الفصل الخامس

# منتجات نحل العسل

# Products of Honey Bees

باستعمال المحاليل السكرية ، وتفضل هذه الطريقة فى الضم عن الطرق الأخرى بسبب طول الفترة التى يلتقى بعدها نحل المستعمرتين مع بعض ، والتى تصل إلى ٣ أيام ، حيث تندمج رائحة المستعمرتين ولايحدث بينهما قتال .

### الضم باستخدام التدخين الشديد

يتميز الدخان بقدرته على تهدئة النحل ، وإكساب المستعمرات رائحة واحدة يصعب فيها تمييز النحل الغريب عن المستعمرة الأصلية ، لذلك يتبع استخدام التدخين فى ضم المستعمرات معاً . حيث يجرى تدخين شديد لنحل المستعمرات المطلوب ضمها ، وبعد فترة يبدأ النحل فى نقل الأقراص بما عليها من نحل ، وذلك من خلية إحدى المستعمرتين ووضعها بالتبادل مع أقراص المستعمرة الأخرى المراد الضم إليها ، ويستمر النحل فى التدخين أثناء نقل الأقراص ، وبعد ذلك يوضع القفص المحتوى على الملكة بين قرصين من أقراص الحضنة ، وتفحص المستعمرة بعد ٢ – ٤ أيام ويفرج عن الملكة إذا لم يكن النحل قد أفرج عنها ثم تتبع التغذية بالمحاليل السكرية . ولكن هذه الطريقة غير مضمونة النتائج ، وذلك لأن التدخين الشديد قد يضر بنحل المستعمرتين .

### الضم باستعمال الدقيق Flour method

فى هذه الطريقة يعفر النحل فى المستعمرتين بالدقيق تعفيرا معتدلا ، ثم توضع أقراص المستعمرتين فى خلية واحدة بالتبادل مع ترك مسافة بين الأقراص حتى لا يحدث تضارب بين شغالة المستعمرتين ، وتقفل الخلية ، وبعد ذلك تأخذ الشغالة فى تنظيف ما علق عليها من الدقيق وتختلط ببعضها البعض دون حدوث صدام . ثم تفحص المستعمرة بعد يومين وترتب الأقراص حسب حاجة المستعمرة .

### الضم باستعمال الزيوت العطرية

فى هذه الطريقة يستعمل محلول سكرى مضاف إليه قطرات من زيت عطرى قوى ، ويرش المخلوط السائل على نحل المستعمرتين قبل إجراء الضم ، فيعمل المحلول على تهدئة النحل ، ويعمل الزيت العطرى على منع النحل من تمييز رائحة نحل الخلية الأخرى ، وتستخدم هذه الطريقة عند الضم فى الصيف حيث تكون درجة الحرارة مرتفعة فلا يتأذى النحل من البلل ويجف جسده سريعاً .

يرى البعض أنه يمكن ضم المستعمرات مباشرة فى فصل الصيف دون اللجوء إلى استعمال أى من الطرق السابقة ، حيث يكون النحل مشغولاً بجمع الرحيق . وذكر البعض تأكيداً لهذا الرأى أن بعض النحل العامل خارج الخلية أثناء عملية الضم قد يرجع إلى مكانه الأصلى ويحاول الدخول إلى خلايا أخرى مجاورة ، وكثيراً ما يحدث ذلك ويعرف ذلك باسم " التطعيم Drifting " .

## منتجات نحل العسل

ينتج نحل العسل العديد من المنتجات التى يستخدمها النحل فى تلبية حاجاته الخاصة به ، لكن الإنسان كعادته يسطو على كل ممتلكات الكائنات الأخرى ، ومنها منتجات نحل العسل التى تتمثل فى :

- الغذاء الملكى Royal jelly
- العسل Honey
- أقراص العسل Comb Honey
- حبوب اللقاح Pollen
- الشمع Wax
- سم النحل Bee Venom
- البروبوليس Proplis
- إنتاج الطرود Production of bee nuclei
- إنتاج الملكات Queen Rearing

### الغذاء الملكى Royal jelly

الغذاء الملكى ، هو مادة لبنية بيضاء تفرز من غدد فى رؤوس الإناث الشابة البالغة . وكما أن أطفال البشر يتغذون على الحليب الذى تفرزه الإناث من غدد خاصة فيها ، فالغذاء الملكى يناظر هذا الحليب ، ويمكن اعتبار الغذاء الملكى مناظراً للبن السرسوب milk colostrums بالنسبة للنحل .

يستخدم هذا الغذاء الملكى فى تغذية بعض الصغار لمدة الثلاثة أيام الأولى من عمر النحلة ، لكى يجرى تطورها بشكل خاص يجعل منها فى النهاية ملكة النحل .

يبلغ حجم ملكات النحل أكبر من حجم باقى أفراد المستعمرة بمرتين أو ثلاث ، وتعيش الملكة حتى خمس سنوات ، وهى قادرة على وضع وزن من البيض يبلغ مرتين قدر وزن جسدها فى اليوم . إن الفرق الوحيد بين الملكة والشغالات يكمن فى نوعية الغذاء الذى تتلقاه الحشرة .

يشير التاريخ الصينى إلى أن استعمال الغذاء الملكى يساعد فى إعاقة الشيخوخة والعمليات الهدامة المرتبطة بالشيخوخة .

معلومات تقنية عن الغذاء الملكى Technical informatiom on Royal Jelly

يتركب الغذاء الملكى فى الأساس من البروتين بنسبة ٤٠٪، مع نسبة من الـ albumin والـ globulin بنسبة ٢ – ١ ، وهى نفس النسبة الموجودة فى جسم الإنسان .

يباع فى الأسواق عبر شبكة الإنترنت كبسولات مكافئة للغذاء الملكى تتكون من : زيت نباتى ، ليسيثين ، شمع نحل .

إن الأحماض الأمينية Amino acids الموجودة فى الغذاء الملكى ، والتى يستعملها النحل ، تعتبر مفيدة أيضاً للبشر . فحمض الـ Glutamic يعمل على تنظيم وظائف المخ البشرى ، ويساعد الـ lysine على النمو . كما أن الغذاء الملكى يعتبر مصدرا هاما للعديد من الفيتامينات ، وهو غنى جداً بفيتامينات B مثل :

- حمض الـ Pantothenic – وهو أحد فيتامينات " ب" – يلعب دوراً هاماً ، تأخير ظهور أعراض الشيخوخة ، وحفظ الصحة فى حالة جيدة .
- فيتامين B1 ، الذى يلعب دوراً هاماً فى التغلب على الإعياء الفيزيقى والإجهاد العصبى .
- فيتامين B2 ، ويعمل على رقى الحالة الصحية للأنسجة النامية .
- فيتامين B6 . المطلوب لتحسين الحالة الصحية للجهاز العصبى . كما أننا نحتاج فيتامين B12 ، وحمض الـ folic فى صناعة خلايا الدم فى جسم الإنسان ، ويعمل حمض الـ nicotinic على حفظ صحة الجلد فى حالة جيدة ، ويعمل الـ inositol على تحسين عملية أيض الدهون

**الخواص العلاجية للغذاء الملكى :**

تشير الدراسات العلمية إلى إمكانية استخدام الغذاء الملكى فى معالجة :

- الجهاز الهضمى Digestive System

يعالج الغذاء الـملكى فقدان الشهية Anorexia ، والهزل Dystrophy عند اليافعين ، حيث يحسن الشهية وينشط تكوين الجلد ، والنمو عن الرضع ناقصى النمو . ويفيد أيضاً فى علاج قرح المعدة Gastrointestinal ulcers .

- الأوعية الدموية والجهاز الدورى Cardiovascular and Circulatory Systems

يعمل الغذاء الملكى على تحسين التوتر الشريانى وضغط الدم العالى والمنخفض وتصلب الشرايين . ويقلل من مستوى الـ cholesterol والـ triglyceride . وينظم مستوى السكر فى الدم لدى المصابين بداء السكرى .

- الجهاز النفسى العصبى Neuro-Psychological System

يخفف الغذاء الملكى من الإجهاد العصبى والقلق ومرض الخوف phobia ، ويحسن من التطور العقلى ، ويقلل من الإثارة العضلية لدى الأطفال الذين يعانون من مرض Down's Syndrome .

- الأمراض الجلدية Dermatology

يفيد الغذاء الملكى فى أمراض تسلخ الجلد ، مثل التهاب الجلد ، والجفاف المفرط المكون لقشور رقيقة ، ويحفز نمو الجلد فى المناطق المحروقة .

وفى حالة استخدام كبسولات الغذاء الملكى يمكن استخدام من ١ – ٣ كبسولات يومياً من تلك المحتوية على ١٠٠٠ ملليجرام .

**الخلاصة :**

الغذاء الملكى هو الشكل الأغنى بحمض الـ pantothenic الذى يساعد فى مقاومة الإجهاد وتحفيز الشهية وأنماط النمو وذلك فى وجود الـ leucinine والـ lysine اللذين يساعدان أصحاب الشهية الضعيفة ( لا توجد تقارير تشير إلى حدوث زيادة فى الوزن من جراء استخدام الغذاء الملكى ) . إن فعالية الغذاء الملكى تتحدد من مدى كونه طازجاً . ويتكون حمض دهنى خاص فى الغذاء الملكى الطبيعى يسمى 10-HDA ، وهو الذى نعتمد عليه فى قياس مدى كون الغذاء الملكى طازجاً وبالتالى مدى فعاليته . وفى حالة حصاد الغذاء الملكى طازجاً ، فهذا يعنى أن الغذاء الملكى الأجود يبلغ مستوى الـ 10-HDA فيه ٢٪ .

