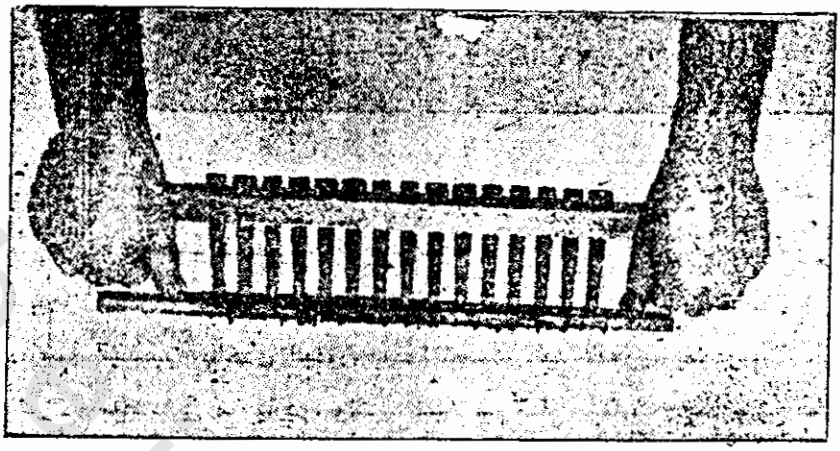
غمس أطراف الاقلام عدة مرات فى حوض به شمع منصهر

جانبيها (شكل ٥٧) فبذلك تلتصق مجموعة الأقلام مع العارضة وعندئذ تمسك العارضة الخشبية باحدى اليدين بينما تمسك اليد الأخرى بمجموعة الأقلام وتغمر مع بعضها فى ماء بارد، وتقلب قليلاً ثم تدفع العارضة بالأصابع بخفة وهى فى الماء (شكل ٥٨) فتنفصل الكئوس عن مجموعة الأقلام وتكون الكئوس متينة الالتصاق بالعارضة الخشبية، ثم تشطف هذه الكئوس فى الماء لإزالة الصابون أو النشا قبل تخزينها للإستعمال.



شكل (٥٧)

تثبيت الكئوس الشمعية فى سدابة خشبية بواسطة الشمع المنصهر.



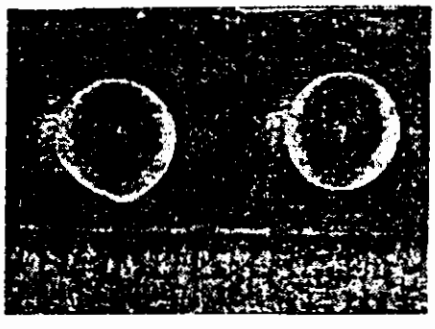
شكل (٥٨)

فصل الاقلام عن الكئوس الشمعية بعد غمسها فى الماء البارد

ثالثاً: نقل اليرقات إلى الكئوس الشمعية (عملية التطعيم):

تجرى هذه العملية فى حجرة التطعيم.

قد تنقل اليرقات إلى الكئوس الشمعية بدون وضع غذاء ملكى فيها (طريقة التطعيم الجافة) أو يوضع بها أولا نقطة صغيرة جداً من الغذاء الملكى المخفف (طريقة التطعيم المبتلة ــ شكل ٥٩)، وقد تزال اليرقات من الكئوس الشمعية بعد أن تغذيها



كئوس شمعية بها نقطة من الغذاء الملكى

شكل (٥٩)

الشغالات لمدة يوم ثم يوضع محلها يرقات حديثة حتى يتوفر لديها غذاء أكثر (وتسمى بطريقة التطعيم المزدوج).

تحضير الغذاء الملكى: يجمع الغذاء الملكى من البيوت الملكية المحتوية على يرقات فى أى وقت ويمكن حفظه لمدة طويلة تحت درجة حرارة منخفضة وإذا لم يتوفر الغذاء الملكى عند الحاجة إليه يمكن رفع ملكة إحدى الطوائف بصفة مؤقتة وتفحص الطائفة بعد ٢ــ٤ أيام لهدم ما بها من بيوت ملكات وجمع ما تحتويه من غذاء ملكى ثم يعاد إدخال الملكة، وعند استعمال الغذاء الملكى يخفف بمثل حجمه من الماء الدافىء وتوضع نقطة صغيرة جداً فى قاع كل كأس.

نقل اليرقات: بعد إمداد الكئوس الشمعية بالغذاء الملكى تنقل إليها اليرقات حديثة الفقس ويفضل ما يكون عمرها ١٢ــ٣٦ ساعة وتستعمل إبرة التطعيم Grafting needle فى نقل اليرقات وهى عبارة عن قطعة من السلك نمرة ١٤ بطول ١٥ سم. بحيث يكون كل من طرفيها منحنياً على بعد ١ــ ١/٢ ١ سم بزاوية ٣٠° إلى جهتين متضادتين، ويكون أحد هذين الطرفين عريضاً مفلطحاً ويستعمل كملعقة للغذاء الملكى أما الطرف الآخر فيكون مسطحاً ومسحوباً إلى سمك ١/٤ مليمتر ونهايته رفيعة ومنحنية على بعد ١/٢ــ١ مليمتر إلى زاوية ٨٠° لتكون خطافاً لحمل اليرقات، ويجب أن يكون السطح السفلى للخطاف مدوراً rounded حتى لا يحفر الخطاف فى قاع الخلية السداسية إذا انزلق تحت اليرقة، وفائدة الانحناءات المذكورة فى إبرة التطعيم أنها لا تعوق رؤية ما بداخل النخراب، ويوجد نوع أوتوماتيكى من إبر التطعيم يوضع على أحد جوانب النخراب بدون النظر بداخله فيحمل اليرقة (وبعض ما تحتها من غذاء) بمجرد الضغط على الإبرة ثم تنقل الإبرة إلى الكأس ويخفف الضغط عليها فتنزلق اليرقة إلى داخل الكأس.

ويفضل نقل اليرقات من الأقراص الشمعية القديمة الداكنة اللون حتى تسهل رؤيتها، ولتسهيل عملية النقل يوضع القرص منبسطاً على منضدة التطعيم على أن تكون قمة الإطار جهة القائم بالعملية، وبحيث تكون قاعدة الإطار مرتفعة بمقدار بوصتين

عن قمته، ويجب أن يكون الضوء متجهاً من أعلى القرص أو من خلف القائم بعملية التطعيم.

تثبيت العوارض الخشبية: بعد نقل اليرقات إلى الكئوس الشمعية تثبت العوارض الخشبية التى تحملها فى إطاراتها، بحيث تكون فتحات الكئوس متجهة إلى أسفل، ويمكن أن يحمل الإطار ١ــ٤ عوارض خشبية ويحسن أن ينقل كل إطار إلى الطائفة البانية بمجرد تطعيم الكئوس الموجودة فيه.

حجرة التطعيم: تجرى عملية نقل اليرقات فى حجرات خاصة، لا تقل درجة الحرارة فيها عن ٢٤°م ولا تقل درجة الرطوبة النسبية عن ٥٠٪ ويمكن توفير هذين الشرطين بغليان ماء فوق لهب أو رش الأرضية بالماء الساخن، مع مراعاة تغطية الكئوس المطعمة باليرقات بواسطة خرق مرطبة ــ ويجب أن يتوفر الضوء الكافى فى حجرة التطعيم حتى يمكن نقل اليرقات بسرعة بدون تعرض للتلف، ويمكن الاستفادة من ضوء الشمس على ألا تسقط أشعتها مباشرة على اليرقات، ويفضل تجهيز مصباح فلورسنت بطول الإطار حتى يمكن استعماله فى كل الظروف.

ويجب أن توضع الأقراص المحتوية على اليرقات وكذلك الكئوس المطعمة فى صناديق (أو تغطيتها جيداً) عند نقلها من الطوائف إلى حجرة التطعيم أو العكس حتى لا تتعرض للهلاك.

رابعاً: بناء بيوت الملكات:

لا تقوم الطوائف بتغذية اليرقات الموجودة فى الكئوس الشمعية المطعومة لتربية ملكات فيها إلا إذا شعرت باليتم، وبدلاً من تضييع مجهود الطائفة طيلة فترة نمو اليرقة الملكية حتى تحولها إلى ملكة عذراء فيفضل أن تجرى عملية التربية على خطوتين، فيبدأ بناء بيوت الملكات فى طائفة تشعر باليتم ويترك فيها لمدة يوم واحد، ثم تضاف إلى طائفة أخرى بها ملكة ويملأ نحلها مالا يقل عن دورين لاتمام بناء هذه البيوت الملكية، على أن تكون الملكة محجوزة عن بيوت الملكات بواسطة حاجز الملكات.

(أ) بدء بناء بيوت الملكات:

يجب أن تتوفر الصفات التالية فى الطوائف البادئة Starting colonies:

١ ــ كميات وافرة من الشغالات الحاضنة.
٢ ــ كميات كافية من حبوب اللقاح والعسل.
٣ ــ عدم وجود الملكة و/ أو توفر الدافع للتطريد.

- وتوجد طرق كثيرة لبدء بناء بيوت الملكات منها:

١ ــ ترفع ملكة إحدى الطوائف ومعها ٢ــ٣ أقراص بما عليها من شغالات وتوضع فى نواة وتنقل إلى مكان بعيد عن المكان الأصلى، ثم ترفع جميع الأقراص المحتوية على بيضٍ أو يرقات (بعد نفض نحلها بداخل الخلية) ولا يترك للطائفة إلا الحضنة المختومة، وتوضع معها الإطارات المحتوية على الكئوس الشمعية المطعومة وبذلك توجد بالخلية كمية كبيرة من الشغالات الحاضنة التى تشعر باليتم فتزود اليرقات الموجودة فى الكئوس الشمعية بالغذاء الملكى الغزير، وتستعمل هذه الطائفة لبدء ٢ــ٣ دفعات فقط، ثم تضم أو يدخل لها ملكة، ويجهز غيرها.

٢ ــ استعمال صندوق الطرد: وهو صندوق ليس له مدخل، يسع خمسة أقراص ويبقى بأسفلها مسافة ارتفاعها حوالى ١٥سم جوانبها السفلى من السلك، ويوضع بداخله على الجانبين قرصان من العسل وفــى منتصفه قرص من حبوب اللقاح ثم يعبأ به ٣ــ٤ كيلو جرامات من النحل الحاضن الذى يؤخذ من عش حضنة إحدى الطوائف القوية. ثم توضع غذاية على فتحه، ويوضع فى مكان بارد مظلم وبعد تعبئته بحوالى ٢ــ٥ ساعات يكون النحل مستعداً لقبول بيوت الملكات فيعطى لصندوق الطرد إطاران بكل منهما ٣ــ٤ عوارض خشبية (بها ٩٠ــ١٢٠ بيتاً ملكياً) فى الدفعة الواحدة وقبل فتح الصندوق يرج لإسقاط النحل عن غطائه، ثم يوضع إطارا الكئوس الشمعية فى المسافتين الخاليتين على

جانبى قرص حبوب اللقاح، ونظراً لتزاحم النحل فى الصندوق يضطر أن يبنى الملكات (تحت رغبة التطريد) التى يمكن رفعها بعد ٢٤ ساعة لتوزيعها على الطوائف التى ستقوم بإتمام بنائها، ويمكن استعمال نفس الطرد لبدء تربية ٢ــ٣ دفعات من بيوت الملكات ثم يعاد النحل إلى طائفته ويعبأ الصندوق من جديد.

٣ ــ يمكن عمل أنواع أخرى محورة من صندوق الطرد لاستعمالها فى بدء بناء بيوت الملكات وذلك بوضع صندوق خلية علــى حاجز سلكى مزدوج فوق الدور الثانى لطائفة قوية، ويملأ هذا الصندوق بالنحل وبأقراص عسل وحبوب لقاح وحضنة على وشك الخروج من نفس الطائفة أو من احدى الطوائف المجاورة، وتغذى بواسطة غذاية دومى، وتجهز هذه الخلية فى الصباح ثم تضاف بيوت الملكات بعد ظهر نفس اليوم، ويمكن استعمال غطاء خاص فوق المسافة الوسطى التى يوضع فيها إطار تربية الملكات حتى لا يضطر لكشف الصندوق بأكمله عند وضع الكئوس الشمعية.

٤ ــ إذا وجد فــى المنحل طوائف قوية على دورين توضع الملكة ومعظم أقراص الحضنة فى أحد الصندوقين على قاعدة الخلية ثم يوضع فوقه صندوقان بهما أقراص شمعية ممطوطة، ثم يوضع الصندوق الآخر على القمة وبه قرصان من الحضنة المفتوحة بما عليها من نحل (معظمه نحل حاضن) ويعمل للصندوق العلوى مدخل خارجى خاص فلا يختلط نحله بنحل الصندوق السفلى (ولكنه يستمد منه الدفء فقط) فيشعر بأنه عديم الملكة، فتزال أقراص الحضنة المفتوحة الموجودة لديه وتوضع محلها الإطارات المحتوية على الكئوس الشمعية المطعومة فيقوم بتربية الملكات فيها.

(ب) إتمام بناء بيوت الملكات:

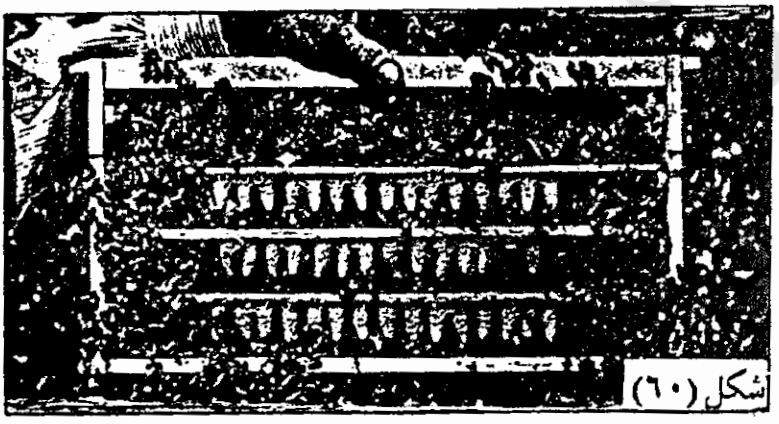
الطوائف المتممة Finishing colonies يجب أن تتوفر فيها الصفات التالية:

١ ــ كمية كبيرة من الشغالات.

٢ ــ حبوب اللقاح والعسل.
٣ ــ التغذية المستمرة.
٤ ــ اضافة أقراص حضنة مختومة.

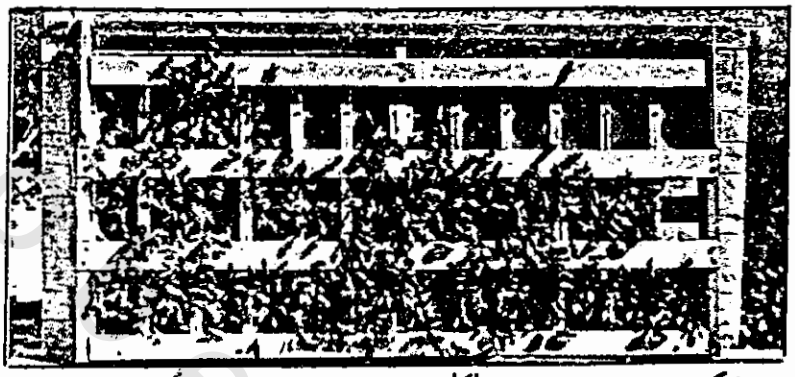
ولذلك تنتخب طائفة نحل قوية يشغل نحلها صندوقين أو أكثر، فتترك الملكة فى الصندوق السفلى ومعها أقراص الحضنة المختومة حتى تجد الملكة مكاناً لتضع فيه البيض بعد خروج الشغالات منها، ويغطى هذا الصندوق بحاجز ملكات، أما أقراص البيض واليرقات فتوضع فى الصندوق العلوى حتى توجد عليها الشغالات الحاضنة على أن يتوفر بها أيضاً أقراص العسل وحبوب اللقاح ــ ثم يوضع البرواز الحامل للكئوس الشمعية بين أقراص الحضنة فى الصندوق العلوى، حتى تربى فيها الملكات على أن تعدم بيوت الملكات التى تنشأ على أقراص الحضنة، ويمكن وضع برواز به كئوس مطعومة كل ٣ــ٤ أيام، على أن تنقل البيوت الملكية بعد قفلها بخمسة أيام (شكل ٦٠) إلى الطوائف المحتاجة إليها أو إلى نويات التلقيح أو يحفظ كل منها فى قفص سلكى، على أن توضع مجموعة من الأقفاص السلكية فى برواز خاص (شكل ٦١) ويحفظ فى طائفة لتدفئتها حتى تخرج فيها الملكات العذارى (ويفضل أن توضع هذه الأقفاص السلكية بجوار أقراص الحضنة المفتوحة حيث يكثر النحل الحاضن).

وإذا لم تعزل بيوت الملكات المختومة عن بعضها البعض فإن أول ملكة تخرج منها تقرض البيوت الملكية الأخرى من جوانبها (شكل ٦٢) وتقتل الملكات الموجودة بها ويمكن تمييز هذه البيوت الملكية عن البيوت التى خرجت منها الملكات (شكل ٦٣).



شكل (٦٠)

نحل العسل ومنتجاته



شكل (٦١) بيوت ملكات مختومة محفوظة فى أقفاص سلكية

بيوت ملكية مقروضة من الجوانب بواسطة أول عذراء خارجة •

(شكل ٦٢)

بيوت ملكية خرجت منها العذارى من الطرف السفلى •

(شـــكل ٦٣)

وقد لاحظت أن تربية الملكات بطريقة التطعيم تنجح بنسبة ١٠٠٪ عند اتباع القواعد التالية :

١ ـ تجرى عملية نقل اليرقات (من الأقراص إلى الكئوس الشمعية) داخل حجرة دافئة مشبعة بالرطوبة حتى لا تجف اليرقات.

٢ ـ يجب ألا تزيد نقطة الغذاء الملكى التى توضع بقاع الكأس الشمعى عن حجم رأس الدبوس الابرة على أن تكون محدبة وليست مفرطحة حتى لا تسيل وتسقط منها اليرقة عند وضعها مقلوبة فى الخلية.

٣ ـ يجب أن تنقل اليرقة من الخلية السداسية بإبرة تطعيم غير حادة حتى لا تجرح.

٤ ـ يلاحظ عند نقل اليرقة إلى الكأس الشمعى أن تبقى اليرقة على سطح الغذاء الملكى، أى لا تغمر فيه، حتى تظل الثغور التنفسية على أحد جانبيها مكشوفة تتنفس منها فلا تختنق.

٥ ـ يجب أن توضع الإطارات المحتوية على الكئوس المطعومة فى صناديق محكمة عند نقلها من حجرة التطعيم إلى خلايا الطوائف البانية حتى لا تتعرض للبرد.

٦ ـ يجب أن يتوفر النحل الحاضن (صغير السن) بجوار الكئوس المطعومة عند وضعها فى خلايا الطوائف البانية.

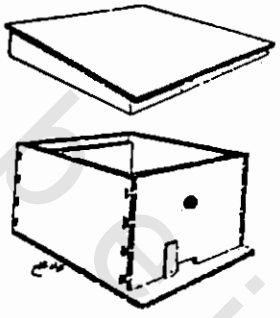
٧ ـ يجب عدم تعريض بيوت الملكات المقفولة للبرد عند نقلها إلى نويات التلقيح.

خامساً: تلقيح الملكات العذارى:

قد تنقل بيوت الملكات المختومة أو الملكات العذارى إلى الطوائف المحتاجة إليها مباشرة (بعد التخلص من ملكاتها وبيوت الملكات الموجودة فيها) ولكن يفضل تلقيح الملكات فى نويات التلقيح لكى لا تتعطل الطائفة عن العمل حتى تبدأ شغالات الملكة الجديدة فى الظهور.

ملحوظة: عند نقل بيوت الملكات يجب أن تكون ناضجة مع عدم تعريضها للتهوية أو للرج، وأنسب موعد لنقل بيوت الملكات فى اليوم العاشر من التطعيم

وتوجد نويات بأشكال مختلفة فقد تستعمل صناديق الخلايا العادية أو العاسلات الضيقة، (بحالتها العادية أو بعد تقسيمها إلى جزئين بحيث يكون لكل منهما مدخل خاص (شكل ٦٤) ويوضع بكل جزء بضعة أقراص عسل ومجموعة من الشغالات) أو تستعمل صناديق السفر، أو نويات صغيرة الحجم مكعبة الشكل بأبعاد مختلفة ويوضع بها بضعة أقراص مناسبة لحجمها وكمية كافية من الغذاء وبعض الشغالات التى تكفى لتغطية الأقراص ـــ وفى جميع الأنوية يجب عمل فتحة صغيرة للتهوية بأحد جوانبها وتغطى بالسلك الشبكى.



شكل (٦٤)

وعند استعمال صناديق الخلايا أو صناديق السفر كنويات تنقل إليها أقراص من الطوائف بما عليها من شغالات، أما فى حالة استعمال النويات الصغيرة فتثبت فى اطاراتها قطع مناسبة من الأقراص القديمة ويلصق فيها البيت الملكى، ولتعميرها بالنحل تجمع كميات من الشغالات فى أقفاص سلكية من الطوائف المختلفة وترش بمحلول سكرى حتى لا تستطيع الطيران ثم تحمل إلى مكان النويات بعيداً عن المنحل حتى لا تحدث سرقة ويوضع بكل نواة ١٠٠ـــ٢٠٠ جرام من النحل، وتملأ الغذاية بالمحلول السكرى، وتترك النواة مغلقة لمدة ٢ـــ٣أيام على درجة ١٠ْم ثم تفتح لكى تخرج الملكات العذارى للتلقيح بالمنحل.

وقد تباع الملكات بمجرد وضعها للبيض (تسمى ملكات غير مختبرة untested) أو تترك فى أنويتها حتى تخرج منها بعض الشغالات للاطمئنان على نقاوة تلقيحها فتباع الملكات النقية (تسمى ملكات مختبرة tested) أو تنقل إلى خلية عادية بها نحل وتترك لمدة موسم للاطمئنان على إنتاجها من العسل فتباع الملكات الممتازة (تسمى ملكات منتخبة selected) وقد تترك لتربية بعض الملكات من ذريتها ويختبر انتاج الذرية كذلك ثم تباع أمهات الطوائف الممتازة للتربية منها (تسمى ملكات تربية breeders) ويفضل ترقيم الملكات الناتجة فى كل عام بعلامة مميزة على الصدر (شكل ٦٥).

ومن المتفق عليه دولياً أن يكون للعلامة لون معين سنوياً كما يلى :

اللون	الرقم الذى تنتهى به السنة	أمثلة للأعوام
أبيض	١ أو ٦	١٩٨١ و ١٩٨٦
أصفر	٢ أو ٧	١٩٨٢ و ١٩٨٧
أحمر	٣ أو ٨	١٩٨٣ و ١٩٨٨
أخضر	٤ أو ٩	١٩٨٤ و ١٩٨٩
أزرق	٥ أو ٠	١٩٨٥ و ١٩٩٠

سادساً : إرسال الملكات :

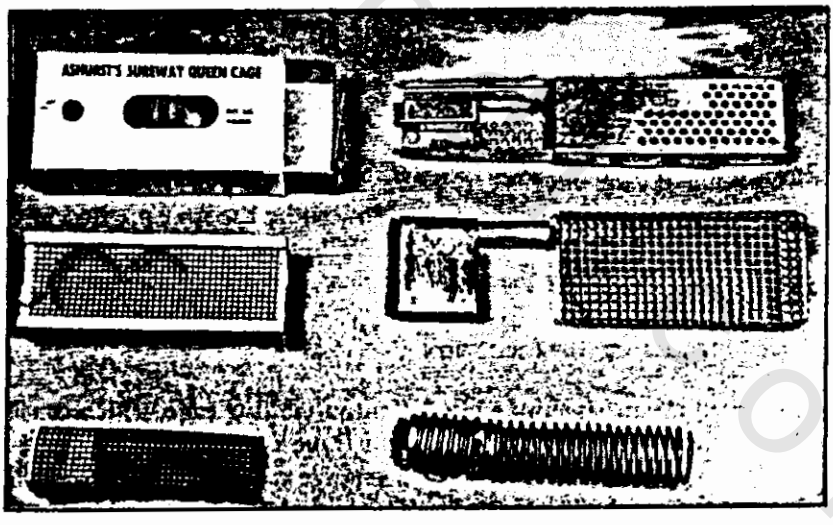
لإرسال الملكات إلى المشترين تستعمل أقفاص سفر الملكات وأهمها نوع بنتون Benton ويتكون القفص من كتلة خشبية بها ثلاثة تجاويف أو أكثر متصلة ببعضها ويوجد بكل من طرفيه ثقب يسمح بإدخال الملكة منه ، يغمس أحد التجاويف فى شمع منصهر لفترة قصيرة حتى يصبح غير منفذ للماء ، ثم يوضع فيه قطعة من كاندى

الملكات وتغطى بالورق ثم يغطى سطح التجاويف الثلاثة بالسلك الشبكى، ثم تدخل الملكة وعدد ١٠ــ١٢ شغالة ممتلئة البطن (وتستعمل أصابع اليد فى جمع هذه الشغالات بإمساكها من الخلف من جانبى الصدر أثناء التهامها العسل) وتسد الفتحتان الجانبيتان بقطع من الفلين وتثبت كل خمسة أقفاص مع بعضها بشريحة خشبية رقيقة عند إرسالها.

ويحضر كاندى الملكات بتدفئة السكر المحول إلى ١٥٠ف (٦٤م) فى اناء مزدوج الجدار، ثم يضاف مسحوق السكر مع التقليب المستمر، وبعد إيقاف التسخين تضاف كمية أخرى من السكر المسحوق حتى تصل إلى القوام المناسب الذى لا يلصق باليد.

سابعاً: ادخال الملكات:

تتبع بعض الطرق للمحافظة على الملكات المدخلة إلى الطوائف (بعد إزالة



شكل (٦٦)

ملكاتها) ويمكن إدخال الملكة المستوردة بواسطة قفص الإرسال نفسه (القفص الثانى على اليسار فى شكل ٦٦) بإزالة الغطاء الورقى أو الفلينى الموجود على ثقب الكاندى

ثم تثبيته بين قتى اطارين متجاورين فى عش الحضنة، أو يوقف القفص على أحد طرفيه بحيث يكون الكاندى إلى أعلى، ومهما يكن وضع القفص فيجب أن يتعرض للنحل أكبر مساحة من السلك الشبكى حتى يتعرف النحل على الملكة بسرعة إذ يقوم بتغذيتها من خلال السلك وفى نفس الوقت يأكل الكاندى حتى يفتح ممراً فيه كافياً لإخراج الملكة وتستغرق هذه العملية ٢٤ــ٤٨ ساعة.

ونظراً لأن الطائفة تبدى عداوة للنحل الغريب المصاحب للملكة فيحسن إخراجه أولاً من القفص، وتجرى هذه العملية فى حجرة مغلقة حتى لا تهرب الملكة أثناء إخراج الشغالات، ثم تدخل الملكة بواسطة أقفاص سلكية غير مزودة بالنحل (أشكالها مختلفة) وأفضل أنواعها ما يوجد بأحد طرفيه حجرتان لوضع الكاندى إحداهما أقصر من الأخرى (القفص الأول على اليمين فى شكل ٦٦) ويكون مدخل الحجرة الصغيرة مغطى بقطعة من حاجز الملكات حتى تبقى الشغالات التى تأكل الكاندى منها محتجزة مع الملكة لمدة طويلة (قبل أن تتمكن من إخراجها) وتكون فتحة الحجرة الأخرى أكبر حتى تسمح بإخراج الملكة بعد أكل الكاندى الموجود فيها بعد أن تكون قد تعودت عليها ــ ويحسن ترقيم الملكات أو قص أحد جناحيها عند ادخالها، حتى تعرف إذا قامت الطائفة بإحلالها علاوة على أن قص الأجنحة يحد من التطريد، مع ملاحظة عدم قص أجنحة الملكة العذراء.

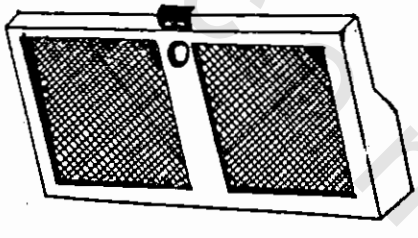
طرق مباشرة لإدخال الملكات:

١ ــ طريقة الرش: وذلك برش الأقراص وما عليها من شغالات برذاذ من محلول سكرى خفيف، وترش الملكة كذلك وهى داخل القفص ثم يفرج عنها فوق قة الأقراص مباشرة، ويعاد رشها أثناء زحفها بين الأقراص ثم تغلق الخلية، ويعيب هذه الطريقة أن النحل أثناء تنظيفه الملكة من المحلول السكرى العالق بها يزيل أحياناً بعض الشعيرات الموجودة على جسمها فيصبح لامعاً فتبدو أكبر سناً من عمرها الحقيقى، ويجب ألا تستعمل هذه الطريقة عند ميل الطوائف للسرقة، وقد يستعاض عنها بدهان مؤخر بطن الملكة بالعسل حتى تلعقها الشغالات وتتعود عليها.

٢ ــ **طريقة التعفير:** وذلك بتعفير الملكة التى يراد إدخالها وكذلك الشغالات الموجودة على أقراص الطائفة ببودرة التلك المعطرة حتى تكتسب رائحة متشابهة.

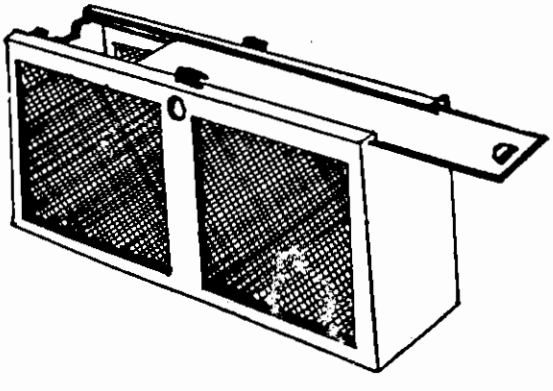
٣ ــ **طريقة التدخين الشديد:** وذلك بإدخال الملكة من مدخل الخلية على أن يتبعها عدة نفخات كثيفة من الدخان، وتكون هذه الطريقة أكثر نجاحاً إذا كانت الملكة مأخوذة من نواتها قبل إدخالها إلى الطائفة الجديدة ببضع دقائق (لم تنقطع عن وضع البيض)، ويمكن فى هذه الحالة أيضاً ضم نحل النواة كله إلى الطائفة عديمة الملكة بوضع أقراص النواة بين أقراص الطائفة إذ يختلط النحل بدون قتال مع استعمال التدخين.

٤ ــ باستعمال **قفص نصف القرص** (شكل ٦٧) **أو قفص القرص الكامل** (شكل ٦٨): وتتبع عند ادخال الملكات النادرة لأنها مضمونة ١٠٠٪ وذلك بوضع قرص محتوى على حضنة مختومة على وشك خروج الشغالات منها داخل القفص السلكى (أو يثبت عليه من الوجهين الجانبين السلكيين للقفص نصف القرص) مع سد جميع الفتحات ثم يدخل إليه الملكة بما يصاحبها من شغالات، ثم يوضع هذا القفص فى وسط طائفة عادية لتدفئة الحضنة حتى تخرج منها الشغالات بداخله، وتتعود هذه الشغالات الحديثة على الملكة مباشرة (لعدم تعودها على ملكات غيرها). وبعد فقس عدد كبير



قفص نصف القرص

شكل (٦٧)



شكل (٦٨) قفص القرص الكامل

من الشغالات بداخل القفص ينقل إلى خلية فارغة، وتفتح مداخل القفص، ويوضع على جانبيه قرصان آخران بهما حضنة على وشك الخروج وعلى جانبيها قرصان بهما عسل (بدون نحل) فيخرج نحل القفص لتدفئة الحضنة الموجودة على الجانبين، ثم يخرج القرص القديم من القفص ويفرغ ما بداخله من نحل فى الخلية، وتضاف أقراص أخرى من الحضنة لكى تقوى وتكون طائفة جديدة.