إن الغذاء الملكى الغنى بالعناصر الغذائية يمثل عاملاً هاماً فى مقاومة أعراض الشيخوخة ، وتنظيم الوظائف المناعية ، وزيادة ناتج الغدد الليمفاوية والغدد الأدرينالينية . كما أن الغذاء الملكى يمكن استعماله فى معالجة سوء التغذية ، التهاب الكبد المزمن ، التهاب المفاصل ، ضغط الدم ، ومرض السكرى .

حقائق أخرى حول الغذاء الملكى Other Facts about Royal Jelly

فى العصور التى نسميها نحن دعاة الحضارة والمدنية عصور ما قبل التأريخ ، كان الإنسان الأول يأكل من الطبيعة مباشرة ، يأكل الفاكهة من الأشجار والخضراوات من الأرض والأسماك من النهر مباشرة ، فلم يكن الطهى على النار معروفاً بعد ، واليوم بعدما عرفنا النار ، وتعددت أصناف الطعام أصبحت الأطعمة فقيرة فى العناصر الغذائية ، لكنها فى المقابل تمتلئ بالمحفزات والمسكنات والمهدئات ، وانعدمت الحركة وأصبحت ممارسة الرياضة طرفاً ما بعده طرف ، وقلت الأمور المبهجة ، الأمر الذى زاد من الانحطاط النفسى والعقلى والجسدى ، وكان المنقذ الموعود ، الغذاء الملكى الطبيعى غير السام الخالى من التأثيرات الجانبية والأخطاء العلاجية . وللغذاء الملكى أيضاً تأثير منشط يعمل على إعادة التوازن الصحى للجسم . وقد أشارت التجارب إلى أن الصفات الرائعة لحبوب اللقاح و الجينسنج Ginseng يعملان معاً على تحسين الحالة الصحية عندما يتم خلطهما بالغذاء الملكى

يتكون الغذاء الملكى من تنويعة كبيرة معقدة من المكونات التى أمكن تحديد ٩٦٪ منها حتى الآن ، لكن على أية حال لا يمكن عزل مكون واحد منها وننسب له ما يتصف به الغذاء الملكى من مواصفات ، فكل المكونات تعمل معاً فى انسجام كامل، وهى معاً تعطى للغذاء الملكى فعاليته .

## مكونات الغذاء الملكى Royal Jelly contains

**يتكون الغذاء الملكى من العديد من المكونات مثل :**

- البروتينات والكربو هيدرات .
- المعادن ، مثل : الصوديوم – الكالسيوم – الحديد – السليكا – المنجنيز – النحاس – الكروم – النيكل – البوتاسيوم – الفوسفور – الألومنيوم – المغنسيوم – الكبريت – الذهب – الخارصين – البزموت .
- يوجد به ٣٠ حمضا أمينيا طبيعيا بما فى ذلك الأحماض الثمانية الأساسية .
- يوجد به فيتامينات ، مثل مجموعة فيتامينات B ، و فيتامينات A,C,D,E,H,K,M .
- يوجد به ببتيدات Peptides ، إسترات esters ، هرمونات hormones .
- يعتبر الغذاء الملكى مصدراً هاماً لأغلب فيتامينات B ، خاصة فيتامين B5 .

إضافة لذلك يحتوى الغذاء الملكى على العديد من الليبيدات lipids التى تشمل 10-hydroxy deconoic acid ، وهى مادة لا توجد فى أى مكان آخر فى الطبيعة ، مانعة لنمو البكتيريا والخميرة ، وتقوى كلاً من خلايا الدم الحمراء والبيضاء ، ويحتوى الغذاء الملكى أيضاً على كميات كبيرة من مادة الـ acetylcholine التى تحفز الوظيفة الأدرينالينية ، وتعيد الشباب للجهاز العصبى المركزى .

يهدف النحل من إنتاجه للغذاء الملكى إلى استخدامه فى تغذية اليرقات الشابة خلال الأيام الثلاثة الأولى من حياتها ، لكن الملكة هى فقط التى تتغذى طوال حياتها على الغذاء الملكى الصافى . ينتج الغذاء الملكى من خلال إضافة إطارات ذات تصميم خاص به كؤوس بلاستيكية تحتوى على يرقات إلى خلية النحل ، حيث يجرى حصاد الغذاء الملكى المنتج من أجل هذه اليرقات كل ثلاثة أيام . هذه العملية لا تمثل ضرراً لليرقات أو للنحل فى المستعمرة على الإطلاق .

يمكن لنحل خلية واحدة إنتاج ما يزيد على كيلوجرامين من الغذاء الملكى سنوياً، ويكفى الـ٥٠٠ ملليجرام لتزويد ٣٣ فرداً يومياً بالقدر الكافى للحصول على صحة جيدة إذا استمر تناولهم لهذا القدر لمدة ثلاثة أشهر .

### لماذا نتناول الغذاء الملكى Why take Royal Jelly ؟

أخبرنى مستعملو الغذاء الملكى ، أنه يعمل على تجديد الخلايا وإعادة الشباب لها خاصة عند المتقدمين فى العمر ، وذلك بشكل جزئى عن طريق زيادة المتاح من الأكسجين المستعمل من قبل الخلايا ، كما أنه يحسن من حالة الجلد والشعر والأظافر ، ويقوى من آليات الدفاع لدى الجسم ، ويحسن من عمليات الأيض metabolism ، والمناعة ، ويساعد فى تحسين حالة المرضى بعد العمليات الجراحية .

يعتبر الغذاء الملكى مضادا حيويا طبيعيا ، يضبط ضغط الدم ، يقلل مستوى السكر فى الدم لدى مرضى السكرى ، يقلل من سوء التغذية لدى الشباب ، يحسن الهضم ، يساعد الجسم على تحمل الإجهاد ، يقوى الوظائف الجنسية ، يريح النساء من آلام الحيض ، يخفف من الغثيان ، يقوى الوظائف العقلية ، يقوى الحالة الفيزيقية للجسم .

كما استعمل الغذاء الملكى بنجاح فى العلاج الوقائى والتصليحى corrective ، وقد رأينا الغذاء الملكى يقلل من مستوى الكوليسترول فى الدم ، ويقلل من الألم بشكل عام ، ومن آلام عرق النسا sciatica بصفة خاصة ، وآلام اللمباجو lumbago

تشير كثير من الدراسات إلى أن الغذاء الملكى يفيد فى العديد من الحالات ، مثل : حب الشباب ـ الحساسية ـ فقر الدم ـ النوبات القلبية ـ فقدان الشهية ـ القلق ـ تصلب الشرايين ـ التهاب المفاصل ـ الربو ـ التهاب القصبات ـ السرطان ـ البرد ـ التشنج ـ الضعف ـ التهاب الجلد ـ أعراض مرض Downs لدى الأطفال ـ قرحة الإثنا عشرى ـ سوء الهضم ـ إكزيما ـ الإعياء ـ التهاب الأمعاء ـ الحمى الغدية ـ البواسير ـ الفتق ـ القوباء ـ ارتفاع ضغط الدم ـ ارتفاع السكر فى الدم ـ انخفاض السكر فى الدم ـ الأنفلونزا ـ الأرق ـ سوء التغذية ـ مشاكل الحيض ـ ضعف الأعصاب ـ الصدفية ـ مرض Parkinson ـ الإدمان ـ الدوالى .

## العسل Honey

### الصفات الطبيعية والكيماوية لعسل النحل

### Physical and Chemical Properties 0f Honey

تختلف الصفات الطبيعية لعسل النحل عن جميع المركبات السكرية وكذلك تختلف فيما بينها تبعاً للمصدر الزهرى الذى تنتمى إليه ، ومن هذه الصفات الهامة:

#### لون العسل Colour of Honey

يختلف لون العسل من الشفاف الرائق إلى الأصفر ، والأصفر المخضر ، ومن الذهبى إلى الكهرمانى إلى البنى الداكن ، أو البنى المحمر ( عسل الموز ) ، إلى اللون

الأسود ( عسل حبة البركة ) ، كما توجد بعض أنواع العسل ذات لون أزرق يجمعها نحل الولايات المتحدة ولا يعرف أصلها بالضبط .

**ألوان العسل القياسية**

وضع للعسل سبعة ألوان قياسية تشمل :

- أبيض مائى Water white
- أبيض ناصع Extra white
- أصفر فاتح جداً Extra light amber
- أصفر فاتح Light amber
- أصفر Amber
- أصفر داكن Dark amber

**مصدر الألوان فى العسل**

يرجع لون العسل إلى الصبغات الطبيعية التى تنتقل إليه من الرحيق ، مثل: الكاروتين ، والزانثوفيل ، والكلوروفيل ، بالإضافة إلى الألوان الناتجة من التفاعلات الكيماوية بين المركبات الداخلة فى تركيب العسل ، لذلك من الطبيعى أن يتأثر لون العسل بلون المصدر النباتى ودرجة ترشيح العسل وتنقيته من الشوائب ، وبلون الأقراص ودرجة حرارة التخزين وفترة التزهير ، فقد لوحظ أنه كلما قصرت فترة التزهير ، كان لون العسل أفتح وأثقل وزناً ، والعكس .