محاولة النحل اعدام الملكة عند ادخالها:

قد يتكور النحل Balling على الملكة بعد إدخالها عليه وتجذبها الشغالات من أرجلها وأجنحتها، وتحاول وخزها، وقد تسبب هذه المعركة تقصف أجنحة الملكة، ويمكن انقاذ الملكة بتخليصها من النحل العالق بواسطة اليد أو بإلقاء كرة النحل فى طبق به قليل من الماء، أو برشها برذاذ من المحلول السكرى حتى تبتعد الشغالات عنها، ثم يعاد ادخالها مع اتخاذ الاحتياطات الكافية، وقد لاحظت أن إحدى الملكات المدخلة قد طارت أثناء فتح الخلية، وأمكن إعادتها وذلك بتعليق أحد أقراص الخلية (بما عليه من نحل) فى أحد فروع الشجر القريبة من الخلية، فوقفت عليه الملكة وقمت بالتقفيص عليها وأعدت ادخالها.

ملاحظات هامة لقبول الملكات المدخلة:

١ ــ يجب التأكد من عدم وجود ملكة أخرى أو بيوت ملكات أو أمهات كاذبة بالطائفة.

٢ ــ يجب إدخال الملكة فى وسط عش الحضنة حتى تكتسب رائحة الطائفة بسرعة.

٣ ــ الملكات العذارى يسهل إدخالها إذا كانت حديثة الفقس، ولكن إذا تأخر إدخالها إلى عمر ٤ــ٥ أيام يصعب قبولها.

٤ ــ يسهل على الطوائف اليتيمة أن تقبل الملكات الملقحة المدخلة عليها، (مباشرة بدون أقفاص) إذا كانت هذه الملكات لم تنقطع عن وضع البيض، أى إذا كانت منقولة من نويات نفس المنحل.

٥ ــ تقبل الملكات بسرعة أكبر فى مواسم فيض العسل عن وقت الجفاف، ولذلك يحسن وضع غذاية بطيئة عند الإدخال، إذا لم تتوفر مصادر الرحيق.

٦ ــ الطوائف الضعيفة (قليلة الشغالات) والنويات الصغيرة تقبل الملكات بسرعة عن الطوائف القوية المزدحمة بالشغالات، ولذلك إذا كانت الملكات المراد إدخالها مرتفعة القيمة ويخشى من فقدها، يفضل تقسيم بعض الطوائف لإدخال الملكات عليها، وبعد قبولها يمكن تقوية هذه الأقسام باضافة أقراص حضنة وبتغذيتها.

٧ ــ يكون قبول الملكة أكثر احتمالاً إذا كانت الطائفة خالية من الحضنة تماماً أو محتوية على حضنة مختومة فقط، ولذلك يحسن رفع أقراص الحضنة المفتوحة عند الإدخال.

٨ ــ فى حالة استعمال قفص الإرسال فى إدخال الملكات، يمكن تقسيم الطائفة أو رفع ملكتها وادخال قفص الإرسال المحتوى على الملكة الجديدة فى نفس الوقت، ويحسن اخراج الشغالات المرافقة لها.

٩ ــ إذا اتبعت الإجراءات السابقة يحسن عدم إزعاج الطائفة بالفحص قبل مضى ٥ــ١٠ أيام من إدخال الملكة الجديدة، إذ أن الطوائف عديمة الملكات تكون عصبية ولا تفقد عصبيتها إلا بعد وجود حضنة من أعمار مختلفة وكذلك الملكة العذراء المدخلة حديثاً لا تستقر إلا بعد وضعها البيض بشكل عادى.

٢ ــ إعداد طرود النحل للبيع

يعتبر إنتاج طرود النحل أكثر إدراراً للربح عن إنتاج العسل فى مناطق كثيرة، ولكن هذا الإنتاج يتطلب خبرة خاصة من النحال فى عمليات التقسيم وتربية الملكات والتغذية، وفى مصر تستعمل ملكات النحل الإيطالى فى المناحل المخصصة لإنتاج الطرود وذلك لكثرة ذريتها من الشغالات، ثم يدخل عليها ملكات من السلالات المرغوبة، ويقوم مربو النحل عادة بالارتباط مقدماً على العدد المطلوب من

الطرود قبل حلول موسم النشاط، ومما يساعد على إنتاج الطرود أن تكون الملكات المستعملة خصبة فى إنتاج الحضنة التى تخرج منها الشغالات بكمية تكفى الطرود المرتبط عليها، ويكثر الطلب على شراء الطرود من النحال ذى السمعة الطيبة، الذى يبيع طروداً كثيرة الشغالات حديثة الملكات ذات صفات ممتازة، ويتوقف السعر عادة على هذه المواصفات، ويباع بالقطر المصرى أعداد كبيرة من طرود النحل الهجين أول كرنيولى، وتباع اعداد قليلة من طرود النحل الهجين الطليانى، ونادراً ما تباع طرود نقية من السلالات الكرنيولى أو الطليانى ــ ويباع النحل على صورتين إما فى صناديق السفر (للاستعمال داخل القطر) أو فى صناديق النحل المرزوم (للتصدير غالباً) وقد سبق الإشارة إليها فى موضوع إنشاء المناحل.

إعداد الطرود فى صناديق السفر (الأنوية):

غالباً ما يقوم النحال الذى يرتبط على توريد طرود النحل بعملية تقسيم فى طوائفه (بإحدى الطرق السابق ذكرها) فى بداية موسم النشاط، ويقوم بإسكان الأقسام الجديدة (تسمى كل منها نواة Nucleus) فى صناديق سفر أو فى خلايا صغيرة أو فى خلايا عادية، ويدخل إلى كل منها ملكة، وتكون النواة عادة صغيرة يغطى نحلها ٢ــ٣ أقراص، فيقوم بتغذيتها حتى تنشط فى إنتاج الحضنة ويتكاثر نحلها حتى يغطى خمسة أقراص، إذ يشترط فى أنوية النحل المعدة للبيع أن تكون بها خمسة أقراص منها ثلاثة على الأقل مليئة بالحضنة والباقيان ممتلئان بالعسل وحبوب اللقاح على أن تكون الأقراص الخمسة مغطاة بالنحل ومعها الملكة الملقحة ــ فإذا كانت الأقسام (النويات) موجودة فى صناديق السفر تباع مباشرة بعد بلوغها القوة المطلوبة، أما إذا كانت فى خلايا فتنقل إلى صناديق السفر قبيل البيع، وذلك بوضع صندوق السفر بجوار الخلية، وينقل إليه الأقراص الخمسة المحتوية على الحضنة والعسل وحبوب اللقاح بما عليها من الشغالات والملكة، وإذا كانت بالخلية أقراص زائدة ينثر نحلها فى صندوق السفر، ثم يفرغ فيه كذلك النحل المتبقى على جدران الخلية، وترفع الخلية الفارغة من مكانها، ويوضع صندوق السفر محلها حتى يدخله النحل السارح.

وأحياناً يقوم بعض النحالين بتقسيم طوائفهم عند البيع، فيقومون بنقل خمسة أقراص (٣ حضنة + ٢ عسل) مغطاة بالشغالات وبها ملكة الطائفة الأصلية، إلى صندوق السفر مباشرة، وفى هذه الحالة يجب إضافة بعض الشغالات من الأقراص بهزها داخل صندوق السفر، لتعويض الفقد فى النحل السارح، لأنه لا يوضع فى مكان الخلية الأصلية بل يوضع فى مكان جديد أو يباع مباشرة، (ويجب أن تدخل ملكة جيدة أو بيت ملكى من سلالة ممتازة فى الخلية الأصلية).

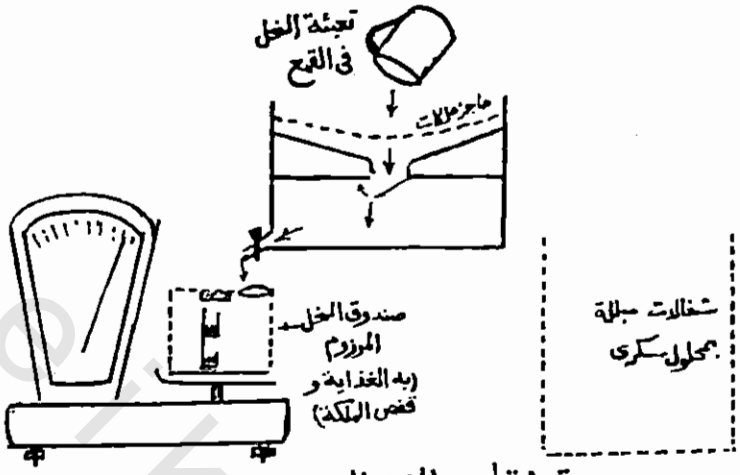
بعد تجهيز صندوق السفر، ترتب الأقراص فيه بحيث تكون الحضنة فى الوسط، ثم تضغط الأقراص بجوار بعضها حتى تتلامس أكتاف الإطارات، ويدق مسمار صغير بجوار آخر إطار فى كل افريز حتى لا ترتج الأقراص، ثم يغطى الصندوق، ويثبت الغطاء بمسامير من الجانبين الأمامى والخلفى (بحيث تكون رؤوسها بارزة حتى يسهل نزعها)، ويقفل المدخل بتثبيت قطعة خشبية صغيرة بمسمار، وإذا كان صندوق السفر سيترك بالمنحل لبضعة أيام فلا يسد مدخله إلا عند غروب اليوم السابق لإرساله، حتى يعود إليه النحل السارح ــ ويراعى عند نقل صناديق السفر المحتوية على النحل ألا تقلب أو تتعرض للرج حتى لا يسيل منها العسل أو تقتل الملكة.

إعداد طرود النحل المرزوم (شكل ٦٩):

صناديق النحل المرزوم لها جوانب سلكية حتى تسمح بالتهوية وتعبأ بها الشغالات غالباً بدون أقراص، فتجهز أولاً بالغذاء، إما فى غذايات معدنية توضع قبل تعبئة النحل أو على هيئة كاندى، ويسجل وزن الصندوق قبل تعبئة النحل فيه.

يجمع النحل من عدة طوائف، فى أقفاص كبيرة من الصاج والسلك الشبكى الضيق، ويرش بمحلول سكرى مخفف، ثم يعبأ فى صندوق النحل المرزوم عن طريق الفتحة الموجودة بغطائه بواسطة قمع.

يعبأ النحل فى صندوق النحل المرزوم وهو فوق الميزان، حتى يصل إلى الوزن المطلوب مع زيادة الوزن بنسبة الخمس لتعويض النحل الذى يهلك أثناء السفر، ويحتوى الطرد الذى وزنه رطلان (حوالى ٩٠٠جم) على حوالى ٧ آلاف شغالة،



تعبئة طرود النحل المرزوم

شكل (٦٩)

والذى وزنه ثلاثة أرطال على حوالى ١١ ألف شغالة، أما الملكة فمن المستحسن وضعها فى قفص إرسال الملكات ومعها قطعة من الكاندى وبعض الشغالات، ويثبت قفص الملكة على السطح الداخلى للغطاء بالقرب من الفتحة الموجودة به وهو يثبت عادة قبل تعبئة الطرد.

ويفضل عند إرسال عدة طرود إلى مكان واحد، أن يثبت كل ٣ــ٤ صناديق مع بعضها بعوارض خشبية بحيث توجد بينها مسافات كافية للتهوية، مع الاحتراس من قلبها أو رجها، وعادة ترسل هذه الطرود بالطائرات من قطر إلى آخر، مع إبلاغ المشترى بالتلكس عند شحنها، حتى يستعد لنقل النحل المرزوم إلى الخلايا بمجرد وصوله، ويفضل أن تكون درجة حرارة الطائرة المستعملة فى نقل النحل ١٥ م ولا تزيد عن ١٨ م حتى يظل النحل ساكناً أثناء السفر.

٣ ــ إنتاج العسل HONEY PRODUCTION

العسل يتكون من الرحيق الذى جمعه النحل من الأزهار وزاد فى تركيزه بتبخير نسبة كبيرة من الماء الموجود فيه، وحول معظم المواد الكربوايدراتية الثنائية والعديدة التسكر فيه إلى سكريات أحادية، وخزنه بعد ذلك فى الخلايا السداسية للأقراص الشمعية، وأهم مكوناته سكرا الدكستروز (الجلوكوز) والليفيولوز (الفراكتوز) وقد يحتوى على نسبة ضئيلة من الكربوايدرات المركبة والمواد المعدنية والملونات والإنزيمات وحبوب اللقاح، والعسل حمضى التأثير ويكون سائلاً فى حالته الطبيعية ولكنه قد يتبلور عند انخفاض الحرارة.

ويعتبر العسل ناضجاً إذا لم تزد نسبة الرطوبة فيه عن ١٨٪، ولكن فى بعض الأحيان عند ارتفاع نسبة الرطوبة الجوية (إذا كان الجو بارداً رَطِباً أو كان الصيف ممطراً) قد يعتبر العسل ناضجاً إذا وصلت نسبة الماء فيه إلى ٢١٪، ولكن مثل هذا العسل يكون سائلاً جداً، وقد يتعرض للتخمر بسهولة، ويعتبر العسل ناضجاً بالمظاهر التالية:

١ ــ يكون قرص العسل مغطى بالشمع على الجانبين بنسبة لا تقل عن $\frac{٢}{٣}$
٢ ــ العسل فى الأقراص غير المغطاة لا يتناثر عند اصطدام الإطار.
٣ ــ نسبة الرطوبة فى العسل التى تظهر بالرفراكتومتر لا تزيد عن الحد السابق ذكره.

ملحوظة: بعض طوائف النحل لا تغطى أقراص العسل بالشمع كلياً أو جزئياً مهما كان العسل ناضجاً (وهى صفة وراثية رديئة) وفى هذه الحالة لا بد من خبط الإطار لمعرفة مدى لزوجة العسل فيه، أو تحديد نسبة الرطوبة بواسطة الرفراكتومتر.

تصنيف العسل: Classification of honey

أولاً ــ بالنسبة إلى النباتات الرئيسية التى جمع منها الرحيق:
عسل الموالح ــ عسل البرسيم ــ عسل القطن.

ثانياً ــ بالنسبة لطريقة الإعداد والتسويق :

١ ــ عسل مفروز Extracted honey بالعصر (الضغط) أو بالطرد المركزى ويوجد على عدة صور لتسويقه .

(أ) عسل مفروز سائل Liquid extracted honey أى يباع لمجرد فرزه وقد يسخن لمنع التحبب .

(ب) عسل محبب Granulated (solidified) honey ناتج عن تبلور سكر الجلوكوز خاصة عند انخفاض درجة الحرارة .

(جـ) عسل قشدى Creamed honey عسل محبب بشكل بلورات صغيرة، وبعض أنواع العسل تتحبب طبيعياً بهذه الصورة ويمكن جعل العسل المفروز يتحبب بهذه الطريقة وذلك بأن يسخن لصهر البلورات وقتل الخمائر، ثم يبرد إلى درجة ٨٠ ف (٢٦,٥ م) ثم يضاف إليه بلورات العسل المحبب بنسبة ٥٪ وتمزج معه جيداً ثم يعبأ فى الأوعية ويخزن على درجة ٥٧ ف (١٤ م) حتى يتبلور جميعه .

٢ ــ عسل الأقراص (الشهد) Comb honey الذى يباع بدون فرز أى بالأقراص الشمعية ويؤكل بشمعه ، ومنه :

(أ) عسل القطاعات Section honey وهو الموجود فى مربعات الشمع .

(ب) أقراص عسل بشمعة Bulk comb honey ناتجة من الأقراص الموضوعة فى العاسلات الضيقة Shallow supers وتباع على حالتها بعد أن تملأ بالعسل المختوم وعادة يثبت شمع أساسها بدون أسلاك .

(جـ) عسل أقراص مجزأة Cut comb honey وذلك إذا قطعت الأقراص السابقة إلى أحجام مختلفة ، وعادة يفرز العسل من حوافها ثم تلف الأجزاء بورق السلوفان .

(د) عسل بشمعه مغمور فى العسل السائل Shunk honey يتكون من عسل بشمعه مغمور فى عسل سائل بنسبة ٣:٢ بالوزن.

مواسم فيض العسل:

موسم فيض العسل The Honey flow هو الوقت الذى تكثر فيه الأزهار الرحيقية، ويوجد فى الإقليم المصرى موسمان رئيسيان، يبدأ الموسم الأول بتزهير البرسيم فى أوائل مايو ويقطف عسله فى يونيو، ويبدأ الموسم الثانى بتزهير القطن فى يوليو ويقطف عسله فى أغسطس أو سبتمبر، وإذا كان المحصول الأول ضعيفاً يجمع العسل مرة واحدة بعد موسم القطن، وإذا كانت المناحل قريبة من بساتين الموالح التى تظهر أزهارها فى أواخر فبراير أو أوائل مارس يجمع النحل رحيقها ذا الرائحة الزكية، فيمكن فرز محصول بسيط من العسل (عسل الموالح) فى أواخر أبريل، ويعتبر هذا المحصول ثانويا لأن الناتج منه قليل نظراً لبرودة الجو وقصر فترة النهار وضعف الطوائف (بعد برد الشتاء) وتوجيه النحل مجهوده لإنتاج الحضنة.

العوامل التى تؤثر فى إفراز الأزهار للرحيق (أى العوامل الخارجية التى يتوقف عليها إنتاج العسل):

تختلف مكونات الرحيق ونسب السكريات المختلفة فيه باختلاف الظروف التالية:

١ ــ خصوبة التربة ودرجة الحموضة فيها، إذ أن كل العوامل التى تؤدى إلى زيادة نمو النبات تزيد من افراز الرحيق فى أزهاره.

٢ ــ تأثيرالعوامل الوراثية فى النبات، فقد وجد أن بعض سلالات من البرسيم الحجازى تختلف عن بعضها فى إفراز الرحيق، ويمكن تحسين صفة الإفراز بتربية النباتات، وتتوقف قدرة شغالات النحل فى جمع الرحيق، على شكل الزهرة إذ أن الأزهار ذات التويج العميق مثل البرسيم الأخمر يصعب حصول النحل على كل الرحيق الموجود فيها.

٣ ــ المطر والرى: عند جفاف التربة يفيد المطر والرى فى امتصاص جذور النبات لما تحتاج إليه من مواد غذائية، ولكن المطر فى موسم التزهير يغسل الرحيق من الأزهار علاوة على أنه يوقف سروح النحل من الخلايا.

٤ ــ تأثير درجة الرطوبة النسبية فى الجو: عند جفاف الجو يتبخر الماء من رحيق الأزهار، فيؤدى ذلك إلى زيادة تركيز السكر فيه والعكس صحيح فعند ازدياد الرطوبة النسبية فى الجو يزداد الرحيق فى الأزهار ولكن يقل تركيزه، ولكن عند اشتداد الحرارة يجف الرحيق تماماً.

٥ ــ افراز الرحيق يتوقف على التوازن بين عاملين وهما: (١) تركيز السكر بداخل الزهرة أو بالقرب منها عند انخفاض الحرارة و(٢) نفاذية غشاء البلازما عند ارتفاع الحرارة ــ ففى الضوء الساطع تتمكن النباتات من تصنيع كميات أكبر من المواد الكربوايدراتية على درجات الحرارة المرتفعة عنه عند درجات الحرارة المنخفضة، وعلى ذلك فيبدو أن النهار ذا الحرارة المرتفعة الذى يتبعه انخفاض فى الحرارة ليلاً يكون أكثر ملاءمة لإفراز الرحيق ــ وتختلف درجة الحرارة المثلى لإفراز الرحيق باختلاف أنواع النباتات.

اعداد الطوائف لجمع العسل:

يجب أن تكون طوائف النحل قوية (كثيرة الشغالات) قبيل موسم فيض العسل لأن الطوائف الضعيفة تضيع عليها فرصة جمع الرحيق إذ ان مواسم الرحيق تكون عادة قصيرة، فكلما زاد عدد الشغالات فى الطائفة زاد معدل انتاج الشغالة الواحدة منها، إذ وجد فارار Farrar سنة ١٩٤٧ أن الطائفة التى تحتوى على ٣٠ألف شغالة أنتجت عسلاً يزيد بنسبة ٣٦٪ عن عسل طائفتين يتكون كل منهما من ١٥ألف شغالة ــ وعسل الطائفة الواحدة التى تتكون من ٤٥ألف شغالة يزيد بنسبة ٤٨٪ عن عسل ثلاث طوائف تتكون كل منها من ١٥ألف شغالة ــ وعسل الطائفة الواحدة التى تتكون من ٦٠ألف شغالة يزيد بنسبة ٥٤٪ عن عسل أربع طوائف يتكون كل

منها من ١٥ ألف شغالة ــ وعلى ذلك يجب إجراء جميع العمليات التى تزيد من قوة الطوائف بقدر الإمكان وهى :

١ ــ تغيير الملكات الضعيفة والمسنة بملكات نشيطة فى أواخر الخريف أو مبكراً فى أوائل الربيع .

٢ ــ تدفئة الطوائف وتوفير الغذاء لها أثناء الشتاء .

٣ ــ تنشيط الطوائف على تربية الحضنة ، وذلك بتغذيتها بالغذايات البطيئة فى أوائل الربيع .

٤ ــ إضافة الأقراص الفارغة والعاسلات فى الوقت المناسب ، حتى لا تضطر الطوائف إلى بناء الزوائد الشمعية .

٥ ــ التظليل على الطوائف أثناء الصيف ورش أرضية المنحل واضافة صناديق التهوية .

٦ ــ إذا لوحظ أن بعض طوائف المنحل تجمع عسلاً أقل من مثيلاتها تحت نفس الظروف وبدون سبب ظاهر ، فقد تكون شغالاتها متعلقة بأزهار قليلة الرحيق ، وفى هذه الحالة يمكن تشجيعها على الاتجاه إلى مصادر أغزر للرحيق بنقل أقراص إليها محتوية على رحيق مجموع حديثاً بواسطة الطوائف الأخرى النشيطة .

٧ ــ تقوية الطوائف الضعيفة بإعطائها أقراص حضنة من الطوائف القوية وتؤدى هذه الطريقة إلى تقليل ميل الطوائف القوية للتطريد .

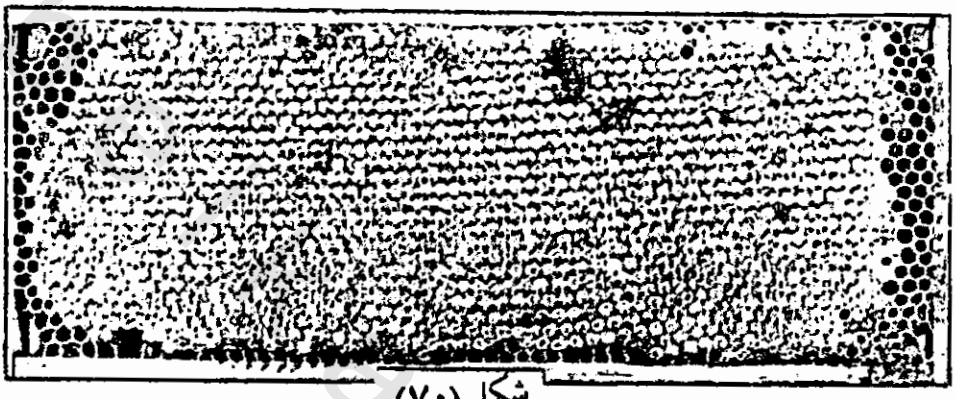
٨ ــ مقاومة الدبور ودود الشمع والأمراض والسرقة أثناء الموسم وفى الفترات السابقة له .

٩ ــ الاعتدال فى التقسيم ومنع حدوث التطريد .

١٠ ـ الاحتفاظ ببعض الملكات الملقحة فى نويات لإدخالها على الطوائف التى تفقد ملكاتها أثناء الموسم .

١١- إعدام حضنة الذكور بعد أن يستغنى عنها لأنها شرهة فى تناول الغذاء.

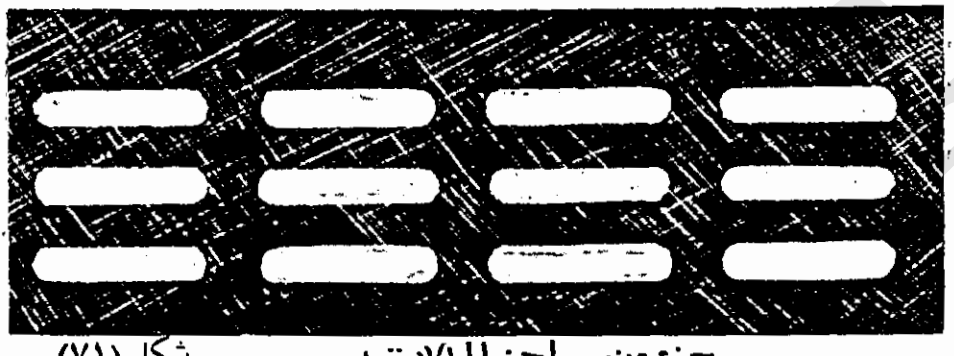
١٢- لإنتاج عسل فاتح اللون (شكل ٧٠) يجب وضع حاجز ملكات أسفل العاسلة حتى لا تستطيع الملكة النفاذ منه لوضع البيض فى الأقراص المخصصة لتخزين العسل، ولا تستعمل حواجز الملكات كثيراً بالقطر المصرى.



شكل (٧٠)

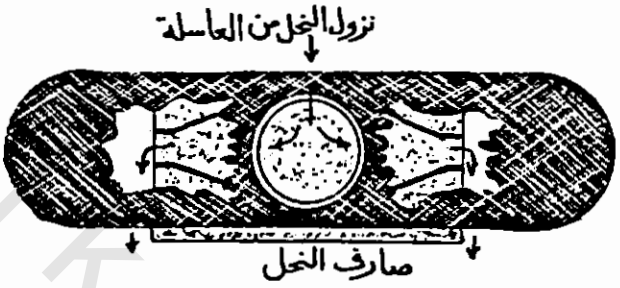
الأدوات الإضافية اللازمة لإعداد العاسلات:

حاجز الملكات Queen excluder (شكل ٧١): مصنوع من صفائح الزنك توجد بها فتحات عرضها ٤ ملليمترات حتى تسمح بمرور الشغالات خلالها ولا تسمح بمرور الملكات أو الذكور، وتقطع إلى مساحة كافية لتغطية صندوق الحضنة ــ ويوجد نوع مكون من الأسلاك الصلبة المتوازية مشدودة فى إطار بمساحة صندوق الخلية بحيث تبعد الأسلاك عن بعضها بمسافة ٤ ملليمترات وهو أفضل من النوع الزنكى لأن الأسلاك أقل تعرضا للالتواء.



جزء من حاجز الملكات شكل (٧١)

٢ ــ صارف النحل Bee escape (شكل ٧٢): جهاز معدنى له فتحة علوية وسطية تؤدى إلى حجرة سفلية لها فتحتان جانبيتان وتكون كل من هاتين الفتحتين مزودة بقفيزين من الحديد المرن متقابلين، بحيث يكون الطرفان المتقاربان نحو الخارج، حتى إذا خرج من بينهما النحل لا يتمكن من العودة، وهو يثبت فى فتحة الغطاء

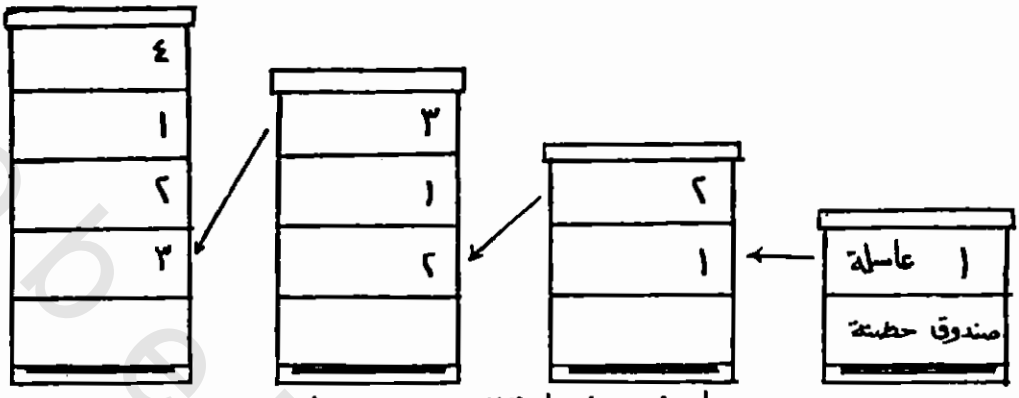


شكل (٧٢)

الداخلى فى اليوم السابق لفرز العسل، ثم ينقل هذا الغطاء تحت العاسلة السفلى، ويمكن الاستغناء عن الصارف بسد الفتحة الوسطية بالغطاء الداخلى وعمل فتحة جانبية صغيرة به، ثم وضعه تحت العاسلة، فيخرج منه النحل ولا يعود.

إعداد العاسلات:

عندما تملأ الطائفة صندوق التربية المحتوى على عشرة أقراص يضاف له صندوق آخر، حتى إذا حل موسم فيض العسل يضاف صندوق العاسلة، ويجب أن يحتوى على أقراص شمعية ممطوطة نظيفة أو إطارات بها أساسات شمعية، وعادة يؤخذ من صندوق التربية ٢ــ٣ من الأقراص الجانبية المحتوية على العسل وتوضع بالتبادل مع الأقراص الفارغة فى العاسلة، ويوضع بدلاً منها فى صندوق التربية أقراص فارغة أو إطارات بها أساسات شمعية بالتبادل مع الأقراص الأخرى، ثم يوضع حاجز الملكات على قمة صندوق التربية تحت العاسلة (وقد تحتوى العاسلة على أقل من عشرة أقراص ثم تضاف أقراص أخرى حسب الحاجة) ويخطىء كثير من النحالين بإضافة الأقراص الفارغة للطوائف بسرعة أو بأعداد كبيرة. إذ يجب ألا تضاف عاسلة جديدة إلا إذا امتلأت العاسلة السابقة بما لا يقل عن نصفها، وفى جميع الحالات تضاف العاسلة الجديدة على قمة الخلية تحت الغطاء مباشرة. وفى الجولة التالية تنزل هذه العاسلة فوق



خطوات إضافة العاسلات إلى الخلايا

شكل (٧٣)

صندوق الحضنة وتضاف عاسلة ثالثة وفى كل مرة توضع العاسلة الجديدة على القمة وننزل السابقة إلى أسفل لكى يستطيع النحل إنضاج العسل فيها، وتغطية أقراصها بالشمع.