**قياس لون العسل**

يستخدم لقياس لون العسل جهاز يسمى Pfund colour grader ، به مقياس مدرج من صفر إلى ١٤٠ مم ، وتقسم درجات الجهاز وفقاً للون العسل كما يلى :

| لون العسل | مدى درجة اللون على مقياس Pfund |
|---|---|
| الأبيض المائى Water white | ٨ مم أو أقل |
| أبيض ناصع Extra white | أكبر من ٨ مم إلى ١٧ مم |
| أبيض white | أكبر من ١٧ مم إلى ٣٤ مم |
| أصفر فاتح جداً Extra light amber | أكبر من ٣٤ مم إلى ٥٠ مم |
| أصفر فاتح Light amber | أكبر من ٥٠ إلى ٨٥ مم |
| أصفر Amber | أكبر من ٨٥ إلى ١١٤ مم |
| أصفر داكن Dark amber | أكبر من ١١٤ مم |

وفى طريقة أخرى ، يستخدم فيها جهاز يسمى " جهاز مقارنة الألوان Colour comparator instrument ، وهو عبارة عن صندوقين من المعدن على متوازى مستطيلات مفتوح من أعلى لوضع العينات فى زجاجة خاصة نظيفة لهذا الغرض ، والجانب الأمامى له من الزجاج الشفاف ، ويتكون كل صندوق من خمس حجرات والصندوق الأول خاص باللون الأبيض بدرجاته ، والثانى خاص باللون الأصفر بدرجاته المختلفة ، وفى الصندوق ثلاث شرائح من الزجاج الملون القياسى السابق لألوان الأبيض والأصفر فى الحجرات الأولى والثالثة والخامسة فى كل صندوق .

وعند تقدير لون العسل فإن الزجاجات النظيفة تملأ منها ستة فقط بالماء المقطر فى حالة قياس لون العسل السائل ، أو قد يضاف معلق من diatomaceous earth بتركيز ١٠٠ أو ٢٠٠ أو ٤٠٠ مجم / لتر ، بدلاً من الماء المقطر فى حالة قياس لون العسل المتحبب ، على حساب كمية البلورات وشدة التحبب ، ثم توضع عينة العسل المراد تقدير لونها فى الزجاجة النظيفة ، وهذه بدورها توضع فى أى من الحجرات الفارغة الثانية ( بين الأولى والثالثة ) أو الرابعة ( بين الثالثة والخامسة ) فى الصندوق الأول ، فإذا وقع لون العينة بين الحجرة الأولى والثالثة كان اللون هو الأبيض الناصع ، ولو كان اللون أفتح من اللونين يعتبر أبيض مائى ، أما لو كان لون العينة أغمق ، تنقل للغرفة الرابعة لتصبح بين الحجرتين الثالثة والخامسة كما سبق ، ولو وقع اللون بينهما يعتبر اللون أبيض ، وهكذا ...

ويتميز هذا الجهاز بأنه أرخص وأسرع وأسهل وإن كان أقل دقة من الجهاز السابق.

### لزوجة العسل Viscosity

لزوجة العسل هى سرعة انسيابه ، وتتوقف لزوجته على المحتوى المائى ودرجة الحرارة ، حيث تنخفض لزوجته بدرجة كبيرة بارتفاع درجة الحرارة عن درجة حرارة الغرفة العادية وحتى ١٠٠°ف ، ولو ارتفعت لأكثر من ١٢٠°ف ، يصبح معدل اللزوجة غير ملحوظ ، لذلك لا معنى لرفع درجة الحرارة عن ذلك عندما يكون المقصود خفض لزوجة العسل بغرض سرعة التنقية أو التعبئة ، لأن درجة الحرارة العالية تؤثر على صفات العسل بالسلب .

### قياس لزوجة العسل

تقاس لزوجة العسل بأجهزة عديدة تعتمد فى عملها على إسقاط كرة من المعدن بقطر ٠,١٦ سم فى مخبار قطره ٢,٥ سم يملأ بالعسل لقرب حافته ، وبحساب زمن سقوط الكرة بين علامتين محددتين بمسافة ٨ سم عندما تأخذ سرعتها فى التزايد بانتظام حتى تقطع مسافة ٢٠ سم ويكون الوقت عند ذلك دليلاً على اللزوجة .

## الكثافة والوزن النوعى Density and Specific gravity

تقدر كثافة أى مادة بوزن حجم معين منها ، وهى غالباً فى العسل يعبر عنها بعدد الأرطال فى الجالون ، وتعدل فى المتوسط ١١ رطلا ، ١٢ أوقية للجالون ، أو يعبر عنها بالجرامات فى الميلليتر ، وهى فى المتوسط ١,١ – ١,٢ جم/ مل .

أما الوزن النوعى فيقدر بنسبة وزن حجم معين من العسل إلى وزن نفس الحجم من الماء وهى فى المتوسط حوالى ١,٢٤ ، وبالتالى فإن كثافة العسل النوعية تتناسب عكسياً مع نسبة الرطوبة .

## التركيب الكيماوى لعسل النحل Chemical Composition of Honey

يتكون عسل النحل بشكل أساسى من تنويعة من السكريات وآثار من حبوب اللقاح والماء . إضافة إلى عدد من الإنزيمات emzymes ، والتركيب التالى ناتج من فحص ٤٩٠ عينة من العسل غير المتبلور uncrystalized :

* الرطوبة ١٧,٢٪ * سكر الليفيولوز Levulose ٣٨,١٩ ٪
* سكر العنب Dextrose ٣١,٢٨ ٪ * سكروز Sucrose ١,٣١ ٪
* مالتوز Maltose ٧,٣١ ٪ * سكريات عالية ١,٥٠ ٪
* مواد غير محللة ٣,١ ٪ * درجة الحموضة pH ٣,٩١ ٪
- الحموضة الحرة Free Acidity ٢٢,٠٣ ٪
- لاكتون Lactone ٧,١١ ٪
- الحمضة الكلية ٢٩,١٢ ٪
- لاكتون/ حمض حر Lactone/Free Acid ٠,٣٣٥ ٪
- رماد Ash ٠,١٦٩ ٪
- نتروجين ٠,٠٤١ ٪
- إنزيم الدياسيز Diastase ٢٠,٨ ٪

جدير بالذكر أن سكر القصب (sucrose) الذى يسمى سكر المائدة ، يمتص فى جسم الإنسان عن طريق التنافذ osmosis ، وهذا يعنى أن السكر يدخل إلى مجرى الدم بسرعة ،كما أنه يستطيع المرور عبر الأغشية . وبسبب نوعية السكر الموجود فى العسل ، فإن الجسم يمتص العسل من خلال آلية تسمى النقل النشيط "active transport." ، وبينما نصف شيئا ما بأنه نشيط ، فلابد أن يكون أسرع من الآلية السلبية للتنافذ passive mechanism of osmosis .

ولأن السكر فى العسل يعتمد فى تنقله على تحركه عبر الموانع الغشائية المحدودة

بكم من الحوامل المتاحة ، فهذه الوسائل تقلل من تسرع "rush" سكر العسل إلى الجسم .

**تحبب أو تبلور العسل** Honey Granulation or Crystallization

يعرف تحبب العسل بأنه عبارة عن تكوين بلورات سكرية فى العسل ، وتتكون هذه البلورات بانفصال سكر الدكستروز Dextrose فى حالة صلبة من المحلول السكرى المتجانس ( عسل النحل ) ، حيث إن عشرة أجزاء وزنية من سكر الدكستروز ترتبط بجزء واحد بالوزن من الماء ، وفى هذه الحالة يسمى سكر الدكستروز بالدكسنروز المتأدرات Dextrose hydrate .

التحبب ظاهرة طبيعية فى العسل ، وتتوقف سرعة تسكر العسل على عدة عوامل أهمها نسبة الجلوكوز ( الدكستروز ) إلى الماء ، فإذا كانت النسبة ١,٧ أو أقل، تقل قابلية العسل للتسكر فى حين تزداد قابلية العسل للتسكر إذا كانت النسبة ٢,١ أو أكثر .

**العوامل المساعدة على تسكر العسل**

- وجود شوائب أو حبوب فى العسل .
- وجود بلورات سكر الجلوكوز فى الأقراص القديمة واختلاطها بالعسل الحديث .
- درجة الحرارة المنخفضة تساعد على سرعة التسكر ، وأفضل درجة لحفظ العسل هى ما بين ٢٠ – ٢٥°م .

يمكن إسالة العسل المتبلور بتسخينه فى حمام مائى على درجة ٦٠°م لمدة نصف ساعة مع التقليب المستمر ثم التصفية لإعادة الأجزاء التى مازالت متبلورة للتسخين.

**تقليل خاصية التبلور فى عسل النحل**

- عدم استعمال أقراص شمعية مستعملة فى الموسم السابق إلا بعد أن تعاد إلى الخلايا ليلعقها النحل وينظفها من بقايا العسل ويحسن إضافة هذه الأقراص للمستعمرات فى الربيع المبكر .
- التصفية الجيدة للعسل للتخلص من الحبيبات الغروية والجزيئات الصلبة ، مثل حبوب اللقاح وفتات الشمع ، وكذلك عدم السماح بتكوين الفقاعات الهوائية .
- تسخين العسل فى حمام مائى لإذابة البلورات ، ثم تعبئته فى أوانٍ محكمة الغطاء ، وبهذه الطريقة نمنع تحبب العسل لمدة طويلة .

## تخمر العسل Fermentation of honey

ترجع هذه العملية إلى وجود بعض أنواع الخميرة والتى تعرف باسم Sugar tolerant yeasts . ويرجع الفضل فى اكتشاف هذه الخمائر إلى العالم Nussbaumer عام ١٩١٠ والتى تعيش فى تركيزات عالية من السكريات ، وهى موجودة فى العسل وتسبب تخمره عندما تتوافر الظروف المناسبة لذلك ، مثل درجة المحتوى الرطوبى للعسل ، وذلك مباشرة أو غير مباشرة كنتيجة لحدوث التبلور كما سبق ، وفى هذه الحالة فإن التخمر يحدث فى السطح العلوى من الإناء بسبب انفصال الماء فى صورة حرة عقب عملية التبلور ، ولأن كثافة الماء أقل من كثافة العسل فإنه يصعد إلى الطبقة السطحية من الإناء ، وهو وسط مناسب لنشاط الخميرة ، أو كنتيجة لامتصاص الرطوبة الجوية .