فرز العسل : Extracting the honey

فى المناحل البلدية : تفتح الخلايا الطينية من الخلف بواسطة الغراب مع التدخين بالساهى ثم تقطع أقراص العسل بواسطة القصافة وتسحب بالشوكة أو ترفع بالمطرحة (الصادف) إلى الخارج حيث توضع فى أوعية مقفلة حتى تنقل إلى مكان الفرز فتقطع إلى قطع صغيرة وتفرز بإحدى الطرق الآتية : توضع فى مشنات مصنوعة من أغصان الحناء بقاعها ليف النخل وتترك للتصفية ــ أو تصفى فى زلع (بلاليص) فخارية وهى مقلوبة ومفتوحة القاع ويوضع بحلقها ليف ــ أو يستعمل كيس من الجلد (العكة) توضع به الأقراص بعد تكسيرها ثم يضغط عليه لعصر العسل من الأقراص ثم يصفى العسل داخل مقاطف من الخوص المجدول أو بواسطة قماش الجبن وقد تنتخب أقراص العسل البيضاء وتوضع مع العسل السائل ويباع كعسل بشمعه.

فى المناحل الحديثة : يستعمل الفراز المبنى على نظرية القوة المركزية الطاردة فيكون العسل الناتج خالياً من الشوائب ولا يتلف الأقراص الشمعية.

مكان الفرز أو بيت العسل : The honey house

فى حالة المناحل الصغيرة تجرى عملية الفرز فى أية غرفة ويحسن فى المناحل الكبيرة إجراء الفرز فى حجرة خاصة ذات حجم مناسب للأدوات اللازمة عند العمل ويلحق بها مخزن، ويحسن أن يكون البناء محكماً حسن التهوية متوفرة به المياه وأن تكون الأرضية من البلاط والحوائط من الموزايك ليسهل تنظيفها، ولتسهيل خروج النحل من حجرة الفرز، تكون النوافذ من الزجاج الأملس، ويترك بأسفل ألواح الزجاج مسافة بارتفاع سنتمتر واحد وتغطى من الداخل بشريحة خشبية على أن يوجد بينها وبين الزجاج مسافة $\frac{٣}{٨}$ بوصة (٩ مليمتر) فعند انجذاب النحل إلى الضوء ينزلق على الزجاج فيسقط بينه وبين الشريحة الخشبية حتى يجد الفتحة السفلية فيخرج منها، ويشترط أن تكون ألواح الزجاج طولية كاملة لا تقطعها شرائح خشبية مستعرضة، ويفضل وقاية الفتحة من الخارج بشبكة سلكية ارتفاعها ١٠ سم وعلى بعد ٣ سم ... وإذا كانت النوافذ من السلك الشبكى تترك المسافة من أعلاه، لأن النحل من طبيعته أن يتسلق متجهاً إلى أعلى، فعندما يصل إلى المسافة المفتوحة يخرج منها ولا يعود.

استخراج أقراص العسل من الخلايا لفرزها :

تستخرج الأقراص ويزال ما عليها من نحل ثم توضع فى صناديق خلايا فارغة على أن تغطى من الجهتين السفلى والعليا بالأغطية الخارجية للخلايا، وتنقل الصناديق على عربة يد إلى حجرة الفرز ــ ويجب أن تنتخب الأقراص الخالية من الحضنة (البيض واليرقات) ومن حبوب اللقاح والمحتوية على عسل تام النضج فقط على أن تترك كمية كافية من العسل لغذاء النحل فى الخريف والشتاء ويستبعد النحل عن الأقراص بإحدى الطرق الآتية :

١ ــ هز النحل عن الأقراص بداخل الخلية أو على لوحة الطيران ثم يزال ما تبقى عليها من نحل بواسطة الفرشة وإذا أريد أخذ القرص الذى توجد عليه الملكة يترك للنهاية ويهز باحتراس داخل الخلية.

٢ ــ استعمال صارف النحل بتثبيته فى فتحة الغطاء الداخلى ثم وضع هذا الغطاء بين صندوق التربية والعاسلة السفلى فى اليوم السابق للفرز، ففى ظرف ٢٤ ساعة تخلو العاسلة من النحل بدون إزعاجه إذ يتركها ولا يستطيع العودة إليها.

٣ ــ استعمال حمض الكربوليك (الفنيك) والطريقة أن تثبت قطعة من الخيش بالسطح الداخلى للوحة خشبية مشابهة لغطاء الخلية وتسمى لوحة الكربوليك Acid board اذ تبلل قطعة الخيش بحمض الكربوليك المخفف (٥٠٪) ثم توضع مقلوبة على قمة العاسلة مع الاحتراس من تلامس القماشة المبللة به مع أى جزء من الإطارات أو العسل أو الزوائد الشمعية العالقة بالأقراص حتى لا يتلوث العسل الناتج، ومع ذلك يكتسب العسل رائحة الفنيك.

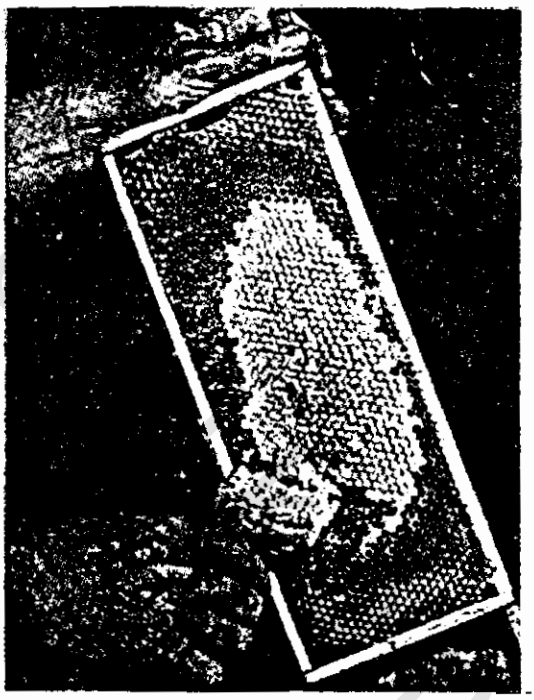
٤ ــ يستعمل حديثاً تيار من الهواء الشديد من مضخة لطرد النحل عن الأقراص، وهى تخلى ٦٠ عاسلة فى أقل من ساعة، مع عدم الحاجة لتغطية الخلايا أثناء جمع العسل بدون التعرض للسرقة، إذ يكون النحل فى حالة ذهول.

ملحوظة: عند الاضطرار لفرز أقراص العسل غير الناضج يمكن إنضاجه فى أقراصه خارج الخلية، بتخزين الأقراص فى حجرات مغلقة مجهزة بمراوح تدفع هواء حار جاف لا تزيد حرارته عن ٣٥°م.

ويمكن إنضاج العسل أثناء فرزه مباشرة بتعريض العسل أثناء انسكابه من الفراز فى طبقة رقيقة (حوالى ٢ مليمتر) لهواء جاف ساخن على درجة ٣٥°م منتشراً فى حجرة مغلقة.

أدوات الفرز:

١ ــ سكاكين (مدى) الكشط Uncapping knives (شكل ٧٤) حادة من الجانبين وملتوية الطرف، ولها مقبض خشبى لا يكون على استقامة النصل، وتستعمل لتسخين السكاكين صفيحة بغطائها شقوق لتعليق السكاكين بداخلها



(شكل ٧٥)

هدية الكشط

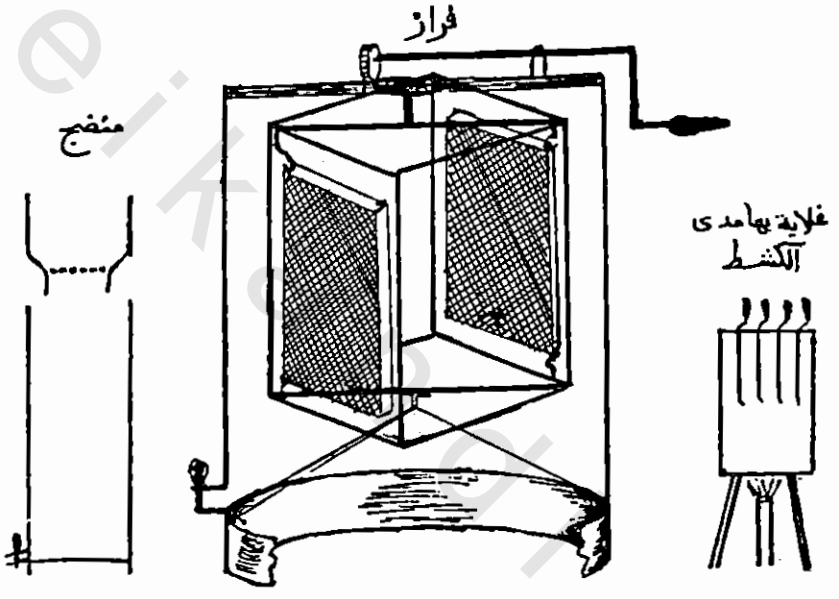
شكل (٧٤)

حيث يوجد بها ماء يغلى ــ وتوجد أنواع من السكاكين تسخن بالبخار Steam heated وأنواع أخرى تسخن بالكهرباء electrical heated وبعض هذه الأنواع أوتوماتيكية على هيئة سلك مشدود أو ألواح مسخنة أو غير مسخنة تتحرك حركة منشارية من جانب لآخر أثناء تمرير الأقراص عليها لكشط طبقة الشمع منها، وتوجد آلات كشط Uncapping machines بتصميمات مختلفة معقدة التركيب، وتوجد أدوات بسيطة جداً مثل شوكة الكشط Uncapping fork (شكل ٧٥)

٢ ــ منضدة الكشط **Uncaping table** عبارة عن صندوق خشبى مقسم إلى جزئين، أحدهما مغطى بالسلك الشبكى الذى توجد فوقه شريحة خشبية لإسناد القرص عليها أثناء الكشط، فينزل العسل من السلك ويبقى الشمع، أما الجزء الآخر فمجهز بحوامل لوضع الأقراص المكشوطة، وقد يستعاض عنها بمصفاة كبيرة فوق وعاء لتكشط فوقها الأقراص.

٣ ــ الفراز **Honey extractor** عبارة عن برميل قاعه مخروطى منحدر نحو الجوانب ويؤدى إلى صنبور، وبداخله أقفاص (توضع بها الأقراص المكشوطة) تدور

باليد أو بالكهرباء، لكى يخرج العسل من الأقراص بفعل القوة المركزية الطاردة، ومنها فرازات بسيطة تسع عدداً يترواح بين ٢، ٨ أقراص، ومنها فراز كوان Cowan ذو الأقفاص المتحركة (شكل ٧٦) وفراز نصف القطر (الشعاعى) Radial extractor (بعض أنواعه سعة ١٢ أو ٣٠ أو ٤٥ أو ٥٠ قرصاً) والفراز ذو الأقراص الدائرة Central pivot reversing extractor، وقد ظهرت فى بعض الدول فرازات حديثة، توضع فيها العاسلات كاملة بعد كشط أقراصها الشمعية، وتختلف سعة هذه



شكل (٧٦)

الفرازات حتى تصل إلى ٢٤ عاسلة (ضيقة) يفرز العسل من جميع أقراصها فى وقت واحد.

٤ ــ المنضج: **Honey ripener** عبارة عن برميل بقاعه صنبور وبأعلاه مصفاة يوضع تحتها قطعة نظيفة من الموسلين أو قماش الجبن (لحجز فتات الشمع الدقيقة) ويترك العسل بالمنضج لمدة ٢ ــ ٣ أيام لكى تطفو الشوائب الرفيعة والفقاعات الهوائية (طبقة الريم).

٥ ــ أوعية التعبئة وأدوات النظافة:

كشط الأغطية الشمعية: Uncapping the combs

لكى يستخرج العسل من الأقراص بواسطة الفراز لابد من كشط الأغطية الشمعية التى تغطيه، وعند استعمال سكاكين الكشط الساخنة يمسك القرص من أحد جانبيه باليد اليسرى ويسند الجانب الآخر على منضدة الكشط أو المصفاة بحيث يكون القرص مائلاً إلى الأمام وللجهة اليمنى، ثم تمسك سكينة الكشط الساخنة باليد اليمنى وتكشط الطبقة الشمعية الرقيقة التى تغطى العسل بتحريك السكينة من أسفل إلى أعلى حركة منشارية (حتى تتساقط القطع الشمعية المكشوطة بدون أن تتراكم فوق بعضها البعض)، ثم يدار القرص لكشط الوجه الآخر استعداداً لوضعه فى الفراز.

استخراج العسل من الأقراص: Separation of honey from the combs

كانت الطريقة البدائية لاستخراج العسل تتم بالضغط أو العصر Pressing وما زالت تتبع هذه الطريقة فى المناحل البلدية وكذلك إذا كان العسل لزجاً Viscous أو جيلاتينياً Gelatinous وفى هذه الحالة تلف الأقراص فى أقمشة صوفية وتضغط، ومثل هذا العسل يكون معكراً لزيادة حبوب اللقاح فيه، ولكن الطريقة الشائعة تتم بالطرد المركزى Centrifuging بواسطة الفراز ــ ويمكن فصل العسل من الأقراص فصلاً تاماً بسهولة كبيرة إذا كان العسل سائلاً بقدر الامكان، ويمكن الحصول على العسل السائل بالطرق التالية:

١ ــ بالطرد المركزى على درجة حوالى ٢٥ مْ. (درجة حرارة الصيف أو فى حجرة مسخنة).

٢ ــ استعمال فراز مسخن لا تزيد حرارة جدرانه الداخلية عن ٣٠ مْ.

٣ ــ تسخين الأقراص قبل فرزها على درجة حرارة لا تزيد عن ٣٠ مْ.

ملحوظة: الفرازات المسخنة من القاع يجب تفريغها كلياً وتنظيفها بعد الاستعمال لتجنب تعريض بقايا العسل للحرارة الزائدة.

أما العسل الجيلاتينى القوام مثل عسل نبات الهيذر فيجب وجه فى خلاياه السداسية وذلك بواسطة ألواح بها دبابيس تضغط ضد الأقراص بحيث توجه الدبابيس لمراكز الخلايا السداسية، وبعد ذلك توضع الأقراص فى الفراز وتدار بسرعة أكبر مما تستعمل فى حالة الأعسال العادية القوام.

طريقة فرز العسل: Honey extraction

بعد وضع الأقراص فى الفراز يبدأ بادارته ببطء حتى لا تتعرض الأقراص للتكسر ثم تزاد السرعة تدريجياً، وأغلب الفرازات المستعملة فى الاقليم المصرى من نوع كوان Cowan حيث يوضع كل قرص فى قفص خاص وعند الدوران يفرز الوجه الخارجى من القرص أى المقابل لجدار الفراز وعند تمام فرزه يوقف الدوران لتغيير وضع الأقراص ثم يفرز الوجه الآخر بنفس الطريقة.

وفى فراز نصف القطر Radial توضع الأقراص على حامل خاص فى اتجاه نصف القطر بحيث تكون قمة الإطار نحو الخارج (نظراً لأن الخلايا السداسية تميل إلى أعلى بزاوية ١٤°) وعند الدوران يخرج العسل من وجهى القرص دفعة واحدة.

أما الفراز ذو الأقراص الدائرة فيوضع بكل من أقفاصه قرص واحد وعند إدارته تدور الأقفاص بما فيها من أقراص حول محاورها فيتعرض وجها كل قرص للخارج على التوالى فيخرج منها العسل بفعل القوة المركزية الطاردة.

وتتوقف سرعة الفرز على درجة الحرارة ولزوجة العسل وسرعة دوران الفراز.

تنقية العسل: Purifying honey

ينقى العسل بالترشيح (التصفية) Filtration ثم الاستقرار Settling ويصفى العسل لإزالة الشوائب المرئية بالعين المجردة، ويجب ألا تعزل حبوب اللقاح عند التصفية لأنها من المكونات الرئيسية المميزة للعسل.

والعسل النازل من الفراز يرشح بواسطة ٢ــ٣ مصافى تتدرج ثقوبها فى الضيق من أعلى إلى أسفل، وتتراوح ثقوبها بين ٨ــ٣٢ فى السنتمتر أو ٢٠ــ٨٠ فى البوصة.

والعسل المصفى يجرى إلى أوعية الاستقرار (المنضج) حيث يحفظ فيها على حرارة ٣٠م حتى تطفو طبقة الريم Scum layer على السطح، وهى تحتوى على الفقاعات الهوائية والجزيئات الصلبة الصغيرة التى مرت من المصافى وتستغرق هذه العملية ١ــ٢ أسبوع، وتستخدم طبقة الريم المكشوطة فى إنتاج المشروبات أو لتغذية النحل.

ويمكن أن يستعمل المنضج Honey ripener لتصفية واستقرار العسل وهو عبارة عن برميل بالقرب من قاعه صنبور وبأعلاه مصفاة يوضع تحتها قطعة نظيفة من الموسلين أو قماش الجبن (لحجز فتات الشمع الدقيقة).

ملحوظة: المصافى يجب أن تكون نصف كروية، وليست مسطحة، لكى يزيد اتساع سطحها، والمصافى التى يزيد قطرها عن ٤٠سم يفضل فيها الشكل الاسطوانى أو المخروطى لتجنب سد ثقوبها بواسطة الجزئيات الدقيقة من الشمع.

ويجب تنظيف المصافى بالماء البارد فقط لتجنب سد الثقوب بالشمع الذى يصبح دهنياً بالتسخين.

ويفضل عند تعبئة العسل أن يسيل على جدر الأوعية المستعملة من الداخل حتى تقل فقاعات الهواء التى تختلط به فتقل بذلك سرعة تحببه.

الأقراص الفارغة:

توضع الأقراص المفروزة فى الصناديق التى أحضرت بها، وتوزع على طوائف النحل حتى تلعق ما تبقى بها من عسل، وبعد تمام جفافها ترفع من الخلايا ويزال عنها النحل وتخزن فى صناديق التبخير لحمايتها من ديدان الشمع.

التركيب الكيماوى للعسل

النوع الأساسى من العسل هو المجموع من رحيق الأزهار ويسمى Floral honey وأحياناً يجمع النحل ندى العسل الذى تفرزه بعض حشرات متجانسة الأجنحة Homoptera بعد تغذيتها على عصارة النباتات ويسمى بعسل الندوة العسلية Honey dew honey

يختلف تركيب العسل باختلاف نوع النبات المجموع منه الرحيق والظروف المحيطة به من حيث نوع التربة والتسميد والظروف الجوية، ومتوسط تركيب العسل ١٧,٧٪ ماء — ٤٠,٥٪ فركتوز — ٣٤٪ جلوكوز — ١,٥٪ سكروز — ١,١٪ دكسترين — ١,٧٪ مواد معدنية — ١,٠٪ أحماض — ٤,٥٪ مواد مختلفة.

وفى عسل الندوة العسلية تنخفض نسبة الجلوكوز إلى ٢٧٪ وترتفع نسبة السكروز إلى ٣,٥٪ ونسبة الدكسترين إلى ٩,٢٪ (٦ — ١٤,٥٪) وزيادة الدكسترين تسبب عسر الهضم وإصابة النحل بالدسنتاريا.

وتوجد بالعسل مواد مختلفة مثل حبوب اللقاح وهى مصدر جزئى للفيتامينات والأحماض الأمينية، وبه قليل من الشمع ومواد ملونة وقد توجد به مواد غروية تسبب اسمرار لون العسل، وتوجد بعض الإنزيمات والفيتامينات والعناصر المعدنية.

تحبب العسل: Granulation of honey

من المعروف أن كل أنواع العسل لابد وأن تتحبب فى وقت ما، فبعضها قد يتحبب بمجرد إنتاجه، بينما البعض قد يستمر سائلاً بضعة شهور أو سنوات، وبعض الأعسال تتحبب تحبباً متجانساً، بينما يترك البعض الآخر جزءاً سائلاً على السطح،

وبعض الأعسال تكون بلوراتها دقيقة جداً، بينما تكون غيرها كبيرة البلورات، وهذه الخاصية طبيعية ومميزة للأعسال بصفة عامة، إذ أن كل الأعسال تقريباً تكون فوق مشبعة بالنسبة للجلوكوز (الدكستروز) وليست كذلك بالنسبة للفركتوز (ليفيولوز) فيتبلور الجلوكوز من المحلول.

وقد وجد أن سرعة التحبب تتوقف على نسبة الجلكوز إلى الماء فكلما زادت هذه النسبة عن ٢ زادت سرعة التحبب، وتكون نسبة الفركتوز فى العسل أكبر عادة من الجلوكوز، وفى العسل غير الناضج توجد نسبة مرتفعة من السكروز ونسبة بسيطة من الجلوكوز مع كمية كبيرة من الماء، ولذلك يكون العسل غير الناضج أقل ميلاً للتحبب، وبعد نضج العسل لا يوجد السكروز الا بكميات بسيطة، وعند تحبب العسل على أى حال لا يتبلور إلا الجلوكوز بينما يظل الفركتوز والسكروز والسكريات الأخرى ذائبة، ويكون محلولها طبقة رقيقة جداً حول بلورات الجلوكوز، وعندما يتحبب جلوكوز العسل، يكون هيدرات الجلوكوز محتوياً على ٩٪ فقط من الماء، وبذلك يصبح المحلول الباقى أكثر تخفيفاً، وقد لوحظ أن عسل البرسيم الحجازى Alfalfa يتبلور بسرعة وكذلك عسل القطن ويتبلور عسل البرسيم العادى Clover بسرعة أقل، بينما بعض الأعسال الأخرى تتبلور ببطء شديد وقد لا تكون بلورات اطلاقاً وعادة تكون الأعسال التى تتحبب بسرعة ذات بلورات أصغر من الأعسال التى تتحبب ببطء.

ولمنع تكوين الطبقات البلورية يجب رج العسل الرائق بمجرد تعكره ثم تعبئته مباشرة فيكتسب العسل بذلك قواماً دهنياً، يبطىء ترسيب البلورات أو تجمعها، وفى حالة الإنتاج الكبير تستعمل أجهزة رج ميكانيكية، ويمكن للنحال أن يقلب العسل بواسطة عصى خشبية مضلعة الجوانب (لها ٣ــ٤ ضلوع) على أن يتم التقليب لمدة بضع دقائق يومياً مع ملامسة جدران وقاع الإناء.

وقام Jackson & Silsbee بدراسة سرعة تشبع المحاليل بالدكستروز أو بمخلوط الدكستروز والليفيولوز، فوجد أن محلول ٥٠,٨٪ دكستروز يتشبع على درجة ٢٥ م

بينما مخلوط الليفيولوز والدكستروز المحتوى على ٣٣,١٪ من كل منهما يتشبع بالنسبة للدكستروز على نفس الدرجة.

وبصفة عامة تزداد سرعة التحبب بزيادة تركيز العسل لا سيما عند انخفاض الحرارة وزيادة الحبيبات الغروية وحبوب اللقاح وبلورات العسل السابق وجودها فى الأقراص المفروزة والفقاعات الهوائية المتكونة أثناء التعبئة مع ارتفاع نسبة الجلوكوز، ويمكن تقليل تحبب العسل بالعمليات التالية:

١ ــ عدم استعمال أقراص شمعية مما كانت مستعملة فى الموسم السابق إلا إذا كانت قد أعيدت للنحل للعقها وتنظيفها مما يتبقى فيها من العسل، ويحسن إضافة مثل هذه الأقراص للطوائف مبكراً فى الربيع حتى تقوم بتنظيفها قبل تخزين العسل فيها.

٢ ــ التصفية الجيدة للعسل للتخلص من الحبيبات الغروية وكل الجزئيات الصلبة مثل فتات الشمع، وكذلك عدم احتوائه على فقاعات هوائية، وذلك بجعله ينزلق على جدار الوعاء عند التعبئة، مع عدم فرز الأقراص المحتوية على حبوب لقاح حتى لا تزيد نسبتها فتساعد على تحبب العسل.

٣ ــ تسخين العسل فى حمام مائى أو بالبخار لإذابة البلورات التى قد توجد فيه ثم تعبئته فى أوان محكمة الغطاء وبهذه الطريقة يمنع تحبب العسل لمدة طويلة حتى ولو خزنت على درجة ملائمة للتحبب.

٤ ــ يلاحظ أنه لا يحدث تحبب للعسل السائل علـى درجة حرارة أعلى من ٢٥ مْ وأنسب درجة للتحبب تتراوح بين ١٠ــ١٨ مْ والدرجة المثلى ١٤ مْ، ويتأخر التحبب جداً على درجة حرارة ٧ مْ أو أقل، إذ أن البرودة تزيد لزوجة العسل فيبطىء عملية ترسيب البلورات أو تجمعها ــ وإذا ارتفعت الحرارة عن ٣٥ مْ فإن العسل المتجمد يتحول إلـى سائل.

تخمر العسل : Fermentation of honey

يتخمر العسل بفعل أنواع من الخميرة Sugar tolerant yeasts وخاصة فطر التخمر من نوع زيجوسكاراميسيتس التى تحلل سكرى الجلوكوز والفركتوز إلى كحول وثانى أكسيد الكربون، والمصادر الأولى لهذه الخميرة هى الأزهار والتربة وأدوات الفرز غير النظيفة والأقراص المستعملة فى الموسم السابق، ثم تتحلل الكحولات عند وجود أنواع معينة من البكتريا إلى حمض خليك وماء، لذلك يكون العسل المتخمر حمضى الطعم وعلى سطحه رغوة من غاز ك أ٢ وتزداد الرغوة بالتسخين ــ وأنسب معدل حرارى لحدوث التخمر ١١ ــ ١٩ م°.

ويحدث التخمر إذا زادت نسبة الرطوبة فى العسل عن ٢٠٪ بفرز العسل غير ناضج أو باضافة الماء إليه، وكذلك يتخمر العسل المتحبب لانخفاض نسبة السكريات فى الطبقة السائلة الموجودة بين حبيبات الجلوكوز، وتتبع الخطوات الآتية لمنع تخمر العسل :

١ ــ لا يفرز إلا العسل تام النضج فتترك أقراص العسل حتى يسد عليها بالطبقة الشمعية، ولا تفرز أقراص بها عسل غير ناضج.

٢ ــ وضع العاسلات فى حجرات جافة عند الفرز لأن العسل يمتص الرطوبة الجوية.

٣ ــ يخزن العسل على درجة ٥ ــ ١٠ م° فى أماكن جافة جيدة التهوية.

٤ ــ تتخذ الاحتياطات لمنع تحبب العسل.

٥ ــ تسخين العسل إلى درجة ١٤٥ ف° (٦١,١ م°) لمدة نصف ساعة (فى أوعية مزدوجة الجدار حتى لا يتكرمل).

٦ ــ يمكن إضافة بنزوات الصودا بنسبة واحد فى الألف مع توضيح ذلك على البطاقة الموضوعة على الوعاء، ولكن يفضل عدم إضافتها لأن العسل يحفظ نفسه إذا كان ناضجاً وغير مغشوش.

ومن المعروف أن العسل لا يتعفن إذا أحسن تخزينه ولكن المؤلف لاحظ أن العسل المشوب ببرقات النحل يتعفن بسرعة.

إسالة العسل: Liquefaction

لتفريغ العسل المخزون وتعبئته فى أوعية صغيرة يجب إسالة العسل المحبب أو المخاطى، وهذه العملية تجرى بالتسخين باحتراس كما يلى:

١ ــ العسل المعبأ فى الزجاجيات أو الأوعية الصغيرة الأخرى التى لا تزيد سعتها عن ٣٠ كجم تسخن على درجة ٤٠ م لمدة يومين على الأكثر فى حمام مائى أو فى حجرات هواؤها ساخن.

٢ ــ العسل المعبأ فى الصفائح أو البراميل التى تصل سعتها إلى ٣٠٠ كجم تسخن على درجة ٤٠ م لمدة ٦ أيام على الأكثر فى حجرات هواؤها ساخن.

٣ ــ الكميات الأكبر من العسل يمكن إسالتها فى خزان ذى جدار مزدوج مسخن بالبخار Steam jaketed tank ومزود بجهاز تقليب بحيث لا تزيد حرارة الجدار الداخلى عن ٥٨ م ولا تتجاوز مدة التسخين ساعتين.

٤ ــ العسل المسال يجب تبريده فى الحال بعد مروره من المضخة مباشرة.

ويجب أن تتخذ الاحتياطات الكافية لوقاية المكونات الحساسة للحرارة، ولذلك يسخن العسل على أقل درجة حرارة ممكنة، وتكون مدة التسخين أقصر ما يمكن، ومدة التسخين تشمل الوقت من بدء التسخين حتى نهاية التبريد إلى ٣٠ م وهى الدرجة المناسبة للتعبئة، وتضبط عملية التسخين بواسطة ترموستات وتنظم بأجهزة خاصة لحفظ الفرق فى الحرارة بين القاع والقمة لا تتجاوز درجة واحدة مئوية.

مزج العسل: Blending

يطلب مزج العسل عند الرغبة فى إكسابه قواماً معيناً أو نسبة رطوبة خاصة، وكذلك عند الرغبة فى إكسابه طعماً خاصاً، وذلك بتخفيف نكهة قوية أو لتحسين

نكهة ضعيفة ــ وتجرى عملية المزج والعسل فى حالة سائلة بتجنيسه بواسطة أجهزة الخلط المناسبة، ويمكن تحديد نسبة الخلط الملائمة بمزج كميات صغيرة مقدماً.

البسترة: Pasteurization

تجرى عملية البسترة بتسخين العسل لبضعة ثوانى قليلة على درجة ٧٠ــ٧٣مْ ثم التبريد السريع إلى ٢٥مْ، ويتم التسخين بضغط العسل فى أنابيب مسخنة، ويعقم العسل لهدم الخمائر لمنع تخمره ولتأخير تحببه وإبقائه رائقاً لأطول مدة ممكنة.

التعبئة: Packing

أوعية العسل يمكن أن تكون من الزجاج أو الفخار المصقول (المزجج) أو الخشب أو الألومنيوم أو الصفيح أو البلاستيك الصالح لحفظ المواد الغذائية خاصة البوليثيلين. أو ورق البرافين، ويمكن استعمال الورق السميك المعد لتعبئة الزيت فى تعبئة العسل المتجمد.

وإذا استعملت البراميل الخشبية فى تعبئة العسل يفضل أن تكون من خشب الزيزفون أو الحور وغيره من أنواع الخشب الذى لا تزيد نسبة الرطوبة فيه عن ٢٠٪، ولا يصلح خشب الصنوبر لأنه يلوث العسل بالرائحة الصنوبرية ولا خشب البلوط الذى يكسب العسل لوناً أسود.

والأوعية المعدنية مثل الحديد خطرة لأن الحديد يتحد بسكر العسل والخارصين (الزنك) يتحد بالأحماض المعدنية الموجودة فيه لتنتج مواد سامة، ولذلك يجب أن تطلى السطوح الداخلية للأوانى المعدنية بطبقة غير قابلة للتأكسد وصالحة لحفظ المواد الغذائية.

وأوانى العسل يجب أن تكون محكمة ضد الهواء Air tight وغير منفذة للماء Waterproof والأغطية المناسبة تكون من البلاستيك أو الأغطية المعدنية (الصفيح أو الألومنيوم) المزودة بالمطاط أو البلاستيك.

تخزين العسل: Storage

يجب أن يخزن العسل فى مكان بارد جاف مظلم عديم الرائحة.

١ ــ يمكن تخزين العسل لمدة ٣ سنوات على درجة ١٠ مْ أو لمدة سنة واحدة على الأكثر على درجة ٢٠ مْ بدون خشية من فقد مكوناته النشيطة كالإنزيمات.

٢ ــ يجب تخزين العسل فى حجرات لا تزيد الرطوبة النسبية فى هوائها عن ٦٥٪ إذ أن الرطوبة الزائدة تعرض العسل لامتصاصها فتسبب تخمره ولو كانت الأوانى محكمة.

٣ ــ العسل المعبأ فى أوانى شفافة يجب عدم تعريضه لضوء الشمس المباشر حتى لا يتغير لونه.

٤ ــ يجب عدم تخزين العسل فى حجرات بها مواد لها رائحة غريبة، إذ أن العسل يمتص الروائح بسرعة فيصبح غير مستساغ الطعم.