### مصدر الخميرة

- **رحيق الأزهار** : أمكن عزل أكثر من ١١ نوعا مختلفا من الخمائر فى رحيق الأزهار ، منها ثلاثة أنواع سائدة ومطابقة لتلك الموجودة فى العسل المتخمر ، وقد لوحظ ارتباط بعض من تلك الخمائر بأنواع محددة من الأزهار .

- **أجسام النحل** : تلوث أجسام النحل الرحيق المجموع فى الخلية وتشترك مع الأنواع السابقة بوجودها فى عينات العسل المتخمرة .

- **نوع التربة** : يؤثر نوع التربة الموجود عليها المنحل وعمر هذه التربة، وكذلك نوع الغطاء النباتى من حيث كونها تحمل أنواعاً من الخمائر التى تعيش فى التركيزات المرتفعة ، بل ويوجد بعضها فى العسل المتخمر .

- **عملية الاستخلاص** : قد يتخمر العسل نتيجة عملية الاستخلاص وأدوات الاستخلاص والتعبئة والتخزين .

### من أكثر أنواع الخمائر انتشاراً فى العسل

- Saccharomyces torulous
- Saccharomyces bisporus
- Schwanniomyoes occidentalis
- Zygosaccharcmyces japonicus

### كيف يبدو العسل المتخمر ؟

ينتج عن تخمر العسل ظهور كحولات وثانى أكسيد الكربون فى صورة رغاوى أو بقع لونها مبيض أو فقاعات هوائية كبيرة بالعسل ، وإذا توافر الهواء ، فإن وجود

الأكسجين يؤدى إلى أكسدة هذه الكحولات إلى أحماض عضوية ، وعندئذ يصبح للعسل طعم حامضى .

**كيف نمنع تخمر العسل ؟**

- لا يفرز سوى العسل تام النضج ، وتترك أقراص العسل حتى يسد عليها النحل بالشمع .
- وضع العاسلات فى حجرات جافة عند الفرز لأن العسل يمتص الرطوبة الجوية .
- منع تحبب العسل .
- تسخين العسل الى درجة ٦٢°م لمدة نصف ساعة .
- إضافة بنزوات الصوديوم بنسبة ١ فى الألف مع توضيح ذلك على البطاقة الملصقة على العبوة .

**استعمال العسل فى الطبخ**

إن أول أمر يجب وضعه فى الاعتبار عند استخدام العسل فى الطبخ ، هو أن العسل تبلغ حلاوته مرتين ضعف حلاوة سكر القصب . ولذلك فللحصول على نفس الحلاوة المماثلة لحلاوة السكر يجب عليك استخدام نصف قدر العسل مقارنة بقدر كامل من السكر .

كما أن استخدام عسل النحل فى الطبخ يملى علينا الانتباه إلى تركيب العسل الذى يحتوى على ١٨٪ ماء تقريباً ، وهى تدور فى محيط الـ ٢٠٪ ماء ، أى أنه يتوجب عليك أن تقلل الماء المضاف إلى وصفتك بمقدار الخمس عند استخدام العسل ، كما يلى :

- فى حالة الحاجة إلى كوب من السكر لوصفة ما ، يمكن استبداله بنصف كوب من العسل .
- لأن العسل يحتوى على ٢٠٪ تقريباً من الماء ، لذلك يقلل مقدار الماء المستخدم فى وصفة ما بمقدار الخمس .

**غش العسل**

تتعدد طرق غش عسل النحل التى يمكن حصرها فى الآتى :

- الغش بإضافة الماء .
- الغش بإضافة النشا .
- الغش بإضافة العسل الأسود .
- الغش بعسل الجلوكوز
- الغش بإضافة سكر القصب بعد تحليله فى وسط حمضى ليعطى سكرا محولا ، يشبه مكوناته إلى حد كبير عسل النحل ، حتى فى نسب وجوده ، ويكون من الصعب اكتشاف الغش فى هذه الحالة .

## طرق الكشف عن غش العسل

قد يشير عليك بعض أصدقائك بالكشف عن العسل المغشوش بوضع عود من الثقاب فى العسل ، ثم محاولة إشعال عود الثقاب ، فإن اشتعل ، دل ذلك على جودة العسل وإن لم يشتعل دل ذلك على غش العسل ، أو وضع نوع من أقلام الكتابة يطلق عليه " قلم كوبيا " فى العسل ، ثم محاولة الكتابة بالقلم ، فإن كتب كان العسل مغشوشاً وإن لم يكتب كان العسل جيداً ... إلى غير ذلك من الطرق غير العلمية ، لكن عليك أن تكون متأكداً من أنه لا توجد طريقة لكشف غش العسل سوى التحليل الكيماوى ، وما عدا ذلك فكله دجل علمى .

أبسط طرق الكشف عن العسل المغشوش ، هى تلك التى يستخدم فيها جهاز الاستقطاب Polariscope ، وحيث إن العسل الطبيعى يجهزه النحل من رحيق الأزهار ، فإنه يبدى دوراناً يسارياً للضوء المستقطب Levorotatory عكس عقرب الساعة . وعلى ذلك فإن إضافة سكر القصب أو سكر الجلوكوز التجارى يغير اتجاه الدوران من اليسار إلى اليمين فيصبح العسل فى هذه الحالة desbrorotary فى اتجاه عقرب الساعة ، وتتوقف زاوية الدوران على كمية السكر المضافة ، ويتميز هذا الاختبار بالسرعة والسهولة ، وهناك اختبارات أخرى كيماوية تعتمد على تكوين لون للكشف عنه ، كما يلى :

### 🕮 اختبار الريزورسينول Resorcinol

يعتمد هذا الاختبار على تكوين لون أحمر عندما يعامل المستخلص الأثيرى للعسل المراد اختباره بمادة الريزورسينول المذابة فى حمض الهيدروكلوريك ، ولا يتكون اللون الأحمر مع العسل النقى ، فى حين أن العسل المخلوط بالسكريات المحولة ( التى تم تحضيرها كما سبق بتحليل سكر القصب فى الوسط الحامضى ) يكون لوناً أحمر بمجرد بدء التفاعل .

### 🕮 اختبار الأنيلين Aniline

يشبه إلى حد كبير الاختبار السابق ، ويستخدم فيه كلوريد الأنيلين أو خلات الأنيلين ، ويتم الاختبار كما فى السابق معطياً نفس النتائج .

ويعاب على الاختبارين السابقين عدم دقة النتائج ، ذلك أنه فى حالة رفع درجة حرارة العسل النقى غير المغشوش أثناء التعبئة أو عند تخزينه لفترة طويلة ، فإن الاختبارين يعطيان لوناً أحمر عند اختبار عينة العسل النقى على الرغم من عدم حدوث غش .

### 🕮 اختبار مكونات العسل

يعتمد هذا الاختبار على قياس نسبة الرماد والأزوت ، حيث إن نسبة هذين المكونين صغيرة جداً فى حالة غش العسل بالسكر المحول من سكر القصب ، وكذلك النسبة بين سكرى الليفيولوز والدكستروز ، حيث إن هذه النسبة فى المتوسط حوالى ٤٠,٥٪ : ٣٤,٥٪ على الترتيب ، وتتقارب هذه النسبة من بعضها عند إضافة سكر القصب المحول بواسطة الحامض أو استخدام إنزيم الانفرتيز . ولما كانت هذه النسبة فى المكونات السابقة تختلف فى الأنواع المختلفة من الأعسال النقية ، فإن هذه الطريقة تعتبر غير دقيقة أيضاً .

### 🕮 التعرف على الأحماض وعزلها

يمكن التعرف على أحماض ، مثل : citric – tartaric – phosphoric – hydrochloric وهى التى تستخدم فى عملية تحويل سكر القصب .

## إنتاج أقراص العسل Production of comb honey

أقراص العسل هى المكان الطبيعى لتخزين عسل النحل ، ويتحكم فى شكل وحجم القرص الشمعى ، الإطار الخشبى المحيط به ، وفيه يؤكل القرص الشمعى بما فيه من عسل ، وهو نوع من الإنتاج يفضله بعض الناس ، ويتطلب إنتاج أقراص العسل جهداً كبيراً ، لذلك تباع بأسعار عالية . ويفضل إنتاج أقراص العسل فى المناطق التى تنتج عسل أبيض اللون ، وأفضل هذه المناطق هى تلك التى تزرع البرسيم المصرى .

غالباً ما يقوم النحال بإنتاج أقراص العسل بجانب إنتاج العسل السائل ، وهذا فى الخلايا القوية . يوجد عدد من أنواع هذا المنتج أهمها :

- قطاعات الشمع العسلية Section comb honey .
- أقراص الشمع العسلية Bulk comb honey .
- أقراص الشمع المجزأة Cut comb honey .
- العسل بالشمع Chunk honey .

### 🕮 إعداد المستعمرات لإنتاج عسل الأقراص

تنتخب المستعمرات القوية وتوالى بالتغذية وإضافة الحضنة فى بداية الربيع عند بدء موسم الفيض ، حيث تكون المستعمرة قوية جداً ، فتضاف إلى كل مستعمرة عاسلة مجهزة بالأساسات الشمعية ، ويحسن أن توضع بكل منها قرصان مشغولان من

الموسم السابق لتشجع النحل على العمل بها ، ويوضع حاجز الملكات بين صندوق التربية والعاسلة ، وعند إضافة عاسلات أخرى توضع تحت العاسلة السابقة ويجب ألا تضاف أقراص جديدة إلا بما يناسب موسم الفيض حتى تقوم المستعمرة بإنضاج العسل وتغطيته بالشمع .

ولأن إنتاج عسل الأقراص يتطلب مستعمرات قوية ، الأمر الذى تزدحم معه الخلية مما قد يدفع النحل إلى التطريد ، لذلك يفضل فحص المستعمرات كل ٧ – ١٠ أيام وإعدام بيوت الملكات لتقليل ميل النحل للتطريد .

### 🕮 معاملة العاسلات

لكى تنجح عملية إنتاج القطاعات العسلية يجب وضع العاسلات فى الوقت المناسب ، حيث لوحظ أن النحل يتشجع على العمل فى العاسلات بوضع قطاع عسل كطعم Bait فى وسط القطاعات المجهزة ، حيث تعمل هذه على جذب الشغالة للعمل فى العاسلات .

عندما تملأ القطاعات بالعسل وتغطى بالشمع ترفع العاسلة حتى لا يلوثها النحل . ولنزع العاسلات يستعمل التدخين وصارف النحل لذلك ، حيث يمكن وضع صارف النحل آخر النهار على أن ينزع فى الصباح التالى .

يجب عدم ترك القطاعات حتى نهاية الموسم ، لأن النحل فى هذه الحالة يقوم بنقل جزء من العسل إلى صندوق التربية وبذلك تتلف القطاعات . ويمكن حفظ القطاعات غير الكاملة حتى الموسم التالى لاستعمالها كطعم .

عادة يقوم النحل بملء القطاعات التى تقع فى الجزء الأمامى والوسطى أولاً ، ولذا فمن الأفضل تغيير وضع العاسلة حتى تمتلئ جميع القطاعات بالعسل .

### 🕮 قطاعات الشمع العسلية Section comb honey

قطاعات العسل الشمعية عبارة عن : متوازى مستطيلات أبعاده ٤,٢٥ × ٤,٢٥ × ١,٩ بوصة . وتوجد مقاسات أخرى . ويثبت شمع الأساس فيها كما فى الإطارات العادية ، على أن يراعى بياض ونقاوة الشمع المستخدم . ويستخدم فى صنع إطارات هذه القطاعات نوع من الخشب يسمى Basswood ، يتميز بقدرته على الانثناء ، وتجهز القطاعات بالمقياس المطلوب ويثبت فيه الأساس الشمعى . ولثنى الإطار دون كسره تبلل الزوايا الموجودة بين الأضلاع بالماء الساخن ، وبعد ذلك تلف هذه القطاعات بقطعة قماش مبللة بالماء قبل الاستعمال بيوم واحد .

تجرى عملية ثنى الإطارات وتثبيت الأساس الشمعى ووضعها فى العاسلات الخاصة بها قبل موسم الفيض ، وقد تتم فى الشتاء على أن تحفظ هذه العاسلات

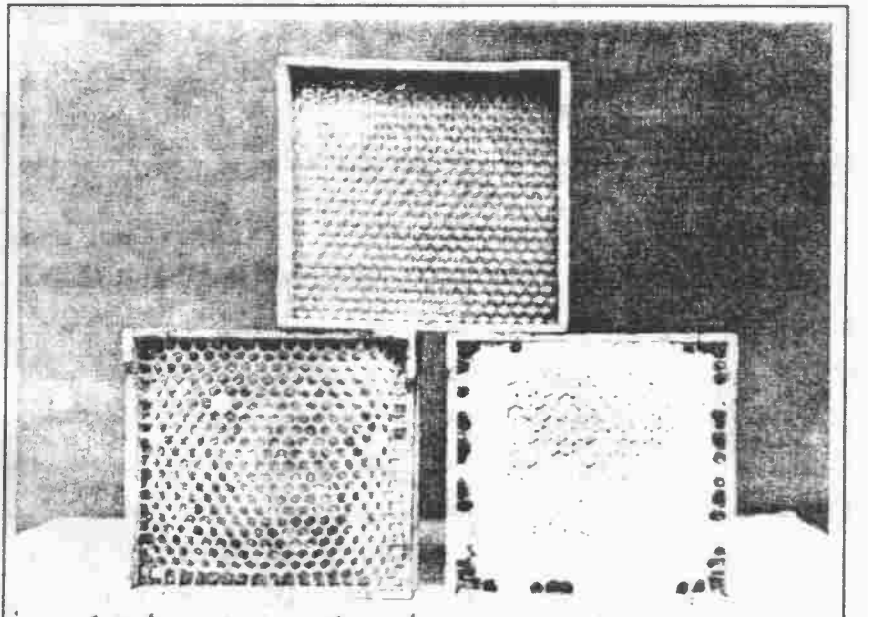
بعيداً عن الأتربة وتحت درجة حرارة ثابتة تقريباً ، حيث تؤدى التغيرات الحرارية إلى عدم استقامة الأساسات الشمعية ، كما يجب تغطية الإطارات من الخارج بشمع البرافين ؛ منعاً لتلوثها أثناء وجودها بالعاسلة من النحل ومادة البروبوليس .

### 🕮 عاسلات القطاعات

العاسلات الخاصة بالقطاعات السابقة عبارة عن : صندوق ارتفاعه ٥,٧٥ بوصة ، مركب عليه من أسفل عدة سدابات ، ويسع الصندوق ٢٨ قطاعا ، ويفصل كل صف عن الآخر حاجز من الصفيح الرقيق لمنع التصاق القطاعات ببعضها فيسهل بعد ذلك إخراجها .

### 🕮 أقراص الشمع العسلية Bulk comb honey

تستعمل إطارات منخفضة Shallow frames يثبت فيها شمع أساس بدون سلك ، ويباع على هذه الصورة بعد تغليفه ، أو قد يقطع إلى قطع مناسبة الحجم وتسمى Cut comb honey ، ويصفى ما قد يوجد عالقاً بها من العسل السائل ، ثم تغلف بورق سوليفان وتوضع فى علب من الورق المقوى Carton . وقد توضع إحدى القطع مع العسل السائل فى أوان من الزجاج جذابة الشكل ، وفى هذه الحالة تسمى Chunk honey ، ويجب ألا يزيد حجم القطعة على ٥٠٪ من سعة الإناء .



ثلاث قطاعات من العسل، العلوى به شمع أساسى فقط ، وإلى اليسار لأسفل قرص مملوء بالعسل ، وإلى اليمين قطاع عسلى مغطى العيون وجاهز للبيع

### 🕮 العسل المحبب أو المتبلور Granulated honey

هذا الشكل من العسل هو عسل مفروز ترك بدون تسخين لكى يتبلور ، ومن المعروف أن سكر الدكستروز هو الذى يتبلور ، إذ أنه على درجة حرارة معينة يصير فى حالة فوق التشبع ، فيتبلور، بينما يبقى سكر اللفيولوز سائلاً ، ولا يحدث التبلور عادة على درجة حرارة ٢٤°م ، وقد أمكن إحداث التبلور بإضافة جزء من العسل المتبلور وخلطه جيداً بالعسل المراد تبلوره .

### 🕮 العسل القشدى Creamy

شكل من العسل السائل يتميز ببلوراته الدقيقة ، ويحضر بتسخين العسل على درجة حرارة حوالى ٥٥°م ، ثم تبريده إلى حوالى ٢٥°م ، ثم يضاف إليه تدريجياً بلورات من العسل المتبلور ويقلب جيداً ، يحفظ بعد ذلك عند درجة حرارة منخفضة حوالى ١٤°م حتى يتبلور .

## حـبوب اللقاح Pollen

حبوب لقاح النحل ، هى غذاء كامل بشكل رائع ، فهى تحتوى تقريباً على كل العناصر الغذائية المعروفة للبشر . تحتوى حبوب اللقاح على كل أنواع البروتين المعروفة والضرورية للصحة الجيدة، الطاقة ، العافية ، وهى أيضاً مضادة للعدوى . ومن بين الفيتامينات الموجودة فى حبوب اللقاح ، نجد فيتامين B12 ، الذى يندر وجوده فى المصادر النباتية .

لقد كان الرّياضيون الأوليمبيون الأوائل يستعملون حبوب اللقاح للحصول على الطاقة والحيوية . وقد سجل قدماء المصريين ، والهنود، والصينيون وبلاد فارس معجزات كثيرة عن حبوب اللقاح . وعبر العصور وفى العديد من البلدان يعامل عسل النحل وحبوب اللقاح باحترام شديد ، باعتبارهما من الأغذية المفيدة غذائياً وصحياً .

تشكل حبوب اللقاح الغذاء الوحيد ليرقات نحل العسل ، وبسبب تغذيتهم على حبوب اللقاح ينمون ١٠٠٠ مرة ضعف حجمهم الأصلى فى أيام قليلة .

تقوم شغالة نحل العسل بجمع حبوب اللقاح من خلال زيارتها للأزهار ، في سلال حبوب اللقاح الموجودة على الأرجل الخلفية . ومن عادة النحل أن يزور نوعاً واحداً من الأزهار فى المرة الواحدة ، بينما تحتاج الأزهار إلى حبوب لقاح الأزهار الأخرى لنفس الفصيلة ونفس النوع لإحداث التلقيح المطلوب لبقاء النوع النباتى . وتقوم حبوب اللقاح أيضاً بالإمساك بجسم النحلة لتسقط فيما بعد على الأزهار الأخرى التى يزورها النحل فى رحلاته .

تشير التقارير إلى أن حبوب اللقاح مفيدة فى معالجة الإجهاد ، انخفاض المقاومة للأمراض ، فقدان الشهية ، الضعف ، الاكتئاب ، اضطرابات الجهاز الهضمى .