٥ ــ يجب ألا يسمح بتعريض العسل لحرارة ٣٠ مْ أو أكثر لمدة تزيد عن شهر واحد حتى لا يفقد ما به من إنزيمات.

إنتاج عسل الأقراص:

يفضل البعض تناول العسل بشمعه لأن عملية المضغ تساعد على تنظيف الأسنان وتقوية الفكوك، وعلاوة على ذلك فقد ظهر أن الشمع يحتوى على بعض العناصر المفيدة للجسم وخاصة فيتامين (أ) وتمتص أثناء المضغ.

ولا ينصح بإنتاج عسل الأقراص لبيع العسل بشمعه إلا فى المناطق ذات الأعسال البيضاء إذ لا يستساغ أكل أقراص العسل الداكنة، وهذا النوع من الإنتاج مربح مع قلة التكاليف وعدم الحاجة لأدوات كثيرة، ولكنه يتطلب مجهوداً كبيراً، ويشترط لإنتاجه أن يكون فيض الرحيق غزيراً ومستمراً ولا يكثر فى وقته

البروبوليس، ويجب ألا تنتج القطاعات من الأعسال سريعة التحبب حتى لو كانت رائقة اللون وزكية الرائحة إلا إذا كان الطلب عليها حاضراً.

وزن قرص العسل ٣,٥ ــ ٤ أرطال ويستعمل لإنتاجه العاسلات الضيقة Shallow supers ويثبت فى إطاراته شمع أساس بدون تسليك مع مراعاة أن تكون الأساسات الشمعية مستقيمة عند وضعها فى الخلية.

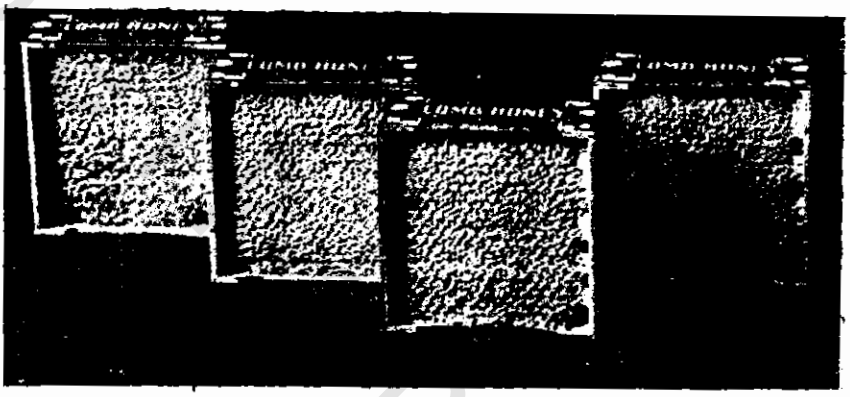
ولإنتاج عسل الأقراص تنتخب الطوائف القوية وتوالى بالتغذية واضافة الحضنة فى بداية الربيع، فعند بدء موسم فيض العسل تكون الطوائف فى منتهى القوة فتضاف إلى كل طائفة عاسلة مجهزة بالأساسات الشمعية، ويحسن أن يوضع بكل منها قرصان مشغولان من الموسم السابق لتشجيع النحل على العمل بها، ويوضع حاجز ملكات بين صندوق التربية والعاسلة، ويجب ألا تضاف أقراص جديدة إلا بما يناسب موسم الفيض حتى يقوم النحل بإنضاج العسل والتغطية عليه بالطبقة الشمعية.

تنتخب الأقراص المختومة فقط وتعرض للبيع، أما الأقراص غير تامة النضج فتترك للنحل حتى يتم نضجها أو تخزن كطعم للموسم التالى، ويجب أن تخزن العاسلات فى أماكن جافة على درجة ٩٠ ف مع الوقاية من دودة الشمع، فى حجرات نظيفة محكمة ضد التراب والقوارض والحشرات.

تباع الأقراص كاملة Bulk comb honey ولهذا الغرض يوضع القرص على لوحة تقطيع فى صينية، وينزع منها الإطار بفصله بواسطة سكين ساخن على بعد ٣ مليمتر من الحواف، وقد يقطع القرص بعد ذلك إلى ٣ــ٤ قطع وتسمى Cut comb honey تنظف حوافها وتلف فى ورق السلوفان، أو تعبأ مجزأة داخل أوعية بها عسل مفروز سائل وتسمى Shunk honey وفى هذه الحالة يجب أن يسخن العسل السائل المضاف إلى ٦٥ م، ثم يبرد إلى ٤٩ م قبل إضافته على أن يسيل على جدار الوعاء عند تعبئته منعاً لتكون الفقاقيع ثم يغلق الوعاء جيداً، وتتخذ كل هذه الاحتياطات منعاً لتحببه وعلى العموم يجب ألا يخزن هذا العسل مدة طويلة لأنه إذا تحبب يقل الإقبال على شرائه.

عسل القطاعات Honey Sections (شكل ٧٧):

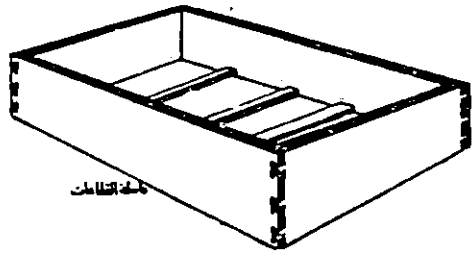
لإنتاج عسل القطاعات تستعمل أساسات شمعية Comb foundations مربعة



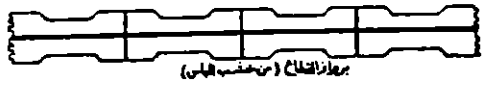
قطاعـات عسـليـة

شكل (٧٧)

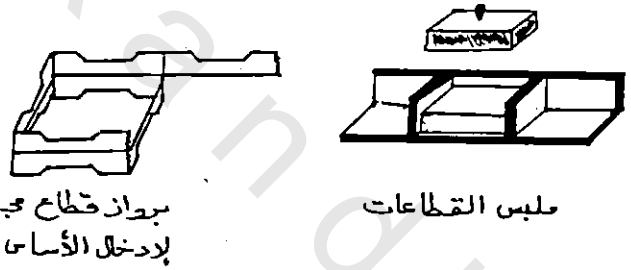
الشكل ٤ ١/٤ × ٤ ١/٤ بوصة لونها فاتح ورقيقة، يحتوى الكيلو جرام منها على ١٨٠ مربعاً، تثبت هذه الأساسات فى إطارات من خشب الباس Bass wood (شكل ٧٨) وهو خشب متين لين أملس سمكه ١/٨ بوصة، وتباع إطارات القطاعات على شكل شرائح طولها ١٧ بوصة وعرضها ١,٥ بوصة وبها أسنان فى الطرفين وتنقسم الشريحة إلى أربعة أقسام، طول كل منها ٤ ١/٤ بوصة وذلك بواسطة ثلاثة ميازيب، وينقسم أحد القسمين الطرفيين إلى نصفين طوليين، ويوجد ميزاب بطول الأقسام الثلاثة الأخرى لتثبيت الأساس الشمعى، وتوجد ممرات للنحل فى الجوانب الأربعة للإطار أو بالجانبين العلوى والسفلى فقط.



شكل (٧٨)



تنقع الشرائح الخشبية فى الماء حتى تلين فيسهل انطباقها بدون أن تنكسر، ثم تطبق الشريحة على شكل مربع (شكل ٧٩) على أن تدخل أسنان أحد نصفى



شكل (٧٩)

الشريحة المشقوقة بأسنان الطرف الآخر ثم يدخل الأساس الشمعى فى الميزاب الموجود بمنتصف الإطار ثم تثبت أسنان النصف الآخر. ولتسوية سطح الأساس الشمعى، يوضع فى مكبس القطاعات Block board وهو عبارة عن كتلتين من الخشب بمساحة القطاع من الداخل يوضع الأساس الشمعى على إحدى الكتلتين ويضغط عليه بالكتلة الأخرى ثم يخرج من المكبس، ويصب الشمع المنصهر حول الأساس الشمعى من جهة واحدة فقط، ويحسن أن تدهن قمم الإطارات بشمع البرافين المنصهر.

تستوعب عاسلة القطاعات من نوع لانجستروث ٢٨ قطاعاً وهى تشبه العاسلة الضيقة Shallow super إلا أن بقاعها سدابات خشبية ترص عليها القطاعات فى سبعة صفوف بكل منها ٤ قطاعات، ويفصل بين الصف والآخر بحاجز من الصفيح

يسمى Bee separator (شكل ٨٠) لجعل أسطح القطاعات مستوية ولعدم التصاقها ببعضها، ويوضع بكل عاسلة قطاع مشغول به عسل من الموسم السابق يسمى بالطعم.

حاجز صفيح يوضع بين القطاعات

شكل (٨٠)

تنتخب لهذا الغرض طوائف قوية غير ميالة للتطريد وتراعى بالتغذية واضافة أقراص الحضنة قبل موسم فيض العسل بمدة كافية حتى تملأ شغالاتها صندوق تربية، وعند حلول موسم الفيض (أى فى منتصف مايو) توضع أقراص الحضنة بما عليها من شغالات والملكة فى الدور السفلى ويضاف إليها كل الشغالات الموجودة على الأقراص الأخرى حتى يزدحم هذا الصندوق بالنحل (وتوزع الأقراص الزائدة من الدور العلوى على الطوائف الأخرى بالمنحل)، فعند وضع عاسلة القطاعات فوق صندوق التربية المزدحم بالشغالات يضطر أن يصعد كثير منها للعمل فى القطاعات.

يلاحظ عند الفحص بعد ذلك أن تنقل القطاعات الوسطية إلى الجوانب (لأن النحل يملأها أولاً) وينقل محلها القطاعات الجانبية الفارغة لكى يتم ملؤها بالعسل قبل نهاية الموسم، وإذا كان بالموسم متسع من الوقت تضاف عاسلات أخرى، وبعد امتلاء القطاعات بالعسل المختوم يثبت صارف النحل فى فتحة الغطاء الداخلى ويوضع هذا الغطاء بين صندوق التربية والعاسلات، وفى اليوم التالى تكون العاسلات خالية تماماً من النحل، فتنقل إلى حجرة الفرز وتستخرج القطاعات وتنظف إطاراتها الخشبية من الشمع والبروبوليس، ثم توضع داخل صناديق من الورق

لها وجهان من السلوفان أو الزجاج وتعتبر القطاعات البيضاء المختومة جيداً من الدرجة الأولى، أما القطاعات التى تحتوى نسبة بسيطة من العيون الفارغة فتعتبر من الدرجة الثانية، أما القطاعات غير تامة البناء فتحفظ كطعم للموسم التالى.

مواصفات العسل:

تختلف مواصفات العسل من حيث اللزوجة والمكونات الكيميائية والسكريات والرطوبة والأنزيمات والفيتامينات والمواد المعدنية والأحماض ولا توجد عينتان متشابهتان من العسل حتى لو كان مصدرهما من نوع نباتى واحد ــ وظهر فى العسل (باتباع طرق التحليل الكروماتوجرافى Chromatography) أنواع متعددة من السكريات لم يمكن اظهارها بطرق التحليل العادية ومنها:

Isomaltose, Erlose, Kestose, Melezitose, Raffinose, Dextrantriose, Maltose, Maltulose, Turanose and Nigerose.

ألوان العسل: (من المواصفات الهامه عند التسويق خاصة للتصدير):

تقاس ألوان العسل بواسطة جهاز تدريج الألوان Pfund color grador أو جهاز مقارن العسل Honey Comparator ففى الجهاز الأول تقسم أنواع العسل إلى عدة ألوان تبعاً للدرجات التى يظهرها الجهاز عند وضع العينة فيه وهى: أبيض مائى (صفر ــ ٨)، أبيض ناصع (٨ ــ ١٦,٥)، أبيض (١٦,٥ ــ ٣٤)، عنبرى فاتح جداً (٣٤ ــ ٥٠)، عنبرى فاتح (٥٠ ــ ٨٥)، عنبرى (٨٥ ــ ١١٤)، غامق (١١٤ ــ فا فوق) أما الجهاز الثانى فهو أقل تكاليفاً وأسهل استعمالاً وتقسم ألوان العسل فيه إلى الأقسام السابقة بمقارنته بشرائح زجاجية ذات ألوان معينة.

ويكون اللون الأصلى فى العسل ناتجاً من ملونات ذائبة فى الماء من أصل نباتى مفرزة فى الرحيق وهى عبارة عن مستخلصات للكلوروفيل والكاروتين والزانثوفيل وغيرها، ويمكن ترشيحها بالمرشحات المناسبة، ويتوقف وجودها على نوع النبات والظروف الجوية، ويغمق لون العسل إذا اشتدت حرارة الشمس فى موسم فيض

الرحيق أو إذا خزن فى أقراص شمعية داكنة (قديمة) كانت مستعملة لتربية الحضنة مدة طويلة، ويتغير لون العسل وطعمه إذا سخن على درجة حرارة مرتفعة أو لمدة طويلة، ويغمق لونه كذلك إذا حفظ لمدة تحت درجات حرارة غير مناسبة.

ويتوقف لون العسل على مصدره، ففى الأقليم المصرى يميل عسل الموالح إلى اللون الأبيض الشفاف، بينما يميل عسل البرسيم إلى اللون العنبرى الفاتح، وعسل القطن إلى اللون المحمر ــ وتوجد أنواع من العسل لونها أسمر غامق مثل عسل Buckwheat فى أمريكا وعسل Heather فى شمال أوربا، وأنواع أخرى من العسل لونها ذهبى.

رائحة وطعم العسل: Flavour & aroma

تختلف روائح وطعم الأعسال المختلفة تبعاً لمصدرها النباتى، فعسل الموالح مثلاً يتميز بطعم ورائحة زكية لوجود مادة انثرانيليت الميثايل Methyl anthranilate وتكون الأعسال الداكنة أقوى طعماً ورائحة عن الأعسال الفاتحة اللون بصفة عامة، والأعسال الطازجة فى أقراص العسل أو عند الفرز يكون طعمها ورائحتها أقوى عنها بعد تخزينها لبضعة أسابيع، وتتطاير الرائحة سريعاً بتسخين العسل.

حلاوة العسل: Sweatness of honey

تقارن الحلاوة بمثيلتها فى سكر القصب، وتعتبر حلاوة العسل ٧٥٪ من حلاوة سكر القصب أى حلاوة ١,٣ كيلو جرام من العسل تساوى حلاوة كيلو واحد من سكر القصب، والقيمة الحرارية للعسل عالية جداً فالكيلو جرام منه يحتوى ٣١٥٠ سعر (كالورى).

حموضة العسل: Acids of honey

يوجد بالعسل أنواع من الأحماض العضوية تختلف تبعاً لمصدره، ومنها أحماض: الفورميك والستريك والخليك واللكتيك والبيوتريك والتانيك والأكساليك والطرطريك والسكسنيك، ومع أن للعسل تأثيراً حمضياً (درجة حموضته pH ٣,٢٩ ــ ٤,٨٧)

ولكنه يعتبر مبدئياً طعاماً قلوياً، إذ أن حموضة الطعام أو قلويته تتوقف على النوع السائد من المواد المعدنية التى توجد فيه ــ ويعتبر العسل كامن القلوية لما يحتويه من عناصر معدنية.

الإنزيمات فى العسل:

وجد بالعسل بعض الإنزيمات ذات الفوائد الكبيرة لصحة الإنسان مثل: الانفرتيز (يحلل السكروز إلى جلوكوز وفركتوز) والأميليز (يحلل النشا والدكسترين)، والكاتاليز (مؤكسد)، والفوسفاتيز، وبعض هذه الأنزيمات مصدرها رحيق النبات والباقى من الإفرازات الفكية للنحلة، وتتلف انزيمات العسل بتعريضه للحرارة المرتفعة مدة طويلة، أثناء تصفيته أو تخزينه.

الفيتامينات فى العسل:

تأكد هايداك وآخرون سنة ١٩٤٢ بالتحليل الكيماوى من وجود الفيتامينات الآتية بالعسل: ثيامين (B1) ــ ريبوفلافين (B2) ــ حمض الاسكوربيك (C) ــ بيريدوكسين (B6) ــ حمض نيكوتينيك (نياسين) ــ حمض بانتوثينيك، ووجد كتزس Kitzes وآخرون سنة ١٩٤٣ بالطرق الميكروبيولوجية احتواء العسل على كميات مختلفة من هذه الفيتامينات وكذلك كميات صغيرة من البيوتين وحمض الفوليك.

ومن المعروف أن كل الفيتامينات التى توجد بالعسل توجد أيضاً فى حبوب اللقاح، وتأكد كثير من الباحثين أن العسل يفقد نسبة كبيرة من الفيتامينات باتباع أى طريقة لتنقيته من حبوب اللقاح التى توجد فيه، أى أن معظم الفيتامينات الموجودة بالعسل مصدرها حبوب اللقاح.

ووجد فبفينو Vivino وآخرون سنة ١٩٤٣ بإجراء التجارب الدقيقة على تغذية الكتاكيت والفيران أن العسل يحتوى على فيتامين ك K الذى يساعد على تجلط الدم.

ولاختيار القيمة الغذائية للعسل واللبن، اقتصر هايداك فى طعامه لمدة ثلاثة شهور على غذاء مكون من ١٠٠جم (ثلاث ملاعق) من العسل لكل quart من اللبن

المعقم فلاحظ أنه يحتفظ بوزنه العادى، وقدرته على العمل، ولم يظهر عليه الخمول، وقد أظهر التحليل الطبى عدم وجود الزلال أو السكر فى البول، وزيادة طفيفة فى هيموجلوبين الدم. ولكن ظهرت أعراض نقص فيتامين C بالقرب من انتهاء التجربة، وأمكن تلافيه بإضافة عصير البرتقال إلى الغذاء.

لزوجة العسل: Viscosity & Thixotropy of honey

تزداد لزوجة العسل كلما زاد تركيزه، أى كلما قلت نسبة الرطوبة فيه، ويقوم النحالون عادة بمعرفة قوام العسل بتعبئته فى برطمان زجاجى ثم قلب هذا البرطمان (بعد تغطيته) لمراقبة سرعة صعود الفقاعة التى تتكون إلى السطح العلوى، وعند مقارنة كثافة عدة أنواع من العسل يجب أن يدخل فى الاعتبار، درجة الحرارة وحجم الفقاعة والمحتويات الغروية أو المواد المعكرة للعسل عموماً، وتكون لزوجة العسل البارد كبيرة عادة حتى لا يمكن ترشيحه خلال قماش الجبن أو السلك الدقيق، ويسهل تصفيته بسهولة عند تسخينه إلى ٤٦ م°.

وبعض أنواع العسل تكون جيلاتينية القوام بدون وجود بلورات فيها، وترجع هذه الصفة إلى وجود مادة بروتينية فيسمى قوامها متماسكاً Thixotropic ويجب أن ترج أقراصه أولاً حتى يمكن استخراجه بواسطة الفراز، وإذا قطعت أقراص مثل هذا العسل فلا يسيل من عيونها السداسية، ويتلف هذا العسل بتسخينه قليلاً إذ تتجمد المادة البروتينية الموجودة فيه.

البروتينات فى العسل:

يوجد قليل من المواد البروتينية فى العسل على شكل البيومينويدات أو أحماض أمينية، وهى مواد قابلة للذوبان فى الماء، وقد يكون مصدرها من الرحيق أو حبوب اللقاح المختلطة به، أو من وجود الإنزيمات وهى عموماً من أصل بروتينى، أو من الغذاء الملكى الذى قد يضاف إليه بالصدفة إذا اشتركت الشغالات الصغيرة فى إنضاجه، ووجود هذه البروتينات يرفع من قيمة العسل.

العناصر المعدنية فى العسل:

توجد بعض العناصر المعدنية بكميات ضئيلة فى العسل، ولكن بوجود هذه العناصر تزداد القيمة الغذائية للعسل عن المواد السكرية الأخرى. إذ أن هذه العناصر ضرورية للنمو وللمحافظة على الصحة، ويحتاج الجسم لكميات مختلفة منها، فمنها ما يساعد على قيام الهيموجلوبين بوظائفه مثل الحديد ويساعده النحاس، ومنها ما يدخل فى تركيب كروماتين الخلايا مثل الحديد والفسفور فتساعد على قيام الخلايا بأعمالها الحيوية، ومنها المغنسيوم الذى يدخل فى تركيب العظام والعضلات والدم، والصوديوم الذى يوجد بكثرة فى الدم وسوائل الجسم المختلفة وبكميات أقل فى الأنسجة والأعضاء الأخرى والكالسيوم الذى يكثر بالجسم خاصة فى العظام والأسنان والدم، والكبريت والمنجنيز من العناصر الغذائية المهمة، والكلورين الذى يدخل فى سوائل الجسم وخلايا العضلات وفى كرات الدم الحمراء، وتوجد كميات كبيرة أيضاً من البوتسيوم فى العسل، وقد لوحظ أن العناصر المعدنية بصفة عامة تزداد كمياتها فى الأعسال الداكنة (إذا كان لونها طبيعياً)، ولكن قد تقل نسبة الكلسيوم والسليكا والمغنسيوم والحديد فى بعض الأعسال القاتمة اللون وقد لوحظ كذلك أن التأثير القلوى للعسل (الذى يرجع إلى وجود العناصر المعدنية التى تتحد مع الأحماض الزائدة بالمعدة فتسبب تعادلها) يزداد فى الأعسال القاتمة اللون عنه فى الأعسال فاتحة اللون.

العسل السام:

توجد فى بعض الجبال والغابات الروسية نباتات تنمو بحالة برية وتفرز رحيقاً ضاراً بالإنسان، ولكنه لا يؤثر فى النحل، فيجمع منه عسلاً ساماً وأهمها نبات الرودندرون (من فصيلة الدفلى) الذى يحتوى رحيقه على مركب جلوكوسيدى يعرف باسم أندوسيدوتوكسين، يسبب دوخة وحالة سكر وقىء.

وفى جبال اليابان نبات من عائلة الخلنج يسمى محلياً هو تسوتسايا وكذلك نبات

الأزالية الصحراوية ونبات قلنسوة الراهب والمرأة المسلسلة (أندروميرا) ونبات اليدم أو شاى المستنقعات.

ومما ذكر عن بعض النباتات السامة مثل السكران (البنج) والكشاتين (قفاز الثعلب) وورد الحمير (الدفكى) والشوكران أن العسل الخارج منها ليس ساماً.

الحساسية للعسل:

يتأثر نسبة ضئيلة جداً من الآدميين عند تناولهم العسل، وقد يعود تأثرهم غالباً إلى وجود آثار من حبوب اللقاح بالعسل، وتحدث هذه الظاهرة لبعض الناس كذلك عند تناول مواد غذائية أخرى مثل البيض والموز وغيرها.

العسل والصحة: Honey and Health

١ ــ ترتبط القيمة الغذائية للعسل وأهم خواصه العلاجية فى إحتوائه على سكريات محولة، فالجلوكوز سهل الامتصاص والتمثيل بالجسم، أما الفركتوز فلبطء امتصاصه يعمل على حفظ سكر الدم ــ ولذلك يفيد العسل فى تعويض السكريات المستهلكة بالجسم بسبب المجهود الجسمانى أو الذهنى، ويفيد فى تغذية الأطفال والرياضيين ومرضى القلب والالتهاب الرئوى ــ ولا يسبب العسل ضرراً عند تناوله فى حالة الالتهابات المعوية أو الارتباكات الهضمية فى فترة النقاهة من الحميات لأنه لايسبب تخمراً بل العكس فهو يزيد من نشاط الأمعاء،ذلك علاوة على مايحتويه العسل من فيتامينات وإنزيمات وعناصر معدنية، ويفضل للأغراض العلاجية أن يتناول الشخص ١٠٠ــ٢٠٠ جرام يومياً تقسم على الوجبات الثلاثة.

٢ ــ ثبت بالتجارب أن العسل (بعكس اللبن) لايمكن أن تعيش فيه أية ميكروبات مرضية لأكثر من بضع ساعات أو أيام قليلة، وذلك لأنه يكون بيئة غير مناسبة لحياة الكائنات الدقيقة التى تلامسه، إذ يمتص منها النسبة الحيوية من الرطوبة اللازمة لحياتها، علاوة على أن تأثيره حامضى وتركيزه مرتفع

(حوالى ٨٠٪) وحيث أن الميكروبات التى تصيب الإنسان تكون معظمها فى حالة خضرية Vegetative form بدون جراثيم فتكون سهلة التلف بفعل هذه العوامل، ولذلك يفيد العسل فى تطهير الأمعاء بعد الشفاء من الأمراض.

٣ ــ أعلن الدكتور وليام بيترسون أخصائى أمراض الحساسية بجامعة أوا بولاية أوكلاهوما بأمريكا أن عسل النحل أكد فاعليته بنسبة ٩٠٪ لعلاج بعض أعراض الحساسية بشرط أن يكون خاماً... أى يحتوى على الغبار وحبوب اللقاح اللذين يسببان ٩٠٪ من أمراض الحساسية، وقد أجرى تجاربه على ٢٢ ألف مريض بإعطاء كل منهم معلقة صغيرة من العسل يومياً، مع استعمال العقاقير الطبية المساعدة ــ ويجب أن يكون العسل من منطقة لا تبعد عن مكان المريض بأكثر من ١٠ أميال (أى من نفس المنطقة حتى يحتوى على غبار وحبوب لقاح نفس البيئة)، وأن يتناول معلقة صغيرة يومياً لا أكثر إذ تؤتى الزيادة أثراً عكسياً سيئاً.

٤ ــ يفيد العسل فى علاج بعض الإصابات الجلدية، ففى بعض الدول الأوربية يقوم الريفيون بربط أماكن الحروق بأشرطة من القماش مدهونة بالعسل، ويكون العسل المخلوط بزيت كبد الحوت دهاناً نافعاً لتخفيف الآلام والإسراع فى التئام الأنسجة فى جميع أنواع الجروح وتشمل القطوع والكدمات والتسلخات.

٥ ــ تأثير العسل على الجلد: يعتبر العسل من مصادر الجمال منذ قديم الأزل فكان يعمل محلول للوجه من العسل واللبن، فالعسل يغذى الجلد ويزيده بياضاً ونعومة ويقيه من الميكروبات، وفى اليابان تعمل السيدات محاليل يدخل فيها العسل يغسلن به أيديهن، وفى الصين تعمل عجينة من العسل المخلوط بمسحوق بذور البرتقال لترويق البشرة، وكذلك تعمل عجينة من العسل ومسحوق من اللوز وبذور الخوخ والمشمش لتنعيم الأيدى، ويستعمل لنفس الغرض مخلوط من العسل وصفار البيض وزيت اللوز ــ ولتشقق الشفاه والجلد يستعمل دهان مكون من

٣٠جم عسل + ٣٠جم عصير ليمون + ١٥جم ماء كولونيا ، ويعتبر المخلوط المكون من العسل والجلسرين وعصير الليمون أو حمض الستريك من أحسن المواد المستعملة لعلاج ضربة الشمس وتهيج وتبقع الجلد.

قدرة العسل على التعقيم وخواصه المضادة للبكتريا:

كان قدماء المصريين واليونانيين يستعملون العسل في تحنيط موتاهم ، وقد استعمله الإغريق والرومان فى حفظ اللحوم لكى تبقى طويلاً محتفظة بطعمها الطبيعى ، ثم اكتشف فى العسل بعض المضادات الحيوية التى تتأثر بالضوء والحرارة (وتسمى مواد مانعة أو معطلة) ويعتقد أنها من نواتج إفرازات غدية فى شغالة النحل.

وقد ذكر فى كتاب العسل وصحتك Honey & your health من مطبوعات شركة Museum Press Ltd البريطانية أن أوراق البردى الهيروغلوفية تنصح بتغطية الجروح بقماش قطنى مغموس بالعسل وبعض المواد العطرية لمدة أربعة أيام ، وقد جربها حديثاً الجراح البريطانى الدكتور ميخائيل بولمان M. Bulman بأحد مستشفيات انجلترا عام ١٩٧١ وأتت بنتائج أكيدة عند تطبيقها على التقرحات والسطوح الملتهبة حتى فى المناطق الجسمية المعرضة للتلوث بالإفرازات الإخراجية ، ويعزو ذلك لتأثيره القاتل للجراثيم وفعله الماص للماء ، ومن الصفات المميزة للعسل طريقة امتصاصه فالرباط (الشاش) يبقى نديأ ولا يلتصق على الجرح ، ويبدو كذلك أن العسل سريع الامتصاص من أسطح الجروح ، فيعتقد أن ما يحتويه من عناصر غذائية تلعب دوراً واضحاً فى التشكل السريع للأنسجة النامية ، وتزيل الألم وتعطى المريض دفعاً قوياً نحو الشفاء.

٧ ــ تأثير العسل على النزف:

وجد فيفينووهايداك وبالمر Vivino, Haydak & Palmer أن العسل عند مزجه بالمواد الغذائية الخالية من فيتامين ك يظهر فعالية مؤكدة ضد النزف (على حيوانات التجارب). تعادل $\frac{1}{4}$ ميكروجرام لكل ١ جرام عسل أى جزء من المليون من الجرام (من مادة ٢ ميثيل ــ ١,٤ نافتوكينون لكل جرام من العسل).

٨ ــ تأثير العسل علــى التوتر العصبى:

استعمل دكتور برونوبتزى B. Pizzi فى مستشفى Lolli بمدينة ايمولا بإيطاليا المحلول العسلى ٤٠٪ (المسمى إركوزيو Ergosio) وهو معامل بطريقة خاصة لتخليصه من الشوائب من إنتاج شركة ألفا Alfa الإيطالية بالحقن فى الوريد فى عيادات الأمراض العصبية للاستيقاظ من النوم وسرعة النشاط والحيوية، فوجده أفضل من الحقن المساوية له من مادة الجلوكوز ــ ويبدو أن تمثله أفضل على مجموعة المراكز العصبية المتأثرة باليقظة، ويحقق زيادة لا بأس بها ومستمرة فى الجليكوجين للقسم العضلى من القلب.

ويبدو أن الاركوزيو يحتوى على الخلاصات التى تسهل استفادة الأعضاء من الفيتامينات، وفى علاج التوتر العصبى المصحوب بضيق التنفس وتزايد ضربات القلب.

٩ ــ تأثيره على المعدة والأمعاء:

العسل كامن القلوية لما يحتويه من عناصر معدنية، فثبت أنه يلغى تأثير الحموضة الزائدة فى المعدة والتى تؤدى غالباً إلى الإصابة بقرحة المعدة أو الأثنى عشر ــ وفى حالة إصابة الجهاز الهضمى بالقرحة ينصح بتناول العسل قبل الأكل بمدة $\frac{1}{2}$١ــ٢ ساعة (وخاصة فى وجبتى الإفطار والغذاء) أو بعد الأكل بمدة ٣ ساعات (وخاصة بعد طعام العشاء) ولوحظ أن العسل المذاب فى الماء الدافىء يسهل إسالة المخاط المعدى ويسبب سرعة الامتصاص بدون الهاب الأمعاء كما يسبب نقص الحموضة، أما محلول العسل فى الماء البارد فيبطىء إفراغ المعدة ويلهب الأمعاء ــ ويستعمل العسل كذلك فى حالة المرضى المصابين بنقص الحموضة فى العصارة المعدية، وفى هذه الحالة يؤخذ قبل الأكل مباشرة لينشط الإفراز المعدى. إذ أن أخذ العسل قبل الأكل بمدة $\frac{1}{2}$١ــ٢ ساعة يعطل إفراز العصارة المعدية.

وأقيمت عدة اختبارات فى بعض المستشفيات الروسية على المئات من المرضى بالقرح المعدية، وظهر منها أن العسل ينظم كمية العصارة المعدية ونسبة الحموضة فيها،

ويلطف من حرقان الجوف والتجشؤ ويزيل الإمساك ويفتح الشهية ويزيد الوزن ويزيد الهيموجلوبين وعدد الكرات الدموية، وقد يستمر العلاج لمدة ٣ سنوات ولكن تختفى الآلام عقب بدء العلاج.

١٠ ــ تأثير العسل على الجهاز التنفسى:

استعمل محلول العسل فى الماء بتركيز ١٠٪ فى جهاز رذاذ للاستنشاق فى علاج أمراض جفاف الأنف والبلعوم والحنجرة.

واستعمل العسل كذلك لعلاج الزكام ونزلات البرد وذلك بعد مزجه بأغذية وعقاقير أخرى مثل اللبن الدافىء، أو عصير الليمون (عصير $\frac{1}{2}$ ليمونة فى ١٠٠ جرام عسل) أو منقوع البرسيم الحلو الدافىء (ملعقة كبيرة من العسل فــى فنجان من شاى البرسيم الحلو) أو عصير الفجل (مزيجاً بنسبة ٥٠٪).

ولإيقاف السعال منزلياً يمزج فنجان عسل مزجاً شديداً لمدة $\frac{1}{2}$ ساعة مع ملعقة صغيرة من الزنجبيل وعصير ليمونة واحدة، ويفيد تناول العسل بمفرده قبل الإفطار فى حالات السعال الخفيفة.

وفى حالة الشعور بثقل الصدر والسعال وخشونة الصوت يفيد منقوع البصل مع العسل، إذ ينقع البصل المصحون فى الخل فى وعاء زجاجى ثم يصفى بخرقة صوفية ويخلط بكمية مساوية من العسل ــ ويعتبر هذا النقيع كذلك عاملاً فعالاً فى ادرار البول إذا أخذ بمعدل ملعقة ٣ مرات يومياً.

ولعلاج السعال الديكى ينصح بملعقة صغيرة من عصير البصل المغلى مع العسل، ويؤخذ عدة مرات فى اليوم.

ويوصف عصير الفجل مع العسل لحالات السعال وخشونة الصوت ولطرد البلغم، ويفيد كذلك فى منع تكوين الحصاة فــى الكلى والحوصلة المرارية.

١١ ــ تأثيره على الكبد:

يعتقد البعض أن العسل لا يناسب صحتهم لضعف الكبد لديهم، ولكن ثبت عند استعماله فى مستشفى جامعة بولونيا بإيطاليا أن للعسل تأثيراً مقوياً لمرضى الكبد سواء استعمل بمفرده أو مع الأدوية العادية للعلاج، ويذكر فى الطب الشعبى الروسى أن عصير الليمون مع العسل وزيت الزيتون يفيد فى حالات أمراض الكبد والحوصلة المرارية.

١٢ ــ تأثيره على انقلب والدم:

ثبت أن العسل يعمل على تقوية القلب ورفع الضغط المنخفض، ويزيد نسبة الهيموجلوبين ويزيد أوزان الأطفال الضعاف، وذلك إذا تناولوا ٣٠ جراماً يومياً من العسل.

١٣ ــ تأثيره على مرضى السكر:

لوحظ فى تجارب عديدة أن كثيراً من مرضى السكر، تنخفض نسبة السكر فى دمائهم فتصبح كما فى حالة الأصحاء، إذا تناولوا العسل وقد ثبت فائدته إذا كان مرض البول السكرى لا يرجع إلى انعدام الأنسولين تماماً ولكنه يرجع إلى صعوبة تنبيه الخلايا التى تفرزه فى الدم وفى هذه الحالة تعمل الملعقة الصغيرة من العسل على زيادة سريعة وكبيرة فى سكر الدم، مما يؤدى إلى تنبيه خلايا البنكرياس لإفراز الأنسولين.

١٤ ــ تأثيره ضد الأرق:

لوحظ أن تناول ملعقة صغيرة من العسل فى الصباح تساعد على النوم السريع الهادىء فى المساء، ولكن فى حالات الأرق الشديد ينصح أحد الأطباء الأمريكيين بتناول ملعقتين صغيرتين من العسل قبل النوم مباشرة، ومما يساعد على امتصاصه بالجسم وزيادة مفعوله أن يضاف إليه نسبة بسيطة من خل التفاح بمعدل ٣ ملاعق

صغيرة من الخل إلى ٢٠٠ جرام عسل، ويذكر فى المراجع الروسية أن عصير $\frac{1}{2}$ ليمونة مع ملعقة من العسل مذابة فى كوب ماء ساخن كل يوم يسبب النوم الهادىء.

١٥ ــ تأثيره على تكلس العظام والأسنان:

أجريت تجارب على الكلاب الصغيرة لمدة سبعة شهور، بإضافة سكر القصب أو سكر الجلوكوز أو العسل إلى غذائها، فعند تشريحها وجد أن العسل يساعد على تحسين نمو العظام والأسنان.

١٦ ــ يفيد العسل فى تسكين آلام المفاصل وتقلص العضلات:

١٧ ــ تأثير العسل على التسمم الكحولى:

لوحظ أن للعسل تأثيراً ممتازاً لعلاج مدمنى الخمور، وذلك فى مستشفى أنكون Ancone (بإيطاليا) للأمراض العصبية والنفسية، حيث أعطى المرضى محلول العسل ٤٠٪، وقد يرجع تأثير هذا المحلول إلى وقايته للكبد وتنشيطه للقلب أو لتأثيره المقوى أو يعود إلى الهدم الكيماوى للكحول بفعل سكر الفركتوز أو يعود إلى تأثير مجموعة فيتامين ب التى تؤكسد بقايا الكحول الموجودة فى خلايا الجسم.

١٨ ــ لعلاج أمراض العيون:

استعمل العسل عند قدماء المصريين لعلاج أمراض العيون، وكذلك استعمل حديثاً عسل الكافور فى مراهم لعلاج التهاب الجفون والملتحمة والقرنية وتقرح القرنية، ويحضر بنقع أوراق الكافور (يوكاليبتس) فى ماء دافىء مغطى لمدة ٢٤ ساعة ثم يضاف المنقوع إلى العسل ــ ويعمل مرهم ٣٪ سلفيدين بالعسل (بدلاً من البرافين السائل) لعلاج التهاب القرنية. واستعمل العسل بنجاح لعلاج التهاب القرنية الناشىء عن تناثر الجير أو الماء الساخن.

وقد أجرى دكتور محمد عمارة محاولات لعلاج بعض أمراض العيون باستعمال عسل النحل على ١٠٢ حالة من مختلف الأعمار بلغت نسبة نجاحها أكثر من ٨٥٪،

وأمكن علاج أمراض عتمات القرنية المترتبة على الإصابة بفيروس الهربس، والتهاب وجفاف الملتحمة المزمن، والرمد البثرى، وقرحة القرنية، وتأكد وجود إنزيم فى عسل النحل يوقف تكاثر الميكروبات، علاوة على الإنزيمات المنشطة للتفاعل الحيوى داخل جسم الإنسان وتزيد مقاومته لمصادر الأمراض.

١٩ ــ استعمال العسل فى صناعة الحلوى:

لوحظ من قديم الزمان أن الكعك المعسل ذو قيمة غذائية عالية ويظل طازجاً لمدة طويلة لاحتفاظه بالرطوبة فى الخبز ــ وباضافة العسل إلى العجين المحتوى على الدهون والزلاليات وغيرهما من المواد يحفظها من التلف عند خبز العجين.

٢٠ ــ استعمال العسل فى صناعة المشروبات الطبية: Medical Beverages

حضر من العسل فى رومانيا ٩ أنواع من المشروبات الطبية منها المنشطة Stimulating والمقوية Forifying والملطفة Soothing والمنفثة Expoctorant والمنعشة Refreshing وفاتحة الشهية Appetizers وتعود تأثيراتها إلى أنواع العسل المستعملة فيها، وهى مشروبات غير كحولية وغير مضرة بالصحة، ولكن يجب عدم تخزينها لمدد طويلة لعدم وجود الكحول فيها.

غش العسل ADULTERATION OF HONEY

يغش العسل بإحدى الوسائل الآتية :

أولاً : الغش بإضافة الماء : وهى طريقة من السهل الكشف عنها بمجرد النظر ويتأكد منها بالتجفيف فى فرن على درجة ٧٠مْ مع خلخلة الهواء وإعادة التسخين حتى ثبات الوزن والمفروض ألا تزيد نسبة الماء عن ٢٠٪.

ثانياً : الغش بإضافة النشا : ويمكن الكشف عنها باليود.

ثالثاً : الغش بإضافة سكر القصب : (السكروز) ويكشف عنها بالطريقة الآتية :

١ ــ يوزن ٢٦ جم من العسل (الوزن المعيارى للسكروز) وينقل بواسطة الماء إلى دورق مخروطى سعة ١٠٠سم^{٣} ويضاف إليه محلول ٥ــ١٠ سم^{٣} من قشدة الألمنيوم (ايدروكسيد ألومنيوم) للترويق ثم يكمل المحلول بالماء إلى ١٠٠سم^{٣} ويقلب جيداً ثم يترك حتى ترسب الشوائب ثم يرشح.
يؤخذ جزء من الترشيح فى أنبوبة من أنابيب السكاريميتر (طولها ديسمتران) وتسجل القراءة (درجة الانكسار) على درجة ٢٠مْ وتسمى القراءة قبل التحويل.

٢ ــ يمكن تحويل السكروز بفعل الإنزيمات أو الأحماض ومن الأسهل التحويل بالحمض بالطريقة الآتية : يؤخذ ٥٠سم^{٣} من المترشح السابق فى دورق سعة ١٠٠سم^{٣} ويضاف إليه ٥سم^{٣} حمض كلوريدريك مركز ويخفف المحلول إلى حوالى ٩٠سم^{٣}.

يوضع الدورق على حمام مائى وبه ترمومتر ويسخن حتى تصل الحرارة إلى حوالى ٦٩°م فيستمر التسخين لمدة ٥ دقائق ثم يبرد المحلول بسرعة إلى ٢٠°م ويكمل إلى ١٠٠ سم٣، تملأ أنبوبة السكاريميتر من هذا المحلول ثم يضرب ناتج القراءة×٢ للحصول على القراءة بعد التحويل (نظراً لأنها ناتجة من تخفيف نصف الكمية الأصلية).

تحسب نسبة السكروز من المعادلة الآتية:

$$\frac{\text{القراءة قبل التحويل} - \text{القراءة بعد التحويل}}{\text{١٤٢,٦٦} - \text{نصف درجة الحرارة}} \times ١٠٠$$

وإذا كانت الحرارة ٢٠°م تكون نسبة السكروز = ٠,٧٥٤× (القراءة قبل التحويل - القراءة بغد التحويل) ومن المفروض الا تزيد نسبة السكروز عن ٣,٣٪.

رابعاً: **الغش بإضافة العسل الأسود:** ويكشف عنه بعمل محلول من العسل بتركيز ٢٠٪ ويؤخذ منه ٥ سم٣ ويضاف إليه ٢,٥ جم خلات رصاص ثم ٢٣,٥ سم٣ من كحول الميثايل فإذا كان به عسل أسود تكون راسب أبيض أو مائل للبياض.

خامساً: **الغش بالسكر المحول: Inverted sugar** وهى طريقة نادرة لغلو ثمنه، ويحضر السكر المحول بتحليل سكر القصب تحليلاً مائياً، وغالباً ما تجرى هذه العملية بواسطة الأحماض المعدنية فينتج عنه أجزاء متساوية تقريباً من الجلوكوز والفركتوز، ويصعب اكتشاف الغش بالسكر المحول نظراً لأن تركيبه يقارب تركيب العسل وأساس الكشف عنه هو أن السكر المحول المحضر بفعل الأحماض المعدنية يحتوى على مادة هيدروكسى ميثيل الفومالدهيد (اختبار Fieh) أما السكر المحول بواسطة الخمائر وإنزيم الانفرتيز فيكلف كثيراً ويندر الغش به ولا يحتوى هذه المادة.

ويكشف عن السكر المحول بالأحماض بالطريقة الآتية:

يؤخذ ١٠سم^{٣} ويمزج جيداً مع ٥سم^{٣} من الأثير ثم يؤخذ ٢سم^{٣} من الطبقة الأثيرية فى زجاجة ساعة وتترك حتى يتبخر الأثير ثم تضاف نقطة من حمض الكلوردريك المركز المحتوى على ريزورسين (١جم ريزورسين فى ١٠٠سم^{٣} من حمض يدكل) فإذا تكون لون أحمر دائم دل على وجود سكر محول تجارى أما إذا تكون لون قرنفلى سريع الزوال كان خالياً منه.

سادساً: الغش بعسل الجلوكوز: يحضر الجلوكوز التجارى بغلى النشا (من الذرة أو الأرز أو البطاطا أو البطاطس) مع حمض مخفف حتى يتم تحويله ثم يعادل الحمض الزائد ويبرد لإنتاج الجلوكوز بصورة مسحوق صلب أو سائل جيلاتينى القوام (عسل الجلوكوز)، وتوجد عدة طرق للكشف عن هذا الغش أسهلها اختبار بكمان فيخفف العسل بمثل وزنه من الماء ثم يعامل بمحلول يودور البوتاسيوم فإن تكون لون أحمر أو بنفسجى دل على وجود الدكسترين الناتج مع الجلوكوز التجارى، هذا ويمكن للخبير أن يكتشف الغش بالجلوكوز إذا كان العسل معبأ فى وعاء زجاجى إذ أن الجلوكوز لا يمتزج تماماً بالعسل بل يظل معلقاً به على هيئة تعرقات.

سابعاً: الغش بالأيزوميروز Isomerose : فقد بدىء حديثاً فى غش العسل بمادة ايزوميروز، وهو شراب من محلول نشوى تحولت فيه مادة الجلوكوز جزئياً إلى فركتوز بواسطة انزيمات أيزوميريز Isomerases ولذلك فهى تشبه العسل ولكن أمكن تمييزها بواسطة طريقة Mass spectrography على أساس أن ثانى أكسيد الكربون الموجود فى الجو به ذرة الكربون ١٢ (C^{12}) وكمية قليلة من الكربون ١٣ (C^{13})، أما الحبوب Corn وكذلك سكر القصب فتحتوى كميات كبيرة من ك١٣ فى منتجات تحويلها فتسمى بالنباتات الثقيلة Heavy plants أما مصادر الرحيق ونباتات الندوة العسلية فتعتبر حتى الآن نباتات خفيفة Light plants إذ تحتوى كميات قليلة من الكربون الثقيل فى ثانى أكسيد الكربون ــ أما العسل المغشوش بالأيزوميروز فيصبح ثقيلاً لاحتوائه على كميات أكبر من ك١٣، فعند إضافة ١٠٪ منه يمكن اكتشافه بالاسيكتروجراف.

مواصفات عسل النحل فى مصر:

صدر مشروع قرار فى أبريل ١٩٥٦ ينص على عدم بيع العسل أو استيراده إلا إذا كانت العبوة تحمل اسم المنتج ونوع العسل، ونص على عدم جواز إضافة مواد عطرية أو مواد حافظة أو ملونة إلى عسل النحل، وعلى خلوه من بيض النحل ويرقاته واشترط أن يفرز من أقراص العسل الناضجة وألا تزيد فيه نسبة الرطوبة على ٢٠٪ والرماد عن ٠,٣٪ والحموضة على ١٠ درجات والسكروز عن ٣,٣٪، ويعتبر العسل مغشوشاً إذا زادت فيه نسبة الرطوبة أو الرماد عن النسب المذكورة أو إذا احتوى على أى مادة غريبة ــ ويعتبر العسل تالفاً إذا زادت الحموضة عن الحد المذكور أو كان ذا طعم خلى أو متغير ــ ويعتبر العسل ضاراً بالصحة إذا أضيفت إليه مادة سامة لأى غرض كان أو للحفظ.

العسل للتصدير:

من العناصر الهامة لتقدير جودة العسل للتصدير إلى الدول المتقدمة:

١ــ أن لا تزيد فيه مادة هيدروكسى ميثايل فورفورال

Hydroxy methyl furfural (HMF)

عن ٤٠ مليجرام لكل ١٠٠ جرام عسل.

٢ــ أن لا يقل فيه إنزيم دياستيز Distase عن ٨ وحدات.

هذا مع العلم بأن مادة هيدروكسى ميثايل فورفورال تتكون من السكر الموجود بالعسل فى فترة قصيرة عند تسخينه على درجات حرارة مرتفعة، وكذلك عند تخزينه لمدة طويلة على درجة ٣٠ م°.

أما إنزيم دياستيز فإن النحل يضيفه للرحيق عند تحويله إلى عسل، إذ يخرجه من الغدد تحت البلعومية الموجودة بالرأس، ونظراً لسرعة تلف هذا الإنزيم عند ارتفاع الحرارة فإن تقديره يتخذ كمؤشر على تسخين العسل.

وفى الدول المتقدمة يستعمل العسل ذى المواصفات المطابقة للشروط السابقة فى التغذية الطازجة ، أما إذا تعدى هذه المواصفات فيستعمل فى التصنيع أو يضاف للمواد المطبوخة بالمنزل .

ولذلك ينصح باتخاذ الاحتياطات اللازمة لمنع ارتفاع الحرارة فى مخازن العسل وذلك بوقايتها من حرارة الشمس بعمل أسقف مزدوجة وكذلك باستعمال أجهزة التبريد .

obeikandl.com

٤ ــ إنتاج شمع النحل WAX PRODUCTION

كان لشمع النحل فى العصور السالفة أهمية أكبر كثيراً من أهميته فى العصور الحديثة ، إذ لم يعرف حينذاك غيره من المواد الشمعية أو المواد الشبيهة بالشمع إلا القليل ، وقد استعمل فى تحنيط الموتى وإضاءة المساكن والمعابد وعمل نماذج التماثيل ثم دخل استعمالات كثيرة أخرى ، ثم قل استعمال شمع النحل فى العصور الحديثة باكتشاف أنواع أخرى من الشموع والمواد الشبيهة بالشمع فمن المملكة النباتية يستخرج شمع كارنوبا Carnauba wax (وهو أصلب وأنصع أنواع الشموع فى الطبيعة) من نوع من النخيل ينمو فى البرازيل وشمع كانديللا Candilella wax من نبات صحراوى مكسيكى وشمع اوريكورى Ouricuri wax من أوراق نوع من النخيل فى البرازيل ، وشمع بيبرى Bayberry wax من أحد أنواع الشجيرات التوتية ، وبعض أنواع أخرى من الشمع مثل شمع اليابان وشمع القطن وشمع الكتان وشمع قصب السكر وشمع النخيل .. ومن المملكة الحيوانية بالإضافة إلى شمع النحل ــ يستخرج شمع سبرماكيتى Spermaceti من رؤوس بعض الحيتان والدلفين ، وشمع الصوف Wool wax (لانولين Lanolin من صوف الأغنام) وشمع الحشرة الصينية Chinese insect wax) وشمع الشيلاك Shellac wax من الحشرات المسماة بنفس الاسم .

وتستخرج بعض الشموع من المناجم الأرضية مثل شمع Ozokerite وبعد تنقيته وتبييضه يسمى شمع السرسين Ceresin wax، وشمع منتان Montan wax يحصل عليه عند تقطير اللجنايت Lignite ــ أما الشموع البترولية وخاصة البرافين Paraffin فمن وجهة تركيبها الكيماوى لا تعتبر من المواد الشمعية الحقيقية ولكنها شبيهة بها Waxlike

ولها أهمية تجارية كبرى وتوجد شموع أخرى صناعية أو مواد شبيهة بالشمع قليلة الأهمية. وعلى العموم لا يزال شمع النحل محتفظاً بأهميته التجارية.

ويعتبر محصول الشمع ثانوياً Byproduct بالنسبة لإنتاج العسل، ولا يمكن تقدير كمية الشمع المستخرجة عند فرز العسل، ولكن نسبة الشمع توازى بالتقريب ٢٠٪ من وزن العسل المفروز والأغطية الشمعية تنتج بنسبة ١٠ــ١٢ كيلو جراماً من الشمع لكل ١٠٠٠ كيلو جرام من العسل المفروز وقد تزيد إذا كان القشط جائراً.

وإذا حفظت الزوائد الشمعية التى يبنيها النحل أثناء الموسم يصل إنتاج الشمع إلى $\frac{1}{4}$ كيلو من الطائفة الواحدة، وتختلف نسبة الشمع فى الأقراص التالفة تبعاً لعددها وعمرها وحالتها، ويقال عادة أن عشرة أقراص مقاس لانجستروث تنتج حوالى كيلو جرام من الشمع.

وشمع النحل يدخل فى تركيبه بلميتات المريسيل Mericyl palmitate ك $^{٣٠}_{٦١}$ يد أيد.

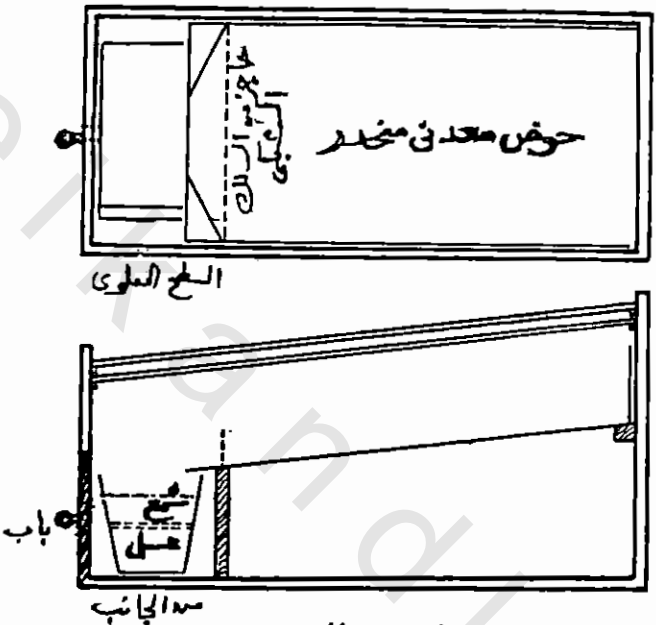
مصدر شمع النحل الخام:

إنتاج شمع النحل ثانوى بالنسبة لإنتاج العسل، والمصدر الرئيسى للشمع الخام هو الخلايا ذات الأقراص الثابتة التى تقطع وتهرس أقراصها لاستخراج العسل منها، أما المناحل الحديثة فلا تنتج إلا مقداراً بسيطاً من الشمع عبارة عن الأغطية الرقيقة التى تغطى العسل الناضج وتكشط عند الفرز، وكذلك الزوائد الشمعية التى قد يبنيها النحل فى الخلايا عند قلة الأقراص المضافة إليه، علاوة على الأقراص القديمة والمكسرة التى لا تصلح لإعادة استعمالها.

فرز الشمع: الشمع الناتج من فرز العسل يجب تصفيته جيداً من العسل وغسله بالماء عدة مرات وبعد ذلك يمكن فرزه بإحدى الطرق الآتية:

١ ــ استعمال فراز الشمع الشمسى Solar wax extractor :

وهو عبارة عن صندوق محكم لحفظ الحرارة ومصنوع من الصاج وله غطاء زجاجى مزدوج (شكل ٨١)، ويوجد بقاعه قاعدة معدنية منحدرة حتى يسيل عليها الشمع المنصهر وتؤدى إلى حوض معدنى عميق، توضع الأقراص على القاعدة المنحدرة بعد



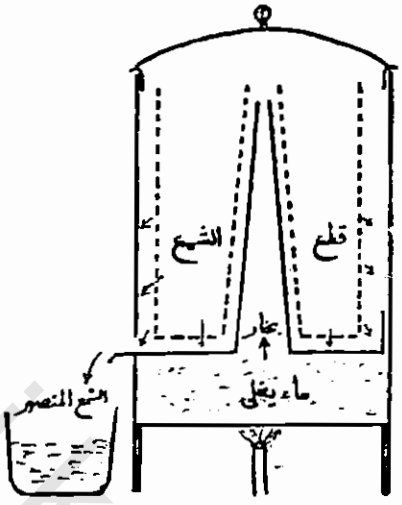
فراز الشمع الشمسى (شكل ٨١)

تكسيرها إلى قطع صغيرة ثم يغطى بالغطاء الزجاجى، ويوضع فى الشمس حتى تعمل حرارتها على صهر الشمع فيسيل إلى الحوض السفلى منفصلاً عن الشوائب (بواسطة مصفاة قائمة) فينقل إلى مكان بارد حتى يتجمد ويؤخذ على هيئة قالب.

٢ ــ استعمال فراز الشمع البخارى: Steam wax extractor

يتكون من أربعة أجزاء (شكل ٨٢):

(أ) قفص معدنى مثقب مصنوع على شكل أسطوانة (يبرز من قاعها إلى الداخل أنبوبة قعية مثقبة) توضع به الأقراص الشمعية بعد تكسيرها.



فرن الشمع البخارى

شكل (٨٢)

(ب) وعاء أسطوانى يحيط بالقفص المثقب، قاعدة هذا الوعاء غير متصلة به False bottom عمقها ١ ١/٢ بوصة ويبرز منها إلى أعلى أنبوبة قمعية لها فتحة فى طرفها العلوى، وتثبت هذه القاعدة تحت القفص المثقب بحيث توجد بينهما مسافة.

(جـ) إناء قاعدى ممتلىء بالماء يوضع على لهب حتى يتصاعد منه البخار ويتسرب خلال ثقوب القفص المحتوى على القطع الشمعية فينصهر الشمع ويمر من الثقوب إلى القاعدة ويخرج من الأنبوبة المتصلة بها إلى الوعاء الخارجى الذى يحتوى على ماء بارد، فيتجمد الشمع عندما يتساقط فيه، فيجمع ويشكل إلى الصور المطلوبة بينما تبقى الشوائب داخل القفص.

٣ ــ استعمال الماء المغلى: Boiling water

وذلك بتعبئة الشمع داخل كيس من القماش ويوضع الكيس فوق كتل خشبية فى إناء به ماء ثم يسخن الإناء تدريجياً، فينصهر الشمع وينفذ من خلال الكيس، تاركاً الشوائب بداخله، ثم يرفع الكيس بما فيه، ويضاف ماء بارد إلى السائل،

فيطفو الشمع بشكل قرص على سطح الماء بمجرد تبريده، وقد تبقى بقاعدة قرص الشمع المتكون بعض الشوائب يمكن كشطها بسكين.

ولتنقية أقراص الشمع القديمة بهذه الطريقة يحسن أن تنقع أولاً فى ماء ساخن لمدة يوم قبل وضعها فى الجوال الذى يغمر فى الماء المغلى، ويساعد على إخراج الشمع منه بالضغط على الجوال بعصى غليظة أو بمكابس خاصة.

ألوان الشمع:

لون الشمع النقى الذى يفرزه النحل أبيض شفاف، ولكن تظهر ألوان مختلفة فى الشمع الخام نظراً لتلوثه بواسطة بعض الملونات الموجودة فى حبوب اللقاح والبروبوليس، ومعظم الشموع الخام يكون لونها أصفر أو بنياً، ولكنها تظهر أحياناً بلون أخضر، وقد يتحول لونها إلى أزرق أو أسود عند تلوثها ببعض المواد المعدنية.

تبييض الشمع:

يمكن إزالة لون الشمع (إذا كان فاتحاً) بواسطة أشعة الشمس، ولكن الألوان الداكنة لا يمكن إزالتها إلا بواسطة الأحماض مثل الكبريتيك والأرثوفوسفوريك والأكساليك، والأخير هو أفضلها إذ يزيل اللون فى ظرف ١٠ دقائق، بالاضافة إلى سهولة استعماله وقلة تكاليفه، ويجب استعماله ساخناً فى صناديق مبطنة بالزجاج الصينى لأنه يتفاعل مع بعض المعادن.

وقد تستعمل بعض الكيماويات الأخرى مثل حمض الكلوردريك وغاز الكلور ومركباته إلا أنها تغير من صفات الشمع، وقد يستعمل الفحم الحيوانى الناعم فى التبييض، إلا أن كمية كبيرة منه تبقى فى الشمع ويصعب فصلها، وقد تستعمل أيضاً البرمنجنات والبيوكرومات والبيروكسيدات.

بعض الخواص الطبيعية لشمع النحل:

شمع النحل عازل للحرارة ويبرد بسرعة، ويكون سهل الكسر على درجة

٥,١٥م، ولكنه يصبح مرناً على درجة ٣٥ــ٣٨م، ويصير كالعجينة على درجة ٤٩م، وينصهر ما بين ٦٤ــ٦٥م، ويجب أن يصهر فى حمام مائى لأنه يفقد خواصه إذا ارتفعت درجة الحرارة عن ١٢٠م إذ يبدأ فى التحلل والتكربن ــ عند صناعة الأساس الشمعى يجب ألا ترفع الحرارة عن ٧٠م حتى لا تصبح الواحها سهلة الكسر ــ لا تأثير للماء أو الكحول البارد على الشمع ــ يذوب الشمع فى رابع كلوريد الكربون، كما يذوب فى البنزين الساخن ولكن ينفصل جزء كبير منه بالتبريد ــ يتصبن الشمع بالقلويات الكاوية ولكنه لا يذوب فيها ــ تذوب قشور الشمع الجديدة فى التربنتين ولكن تقل درجة ذوبانها كلما قدمت.

الخواص الطبيعية والكيميائية للشمع:

الكثافة النوعية ٠,٩٥٥ــ٠,٩٧٠، درجة الانصهار ٦٢ــ٦٥م، نقطة الاستقرار ٦١ــ ٦٢,٥م، رقم الحامض ١٧ــ٢١، رقم التصبن ٨٥ــ١٠٠، رقم الاستر ٧٠ــ٨٠، رقم اليود ٥ــ١٣.

التركيب الكيميائى لشمع النحل:

استرات الكيل لأحماض الدهن والشمع ٧٢٪، استرات كولسترين للأحماض الدهنية ٠,٨٪، لاكتونات ٠,٦٪، أحماض شمع حرة ١٣ــ١٣,٥٪، ايدروكربونات ١٢ــ١٢,٥٪، رطوبة ١ــ٢٪.

المظاهر الخارجية لشمع النحل:

لونه: أبيض أو أصفر أو برتقالى أو بنى محمر.

مكان الكسر: حبيبى Granular غير بلورى Non-crystalline .

الملمس: هش قابل للكسر إذا كان بارداً ولكنه فوق ٦٥ف (١٨,٣م) يصبح مرناً Plastic ويمكن عجنه بالأصابع ولا يلتصق Not sticky

الرائحة: المكسر يعطى رائحة زهرية.

ويلاحظ أن شمع البرافين الذى يكثر الغش به لونه أبيض منفذ للضوء ولكنه غير شفاف Translucent وملمسه دهنى وليست له رائحة زهرية .