### 🕮 المزيد عن حبوب اللقاح More about Bee Pollen

تعد حبوب اللقاح مصدراً غذائياً هاماً بسبب احتوائها على ما يزيد على ٢١ حمضا أمينيا ، عددا كبيرا من فيتامينات (A, D, E, B1, choline, C, K, Rutin) ، معادن مثل الصوديوم ، البوتاسيوم ، المغنسيوم ، الكالسيوم ، الألومنيوم ، الحديد ، النحاس ، الزنك ، المنجنيز ، الرصاص ، السليكا ، الفوسفور ، الكلور ، الكبريت ، إضافة إلى أكثر من ١١ إنزيما .

ولأن حبوب اللقاح هذه ناتجة عن جمع النحل لها ، وليس من حمل الرياح ، وهى لا تسبب الحساسية ولا الربو . إن العلاج المنتظم بحبوب اللقاح والعسل نتج عنه تقليل الإصابة بمرض حمى القش hay fever .

تعمل حبوب اللقاح على تحسين إنتاج الجسم من مادة الـ interferon التى تعمل على تحسين جهاز المناعة فى الجسم ، كما أن حبوب اللقاح تحسن من حالة الجلد والشعر . إن استخدام حبوب اللقاح والعسل معاً أوجدا تجمعاً مفيداً جداً فى معالجة أعراض مرض السكرى diabetes symptoms ، كما أبدت فعالية كبيرة فى معالجة الإجهاد ، الضغط العصبى ، القلق ، وأيضاً البرد والإنفلونزا ، وتقليل الآلام الناجمة من الإصابة بالروماتيزم والتهاب المفاصل ، وتقليل وزن الجسم الناجم من تغيير نمط الحياة .

## شمع النحل Bee Wax

شمع النحل ، أحد منتجات مستعمرات نحل العسل الأساسية ، وهو مادة دهنية تفرزها الغدد الشمعية لصغار شغالات نحل العسل ، تقع هذه الغدد بين حلقات البطن . ويخضع إفراز الشمع لعدة عوامل تشمل : وجود شغالات صغيرة السن ، درجة حرارة ٣٣ – ٣٦°م ، تغذية جيدة ، حيث يستهلك بيت الشغالات من ٦ – ١٢ كيلوجراما من العسل لإنتاج كيلوجرام واحد من الشمع ، و الشمع هو المكان الطبيعى الذى تضع به الملكة البيض ، وتربى فيه الحضنة وتخزن فيه الشغالات الرحيق ، وحبوب اللقاح وكل ما تحتاجه المستعمرة ، ومن ذلك اشتق اسم الشمع Wax ، وهي كلمة أنجلوساكسونية الأصل ، حرفت بعد ذلك إلى Wax ، وأصبح معناها شاملاً لكل أنواع الشمع ، سواء كان شمع نحل أو غيره .

يمكن الحصول على شمع النحل من : الأغطية الشمعية ، بقايا الشمع ، الأقراص القديمة ، أقراص الخلايا البلدية .

| | |
|---|---|
| درجة الانصهار Melting point | ٦٢,٦-٧٠,٠٥م° |
| الكثافة النوعية Specific gravity | 0.97 –0.95 |
| معامل الانكسار Refractive index | ١,٤٣ – ١,٤٤ |
| اللون color | أبيض – أصفر – بنى |
| الرائحة Odor | كرائحة العسل |
| ثابت العزل الكهربى Dielectric costant | ٣,١ – ٣,٣ |
| رقم الحموضة Acid number | ١٦,٦ – ٢٠,٧ |
| رقم التصبن Saponification number | ٩٠ – ٩٦ |
| نسبة الاستر إلى الحمض Ester acid ratio | ٣,٦ – ٤,٣ |
| الرقم اليودى Iodine number | ٤ – ١٢ |
| رقم الاستر Ester number | ٧٣ – ٩٨ |
| درجة الليونة Softening point | ٦٠م° |

شمع النحل مادة غير قابلة للذوبان فى الماء أو الكحول البارد ، ويذوب فى الكلوروفورم Chloroform والأثير Ether وبعض الزيوت ، ويذوب بشكل جزئى فى البنزين البارد وثانى كبريتيد الكربون ، إلا أنه يذوب فيها فى درجة الحرارة المرتفعة نوعاً وهى حوالى ٣٠م° ، ويتصبن الشمع مع القلويات ، ولكنه لا يذوب بها.

## تنقية شمع النحل Purification of Beeswax

تعتبر عملية تنقية شمع النحل من الشوائب من العمليات البسيطة ، وتتم هذه العملية بعدة طرق ، منها :

### 🕮 تنقية الشمع بالماء الساخن

التخلص من بقايا العسل وبعد ذلك تصهر الأغطية الشمعية فى ماء ساخن ، حيث يصعد الشمع المنصهر فوق سطح الماء ، حيث يكون طبقة سطحية تتصلب عن انخفاض درجة الحرارة .

### 🕮 تنقية الشمع فى صندوق البخار

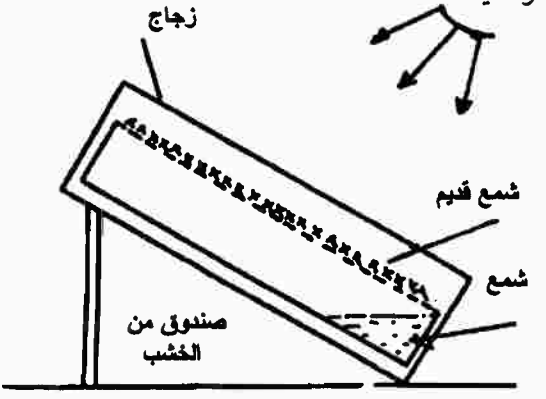
فى هذه الطريقة يصهر الشمع فى صناديق خاصة Steam chest ، وفيها يسخن الشمع بالبخار ، ثم ينقى ما به من شوائب ويصب فى آنية حتى يبرد ويتصلب .

### 🕮 تنقية الشمع بأشعة الشمس

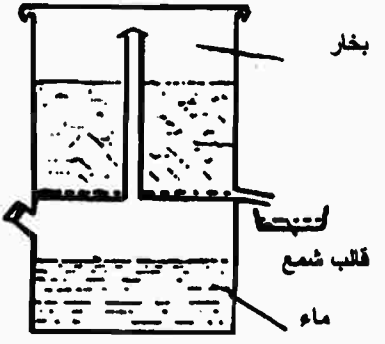
يمكن استعمال صناديق لصهر الشمع عن طريق استخدام أشعة الشمس المباشرة Solar wax extractor ، وهو عبارة عن صندوق خشبى له غطاء من الزجاج المزدوج الجدران ، وقاعدته من الزنك . يوضع فيه الشمع المراد تنقيته ، ونتيجة الحرارة المرتفعة عن طريق أشعة الشمس ينصهر الشمع ويسيل منحدراً إلى وعاء

خاص معد لذلك ، تاركاً ما يعلق من شوائب على قاع الصندوق . ويفضل فى هذه الحالة صناعة قاعدته على هيئة مموجة لتعمل على حجز هذه الشوائب أثناء انحدار الشمع المنصهر ببطء إلى مكان تجمعيه .

تزداد كفاءة هذا الصندوق فى الجو الحار والشمس الساطعة ، ويلاحظ أن أشعة الشمس فى هذه الحالة تعمل فى الوقت ذاته على تبييض الشمع أثناء انصهاره وتنقيته .




صندوق تنقية شمع النحل باشعة الشمس




تنقية الشمع بالبخار

### 🕮 تنقية الشمع بالبخار

فى هذه الطريقة يستخلص الشمع من الأقراص القديمة بصهرها فى الماء الساخن أو صندوق البخار ، والطريقة المتبعة هى غمر الأقراص فى الماء الساخن لمدة يوم أو أكثر ، ثم صب الشمع فى جوال أو كيس من القماش وغمره فى ماء مغلى ، ثم يضغط على الجوال ، ويستعان بعصاتين ، توضع كل منهما بحيث تحصران بينهما الكيس أو الجوال ، ويضغط على الشمع داخل الكيس مع سحبها لأسفل ، حيث يخرج الشمع من ثقوب الجوال ويستقبل فى وعاء معد لذلك ، وتحجز الشوائب فى داخله ، ويمكن تكرار هذه العملية حتى تتم تنقية الشمع من الشوائب .

بعد ذلك يؤخذ الشمع المرشح ويوضع فى ماء مغلى حتى ينصهر ، ثم يترك ليبرد فوق سطح الماء حتى تتكون الأقراص الشمعية ، وتكشط الشوائب الموجودة على سطحه السفلى ، وقد تتكرر هذه العملية .

### 🕮 تنقية الشمع بالكبس

يمكن أيضاً استخراج الشمع من الأقراص الشمعية عن طريق الضغط الآلى باستعمال مكبس خاص ، مثل مكبس Herschiser الألمانى ، حيث توضع الأقراص القديمة وبقايا الشمع القديمة وبقايا الشمع الموجود فى الخلايا فى كيس من القماش

النظيف ، ويوضع الكيس داخل إناء به ماء مغلى ، وبعد أن ينصهر الشمع ينقل إلى الكيس إلى المكبس الذى قاعه على هيئة شبكة ، ويضغط على الكيس آلياً فينطرد الشمع خلال الثقوب الدقيقة حيث يستقبل فى إناء خاص به ماء ، فيتصلب على سطحه . وقد تتكرر هذه العملية .

### تبييض الشمع Decolorization or Bleaching of Beeswax

يختلف لون الشمع من الأصفر الفاتح إلى البنى الفاتح أو الداكن ، ويسهل إزالة الألوان الفاتحة فتتحول إلى اللون الأبيض . أما اللون الداكن فيصعب إزالته .