استعمالات شمع النحل :

يدخل شمع النحل فى صناعات عديدة ، وأكثر استعمالات الشمع فى صناعة مواد التجميل Cosmetics والأدوية فهو المكون الرئيسى للكريم البارد Cold Cream وأقلام الرموش والحواجب وأصابع الروج Lipsticks وأحمر الخدود والدهانات العطرية Pomades وكثير من اللوسيونات (المعلقات) Lotions ومزيلات الشعر واللزقات الطبية والمراهم ــ وشموع الاضاءة Candles تلى الصناعة الأولى فى الأهمية ويفضل شمع النحل عن شمع البرافين فى هذه الصناعة ، لأن درجة انصهار شمع النحل أعلى من درجة انصهار شمع البرافين فلا تنثنى القناديل المصنوعة منه ، علاوة على أنها تكون أقل عرضة للكسر وأقل تدخيناً وأقل تأثيراً على ألوان الأشياء القريبة منها ، وكذلك توصى بعض الأديان باستعمالها فى مناسبات خاصة ــ والأهمية الثالثة لشمع النحل هى صناعة الأساسات الشمعية وهذا هو الاستعمال الوحيد الذى لا يستهلك فيه الشمع أو يفقد ــ ويستعمل الشمع كذلك فى عدة أغراض أخرى قدرت بنحو ١٢٥ صناعة ، إذ يدخل فى صناعة المواد اللاصقة ، وأقلام الطباشير الملونة (الباستيل) والحبر وشمع الأختام والمحاليل المانعة لنفاذ الماء ، وعزل أسلاك الأدوات الكهربائية وشمع التطعيم ومواد التشحيم والورنيشات (المستعملة فى طلاء الأثاث والسيارات والجلود) ومواد صقل الحلى والطباعة وعمل نماذج التماثيل وفى تغطية المعادن لوقايتها من الأحماض ، وفى صناعة أوراق الكربون وفى صناعة النسيج ، وفى صناعات أخرى عديدة .

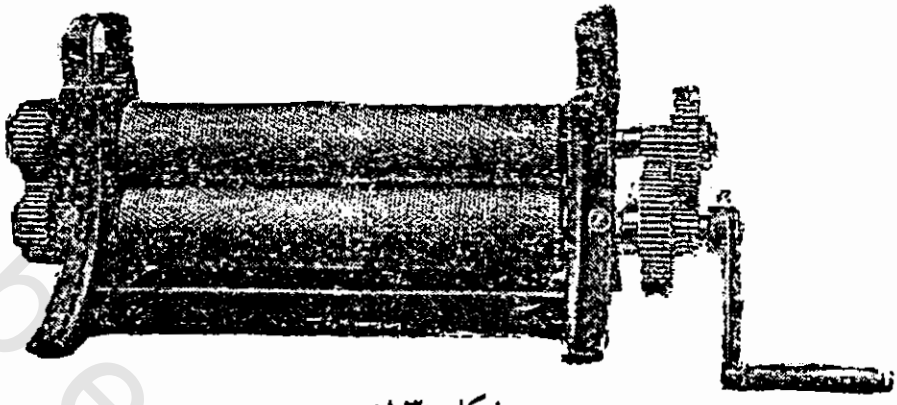
وقد ثبت أن للشمع خواص حافظة جيدة ، ومما يؤكد ذلك تلك الأجزاء التشريحية المحفوظة فيه والتى استحضرها بطرس الأول من عالم التشريح الهولندى ، رويش لتستعمل فى أول مستشفى روسى ومازالت محفوظة حتى وقتنا هذا فى اكاديمية العلوم بالاتحاد السوفيتى ، وكانت الأوعية الدموية وبعض الأنسجة فى هذه النماذج

التشريحية قد ملئت بالشمع الملون حتى تسهل دراستها ، بالإضافة إلى ذلك فقد حفظ الشمع الأنسجة من البلى .

وتشير المخطوطات الروسية القديمة إلى أن الشمع يزيل كل القروح وإذا استعمل مع زيت البنفسج الحلو يريح القلب كما يشفى الدمامل ويطرى الأوردة والجروح ، وما زال يستعمل فى الطب الشعبى الروسى لعلاج الثعلبة بعد خلطه بالزبدة .

الأساسات الشمعية :

يقوم النحل بإفراز الشمع اللازم لبناء أقراصه التى يستعملها فى تخزين العسل وتربية الحضنة ، ولكنه يبذل مجهوداً عنيفاً ويستهلك كميات كبيرة من العسل فى إفرازه ، وقبل اختراع الأساسات الشمعية كان يضاف للنحل إطارات مزودة بقطع من الأقراص لإفراز الشمع تحتها ، وفى عام ١٨٥٧ أعلن جوهانز مهرنج Johannes Mehring إختراع الأساسات الشمعية اذ صمم ضاغطاً لنقش قواعد مسطحة للعيون السداسية على أفرخ من الشمع ثم أدخلت تحسينات متتالية على صناعة شمع الأساس لتسهيل انتاجه وكانت هذه الأساسات تصنع بنقع ألواح خشبية (لها مقبض فى أحد جوانبها) فى ماء بارد به قليل من الصابون ثم تغمس فى أوان محتوية على شمع النحل المصهور على درجة ٦٥°م ، ثم تنزع شرائح الشمع بكشطها من الجوانب عندما تصل إلى السمك المناسب ، ثم تنقش بواسطة الضاغط (شكل ٨٣) وفى سنة ١٨٩٥ أنتج ويد Weed آلة متقنة لإنتاج شرائط طويلة من شمع النحل ذات سمك متجانس وبالعرض المطلوب ، وفى هذه الماكينة يسخن الشمع بالبخار فيلين، ويمرر بين أسطوانتين مبللتين بمحلول الصابون وتدوران فى اتجاهين متضادين،فينتج شريط من الشمع يلف لفات كبيرة، ثم يمرر هذا الشريط بين أسطوانتين معدنيتين محفور عليهما قواعد العيون السداسية فتخرج أشرطة من شمع الأساس، تقطع إلى أفرخ بالطول والعرض المطلوبين ــ وفى سنة ١٩٠٠ أدخل Root & Blanchard تحويراً فى الأسطوانات التى تطبع الأشكال السداسية حتى أصبحت قواعد العيون السداسية الموجودة على شمع الأساس غير مسطحة ولكنها مخروطية ومتبادلة الوضع فى الوجهين



شكل (٨٣)

ومشابهة تماماً لقواعد العيون السداسية فى الأقراص الطبيعية ــ وفى سنة ١٩٢١ أنتج دادانت Dadant شمع أساس مزوداً بأسلاك أفقية مغمورة فيه بواسطة تيار كهربائى ضعيف وتسمى بالأساسات المسلكة Wired comb وفى سنة ١٩٢٣ أنتج Root شمع أساس مكوناً من ٣طبقات 3-ply foundation طبقته الوسطى من شمع الكارنوبا وهو أمتن من الأساسات الأخرى.

أنواع الأساسات الشمعية:

الأغلبية العظمى من الأساسات الشمعية المستعملة فى العالم تكون قواعد العيون السداسية الموجودة عليها من الحجم المناسب لتربية حضنة الشغالات Worker base foundation أى تحتوى البوصة المربعة منها على ٢٧,٦ عيناً سداسية من كل جانب، ولا ينتج إلا القليل من الأساسات الشمعية المناسبة لتربية حضنة الذكور Drone base foundation التى تحتوى البوصة المربعة منها على ١٦,٧ عيناً سداسية، ولا تستعمل أساسات الذكور إلا فى محطات تربية الملكات التى يراد فيها إكثار ذكور من طوائف خاصة.

وتباع الأساسات الشمعية على هيئة أفرخ مقطعة بالمساحات المناسبة للإطارات المستعملة، فإطارات لانجستروث تكون أساساتها فى صناديق الحضنة ٨×١٦,٢٥ بوصة (حوالى ٢٢×٤١سم) وفى العاسلات الضيقة ٤,٥×١٦,٢٥ بوصة يحتوى الكيلو جرام من النوع الأول ١٦ــ١٨ فرخاً، أما النوع الثانى فرقيق لأن عسله يؤكل

بشمعه ويحتوى الكيلو منه ٤٥ فرخاً ــ وتكون أفرخ إطارات دادانت بمساحة ١٠×١٦,٧٥ بوصة (حوالى ٢٦×٤٢ سم) ويحتوى الكيلو منها ١٤ فرخاً ــ وتوجد أفرخ على شكل مربعات صغيرة تحتوى الكيلو منها ١٨٠ مربعاً تستعمل لإنتاج القطاعات العسلية وتكون رقيقة وتسمى مربعات القطاعات Section thin square .

وصدر قرار وزارى رقم ٤٨٨ لسنة ١٩٥٨ (من وزارة الصناعة) بمواصفات الأساسات الشمعية :-

١ ــ الأساس الشمعى عبارة عن فرخ من شمع النحل النقى منقوش عليه من كلتا الجهتين قواعد وبداية جدران العيون السداسية لقرص نحل العسل الشمعى .

٢ ــ لا يجوز استعمال أساسات شمعية يدخل فى تركيبها أى شموع نباتية أو حيوانية أو معدنية بل تكون من شمع نحل العسل النقى ، وأن يكون الشمع خالياً من الشوائب وإذا وجد شىء من هذه الشوائب فلا يتجاوز ٣٪ ويجب أن تقتصر هذه الشوائب إذا وجدت على ما يتخلف من عملية استخلاص الشمع المذكور من مواد معلقة كما هو مبين بالملحق رقم (١) .

٣ ــ يراعى فى الشمع المذكور أن يكون مستوفياً الشروط الآتية :

(أ) الوزن النوعى للشمع على درجة ١٥,٥° مئوية يتراوح بين ٠,٩٦٤ ، ٠,٩٧٠ ، مقدراً بالطريقة المبينة فى الملحق رقم (٢) .

(ب) درجة الانصهار تتراوح بين ٦١,٥ ، ٦٥ درجة مئوية ، مقدرة بالطريقة المبينة بالملحق رقم (٣) .

(جـ) الرقم الحمضى يتراوح بين ١٦,٨ ، ٢١,٢ مليجرام أيدروكسيد البوتاسيوم للجرام الواحد من الشمع ، مقدراً بالطريقة المبينة فى الملحق رقم (٤) .

(د) رقم الأستر يتراوح بين ٧٢ ، ٧٨ ، مقدراً بالطريقة المبينة فى الملحق رقم (٥) .

(هـ) رقم التصبن يتراوح بين ٩٠، ٩٨ مليجرام أيدروكسيد البوتاسيوم للجرام الواحد من الشمع، مقدراً بالطريقة المبينة فى الملحق رقم (٦).

(و) الرقم اليودى يتراوح بين ٧,٩، ١١، مقدراً بالطريقة المبينة فى الملحق رقم (٧).

٤ ــ يكون وضع العيون فى فرخ الأساس وضعاً رأسياً.

٥ ــ يكون عدد العيون فى البوصة المربعة فى أساس الشغالات ٢٧، ٢٨ عيناً سداسية وفى أساس الذكور ١٨عيناً سداسية وذلك فى الوجه الواحد فى الحالتين.

٦ ــ مقاس فرخ الأساس لانجستروث يكون ٨×١٦ ١/٤ بوصة مربعة.

٧ ــ وزن الرطل من الأساس الشمعى يحتوى من ٧ــ٨ فرخ فى حالة أساسات الشغالات. أما فى حالة الذكور فيحتوى الرطل على ١٢فرخ تقريباً وفى حالة الأساسات الشمعية للقطاعات العسلية يكون عدد القطع للرطل حوالى ٨٠قطعاً وتصنع هذه الأساسات من شمع نحل نقى جداً.

٨ ــ يجب وضع ورق خفيف بين أفرخ الأساس الشمعى حتى لا يلتصق الشمع بعضه ببعض وبحيث لا يؤثر هذا الورق فى وزن الشمع الصافى.

٩ ــ يجب أن تكون العيون واضحة الطباعة.

١٠ـ يكون الشمع داخل علب كرتون عبوة ٥ رطل وأن يكتب عليها شمع أساس نقى مسلك أو غير مسلك وتذكر جهة الانتاج والوزن الصافى.

١١ـ لا تسرى هذه المواصفات على أفرخ الشمع المسماة «أساس شمعى ذو ثلاث طبقات» (3 ply foundation) وهذا الأساس يتكون من طبقتين من شمع النحل النقى تتوسطهما طبقة من شمع كارنوبا (Carnoba wax) تبلغ ٥٠٪ من وزن هذا الفرخ الثلاثى.

الملحق رقم (١)

طريقة الكشف عن الشوائب كالزيوت والشحوم والأحماض الدهنية والشمع النباتى والراتنجات

تغلى ٥ جرامات من الشمع مع ٨٠ ملليلتر من محلول مائى (١٠٪) من أيدروكسيد الصوديوم فى قنينة زجاجية بمكثف راد لمدة ١٠ دقائق. ثم تبرد القنينة بمحتوياتها ثم ترشح المحتويات خلال صوف زجاجى أو اسبستس، يضاف حمض الكلوريدريك إلى المرشح حتى يصبح المحلول حمضياً. فإذا كان الشمع خالياً من المواد السابق ذكرها فلن يتعكر المحلول.

طريقة الكشف عن الخلو من السريزين والبارفين والشموع الأخرى

للكشف عن وجود المواد المذكورة:

١ ــ يغلى حوالى جرام من الشمع فى قنينة بمكثف راد مع ١٠ ملليلتر من محلول كحولى $\frac{1}{2}$ عيارى من أيدروكسيد البوتاسيوم، ١٠ ملليلتر من الكحول (٩٥٪) لمدة ساعة.

٢ ــ يفصل المكثف عن القنينة ويغرس ترمومتر فى المحلول ويترك المحلول ليبرد مع الرج باستمرار أثناء ذلك.

ويجب أن لا يتعكر المحلول عند درجة حرارة أعلى من ٦١ مئوية، بل يبدأ فى التعكر فيما بين درجة ٥٩، ٦١ مئوية ولا يترسب منه راسب فى درجة أقل بمقدار درجتين مئويتين من الدرجة التى بدأ عندها التعكر.

الملحق رقم (٢)

طريقة تقدير الوزن النوعى للشمع

١ ــ توزن جفنة من النيكل أو أى معدن مناسب وذلك بتعليقها بخيوط قطنية سبق غمسها فى شمع منصهر بالخطاف الأعلى لكفة الميزان وليكن الوزن (أ).

٢ ــ توزن الجفنة ثانية أثناء غمرها فى ماء درجة حرارته ١٥,٥ مئوية موضوع فى كأس زجاجى متسع يسمح بغمر الجفنة بدون أن تلمس جدار الكأس أو قاعه. وبحيث يستقر الكأس فوق كوبرى قائم عبر كفة الميزان بحيث لا يلمس أى جزء من الكفة وليكن الوزن (ب).

٣ ــ يصهر الشمع فى أقل درجة حرارة تكفى لصهره. وبعد تجفيف الجفنة تماماً مما علق بها من الماء، يصب الشمع المنصهر فى الجفنة بكمية مناسبة ثم يترك ليجمد ويبرد إلى درجة حرارة الغرفة، ثم توزن الجفنة مع الشمع بالطريقة المتبعة فى البند (أ) وليكن الوزن (جـ).

٤ ــ تغمر الجفنة بما تحتويه من الشمع فى ماء بارد فى درجة ١٥,٥ مئوية لمدة ساعة على الأقل ثم تسحب وتوزن بالطريقة المبينة فى بند (٣) وليكن الوزن (د).

يحسب الوزن النوعى للشمع كما يلى:

$$\text{الوزن النوعى} = \frac{١}{١ + \frac{\text{ب ــ د}}{\text{جـ ــ أ}}}$$

الملحق رقم (٣)

طريقة تقدير درجة الانصهار

الجهاز المستعمل للتسخين :

(أ) وعاء زجاجى ذو شكل وسعة مناسبتين ومحتوى على ماء .
(ب) أداة مناسبة لتقليب الماء فى الوعاء الزجاجى أثناء التجربة .
(جـ) ترمومتر قياسى دقيق من صفر إلى ١١٠ درجة مئوية .
(د) أنبوبة زجاجية شعرية مفتوحة الطرفين سمك جدرانها من ٠,١ إلى ٠,١٥ ملليمتر، وقطرها الداخلى من ٠,١ إلى ١,١ ملليمتر وذات طول مناسب .

طريقة الاختبار:

١ ــ يصهر الشمع فى أقل درجة حرارة ممكنة لصهره ثم يسحب جزء من الشمع المنصهر إلى داخل الأنبوبة الشعرية بحيث يبلغ ارتفاع الشمع حوالى سنتيمتر واحد وتترك الأنبوبة فى الثلج لمدة ساعتين على الأقل .

٢ ــ يسخن الماء فى الوعاء الزجاجى حتى تصل درجة حرارته أقل من درجة انصهار الشمع المتوقعة ٥ درجات مئوية ، تثبت الأنبوبة فى الترمومتر بحيث يكون طرفها الأسفل مقابلاً لمنتصف مستودع الزئبق ثم يغمس الترمومتر مع الأنبوبة فى الماء الموضوع فى الوعاء بحيث يكون السطح الأعلى للشمع فى الأنبوبة منخفضاً عن سطح الماء بحوالى سنتمتر واحد .

٣ ــ ينظم ارتفاع درجة الحرارة بحيث يكون الارتفاع من $\frac{١}{٢}$ درجة إلى درجة واحدة فى كل دقيقة وتكون الدرجة التى يرتفع عندها عمود الشمع (المنصهر جزئياً) إلى أعلى الأنبوبة هى درجة انصهار الشمع .

obeikandl.com

الملحق رقم (٤)

طريقة تقدير الرقم الحمضى

الرقم الحمضى هو عدد ملليجرامات أيدروكسيد البوتاسيوم اللازمة لمعادلة الأحماض الدهنية الطليقة فى جرام واحد من الشمع.

الطريقة:

توزن بدقة حوالى ٥ جرامات من الشمع، ثم تذاب فى ٣٠ ملليلتر من الكحول اللامائى (السابق معادلته باستخدام محلول فينوفيثالين ككشاف) وتعادل بمحلول كحولى $\frac{1}{2}$ عيارى من أيدروكسيد البوتاسيوم (باستعمال محلول فينول فثالين ككشاف).

فإذا كان:

(أ) عدد ملليلترات محلول إيدروكسيد البوتاسيوم اللازم للتعادل.

(ك) الوزن بالجرام للشمع المستعمل فى التجربة.

$$\text{فإن الرقم الحمضى} = \frac{\text{أ} \times ٠,٠٢٨٠٥ \times ١٠٠٠}{\text{ك}}$$

الملحق رقم (٥)

طريقة تقدير رقم الأستر

يحسب رقم الأستر للشمع وذلك بطرح الرقم الحمضى من رقم التصبن (المبينة طريقة تقديره فى الملحق رقم ٦).

obeikandl.com

أى أن رقم الأستر = أ ــ ب .

إذا كان :

(أ) رقم التصبن .

(ب) الرقم الحمضى .

الملحق رقم (٦)

طريقة تقدير رقم التصبن

رقم التصبن هو عدد ملليجرامات أيدروكسيد البوتاسيوم اللازمة لتصبن جرام واحد من الشمع .

الطريقة :

١ ــ توزن بدقة حوالى ٥ جرامات من الشمع وتغلى مع ٢٥ ملليلتر من محلول كحولى (لا مائى) عيارى من إيدروكسيد البوتاسيوم لمدة ساعة وربع فى قنينة زجاجية بمكثف راد ، ثم تعادل محتويات القنينة وهى ساخنة بمحلول عيارى من حمض الكلوريدريك مع استعمال محلول فينول فيثالين ككشاف .

٢ ــ تجرى نفس التجربة السابقة وفى نفس الوقت ولكن بدون شمع .

إذا كان :

(أ) عدد ملليلترات حمض الكلوريدريك اللازمة للتعادل مع الشمع .

(ب) عدد ملليلترات حمض الكلوريدريك اللازمة للتعادل فى التجربة المماثلة بدون شمع .

(ك) الوزن بالجرام للشمع المستعمل فى التجربة .

$$\text{فإن رقم التصبن} = \frac{(\text{ب} - \text{أ}) \times ٠,٠٥٦١ \times ١٠٠٠}{\text{ك}}$$

obeikandl.com

الملحق رقم (٧)

طريقة تقدير الرقم اليودى

١ ــ يوزن بدقة حوالى ٣ جرام من الشمع فى قنينة جافة سعة ٢٥٠ ملليلتر مزودة بسدادة زجاجية ويذاب الشمع بإضافة ١٠ ملليلتر من رابع كلورور الكربون مع الرج ومع التدفئة البسيطة إذا لزم الأمر حتى يذوب الشمع .

٢ ــ يضاف ٢٠ ملليلتر من محلول كلوريد اليود (تنظر طريقة التحضير) وتسد القنينة بالسدادة الزجاجية بعد تنديتها بمحلول مائى من يوديد البوتاسيوم (١٠٪) وتوضع القنينة بمحتوياتها فى مكان مظلم لمدة نصف ساعة فى درجة ١٧ مئوية تقريباً .

٣ ــ يضاف ١٥ ملليلتر من محلول يوديد البوتاسيوم (١٠٪) ومائة ملليلتر من الماء ، ثم ترج محتويات القنينة وتعادل بمحلول $\frac{1}{2}$ عيارى من ثيوسلفات الصوديوم مع استعمال محلول النشاء (١٪) ككشاف وتسجل عدد ملليلترات ثيوسلفات الصوديوم اللازمة لذلك ولتكن (أ) .

٤ ــ وتجرى العملية المذكورة فى ١ ، ٢ ، ٣ ، فى نفس الوقت ولكن بدون شمع ويسجل عدد ملليلترات ثيوسلفات الصوديوم اللازمة لها وليكن (ب) .

ويحسب الرقم اليودى كما يلى :

$$\text{الرقم اليودى} = \frac{(\text{ب} - \text{أ}) \times ٠,٠١٢٦٩ \times ١٠٠}{\text{وزن الشمع المأخوذ بالجرام .}}$$

طريقة تحضير محلول «فيجى» (كلوريد اليود) :

١ ــ تذاب ٨ جرامات من ثالث كلوريد اليود فى حوالى ٢٠٠ ملليلتر من حمض الخليك (الثلجى) .

٢ ــ تذاب ٩ جرامات من اليود فى ٣٠٠ ملليلتر من رابع كلوريد الكربون.

٣ ــ يمزج المحلولان ١، ٢ أحدهما بالآخر، ثم يضاف إلى المزيج مزيداً من حمض الخليك «الثلجى» لإكمال حجم المحلول إلى ١٠٠٠ ملليلتر.

ويحتفظ بمحلول (فيجى) فى زجاجات محكمة الغلق فى مكان مظلم بارد.

الأقراص المصنوعة من مواد غير شمعية:

١ ــ **أقراص ألومنيوم:** تصلح لتخزين العسل وتتحمل الفرز ولكنها لا تصلح لإنتاج الحضنة لأنها تعرضها للبرد شتاء وللحرارة صيفاً.

٢ ــ **أقراص بلاستيك:** يعيبها أنها تتعرض للالتواء عند ارتفاع الحرارة فيختل عمل النحل فيها.

٣ ــ **أقراص من الورق المقوى:** كثيراً ما يحدث النحل بها ثقوباً ويتلفها.

obeikandl.com

٥ ــ إنتاج الغذاء الملكى ROYAL JELLY

بعد أن ظهرت القيمة الغذائية والعلاجية للغذاء الملكى، اتجه كثير من النحالين إلى استخلاصه من البيوت الملكية الطبيعية لاستعماله أو لبيعه بكميات محدودة، ولكن زاد الطلب عليه فى بعض البلاد وأصبح يباع فى الصيدليات كغذاء مركز وليس كدواء، وزاد سعره، مما استدعى اتباع طريقة التطعيم لتكوين بيوت الملكات فى طوائف تشعر باليتم، ثم استخلاصه وحفظه بطريقة معقمة.

ويمكن للطائفة القوية أن ترعى ٤٥ بيتاً ملكياً مطعوماً فى اليوم، وفى نهاية اليوم الثالث (حين تحتوى على أكبر كمية من الغذاء)، ترفع البيوت المطعومة من هذه الطوائف البانية، وتقطع إلى مستوى الغذاء الملكى الموجود بها بواسطة سلاح حاد ساخن، وتزال اليرقات بعناية بواسطة الملاقط الدقيقة، ثم يجمع الغذاء الملكى بالشفط، ويجهز المفرغ Vacuum بحيث يتجمع الغذاء الملكى فى أنبوبة زجاجية معقمة، وقد استعملت أنبوبة مفتوحة الطرفين قطرها حوالى بوصة واحدة وطولها ٦ــ٨ بوصات، ويقفل أحد طرفيها بقطعة فلين صلبة تستعمل كمكبس، أما الطرف الآخر فيقفل بقطعة فلين مزودة بأنبوبتين زجاجيتين، احداهما متصلة بالمفرغ، وتستعمل الأخرى لإزالة الغذاء الملكى من البيوت الملكية، وعند امتلاء الأنبوبة يمكن أن تفرغ تماماً بإزالة الغطاء الأخير، وضغط قطعة الفلين الصلبة حتى الطرف الآخر للأنبوبة، ويمكن تصفية الغذاء الملكى من فتات الشمع وجلد انسلاخ اليرقات، بضغطه من خلال قطعة من القماش النيلون (١٠٠ ثقب فى البوصة) تكون مثبتة بإحكام على طرف الأنبوبة، ويمكن استعمال الكئوس الملكية عدة مرات بعد ذلك، ويمكن استعمال كئوس بلاستيك بنجاح تام.

ويلزم لإنتاج الجرام الواحد من الغذاء الملكى عدد يتراوح بين ٤ــ١٠ بيوت

ملكية عمر ثلاثة أيام، وأحياناً يحتوى البيت الواحد على كمية تصل إلى ٥٠٠ مليجرام فيمكن جمع الجرام من بيتين فقط، ويجب أن تتوفر فى الطائفة المنتجة ٣عوامل وهى:

(١) الشغالات الحاضنة عمرها ٥ــ١٤ يوماً.

(٢) حبوب اللقاح والعسل والماء.

(٣) درجة الحرارة المناسبة.

ويقل إنتاج الغذاء الملكى أو ينعدم إذا لم يتوفر أحد هذه العوامل، ويجب عدم التأخر فى جمع الغذاء عن اليوم الثالث من عمر اليرقة إذ تزداد شراهتها بعد ذلك فتقل كمية الغذاء المتحصل عليها وتقل قيمته.

ويعبأ الغذاء الملكى بمجرد استخراجه فى زجاجات معقمة، يفضل أن تكون صغيرة الحجم واسعة الحلق ملساء حتى يمكن تنظيفها بعناية، وأن يكون لونها داكناً بنياً أو أزرق حتى لا ينفذ منها الضوء الذى يتلف خواص الغذاء الملكى، (إذا استعملت زجاجات شفافة يجب حفظها فى أماكن مظلمة)، وتملأ الزجاجات بسرعة ويجب أن تملأ حتى نهايتها، وذلك لكى نتلافى تأثير الهواء عليها (وإذا لم يكف الغذاء الملكى لملئها فتستكمل حتى حافتها بكرات صغيرة من البلاستيك)، ثم تغطى بإحكام بسدادات من البلاستيك (ولا تستعمل سدادات معدنية أو فلينية حتى لا تتأثر بمفعوله الحامضى)، ثم يحفظ على درجة حرارة منخفضة ٢مْ، ويمكن حفظه على هذه الدرجة لمدة شهرين، ويمكن حفظه عدة سنوات فى مثلج عميق Deep freeze على درجة صفرف (ــ١٨مْ)، ويمكن حفظه على صورة مسحوق مجهز بطريقة خاصة، وقد يتبلور الغذاء الملكى السائل إذا حفظ على درجة ٢ــ٤مْ، ولكن البلورات تذوب بشدة عند التدفئة (١٩مْ).

ويتدهور الغذاء الملكى بسرعة على درجة الحرارة العادية، وبعد عدة أسابيع يصبح لونه مصفراً أو بنياً برائحة قوية نتيجة لتحلل البروتين، وتزيد سرعة التحلل بزيادة الرطوبة الجوية التى تساعد على تكاثر جراثيم العفن.

تأثير الغذاء الملكى على النحل :

تتغذى ملكة النحل على الغذاء الملكى فيصل عدد ما تضعه من البيض أثناء حياتها إلى حوالى مليونى بيضة وزنها ٣٠٠ جراماً اذ أن متوسط وزن البيضة ٠,١٥ مليجرام ، ويصل وزن يرقة الشغالة عند تمام نموها ١٦٥ مليجراماً ، أى يتضاعف وزنها فى ٥ أيام بمقدار ١١٠٠ مرة ، ويصل وزن يرقة الملكة عند تمام نموها إلى ٢٩٠ مليجراماً أى يتضاعف وزنها ١٨٠٠ مرة ، ويعزى هذا الفرق فى سرعة النمو إلى الغذاء الملكى ، وتقدر سرعة نمو ملكة النحل فى اليوم بالنسبة لوزنها المبدئى كسرعة نمو العجل الرضيع فى سنة ، أو سرعة نموها فى ٢٠ دقيقة كسرعة نمو العجل الرضيع فى أسبوع .

وزن يرقة الملكة والغذاء الملكى الموجود لديها فى الأعمار المختلفة

الأيام	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
وزن اليرقة بالمليجرام	٠,١٥	٢,٠	٣٠	١٣٥	٢٨٥	٢٩٠	٢٩٥	٣٠٠
وزن الغذاء بالمليجرام	٨,٠٠	١٠٠	٢٥٠	٢٨٠	٢٩٠	٢٠٠	١٩٥	١٩٠

ولا تقتصر أهمية الغذاء الملكى على أنه أكثر قيمة غذائية من لبن الثدييات ، بل يزيد على ذلك أن له تركيباً خاصاً تجعله يتمثل بأكمله فى الجسم ويمر فى الدم بدون حاجة إلى عمليات هضم ، وعلاوة على ذلك فيحتوى الغذاء الملكى على مواد سكرية وبروتينية ودهنية وعناصر معدنية ، ومجموعة كبيرة من فيتامينات ب المركب ، وكميات بسيطة من فيتامين جـ وكمية ضئيلة من فيتامين أ ، علاوة على المواد الأخرى التى لم يمكن تقديرها .

طرق حفظ الغذاء الملكى فى أمبولات

١ ــ طريقة دى بلفير De Belvefer ويسمى الناتج Apiserum :

يذاب الغذاء الملكى فى شراب العسل Hydromel المحتوى على ١٣,٥٪ كحول ، فالماء يذيب الأملاح والسكريات والبروتيدات والخمائر وجميع فيتامينات مجموعة ب وجزئياً فيتامين جـ ــ أما الكحول فيذيب الأحماض والقواعد العضوية وكذلك الدهون ؛ فيحقق هذا الشراب إذابة كاملة للعناصر الفعالة فى الغذاء الملكى ، ثم يحفظ فى أمبولات مختومة لمدة قد تصل إلى سنتين .

٢ ــ طريقة التجفيف بالتبريد : Lyophilisation (التجفيد) :

يذاب الغذاء الملكى فى كمية من الماء ثم يطلق فى جهاز التجفيد حيث البرد القارس (بين ــ ٤٠ و ــ ٥٠ مْ) ويبخر منه الماء بخلخلة الهواء حتى يصبح الضغط ٥٠ ميكروناً فقط بدلاً من ٧٦٠ مليون ميكرون ، لكى يحتفظ بخواصه سليمة وتصعق الميكروبات بالتيار الكهربائى ، وتحجز بمرشحات تحتوى على جزئيات الزجاج المطحون ، ويحتوى الناتج عن نسبة تقل عن $\frac{1}{2}$٪ من الماء ، وعند إضافة الماء إليه للاستعمال يستعيد كل خواصه ويستعمل فى تركيب الحقن ، أو يشرب عن طريق الفم .

طرق حفظ الغذاء الملكى لدى المنتجين :

إذا لم تتوفر الثلاجات ، يخلط الغذاء الملكى بالعسل ، ليعمل على حفظه مع بيان نسبة العسل على الأوعية ، فإذا كان الغذاء الملكى وفيراً يمكن حفظه بحالة مركزة بنسبة ١:١ على أن يخفف بالعسل عند البيع ، أو يعبأ مباشرة بالنسبة الملائمة للاستعمال وهى ١ سم^3 من الغذاء الملكى : ١٠٠ سم^3 من العسل ، وعلى أن يكون الخلط كاملاً متجانساً ، ويتطلب ذلك صبراً أو يستعمل خلاط كهربائى أو مضرب يدوى ، على أن تكون أسلحة الخلط مغطاة بالبلاستيك حتى لا تتغير خواصه بتفاعله مع المعادن ، ويفضل أن يحفظ هذا الخليط على درجة ٨ ــ ١٠ مْ .

طريقة استعماله:

(أ) **عن طريق الفم:** يؤخذ غالباً قبل الفطور على حالته الخام بمعدل ٤٠ــ٥٠ مليجراماً يومياً، أو مخلوطاً مع العسل بنسبة ١:١٠٠ بمعدل ملعقة صغيرة (حوالى ٥ جرامات)، أو يستحلب تحت اللسان، أو على صورة ثابتة مثل Apiserum أو Apigel أو بداخل برشام يحتوى ١ ــ ٥ مليجرامات من الغذاء الملكى الجاف، الذى لا يتأثر بحفظه فى الأماكن الحارة، وقد يصنع الغذاء الملكى فى أقراص من مواد تذوب فى المعدة أو تذوب فى الأمعاء تبعاً لحالة المريض، وقد يستعمل معلق من مسحوق الغذاء الملكى، وقد يضاف فى زبدة الكاكاو.

(ب) **بالحقن:** ويعبأ المستخلص الجاف النقى للغذاء الملكى فى زجاجات تحتوى على ٢٠ مليجراماً، ويضاف لها أمبولات تحتوى ٢سم^3 من المذيب، ويقترح المعمل الذى قام بتصنيعها ١٢ حقنة على فترات كل ٢ــ٣ أيام تبدأ بحقنة أولية $\frac{1}{10}$سم^3 تحت الجلد ثم تليها جرعات متزايدة $\frac{1}{4}$، $\frac{1}{2}$، ١، ٢سم^3 فى العضل، ويظهر للحقن تأثير على كمية الجلوكوز فى الدم، ولكن المحاليل الطازجة من الغذاء الملكى غير كافية، إذ يظهر تأثيره فجأة بين اليومين الخامس والثامن من عمل المحلول، فتبلغ قوته ١٠٠٪ ويحتفظ بها لمدة أسبوع ثم يصبح غير فعال ــ ويجب ألا يستعمل الغذاء الملكى فى الحقن، إلا بعد معاملات خاصة لتخليصه من الحموضة والمواد البروتينية الغريبة عن دم الإنسان وكذلك الشوائب بالعمليات التالية:

١ ــ يخفف الغذاء الملكى (فى زجاجة معقمة) بعشرة أمثال حجمه من الماء المقطر المعقم، ثم يرج المعلق ويترك لترسب الشوائب الثقيلة، ثم يمرر به غاز خامل تحت ٣ ضغوط جوية.

٢ ــ يرحل المعلق إلى أمبولات زجاجية متعادلة معقمة وتغطى بالقطن.

٣ ــ توضع الأمبولات فى جهاز التجفيد (لتبخير الماء تحت التفريغ الشديد).

٤ ــ تغلق الأمبولات تحت الأزوت الجاف بالتسخين.

٥ ــ تجرى اختبارات على المادة الأولية المتكونة فى نسبة ١٪ من الأمبولات للتأكد من نقاوتها وتعقيمها وعدم تأثيرها الضار.

(جـ) فى كريمات التجميل والمراهم: بنسبة تتراوح بين ١ : ٥٠٠٠٠ إلى ٣فى الألف ، ومن مزاياه أنه يعيد الشباب إلى خلايا البشرة ويمحو التجاعيد الدقيقة وينبه الدورة الدموية السطحية ، فتبدو السعادة على الوجوه ــ وتفيد الدهانات فى علاج بعض الأمراض الجلدية مثل Seborrhee, Kerotracose التى تعمل على تغيير لون الجلد وزيادة كثافته وقلة مرونته بسبب اضطراب إفرازات الغدد ،وبعد بضعة أيام من العلاج تصبح البشرة أكثر نعومة ومرونة وشفافية وأقل كثافة وبهتاناً ، وتبدأ ارتباكات الإفرازات الغدية فى الزوال ، وتأثيره على الجلد ثابت تقريباً ، ومن المستحسن فى هذه الحالات تعاطى جرعات عن طريق الفم مع دهان الكريم على مكان الإصابة .

الفوائد العلاجية للغذاء الملكى:

١ ــ للغذاء الملكى تأثير مفيد فى علاج بعض الأمراض الجلدية السابق ذكرها .

٢ ــ ثبت أن له تأثيراً قاتلاً على بعض الميكروبات المرضية إذ لم يمكن أن تنمو عليه .

٣ ــ عند إضافة الغذاء الملكى إلى طعام الفيران الصغيرة زادت سرعة نموها بنسبة ١٢,٥٪ واستفاد جسمها بنسبة أكبر بمقدار ١١٪ من الطعام ، وبحقن الفيران بكميات تتراوح بين ٦٠ــ٧٠٠ مليجرام من الغذاء الملكى ، كانت سرعة النمو تتناسب مع الجرعة المحقونة فيها ، وكذلك ا داد النشاط الجنسى بنفس النسبة .

٤ ــ ثبت أن الغذاء الملكى يعمل على تنشيط أعضاء الجسم ويزيد سرعة التحول الغذائى ، ويحسن الحالة النفسية ويشفى حالات النوراستانيا والإرهاق والهبوط أى يعيد الشباب وينشط الغدد .

٥ ــ له أثر فعال وملحوظ فى فتح الشهية سواء كان سوء الشهية طبيعياً أو ناجماً عن مرض طويل ، فيزداد بذلك تناول الوجبات الغذائية ويصحبها زيادة فى الوزن .

٦ ــ أجريت تجارب على الأطفال الصغار تتراوح أعمارهم بين ٤ــ٢٢ شهراً ، بمستشفى جامعة فلورنسا ، وكان الأطفال المرضى ضعاف البنية بسبب سوء التغذية فأعطوا الغذاء الملكى عن طريق الفم لمدة تتراوح بين ١١ــ٦٠ يوماً بجرعات تختلف من ١٠ــ٥٠ مليجراماً يومياً فتحسنت حالاتهم وزادت أوزانهم .

٧ ــ أضيف الغذاء الملكى إلى العلاج العادى للمصابين بقرحة الإثنى عشر ، فتحسنت حالاتهم بوضوح وذلك لتوفر فيتامين حمض البانتوثينيك فيه .

٨ ــ فى مستشفى الصحة النفسية بمدينة ايمولا بإيطاليا ، استعمل فى علاج الانهيار العصبى بعد خلطه مع العسل ، فتحسنت حالات المرضى وزادت أوزانهم وتعدل مزاجهم وزادت قدرتهم على العمل الجسمانى والذهنى والقوة والمرونة الفكرية ، فى ظرف ٢٠ــ٣٠ يوماً .

٩ ــ قام دكتور دسترم Destrem سنة ١٩٥٦ بتجارب على ١٣٤ مريضاً بأمراض مستعصية فى جامعة بوردو بفرنسا ، استعمل الغذاء الملكى عن طريق الفم فى ٦٤ حالة كان المريض يأخذ يومياً ٦٠ مليجراماً من مستخلص حاف للغذاء الملكى على دفعتين كل منها ٣٠ مليجراماً ، وكانت أعمار المرضى تتراوح بين ٤٦ــ٨٩ سنة فتحسنت حالات ٤٤ مريضاً أى بنسبة ٦٧٪ وكان التأثير أكثر وضوحاً فى المسنين عنه فى حالة الشباب ، وفى بعض الحالات أدى الغذاء الملكى إلى زيادة النشاط الجنسى سواء كان الضعف ناجماً بسبب السن أو بمسببات أخرى ، وفى حالة الحقن استعملت الحقن فى العضلات بمعدل ٢٠ مليجراماً من الغذاء الملكى المجفف كل يومين لمدة ٦ــ١٢ مرة تبعاً للحالة ، وأختار لذلك ٧٠ من شواذ المسنين ، ضعاف الأجسام ، ذوى الحالات النفسية المنهارة من سن ٧٠ــ٧٥ سنة ، وظهر التأثير بصفة عامة عند الحقنة السادسة أو قبلها ، فاستعادوا شهيتهم وبذلك زادت أوزانهم ، وفى نفس الوقت عاد إليهم الشعور بالصحة Euphoria وفى

حالات المصابين بهبوط فى ضغط الدم زاد الضغط لديهم فتمكنوا من الحركة وقاوموا الأمراض (ولكنه لم يؤثر على الضغط العادى) وأفاد فى علاج التهاب البروستاتا، وأعاد الدورة الشهرية للسيدات اللاتى بلغن سن اليأس مبكراً، وزاد المقاومة ضد الميكروبات ــ وتأكد من أبحاثه أن مفعول الغذاء الملكى مستمر Durable وتأثيره فعال فى ٦٥ــ٧٠٪ من الحالات وأن تأثيره أكبر على من يزيدون فى العمر عن ٤٥ سنة، وكانت طريقة الحقن أسرع مفعولاً عند الشباب، ولكن عند الشيوخ ظهر التأثير عن طريق الفم أو بالحقن ويفضل الحقن عن طريق الجلد عند المرهقين.

١٠- ثبت أن الغذاء الملكى له أثر هرمونى ويزيد عدد الكرات الدموية الحمراء، ويبدو أن أثره البيولوجى أكبر من أثره الكيماوى.

١١- تأثيره العام على أعضاء الجسم: قام دكتور ديكور Decourt بدراسة تأثير الغذاء الملكى على الأصحاء، فظهر أن مفعوله مختلف (ولكنه غير ضار) فكان تأثيره قوياً فى ١٥ــ٢٠٪ من الحالات، وأقل قوة ولكنه واضح فى ٢٠ــ٢٥٪ وضئيل أو معدوم فى ٦٠٪ من الحالات، ولكن بصفة عامة كان احتمال تأثيره كبير على النشاط الجسمانى والذهنى، وتأثيره كبير جداً لمقاومة الشعور بالإرهاق وبصفة خاصة الإرهاق الناتج عن الأرق أو عدم النوم، ويؤدى إلى الإحساس بالصحة والقوة والثقة بالنفس، ومن العوارض التى لا تثير الأعصاب أن الغذاء الملكى أحياناً يزيد إحدى الصفات السلوكية الغير مرغوبة وهى الإحساس الزائد بالنشاط الجسمانى والذهنى وما يؤدى إليه من زيادة الثقة فى النفس.

١٢- ويستعمل الغذاء الملكى حديثاً بواسطة مستخدمى النظائر المشعة وغيرهم من الناس الذين يتعرضون للإشعاعات الخطيرة Radiologists لتجديد خلاياهم.

٦ ــ إنتاج سم النحل BEE VENOM

نمو غدد السم: حين تخرج شغالة النحل من الخلية السداسية يكون كيس السم محتوياً على كمية قليلة منه ثم تتزايد الكمية حتى تصل ذروتها فى اليوم الرابع عشر ثم تضمر تدريجياً بدرجة بسيطة، ويقدر ما تنتجه النحلة الواحدة بحوالى (٠,٣ مليجراماً)، ويلاحظ أن كمية السم تكون كثيرة فى الربيع والصيف، ثم تقل فى الخريف والشتاء، وتزيد كمية السم إذا زادت نسبة المواد البروتينية عن الكربوايدراتية فى غذاء النحل.

وجهاز اللدغ بعد أن ينفصل من جسم النحلة يحتوى على العقدة العصبية الأخيرة وهى التى تجعلها تتقلص حتى بعد أن تنفصل من جسم النحلة، وهذا التقلص الآلى لعضلات الوخز يدفع الحمة لتنغرس بعمق فى الجلد ويستمر دفع محتويات حوصلة السم حتى لو انفصلت الحُمة (الزبان) عن النحلة ووضعت على الجلد من الخارج.

استخدام النحل فى العلاج: استخدم بعض الأطباء الأمريكيين والألمان منذ مدة طويلة طريقة العلاج بوخز النحل ضد أمراض التهاب المفاصل والروماتيزم، وكان هذا العلاج ينجح إذا اتبع قبل إزمان المرض، فيلدغ المريض بنحلة واحدة أو نحلتين تبعاً لقدرته على التحمل، مع قياس سرعة ضربات القلب، وتزداد عدد اللسعات فى الزيارات المتتالية حتى تصل إلى ١٠٠ لسعة فى المرة الواحدة ــ ويعتقد أن سبب أمراض الروماتيزم نقص الأكسدة فى الأنسجة المصابة وتشفى بهذا العلاج نتيجة حدوث نزيف دموى قوى من تأثير سم النحل، وأنتجت بعد معامل الأدوية مثل Sharp Dohme & Merck عبوات مقفولة تحتوى كل منها على ١٠ لسعات بشكل مسحوق ويضاف إليها ١ سم^{٣} من الماء المعقم عند الاستعمال، ويجب إجراء العلاج تحت إشراف طبيب.

طرق استخلاص سم النحل: توجد طرق عديدة لاستخلاص سم النحل ومنها .

١ ــ تمسك النحلة بملقط من الصدر أو الأجنحة ، فتحاول اللسع ، فتظهر نقطة من السم على طرف الحمة يمكن استقبالها على شريحة زجاجية أو على ورقة ترشيح أو أن يغمس طرف الحمة فى أنبوبة اختبار بها ماء مقطر، ثم يستخرج السم من المحلول .

٢ ــ يملأ اناء زجاجى ذو فوهة واسعة بماء مقطر، ثم يشد على الفوهة غشاء من جلد حيوانى ، ثم ترغم النحلة على وخز هذا الغشاء ، فتنفصل آلة اللسع عن النحلة ويتسرب السم منها تدريجياً إلى الماء الموجود بالإناء ، ويستخرج منه بالتبخير .

٣ ــ تنزع آلة اللسع بمحتوياتها من عدة شغالات، ثم تخلط بكمية بسيطة من رمل الكوارتز، وتبلل بمقدار ١ــ٣ مليلتر من حمض الكلوردريك عشر عيارى وتسحق بإتقان فى هاون لمدة نصف ساعة ، وتستخلص المادة السامة Toxin بمعاملة المادة المسحوقة الناعمة بحمض كلوردريك $\frac{ن}{10}$ خمس مرات (فى كل مرة بحوالى ٣٠ مليلتراً)ــ وتنقل البقايا الغير ذائبة وتعادل المستخلصات المنقولة (بعد خلطها ببعضها) بالتقليب مع صودا كاوية عيارية ــ وترسب المادة السامة على صورة بيكرات بإضافة محلول مشبع من حمض البكريك وترك المخلوط ساكناً لمدة ٢٤ ساعة ، ثم ينقل السائل الرائق ويستخلص ما بالبقايا بواسطة الأستيون ٨٠٪ ويكرر الاستخلاص عدة مرات للحصول على كل البيكرات القابلة للذوبان ــ وبعد ذلك تحول المادة السامة إلى مركب كلوريدى بترسيب المستخلصات عند إضافة كميات كبيرة من الأستون النقى بها بضع نقط من حمض الكلوردريك المركز، ثم يعامل الراسب بالطرد المركزى ويرشح ، ويغسل بواسطة الأسيتون أولاً ، ثم بواسطة الإيثير، ثم يجفف تحت التفريغ الهوائى in vacuo.

٤ ــ توضع الشغالات فى إناء زجاجى نظيف وتغطى بورقة ترشيح مبللة بالاثير، فيخدر النحل ويسيل منه السم على جدار الإناء وعلى قاعة وعلى النحل

أيضاً، فيغسل الإناء بالماء ويرشح المحلول المكر الناتج ويبخر الماء فيتبقى السم الحقيقى، ثم يجفف النحل فى غرفة دافئة أو فى الشمس ويرد إلى خليته، ومن مزايا هذه الطريقة الحصول على كميات معقولة (٥٠ــ٧٠ مليجراماً من السم من ألف نحلة) بدون قتل النحل، ولكن ليست هذه كل كمية السم بالنحل وقد يموت كثير منه ولا يكون السم نقياً.

٥ ــ توضع آلاف من الشغالات فى صناديق كرتون مظلمة مجهزة بطريقة خاصة بحيث ترغم النحل عند محاولته الخروج أن يمر على تيار كهربائى ضعيف يسبب إفرازها السم على شرائح من الزجاج أو البلاستيك، ويمكن أن يبقى السم مدة طويلة دون أن يفقد فاعليته، والشغالة التى خرج منها السم لا ينقطع عملها فى أداء واجباتها، بل يمكن إعادة استخلاص السم منها بعد ١٠ــ١٤ يوماً.

التركيب الطبيعى والكيميائى لسم النحل:

سم النحل سائل شفاف يجف بسهولة حتى فى درجة حرارة الغرفة ورائحته عطرية لاذعة وطعمه مر ووزنه النوعى ١,١٣٣١، وبه أحماض الفورميك والايدروكلوريك والارثوفوسفوريك، والهستامين والكولين والتربتوفان والكبريت ومواد أخرى، والخاصة العلاجية لسم النحل قد يعود سببها إلى وجود فوسفات المغنسيوم التى تكون ٠,٤ ٪ من الوزن الجاف والكبريت وبالاضافة إلى ذلك فقد ظهرت آثار النحاس والكلسيوم فى رماد سم النحل، وكذلك يحتوى على كميات كبيرة من البروتينات والزيوت الطيارة التى تتبخر فى عملية التجفيف، ويعتقد بعض الباحثين أن الزيوت الطيارة هى التى تسبب الألم عند اللسع، وتتغير خواص السم بالتسخين ولكنه لا يتأثر بالتثليج والتجميد ــ وقد ثبت أن بسم النحل نوعين من الإنزيمات وهما Hyaluronidase & phospholipase A تكسب الجسم مناعة وتكون به أجساماً مضادة Antibodies.

تأثير سم النحل على الكائنات الحية:

تأثير سم النحل على الكائنات الدقيقة يختلف باختلاف تركيزه فحيوان

البراميسيوم يموت فوراً فى محلول $\frac{١}{١٠٠٠}$ ويموت فى نصف دقيقة فى محلول $\frac{١}{٥٠٠٠٠}$ ولكن إذا انخفض تركيزه إلى $\frac{١}{٥٠٠٠٠٠}$ / $\frac{١}{٦٠٠٠٠٠}$ فإنه ينشط عملية الانقسام فيه .

ويمتاز سم النحل على غيره من العقاقير فى أثره السريع ؛ وكذلك الفارق الكبير بين الجرعات العلاجية والسامة والقاتلة ، إذ أن الجرعة السامة من سم النحل تعادل عشرات المرات ، كما أن الجرعة القاتلة تعادل مئات المرات من الجرعة العادية ـ وتختلف الحساسية بالنسبة لسم النحل تبعاً للعمر إذ تكون أشد فى الأطفال والمسنين .

ويبدو أن الشخص الصحيح يتحمل عادة ٥ ـ ١٠ لدغات فى وقت واحد فلا يزيد أثرها عن ألم لاذع وورم بسيط واحمرار فى الجلد ، وتظهر أعراض التسمم (ضيق التنفس وزرقة اللون وسرعة النبض والتشنجات والشلل) إذا تراوح عدد اللدغات بين ٢٠٠ ـ ٣٠٠ ، أما ٥٠٠ لدغة فى وقت واحد فتكون مميتة من أثر شلل الجهاز التنفسى عادة ـ وبعض الناس لديهم حساسية لسم النحل فقد تؤدى لدغة واحدة إلى الصداع وارتفاع الحرارة والتهاب الجلد وانتفاخه فى أماكن عديدة والقىء والإسهال .

الاستشفاء بسم النحل :

سم النحل علاج خاص للحمى الروماتيزمية الحقيقية (أما فى حالة الأشخاص الذين يعانون من التهاب المفاصل الناتج عن أمراض الزهرى أو السل فإن سم النحل يؤدى إلى رد فعل خطير لديهم) .

وكذلك يشفى من حالات التهاب الأعصاب Neuritis وآلامها Neuralgia ، وعرق النسا ، وكذلك الآلام الناتجة عن رفع الأحمال الثقيلة ، إذ يفيد الحقن تحت الجلد بسم النحل فى الأماكن المؤلمة جداً ، كذلك يفيد فى بعض الأمراض الجلدية مثل الطفح الدملى وسل الجلد (لوبس) وظهر له تأثير كذلك فى علاج الملاريا .

وسم النحل ذو فاعلية خاصة عند اصابة المفاصل بالروماتيزم وكذلك روماتيزم العضلات والقلب وفى الكوريا والتهاب العصب الوركى والفخذى وأعصاب الوجه وبعض الأمراض الأخرى ، إذ استعمل كذلك فى علاج بعض أمراض العيون مثل

التهاب القزحية والتهاب الجسم الهدبى، وفى علاج تضخم الغدة الدرقية المصحوبة بجحوظ العينين، علاوة على أن له تأثيراً مهبطاً لضغط الدم، ويعتقد أنه يسبب تمدد جدر الأوعية الخارجية بسبب وجود مادة الهستامين، وقد دلت الفارماكولوجيا على أن قدراً ضئيلاً من محلول الهستامين قد يصل إلى ١ إلى ٢٥٠ مليون يمكن أن يحدث أثراً بيولوجياً.

ويجب تجنب سم النحل فى بعض الأمراض مثل السل والسكر وتصلب الغشاء الهلامى وفى بعض الأمراض التناسلية وأمراض القلب الوراثية وإذا حدث بعد اللدغة الأولى أن شعر المصاب بضعف عام أو بالحمى والصداع والأرتكاريا والطنين فى الأذن والإسهال.. الخ، فيجب إيقاف المعاملة فوراً بسم النحل وعلاج الأعراض الناتجة عنه.

طرق العلاج بسم النحل:

فى حالة العلاج بسم النحل تمسك النحلة بملقاط وتوضع على المكان المخصص للدغ، ويكون عادة هو أشد الأماكن ألماً أو يتبع اللدغ فى الذراعين والفخذين بنظام لا يتيح العودة إلى اللدغ فى نفس المكان من الجسم قبل فترة ٤ أيام، إذ يبدأ مثلاً بالذراع الأيمن وفى اليوم التالى يلدغ الأيسر، ثم الفخذ الأيسر ويليه الأيمن ثم يعاد فى اليوم الخامس إلى الذراع الأيمن وهكذا.

والجزء من الجسم الذى يلدغ يجب غسله بالماء الدافىء والصابون ولكن لا يمسح بالكحول، وبعد اللدغ تترك النحلة شكاتها وجهاز اللدغ الذى يستمر فى التقلص لعدة دقائق حتى تفرغ حوصلة السم، وحينئذ يجب إزالة الحماة، بعد أن تكون قد وصلت إلى الجرح.

ويجب زيادة الجرعات بالتدريج ففى اليوم الأول يلدغ المريض بنحلة واحدة وفى اليوم الثانى بنحلتين وفى اليوم الثالث بثلاث نحلات وهكذا حتى اليوم العاشر حين يلدغ بعشر نحلات، وهذا هو القسم الأول من العلاج، وفيه يتلقى المريض ٥٥ لدغة ــ وبعد ذلك يتلوه فترة انقطاع لمدة ٤ ــ ٥ أيام ثم تستأنف المعالجة بتلقى

ثلاث لدغات فى اليوم بالأماكن السابق تحديدها ، وفى أثناء القسم الثانى من العلاج الذى يستمر ستة أسابيع يتلقى المريض ١٤٠ــ١٥٠ لدغة أى يتلقى فى القسمين ١٨٠ــ٢٠٠ لدغة ، فحينئذ إذا لم يظهر التحسن يجب إيقاف العلاج .

ومن الحقائق الملحوظة أن المرضى الذين يفيدهم سم النحل لا تظهر عليهم الأورام ولا يشعرون بأى ألم من الوخز ، وحين يقتربون من الشفاء التام يبدأ بعض المرضى فى إظهار تفاعلات محلية مثل احمرار الجلد والورم والألم بعد القليل من اللدغات .

وعند استعمال النحل يمسك من المنطقة الصدرية أو الأجنحة حتى لا يقع عليها ضغط فتخرج السم قبل وضعها على جسم المريض .

وقد ابتكرت طريقة لحقن سم النحل فى الجلد بواسطة محقن ذى إبرة أطول قليلاً من شكاة النحلة حتى تدخل محلول السم بين البشرة الخارجية Epidermis والأدمة Derma حيث يتوزع $\frac{1}{5}$ الدم فيحمل السم فوراً إلى الجسم كله ، إذ يكون الأثر العلاجى بالحقن تحت الجلد أكبر نفعاً من الحقن داخل الجلد ، وعند اتباع الطريقة الحديثة يخفف سم النحل فى محلول ملحى أو ماء مقطر ويحقن فى جرعات صغيرة أو ٠,١ــ ٠,٢ــ ٠,٣ مليلتر .

وفى بعض المصحات الأوربية توجد أجهزة حديثة لإدخال العقاقير فى مجرى الدم خلال الجلد السليم بدون وخز وذلك بواسطة التيار الكهربى المباشر (أيونوثرابى أو الكتروثرابى) أو بواسطة التحليل الكهربى (أيونوفوريسس) وهذا العلاج الأخير لا يصاحبه أى إحساس غير مريح سوى احمرار الأماكن الجلدية التى يجرى عليها .

وكذلك تعمل أقراص سكرية تحتوى على سم النحل (بتركيز ١٠٪) وتوضع تحت اللسان حتى تذوب تماماً ، ولا تبتلع بأى حال حتى لا يضيع مفعولها بتأثير العصارة المعدية والمعوية .

٧ ــ إنتاج حبوب اللقاح POLLEN

تستعمل حبوب اللقاح التى يجمعها النحل كغذاء مركز للإنسان، يباع فى الصيدليات فى كثير من الدول لما تحتويه من مواد غذائية هامة، علاوة على استعمالها فى تغذية النحل.

طريقة حفظ حبوب اللقاح:

تجمع حبوب اللقاح بتركيب مصايد حبوب اللقاح Pollen traps على مداخل بعض الخلايا، وتتركب المصيدة من صندوق خشبى بواجهته فتحات مربعة أو مستديرة قطرها ٤,٥مم، تسمح بمرور الشغالة ولكن تخلصها من كتل حبوب اللقاح العالقة بأرجلها فتتساقط هذه الكتل وتنفذ من خلال شبكة سلكية إلى درج بأسفلها ــ ويجب أن تجفف هذه الكتل بحيث لاتفقد شيئاً من قيمتها الغذائية بالطريقة التالية:

١ ــ توضع حبوب اللقاح فى طبقة رقيقة بسمك ١سم تقريباً فى درج وتقلب من وقت لآخر.

٢ ــ تعرض إلى مصباح الأشعة تحت الحمراء قوة ٢٥٠ وات على مسافة ٢٠سم.

٣ ــ تتراوح الحرارة المستعملة بين ٤٥ــ ٥٢م° على الأكثر (وتقدر بواسطة ترمومتر)، ويتلافى رفع الحرارة أكثر من ذلك خشية أن تجف الطبقة الخارجية بينما يكون داخل الكتلة محتفظاً بالرطوبة فتتعفن، ويمكن أن يستعمل الهواء الساخن ٣٥ــ ٤٠م° فى التجفيف لمدة ساعة.

٤ ــ تجفف بهذه الطريقة ٢٠٠جم من حبوب اللقاح فى حوالى ٨ساعات ويجب أن يكون مقدار الفقد فى الوزن ثابتاً تقريباً وبنسبة ١٨٪.

ويمكن إجراء عملية التجفيف فى فرن كهربائى بحيث يضبط المنظم على درجة ٤٥مْ والتأكد من الحرارة بواسطة الترمومتر، مع ترك الباب نصف مفتوح ويجب أن تتراوح نسبة الرطوبة بعد التجفيف بين ٢ــ٥٪.

ويجب تنظيف كتل حبوب اللقاح (قبل حفظها) من الشوائب والمواد الغريبة، ويجب ألا تجاورها مواد ذات رائحة غريبة وتخزن فى حجرات باردة تتراوح درجة حرارتها ٢ــ٤مْ.

ويجب الاحتراس من وجود الأكاروس Carpoglyphus lactus الذى يتلف حبوب اللقاح ويحولها إلى غبار دقيق غير صالح للاستعمال، ونتأكد من عدم وجوده باستعمال المكروسكوب، وللوقاية ينصح بوضع نقطتين من أكسيد البروبلين أو عشرة قطرات من رابع كلوريد الكربون لكل لتر من سعة الإناء، وينصح كذلك بحفظ حبوب اللقاح تحت درجة حرارة منخفضة تقرب من الصفر لكى تقل سرعة تغير لون حبوب اللقاح ويقل نشاط الأكاروس فيها.

وقد لوحظ أنه بينما لا تحتفظ حبوب اللقاح التى تجمع من الأزهار مباشرة بقدرتها الإخصابية إلا لبضع ساعات، فقد ثبت أن حبوب اللقاح التى يجمعها النحل يمكن حفظها فى صناديق التبريد بواسطة ثلج كربونى على درجة ٥١ تحت الصفر وتظل محتفظة بخصوبتها بعد عام.

تباع حبوب اللقاح فى بعض الصيدليات بفرنسا بعد أن فحصتها إحدى مؤسسات الأدوية كيميائياً وبيولوجياً فى معاملها، وتعرض حبوب اللقاح فى علب محكمة القفل بنسبة ٧٤جم من حبوب اللقاح + ١٣جم من اللاكتوز + ٢٤جم من سكر القصب المعطر، وتقوم نفس المؤسسة الدوائية ببيع وجبة إفطار محتوية على حبوب اللقاح والكاكاو وسكر القصب والنشا ومسحوق اللبن الكامل الدسم، وتستعمل حبوب

اللقاح فى حالة النحافة والتهاب الأمعاء الدقيقة وعسر الهضم، علاوة على مفعولها المفيد فى التمثيل الغذائى وزيادة كرات الدم الحمراء. وللاستعمال المحلى يمكن خلط ٥٠جم من حبوب اللقاح فى حوالى ٢٠٠جم عسل خلطاً جيداً لتناول ملعقة منها مع قليل من الماء فى الصباح ــ وفى بعض الدول يعمل شراب متخمر أساسه من حبوب اللقاح بنسبة ٨٠٠جم ماء + ١٨٠جم عسل + ٥٠جم حبوب لقاح حديثة، يذاب العسل فى الماء ثم يضاف إليه حبوب اللقاح المسحوقة ويخلط جيداً، ويترك لبضعة أيام لكى يتخمر (تبعاً لدرجة الحرارة الجوية)، ويرج الخليط قبل الاستعمال، ويفضل ألا يجهز إلا ما يكفى لمدة أسبوع واحد على الأكثر.

وفى تجارب على الفيران الصغار غذيت لمدة ٦ شهور على حبوب اللقاح لم تظهر عليها طيلة هذه المدة أو بعدها أية ظواهر عرضية أكثر من نقص الخصوبة التقليدية، علماً بأن عدد الصغار لم يتغير.

وفى تجارب فى بعض المؤسسات العلاجية على الأطفال المصابين بالأنيميا زاد فيهم عدد كرات الدم الحمراء ونسبة الهيموجلوبين بعد شهرين من العلاج بحبوب اللقاح.

وتقوم بعض مؤسسات التجميل بإضافة مستخلصات من أنواع حبوب اللقاح عديمة اللون تكون غنية بالمنشطات مثل حبوب لقاح الأوركيد والكاميليا إلى كريمات ومساحيق التجميل.