#### 🕮 التبييض بأشعة الشمس

يمكن تبييض الشمع بعدة طرق ، وأقدم هذه الطرق وأكثرها يسراً هى استعمال أشعة الشمس المباشرة فى أكسدة الألوان . وتستغرق هذه العملية حوالى ٤٨ – ٧٢ ساعة ، ويستعمل لهذا الغرض صندوق صهر الشمع ، الذى يفضل دهان جدرانه الخشبية باللون الأسود حتى يمتص أكبر قدر من الحرارة ، وقد وجد أن الشمع الداكن اللون يفتح لونه بتأثير الشمس .

#### 🕮 التبييض بالمواد الكيماوية

يمكن استخدام المواد الكيماوية لإزالة ألوان الشمع ، حيث يعامل الشمع أثناء تنقيته بالأحماض ، مثل حمض الكبريتيك . وهى الطريقة المتبعة محلياً عادة فى تبييض الشمع .

ويمكن استعمال أحماض ، مثل : Oxalic–Sulfuric acid – Orthophosphoric لهذا الغرض ، ويعتبر حمض الأوكساليك أفضلها ، حيث يعطى نتائج خلال عشر دقائق ، هذا إلى جانب سهولة واقتصادية استعماله . ويجب استعماله ساخناً فى صناديق مبطنة بالزجاج ، لأنه يتفاعل مع بعض المعادن .

هناك مركبات كيماوية أخرى ، مثل : حمض الهيدروكلوريك – غاز الكلور – مركبات الكلور ، إلا أنها تغير من صفات الشمع ، كما يمكن استعمال الفحم الحيوانى الناعم فى عملية التبييض ، إلا أن كمية كبيرة منه تبقى فى الشمع ويصعب فصلها ، وقد تستعمل المواد المؤكسدة ، مثل : – Bichromates – Chlorines Permenganates–Peroxides .

### استعمالات شمع النحل Uses of Beeswax

يدخل شمع النحل فى العديد من الصناعات ، مثل : صناعة أدوات التجميل بأنواعها المختلفة مثل أحمر الشفاه – الكريمات ، وفى صناعة المراهم – الشموع – ورنيش الأحذية –ورنيش الأرضيات – شمع الأساس – شمع الأثاث – الحلويات –

## سـم النـحـل Venom of Bee

يفرز سم النحل من غدد خاصة متحورة عن الغدد الزائدة ومرتبطة بآلة اللسع التى تحورت هى الأخرى عن آلة وضع البيض فى كل من الشغالة والملكة . وتتكون غدتا السم من أنبوبتين طويلتين داخل غرفة اللسع تنتهيان بقنة واحدة مشتركة لتصب إفرازها فى كيس رقيق الجدران مرن ، يعرف بمخزن السم أو كيس السم ، وفى حالات شاذة تفتح كل غدة بفتحة مستقلة أو قد تتفرع كل غدة إلى شعبتين أو واحدة طويلة والأخرى قصيرة ، ولكنها حالات نادرة ، والقنة المشتركة لغدتى السم تبدأ إفرازها مباشرة عقب خروج الحشرة الكاملة من طور العذراء ، ثم تزداد تدريجيا كمية السم المفرزة حيث يمكن قياسها بعد ٣ أيام من خروج الحشرة الكاملة إلى أن تصل إلى أقصاها فى عمر من ١٠ – ١٦ يوما ، وعندئذ تكون حوالى ٠,٣ مجم سائل ، أو حوالى ١٠٠ ميكروجرام مادة جافة ثم يتناقص هذا الإفراز بعد أن تبلغ الشغالة ٢٠ يوما ، وتصبح الشغالة الحقلية السارحة غير قادرة على ملء كيس السم الفارغ مرة أخرى .

لوحظ أن الشغالة التى تفقس فى الخريف تظل قادرة على إفراز السم فى الربيع التالى ، وقد ذكر أيضاً أن البروتين الذى تحتاجه شغالة نحل العسل فى غذائها مهم جداً فى إنتاج سم النحل ، فقد لوحظ أن الشغالات التى تغذت على محاليل سكرية خالية من حبوب اللقاح تكون قادرة على إفراز كمية قليلة من السم تعدل فقط ٢٣٪ من تلك الكمية التى تفرزها زميلتها التى حصلت على حبوب اللقاح فى غذائها .

### الصفات الطبيعية والكيماوية لسم النحل

#### الصفات الطبيعية

سم النحل سائل شفاف ذو رائحة نفاذة تشبه رائحة العسل نوعاً ، طعمه لاذع ، مُر كمادة محترقة . كثافته النوعية حوالى ١,١٣١٣ ، له تأثير حامضى على ورقة عباد الشمس . يجف عند تعرضه للجو على درجة حرارة الغرفة ، ويفقد حوالى ٣٠ – ٧٠٪ من وزنه ، وعندها يتحول إلى كتلة شفافة لزجة تشبه الصمغ وتذوب فى الماء وبعض الأحماض .

سم النحل مقاوم للقلويات ولحمض الكبريتيك تحت أى مدة ، ولكن تركيبه يتغير إذا تم تسخينه مباشرة مع حمض الهيدروكلوريك أو القلويات . كما أن معاملته ببرمنجانات البوتاسيوم أو أى مادة مؤكسدة يفقده نشاطه الحيوى ، وهو مقاوم إلى حد كبير للحرارة .

#### الصفات الكيماوية

يتكون سم النحل من مجموعتين كبيرتين من المركبات التى يمكن تقسيمها على

أساس الوزن الجزيئى إلى :

- مركبات ذات وزن جزيئى منخفض Low molecular weight agents

تبلغ نسبة هذه المركبات ٢٤٪ من الوزن الجاف لسم النحل ، وهى :

- هستامين Histamine - دوبامين Dopamine
- نورادرينالين Noradrinaline

- مركبات ذات وزن جزيئى مرتفع High molecular weight agents

هى مركبات ببتيدية تمثل ٥٠ – ٦٠٪ من وزن السم الجاف ، وتشمل :

- ميليتين Melittin ( بروتين ) - ايبامين Apamine ( بروتين )
- منيمين Minimune ( بروتين )
- إنزيم الهياليورونيديز Hyaluronidase
- ببتيد يسمى الـ ( MCD ) Mast cell degranulating
- إنزيم الفوسفوليبيز أ Phospholipase A

**كيفية الحصول على سم النحل**

يمكن الحصول على سم النحل بطريقة اللسع المباشر من الشغالة على المكان المطلوب وبالعدد المناسب من اللسعات . أو بوضع هذه الشغالات داخل محتوى زجاجى بعد تبطينه من الداخل بورق ترشيح نظيف ، ثم يوضع داخله قطعة صغيرة من ورق الترشيح مبللة بالأثير أو الكلوروفورم ويحكم قفله ، وفى الحال سوف يثار النحل بداخل الإناء وتبدأ فى لسع ورقة الترشيح وتفريغ كميات السم بداخلها .

يلاحظ ترك عدد كبير من الشغالات لآلات اللسع على الورقة وحولها بقعة صغيرة من السم ، بعد ذلك تنظف ورقة الترشيح سريعاً وتوضع فى الماء المقطر لتمام غسل السم ، ولحسن الحظ أن السم يذوب فى الماء تماماً .

بعد ذلك ترشح المحتويات ويستقبل الراشح ليجرى عليه عملية تجفيف تحت درجة حرارة منخفضة ، فتظهر فى النهاية بلورات السم .

لكن هذه الطريقة غير دقيقة بسبب إرجاع النحل لمحتويات معدة العسل ، لذلك استحدثت طرق جديدة تضمن نقاء السم ، وتتمثل هذه الطريقة فى استخدام جهد كهربى صغير لا يتعدى ٤ – ٦ فولت يوصل بأسلاك دقيقة وأسفلها غشاء رقيق من المطاط ، يوضع عند مدخل الخلية ، وبوقوع النحلة بين سلكين موجب وآخر سالب

فإنها تأخذ شحنة كهربية فتقوم بلسع الغشاء الملاصق لهذا السلك ، ثم يجمع السم من الجهة الخلفية نقياً تماماً .

لسم النحل bee venom تاريخ طويل ، فقد اعتقد القدماء فى قدرة سم النحل على مقاومة الالتهابات الروماتزمية anti-arthritic . ومن المعروف أن Hippocrates قد استخدم لدغ النحل فى علاج Galen فى عام ١٣٠ من الميلاد ، وكتب عن استخدام سم النحل فى العلاج .

من الناحية التطبيقية يستخدم النحل فى لدغ المنطقة المصابة من جسم المريض لعدة مرات وعلى فترات فاصلة . حيث يزداد عدد اللدغات تدريجياً إلى أن يكتسب المريض مناعة ضد لدغ نحل العسل ، بعدها يظهر تأثير السم فى علاج الأمراض الروماتزمية .أما الآن فهناك طرق جديدة للاستفادة من الفوائد الصحية لسم النحل بعيداً عن استخدام اللدغ المؤلم للمريض .

أما عن كيفية عمل وتأثير سم النحل فى شفاء الأمراض ، فقد صيغت نظريتان لوصف أسلوب السم فى العلاج ، وتشير النظرية الأولى إلى أن اللدغ يثير ردود فعل مناعية قوية فى الجسم ، أو أن السم يحفز الغدد الأدرينالينية adrenal glands على إنتاج الـ cortisol ، وهو هرمون له خواص مضادة للالتهابات الروماتزمية anti-inflammatory . وقد ذكر لى بعض النحالين أنهم استخدموا سم النحل فى علاج مرضى الروماتيزم لمدة تقرب من ٦٠ عاماً ، وأن ٨٠٪ من المرضى قد تحسنت حالتهم تماماً .