مكونات حبوب اللقاح:

تختلف مكونات حبوب اللقاح تبعاً لنوع الأزهار المجموعة منها، وتتراوح نسبة البروتينات فيها بين ٧ــ٣٠٪ وتشتمل على مجموعات مختلفة من الأحماض الأمينية والسكريات (التى تضيفها شغالة النحل) وبعض الدهون والصبغات والأنزيمات (مثل الفوسفاتيز والاميليز والانفرتيز)، والفيتامينات.

استعمالات حبوب اللقاح:

أضيفت حبوب اللقاح حديثاً إلى مجموعة منتجات النحل المستعملة فى الغذاء، ولكن نجاحها كان سريعاً لدرجة أنها تعتبر الآن تالية مباشرة للعسل لأهميتها الكبيرة.

وفى البداية كانت تستعمل حبوب اللقاح كإضافة أو استكمال Supplement للفيتامينات والأحماض الأمينية والعناصر المعدنية الضرورية إذ أنها تحتوى على ٢١ حمض أمينى وببتيدات وإنزيمات وكوانزيمات وجميع الفيتامينات المعروفة (ماعدا ب ١٢) و Desoxyriboses, (التى تسبق الأحماض النووية التى تضبط الذاكرة وجميع العمليات الخلوية) والكربوايدرات واللسثين وعوامل حيوية أخرى.

وفى كل من حبوب اللقاح وفى أجسام النحل وجد ٢٧ عنصراً وهى:

فوسفور P كروم Cr فاندوم V تيتانيوم Ti مولبدوم Mo منجنيز Mn مغنسيوم Mg
زرنيخ As فضة Ag رصاص Pb زنك Zn سترنيوم Sr جاليوم Ga ساباريوم Sn
الومنيوم Al سليكون Si يورانيوم U باريوم Ba بورون B بريليوم Be زركون Zr
حديد F كلسيوم Ca نحاس Cu نيكل Ni بوتسيوم K صوديوم Na

وحالياً تستعمل حبوب اللقاح فى مستحضرات التجميل Cosmetics كمستخلصات وفى الكريمات ولبن التجميل Beauty milk وفى محاليل حمام الشمس Sun-bathing solutions.

وتستخدم مستخلصات حبوب اللقاح فى الدهانات Pomades المستعملة فى التئام الجروح وتجديد الجلد المحترق وللبواسير Haemorrhoids ولوقاية أجسام الأطفال من تأثير البول وفى الكريمات المغذية لجلد الأيدى ولوقايتها من تأثير الماء الساخن ولتنعيم الجلد من كثرة تعرضه للشمس والهواء، إذ أنه يعيد إليها المرونة والانتعاش وفى سوائل (لوسيونات) لشد جلد الجسم وتنعيمه ولمنع الخلايا الجلدية الميتة من التساقط المبكر.

ومن مستخلصات حبوب اللقاح أنتج كريم مركب للجلد العادى والجاف

وكذلك الجلد الدهنى Seborrhoeic حيث نقلت الخواص البيولوجية لحبوب اللقاح إلى الكريم بتغلغل المستخلص فى كتلة الدهون الحيوانية والنباتية، فأصبح الناتج مغذياً ومجدداً لحيوية الجلد، إذ يعيد إليه الحالة الفسيولوجية العادية ــ وخلايا الجلد الذابلة السائبة التى تتطلب استمرار التغذية والوقاية يفيد فيها الاستعمال الدائم لحبوب اللقاح، والجلد الدهنى غالباً يصبح خشناً وغير مرن، فبعد إزالة الدهن عنه يستعمل كريم نصف دسم من مستخلصات حبوب اللقاح.

وأمكن استخلاص بعض المضادات الحيوية من حبوب اللقاح ثبت لها تأثير كبير على مزرعة من الميكروبات المرضية المختلفة والتى يصعب معالجتها مثل ميكروب السلمونيلا.

وأمكن استخلاص عامل منشط للنمو من حبوب اللقاح ثبت تأثيره على فيران التجارب.

واستعملت حبوب اللقاح حديثاً لعلاج الحالات النفسية والانهيار العصبى والاضطراب ويوصف له برشام Pills ٤٠٠ مليجرام بمعدل ٢ــ١٠ فى اليوم ونتائجه مقنعة، وفى حالات التعود الكحولى Alcoholism تستعمل نفس الجرعات بنفس النتائج ــ وفى حالة التهاب غدد البروستاتا Prostatitis استعملت حبوب اللقاح برشام ٤٠٠ مليجرام بمعدل ٦ فى اليوم لمدة حوالى شهر لعدد كبير من المرضى فأتت بنتائج جيدة فى ٩٠٪ من الحالات بدون أعراض جانبية.

٨ ــ إنتاج غراء النحل (البروبوليس) PROPOLIS

استعمل البروبوليس فى الطب الشعبى منذ القرن التاسع عشر ويعتقد أنه علاج ناجح للأورام الخبيثة والجروح واستعمل فى علاج الكالو، وذلك بتسخين الغراء حتى يطرى ثم يشكل على هيئة قرص صغير يوضع على الكالو، ويربط عليه فيسقط الكالو بجذوره بعد أيام قليلة.

واكتشف أن له خاصية قتل الميكروبات من الفصيلة السبحية والعنقودية وبكتريا بيوسيانس وكولاى وميكروب التيفوس.

وفى بلاد القوقاز يتناول المزارعون الأقوياء شرائح من الخبز المدهون بالزبد والبروبوليس بنسب متساوية.

وتعالج بعض الأمراض الجلدية الفطرية Mycoses بمستخلصات غير كحولية من البروبوليس، وفى مستشفى (Titan) polyclinic فى بوخارست برومانيا استعمل بروبوليس H لعلاج أمراض الغدة الدرقية والجواتر على ١٥٠ مريضاً شفى منهم ٨٠٪، ويستعمل البروبوليس فى غسول الفم المضاد للتسمم وفى المحاليل المطهرة للاستعمال السطحى، وأنتجت معامل كسلر Kessler غسولاً مطهراً للفم يسمى Vigordenta يحتوى على مستخلص كحولى للبروبوليس مع سلفونات الزنك فيعمل كمضاد للبكتريا Bactericidal Haemostatic

التركيب الكيميائى لغراء النحل: يحتوى البروبوليس على حوالى ٥٥٪ من الراتنجات وحوالى ١٠٪ زيوت عطرية طيارة وحوالى ٣٠٪ شمع وحوالى ٥٪ حبوب لقاح.

٩ ــ تلقيح النحل للأزهار POLLINATION

ثبت من المشاهدات الدقيقة والتجارب العديدة أن النحل يلعب دوراً هاماً فى تلقيح الأزهار وزيادة نسبة عقد الثمار وإنتاج البذور فى كثير من النباتات، فبعد أن كان أصحاب النحل يرجون من أصحاب المزارع وضع طوائفهم فى حقولهم وبساتينهم لجمع الرحيق وحبوب اللقاح نظير أجر مالى بسيط يدفعه النحال أو كمية من العسل يعطيها للمزارع، أصبح المزارعون الآن فى الدول المتقدمة هم الذين يستأجرون طوائف النحل لوضعها فى مزارعهم أثناء مواسم التزهير لزيادة انتاج أراضيهم ويقوم صاحب النحل بتوزيع طوائفه فى مجاميع صغيرة حيث يوضع بالفدان ١ ــ ٦ طوائف تبعاً لنوع المحصول، ويأخذ صاحب النحل العسل لنفسه علاوة على الأجر المالى الذى يدفعه صاحب المزرعة وتحمله لتعويض أى اصابة قد تحدث لطوائف النحل أثناء وجودها بمزرعته، وتعتبر عملية تأجير طوائف النحل لتلقيح النباتات أكثر أنتشاراً فى كندا والولايات المتحدة الأمريكية.

ويمكن تقدير القيمة الفعلية لتأثير النحل على الانتاج الزراعى من بيانات وزارة الزراعة الأمريكية لعام ١٩٦٧ التى قدرت قيمة العسل والشمع الذى ينتجه النحل فى الولايات المتحدة بما يقل عن ٥٠ مليون دولار، بينما المحاصيل التى تعتمد على النحل فى تلقيح أزهارها تربو قيمتها على بليون (١٠٠٠ مليون) دولار، بالإضافة إلى المحاصيل الأخرى التى تستفيد من وجود النحل، أى يزيد إنتاجها بتلقيح النحل لأزهارها، بما يقرب من ٦ بلايين دولار، إذ أن أكثر من ٩٠ محصولاً تجارياً تكون إما معتمدة على النحل فى تلقيحها أو يزيد إنتاجها بنشاط النحل فى حقولها، ومعنى ذلك أن الفائدة التى تعود من النحل على المزارعين تزيد ٢٠ــ١٠٠ ضعف عن الفائدة التى تعود على النحالين الذين يربونه لإنتاج العسل، وقد ثبت كذلك أن ثمار بعض أنواع النباتات (التى تتعدد البذور بداخلها) تتحسن صفاتها بتوفر الحشرات الملقحة (وأهمها النحل) ومنها الثمار التوتية Berries والبطيخ والشمام والقاوون

والخيار والقرع والكوسه ، فتصبح ثمارها أكثر أنتظاماً وأكبر حجماً وأبكر نضجاً مما يرفع قيمتها عند التسويق بالاضافة إلى زيادة وزنها وزيادة كمية البذور فيها .

وقد أثبت كازييف Kaziev فى روسيا أن تلقيح نباتات القطن بواسطة النحل يزيد اثمارها بنسبة ١٢,٨ــ ١٨,٤٥٪ وعدد المصاريع الناضجة بنسبة ٩ــ١٢,٥٪ ويتم نضج الثمار وتفتح الكبسولات مبكراً بمدة ٥ــ٩ أيام عما يتم فى الأزهار عند تلقيحها ذاتياً ، ويزداد وزن القطن الخام فى المصاريع ويقل عدد بذورها المجعدة وغير المخصبة وتزيد نسبة انباتها بنسبة ١٨,٣ــ ٢٨,٠٪ .

وفيما يلى كشف بنتائج التجارب التى أجريت على بعض النباتات التى يزورها النحل ومدى احتياجها للتلقيح بواسطة الحشرات :

(أ) التلقيح ضرورى لإثمارها : اللوز ــ الكريز الحلو ــ البرقوق (العوينة) . الكمثرى (أنجاص) ــ التفاح ــ الزبدية « أفوكادو » ــ نخيل جوز الهند ــ البطيخ ــ الشمام ــ الخيار ــ القثاء ــ القاوون ــ الكوسة ــ القرع العسلى ــ البصل ــ الإسبرجس ــ البنجر ــ الشلجم ــ الفجل ــ فانيلا ــ عباد الشمس ــ الشاى ــ البرسيم الحجازى ــ البرسيم الحلو ــ البرسيم الأصفر ــ البرسيم الأحمر ــ البرسيم الأبيض ــ البرسيم المصرى ــ البرسيم الفارسى ــ الحمص الوبرى ــ الحمص التاجى ــ التوت الأزرق Blueberry ــ البطاطا (لإنتاج البذور فى المناطق الاستوائية) .

(ب) تحتاج للتلقيح بدرجة كبيرة : بعض أصناف الخوخ والمشمش (إذ أن أصنافها الأخرى خصبة ذاتياً) ــ الكريز المر ــ المانجو ــ الجوافة ــ البن (القهوة) ــ الكرنب ــ القرنبيط ــ المستردة ــ البهار Allspice .

(جـ) تحتاج للتلقيح بدرجة متوسطة : الحمضيات (الموالح) بنسب مختلفة ــ بعض أصناف العنب ــ بعض الأشجار التوتية Dewberry ، Blackberry ، Raspberry, ــ الشليك (الفراولة) ــ الزعتر Safflower ــ الفول ــ فول الصويا ــ الحمص Chickpea ــ الترمس . الأزرق ــ بعض أصناف القطن ــ البامية ــ الطماطم ــ اللفت

(د) يزورها النحل ولكنها لا تحتاج للتلقيح: السمسم ــ الكتان ــ الجوت ــ العدس ــ البسلة ــ الباذنجان ــ الدخان (توباكو).

وتزداد الحاجة إلى استعمال النحل فى التلقيح كلما تطورت وسائل الزراعة التى تقضى على الحشرات الملقحة البرية؛ نظراً لإتقان عمليات الحرث والعزيق التى تقضى على عشوش الحشرات، وكذلك باستعمال المبيدات الحشرية والفطرية ومبيدات الحشائش.

•

العمليات والعوامل التى تزيد كفاءة النحل فى تلقيح الأزهار:

١ ــ يجب توفير أصناف النباتات الملقحة بين أصناف النباتات ذات العقم الذاتى.

٢ ــ يجب إزالة الحشائش المزهرة قبل تزهير النباتات المراد تلقيحها حتى لا يفضلها النحل.

٣ ــ بعض العوامل الجوية تكون غير مناسبة لطيران النحل أثناء موسم التزهير.

٤ ــ بعض العوامل الجوية والطبيعية تسبب تزهير النباتات فى أوقات غير مناسبة لطيران النحل أو غير ملائمة لتكوين البذور أو الثمار.

٥ ــ الطوائف المستعملة فى تلقيح النباتات يجب أن تكون ذات قوة سارحة كبيرة Strong foraging potential وذلك باحتوائها على كمية كبيرة من الحضنة وملكة نشيطة، ويمكن تنشيطها على النمو بتغذيتها على المواد البروتينية والسكرية فى الوقت المناسب، قبيل استعمالها لتلقيح النباتات مع وقايتها من المبيدات والأمراض والطفيليات.

٦ ــ من الأفضل ألا تنقل الطوائف إلى المزرعة المطلوب تلقيحها إلا بعد بدء التزهير فيها حتى لا يرتبط النحل بزيارة أزهار نباتات أخرى. ولا سيما إذا كان المحصول المطلوب تلقيحه ذا فترة تزهير قصيرة أو أزهاره ذات جاذبية أقل من غيرها.

٧ ــ توزع الطوائف على المساحة المزروعة ولا توضع فى مجاميع كبيرة، وذلك لكى يكون الإنتاج متجانساً على طول الحقل أو البستان ــ ويمكن وضع كل ٥ طوائف فى مركز مساحة هكتارين (٥ فدادين تقريباً) ويفضل أن تظلل خلاياها، بشرط أن تتلقى أشعة الشمس مبكراً فى الصباح لتنشيطها على الطيران.

٨ ــ يجب تشجيع الطوائف على جمع حبوب اللقاح، ففى معظم المحاصيل (عدا نبات عباد الشمس) تكون جامعات حبوب اللقاح أكثر كفاءة فى تلقيح النباتات عن جامعات الرحيق، ويمكن لذلك:

(أ) التأكد من وجود كميات كبيرة من الحضنة التى تحفز النحل على السروح وخاصة لجمع حبوب اللقاح.

(ب) توجيه النحل العائد للتلامس مع الحضنة، وذلك بوضع أقراص الحضنة بالقرب من مدخل الخلية، أو بوضع شريحة خشبية على أرضية الخلية تحت القرص الأول المحتوى على الحضنة حتى يمكن للنحل العائد أن يصل إليه بسهولة.

(جـ) تغذية الطوائف بالمحلول السكرى فى أوعية بداخل الخلايا مما يسبب تحول جامعات الرحيق إلى جمع حبوب اللقاح.

(د) عدم السماح للطوائف المنقولة إلى مكان جديد للطيران قبل إمكانية الحصول على حبوب اللقاح من المحصول المراد تلقيحه.

(هـ) توفير المياه بالقرب من الخلايا لتوفير وقت جامعات المياه وتحويلها لجمع حبوب اللقاح.

الحشرات الملقحة: تشمل مجموعتين.

(أ) مجموعة الحشرات البرية ــ التى لايمكن التحكم فى طريقة معيشتها ومنها:

١ ــ الحشرات الضارة مثل بعض الخنافس والتربس والذباب والفراشات وأبودقيق ،وقيمتها فى التلقيح محدودة إذ أنها تكتفى بالحصول على وجبتها الغذائية ولا تقوم بتغذية صغارها .

٢ ــ النحل الانفرادى Solitary bees وكثير منه مهيأ لحمل حبوب اللقاح ، ومنه أنواع تقوم بتغذية صغارها (اليرقات) وتعتبر أهميتها أكبر فى التلقيح من المجموعة السابقة ولكن إناثها محدودة النسل ولها أجيال قليلة على مدار السنة وتعتبر بعض أنواعها من الملقحات الرئيسية لبعض النباتات مثل النحل القلوى الذى يحاول تربيته لتلقيح البرسيم الأحمر.

٣ ــ النحل الاجتماعى البرى مثل النحل الطنان Bumble bees وهو يعتبر من الملقحات الهامة فى بعض البلاد، وهذه الأنواع من النحل مهيأة لجمع الرحيق وحبوب اللقاح وتخزينها فى عشوشها ، وتعيش معيشة اجتماعية وحياة ملكاتها أطول كثيراً من حياة إناث النحل الانفرادى ولكنها أقل خصوبة بدرجة كبيرة عن ملكات نحل العسل .

(ب) مجموعة الحشرات المستأنسة: التى يمكن التحكم فى تربيتها وتشمل أنواع نحل العسل التى تربى فى الخلايا وتعتبر أهم المجموعات الملقحة للعوامل التالية:

١ ــ نظراً لحياتها الاجتماعية التى تستدعى تخزين الغذاء بكميات كبيرة فتداوم شغالاتها على زيارة الأزهار طيلة النهار.

٢ ــ تركيز اهتمامها على أزهار نوع واحد من النباتات فى الرحلة الواحدة .

٣ ــ إمكان نقل خلاياها من مكان إلى آخر تبعاً للحاجة إليها وسهولة حمايتها من تأثير المبيدات الحشرية .

٤ ــ جسم النحل كبير ومكسو بالشعر مما يساعد على تعلق حبوب اللقاح به ، وملامسته للمياسم مما يؤدى للتلقيح .

وقد أجريت تجارب حديثاً تبشر بالنجاح نحو إمكان توجيه النحل لزيادة أزهار نبات معين، وذلك بتغذية طوائفه على محلول سكرى مزود برائحة هذا النبات أو مغمور فيه قليل من أزهاره، فيعمل محلول سكرى بتركيز ٣٣٪ وتضاف إليه كمية من الزهور المنزوعة الكئوس الخضراء تعادل $\frac{1}{4}$ حجم المحلول، وتترك لمدة ساعتين على الأقل فى إناء محكم، ثم تعطى للنحل فى المساء أو فى الصباح الباكر فى وعاء زجاجى أو مطلى بالمينا حتى لا يتغير طعمه، ويفضل أن يستمر هذا الطعم فترة تزهير النباتات.

وكذلك أمكن تشجيع النحل على زيارة النباتات ضعيفة الرائحة، وذلك بإمداد النحل بمحلول سكرى مزود بنقطة من رائحة عطرية ورش الأزهار بماء معطر بنفس الرائحة، وبذلك تزداد زيارة النحل لهذه الأزهار، وتؤدى هذه الوسيلة إلى زيادة إنتاج النبات من البذور أو الثمار وفى نفس الوقت ازدياد محصول العسل ــ وقد أجريت محاولات كذلك لحل مشاكل عدم توافق مواعيد تزهير النباتات ذات العقم الذاتى مع النباتات الملقحة، فاخترع كريمر Kremer سنة ١٩٤٨ جهاز موزع حبوب اللقاح Pollen dispenser يثبت على مداخل الخلايا ويعمل على تعفير النحل عند سروحه بحبوب لقاح الأصناف الملقحة فى مواسم تزهير النباتات العقيمة ذاتياً حتى يقوم النحل بتلقيحها أثناء زيارتها، ومن المحتمل زيادة كفاءة نحل العسل فى تلقيح الأزهار ذات التويج العميق الضيق والتى لا يقبل النحل على حبوب لقاحها مثل البرسيم الحجازى، بعد أن تمكن ماكنزن ١٩٦٥ ــ ١٩٦٧ من تربية صنف من نحل العسل له ميل خاص لهذه الأزهار.

صفات النباتات التى تتطلب التلقيح بواسطة الحشرات:

إن النحل يكون مايزيد عن ٨٠٪ من مجموع الحشرات الملقحة التى تزور أزهار لنباتات لجمع الغذاء منها، فتسبب تلقيحها بالصدفة، وتتصف أزهار النباتات التى زورها الحشرات بصفة عامة بأنها كبيرة الحجم زاهية اللون طيبة الرائحة، وكثيراً ما تحتوى على الغدد الرحيقة (فوق التخت أو عند قواعد البتلات أو الأسدية أو الأجزاء الأخرى من الزهرة) وأن حبوب لقاحها لزجة وخشنة لتعلق بجسم الحشرة،

وتقع النباتات التى تعتمد فى إثمارها على الحشرات الملقحة تحت إحدى المجموعات التالية :

١ ــ الأزهار وحيدة الجنس ثنائية المسكن dioecious ، أى توجد منها نباتات أزهارها مذكرة ونباتات أخرى أزهارها مؤنثة، مثل الاسبرجس (الهليون أو كشك ألماظ) ومثل النبق الهندى ومعظم أصناف الباباظ والكاكى وبعض أصناف التوت والخروب.

٢ ــ الأزهار وحيدة الجنس وحيدة المسكنMonoecious، أى توجد أزهار مذكرة وأخرى مؤنثة على نفس النباتات، مثل الخروع ومعظم أنواع وأصناف العائلة القرعية وهى البطيخ والشمام والقاوون والقثاء والخيار وقرع الكوسة والقرع العسلى، وكذلك بعض أصناف الباباظ والكاكى.

٣ ــ الأزهار خنثى ولكن تنضج المتك (أعضاء التذكير) وتتفتح وتخرج منها حبوب اللقاح قبل تهيؤ المياسم (أعضاء التأنيث) فى نفس الزهرة لعملية التلقيح، فتسمى النباتات مبكرة التذكير مثل البصل والكرات والبرسيم الأحمر والكرفس والجزر والبنجر (يحدث التلقيح فى النبات الأخير بواسطة الحشرات أو الرياح).

٤ ــ الأزهار خنثى ولكنها مبكرة التأنيث، أى تنضج مياسمها قبل خروج حبوب لقاحها، مثل المانجو والزبدية (الأفاكادو) والفراولة (الشليك) والقشدة (ولكن بعض أصناف القشدة لا تجذب الحشرات فتتطلب التلقيح اليدوى).

٥ ــ الأزهار خنثى ولكن الميسم يكون مرتفعاً عن مستوى المتك كما فى الأثاناس.

٦ ــ الأزهار خنثى ولكن حبوب لقاحها عقيمة، فيجب أن تلقح بحبوب لقاح من الأصناف الأخرى كما هو الحال فى بعض أصناف المشمش والخوخ والعنب.

٧ ــ الأزهار خنثى ولكن بها عقم ذاتى Self sterile أى حبوب لقاحها حية ولكنها لا تنمو على مياسم نفس النبات، كما هو الحال فى جميع أصناف الكريز الحلو واللوز ومعظم أصناف التفاح والبرقوق وبعض أصناف الكمثرى

(بعض أصناف هذه الحلويات التى لا يكون بها عقم ذاتى تنتج ثماراً بالتلقيح الذاتى ولكن يزيد انتاجها بالتلقيح الخلطى ــ وأصناف أخرى قد يوجد بينها عدم توافق خلطى فيجب ألا تزرع مع بعضها)، وكثير من أصناف الكرنب بها عقم ذاتى، وكذلك نبات البطاطا الذى يزهر فى المناطق الاستوائية فتحتاج للتلقيح الخلطى بالحشرات ــ ونباتات البرسيم بها نسبة كبيرة من العقم الذاتى.

٨ ــ أزهار بعض النباتات (كالطماطم) خنثى مهيأة للتلقيح الذاتى، إذ ينمو الميسم وينفذ إلى أعلى ماراً بين المتك أثناء تفتحها ونثر حبوب لقاحها، فيحدث التلقيح الذاتى إلا فى نسبة بسيطة من الأزهار التى تعلو مياسمها عن المتك قبل نثر حبوب لقاحها، فتحتاج إلى الحشرات لتلقيحها خلطياً، ومن النباتات التى تحدث بها نسبة من التلقيح الخلطى لأسباب مختلفة: العنب والموالح والبسلة والفاصوليا واللوبيا والفول والترمس والباذنجان والطماطم والفلفل والخس والهندباء والبامية والقطن (٥٪) والكتان (٢٠٪) والسمسم (٨٪).

٩ ــ نباتات يغلب فيها التلقيح الخلطى بواسطة الرياح مثل الخرشوف والقرطم.

طريقة زراعة الأشجار التى تتطلب التلقيح الخلطى:

فى حالة الأشجار ثنائية المنزل مثل الباباظ يجب أن تزرع ٣ نباتات بجانب بعضها فى الأرض المستديمة، وعند إزهارها يترك نبات واحد فى الجورة، ويزال الزائد بحيث يترك نباتان مذكران فقط لكل ١٥ نباتاً مؤنثاً.

وفى حالة أشجار الحلويات التى تتصف بالعقم الذاتى، توزع تبعاً لجودة أصنافها، فإذا كان الملقح جيداً ولكن زراعته غير مربحة يمكن استخدامه بزراعة شجرة واحدة منه لكل تسع شجرات بحيث يكون موضعها بعد كل ٣ شجرات فى كل ثالث صف، ويمكن أيضاً تطعيم شجرة الصنف التجارى بفرع واحد من الملقح، ولكن هاتين الطريقتين تكونان مرهقتين فى جمع المحصول ــ وأفضل طريقة هى أختيار الملقح

بحيث يكون مرغوباً فيه تجارياً، فيزرع بعدد كاف وفى صفوف منتظمة، فأحياناً يزرع صفان من الصنف التجارى يتبادلان مع صف واحد من الملقح أو تزرع أحياناً أربعة أو خمسة صفوف من الصنف التجارى تتبادل مع صف من الملقح، ولكن يلاحظ لنجاح التلقيح الخلطى، أن تكون أشجار الأصناف المختلفة متقاربة من بعضها أكثر من تقارب أشجار الصنف الواحد، لأن النحل عادة ينتقل بين الأزهار المتجاورة ولا يقفز بين الأشجار المتباعدة، ويلاحظ كذلك أن تكون الأصناف المزروعة متفقة فى مواعيد تزهيرها، وألا توجد نباتات مزهرة منافسة لها أى يزيد تركيز الرحيق فيها، إذ لوحظ فى حديقة بكاليفورنيا بها أشجار من المشمش واللوز أن النحل قد أهمل أزهار المشمش تماماً واتجه إلى أزهار اللوز حينما كان تركيز الرحيق فى الأول ١٠٪ بينما كان تركيز رحيق اللوز ٣٥٪، وفى حدائق أخرى أهمل النحل أزهار المشمش عندما كان رحيق الكمثرى الموجود بنفس الحديقة أكثر تركيزاً.

طريقة حدوث التلقيح الخلطى فى الأشجار بواسطة النحل:

قد يبدو لأول وهلة أن التلقيح الخلط بين أشجار البساتين يكون مستحيلاً بواسطة النحل لتحديد المساحة التى يزورها، إذ أن الشجرة الواحدة فى البستان أو الجزء من الشجرة يكفى لتكوين المساحة الثابتة التى تزورها النحلة الواحدة، مما لا يتيح لها فرصة التنقل من نوع إلى آخر، ولكن المجموع المتجول Wandering population الذى يتكون أغلبه من النحل صغير السن فى بدء سروحه هو الذى يقوم بالتلقيح الخلطى فى أشجار الفاكهة.

وعادة ما يقوم النحل عند بدء عمله بالحقل بزيارة أقرب الأزهار إلى خليته، فيجدها مزدحمة بالشغالات التى ثبتت نفسها فى مساحات منها، فيطير إلى مسافات أبعد فأبعد محاولاً جمع الغذاء منها، حتى يجد أماكن أقل ازدحاماً فيرسو فيها ويتحول من المجموع المتجول Wandering population إلى المجموع الثابت Fixed population ويبدو واضحاً أنه كلما زاد النحل فى المنطقة زاد حجم هذا المجموع المتجول واستمرت الشغالات فى التجول لمدة أطول، وبالتالى اضطر النحل لجمع العسل من

مكان أبعد فتزداد فعاليته فى تلقيح النباتات ولكن يقل محصوله من العسل ، ويبدو جلياً أن النحل يثبت مكان زيارته إذا جمع ملء حوصلته من الرحيق فى ظرف فترة معقولة تتراوح بين ٣٠ــ٦٠ دقيقة ، فإذا لم يمكنه ملء حوصلته من الرحيق (فى هذه الفترة) من المساحة التى يزورها ينتقل إلى مساحة غيرها ،ولكن إذا استطاع ملء حوصلته منها فى هذه الفترة يقوم بطيران استكشاف فوق هذه المساحة (قبل أن يعود إلى خليته) ليشاهد العلامات الأرضية التى يمكن الاسترشاد بها ثانية ،لكى يتجه إلى هذه المساحة مباشرة فى الرحلات التالية ولا يزور سواها .

عدد طوائف النحل اللازمة للفدان :

يختلف عدد الطوائف اللازمة لتلقيح النباتات حتى تنتج أكبر محصول من البذور أو الثمار تبعاً لعدد شغالات الطائفة الواحدة وعدد الأزهار وتركيبها ، ويلزم لفدان المحاصيل الحقلية عادة ٢ــ٣ طوائف متوسطة القوى لانتاج محصول معقول ويلزم لفدان البساتين ١ــ٢ طائفة وقد يزيد محصول النباتات إذا زاد عدد الطوائف عن ذلك ، ولكن يجب أن يدخل فى الاعتبار محصول العسل الذى ستقوم الطوائف بتخزينه ، إذ يقل محصول العسل كلما زاد عدد الطوائف فى الفدان ، حتى لا يبقى بالخلية شىء يذكر إذا كان الحقل مزدحماً بالنحل ، فقد لوحظ مثلاً فى بعض أصناف البرسيم الأحمر والبرسيم الحجازى زيادة محصول البذور نسبياً بزيادة عدد الطوائف إلى ٥ــ٦ للفدان ، لأن النحل من عادته أن يجمع رحيق البرسيم الحجازى من جانب الزهرة ، حيث لا يلامس المتك فيها ، ولكنه إذا شعر بالجوع يضطر لتفتيح الزهرة فيتم إخصابها ، ولكن يقل محصول هذه الطوائف من العسل ، إذا زاد عددها عن طائفتين للفدان حتى لا يتبقى عسل بالخلايا بتاتاً إذا زاد عدد الطوائف عن خمسة للفدان .

نظام توزيع الطوائف المستعملة فى تلقيح النباتات :

توضع الطوائف عادة فى مجاميع صغيرة أو متناثرة فى حالة النباتات الحقلية والخضر والأشجار التى لا تتطلب التلقيح الخلطى ، أى يوضع بكل فدان أو بكل بضعة أفدنة ما يكفيها من الطوائف ، أما فى حالة أصناف الفواكه وحيدة الجنس ثنائية

المسكن والفواكه ذات العقم الذاتى والتى تكون حبوب لقاحها عقيمة، فيفضل تجميع الطوائف اللازمة لها بأعداد كبيرة،حتى إذا خرج النحل من خلاياه يزور أقرب الأزهار إليه أولاً، فتصبح عليها أعداد كبيرة من الشغالات تشترك فى نفس المصدر الغذائى، فلا تشبع منها وتضطر للتجول مدة طويلة، وبذلك تنتقل لمسافات بعيدة مارة فى طريقها بأشجار مختلفة فتنتقل حبوب اللقاح بينها وتسبب التلقيح الخلطى.

opeikandl.com