لقد نشر أكثر من ١٥٠٠ بحث فى المجلات العلمية الأوربية والأسيوية حول الخواص العلاجية لسم النحل .

فى عام ١٩٩٣ نشرت دراسة عن أن بعض الجرذات المصاب بمرض التهاب المفاصل قد أعطيت سم النحل كعلاج ، وقد أسفرت النتائج عن تحسن حالة الفئران وانخفاض مقدار الـ AGP (alpha one-acid glycoprotein) ، لكن الباحثين اعتقدوا أن لدى الفئران نظام مناعى معين وأنه السبب فى خفض الـ AGP ، لذلك قام الباحثون بحقن الجرذان بمادة الـ AGP التى عجلت من تطور الروماتيزم arthritis وزيادة شدة المرض ، الأمر الذى ثبت معه قدرة السم على تقليل مسببات الالتهاب .

ويؤكد المرضى والمعالجون على قدرة سم النحل فى مقاومة العديد من الأمراض المزمنة وتحسن حالة المرضى بشكل ملحوظ ، وقد بدى ذلك واضحاً فى مرضى الروماتيزم ، ومرضى المناعة الذاتية auto-immune disorders ، مثل تصلب الأنسجة المتعدد multiple sclerosis وداء الذئبة lupus .

**تحـــذير** : على الأفراد الذين يعانون من الحساسية للدغ النحل أو منتجات النحل ، والمصابين بمرض السل tuberculosis ، السكرى diabetes ، تصلب الشرايين atherosclerosis ، الأمراض التناسلية venereal ، أمراض القلب الخلقية congenital heart ، الحذر من التعرض لسم النحل دون رقابة طبية .

## إزالة لدغات النحل Removing bee stings

عند إزالة إبرة اللدغ لنحلة العسل ، مطلوب السرعة ولا يهم الطريقة . تشير النصائح التقليدية إلى أن المعالجة الفورية من لدغ نحل العسل قد أكدت إلى أنه يجب كشط إبرة اللدغ وعدم قصها ، ولا توجد قاعدة محددة لكشط إبرة اللدغ ، المهم أن تزال هذه الإبرة بسرعة وبأى طريقة لتخرج من الجلد تماماً .

أجريت تجارب حول مدى الاستجابة للدغ نحل العسل ، وذلك من خلال قياس مقدار تأثير اللدغة بحقن مقادير محددة من سم النحل ، فكانت النتائج تشير إلى أن أعراض التسمم envenomization كانت جيدة .

وقد ثبت أن أعراض التسمم تزيد بزيادة الوقت الذى يمضى بين اللدغ وإزالة إبرة اللدغ ، وحتى لو كان الوقت الفاصل هذا ثوانى قليلة ، كما أن استجابة الجسم تختلف باختلاف طريقة إزالة إبرة اللدغ من حيث كونها كشطت أو قصت بعد ثانيتين من حدوث اللدغ .

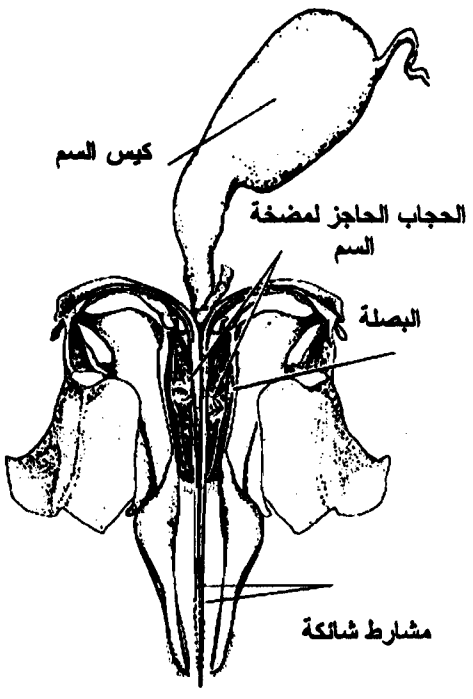
إن الترجمة الفورية لهذه المعلومات تعنى نصيحة المرضى الذين يعالجون بلدغ النحل ، بأن يعملوا على إزالة إبرة اللدغ بسرعة شديدة دون أن نحدد لهم طريقة الإزالة ، المهم عدم قص الإبرة .

لدغ النحل عملية مؤلمة بشكل عام ، ولكن الجرح الذى يسببه نادرا ما يكون مميتاً، وتشير كل الآراء إلى أنه يجب كشط إبرة اللدغ فى الحال باستخدام : سكين ، كارت تليفون ، بطاقة ائتمان ، قضافة أظافر ، لكن هذه النصائح لاقت الكثير من الشك بعد دراسة تركيب إبرة اللدغ فى نحلة العسل ، حيث وجد أن التأثير السام لسم النحل يكون بنفس القدر سواء أزيلت إبرة اللدغ بالكشط أو القص ، فالتأخير الناتج فى كلتا الحالتين يؤدى إلى نفس التأثير السام .

عندما تقوم نحلة العسل باللدغ ، فإن أجزاء من جسم النحلة تنفصل مع إبرة اللدغ بعد قيام النحلة باللدغ ، وذلك مقارنة بلدغ الحشرات الأخرى ، وتشمل هذه الأجزاء ، أجزاء داخلية من حلقة البطن البعيدة ، ممتدة مع العقد العصبية

والعضلات المختلفة وكيس السم والجزء الأخير من القناة الهضمية للنحلة .

تتكون إبرة اللدغ نفسها من مشرطين مغطيين بأشواك منحنية من الخارج عند نهاية إبرة اللدغ ، وتدخل هذه الإبرة داخل أخدود كأنها خنجر رفيع stylet (مرود) .( انظر الشكل المقابل ).



تركيب جهاز السم واللدغ فى حشرة نحل العسل

إن الحركات العضلية للإبرة المنفصلة تنسقها عقدة عصبية متصلة بها تعمل على تحريك المراود stylets بشكل متعاقب ، حيث تعمل الأشواك barbs على فتح طريق يساعد الإبرة على التعمق فى لحم الملدوغ . يعمل الصمام والمكبس piston عند النهايات الأقرب على تحريك المشارط لتضخ السم من كيس السم بين المراود والمشارط وخلال فتحة بالقرب من قمة الجرح .

## البروبوليس ( صمغ النحل ) Propolis

كلمة Propolis ، كلمة يونانية مكونة من المقطع " pro " الذى يعنى "قبل" ، والمقطع " polis " الذى يعنى " مدينة " ، حيث إن النحل فى البلاد الباردة يضيق مدخل الخلية للتدفئة ، وذلك بمادة البروبوليس التى تجمعها الشغالات ، فعند دخول هذه الشغالات خليتها تكون محملة على سلتى أرجلها الخلفية بكتلتين لونهما من الأصفر إلى البنى القاتم ، وكان المعتقد قديماً أن النحل يفرز مادة البروبوليس ، ولكن ثبت خطأ هذا الاعتقاد ، حيث وجد أن النحل يقوم بجمع هذه المادة من جذوع بعض الأشجار ، وخاصة قلف أشجار الصنوبر والحور والأكاسيا ومن براعم بعض الأشجار ، وهو عبارة عن مادة صمغية راتنجية .

**أهمية البروبوليس للمستعمرة**

- يستعمل النحل هذه المادة فى سد الشقوق والفتحات والشقوق لوقاية مسكنه من

العوامل الجوية غير المناسبة ، لذلك فهو يجمعها فى نهاية موسم فيض المحصول فى الأيام الدافئة استعداداً للشتاء القادم .

- يستعملها النحل فى لصق الأقراص .
- طلاء الجدران الداخلية للعيون السداسية لتضع بها الملكة البيض .
- تغطية الحشرات أو الحيوانات الصغيرة التى تتمكن من دخول الخلية بعد أن تقتلها الشغالات ، حيث يغطيها بالبروبوليس خشية أن يصدر منها رائحة عفنة لأن البروبوليس مادة معقمة .

**استعمالات البروبوليس**

فى القديم ، كانت الفوائد المعروفة لمادة البروبوليس قليلة ، ولكن الدراسات العديدة وجدت لهذه المادة فوائد علاجية ، وذلك بعد تطور علم الكيمياء العضوية ، واكتشف ما يقرب من ٥٠ مادة ملونة فيه ، وهى التى تعرف" بالفلافونات " ، ومن فوائد البروبوليس :

- له القدرة على قتل الكثير من أنواع الفطريات والبكتيريا ، خاصة البكتيريا العنقودية والسبحية ، لذلك يدخل فى تركيب المطهرات المستخدمة فى العمليات الجراحية .
- يحتوى على زيوت طيارة تعمل على قتل البكتيريا التى تعيش داخل يرقة دودة الشمع التى تعتبر من أهم آفات النحل ، وتقوم هذه البكتيريا داخل يرقة دودة الشمع بهضم الشمع ، وبالتالى فإن مادة البروبوليس تقتل ديدان الشمع جوعاً ، وتبدو الزيوت الطيارة واضحة فى مادة البروبوليس الطازجة ، ولكن عند قدمه تقل هذه الزيوت الطيارة .
- يدخل البروبوليس فى تركيب بعض المراهم التى تستعمل فى علاج الحروق والجروح
- له تأثير فعال فى مقاومة بعض الأمراض الجلدية ، مثل السنط .
- له أثر فعال فى علاج بعض أمراض الفم والأذن والحنجرة وقرحة القولون وبعض أمراض المعدة ، من ذلك يعادل ثمن كيلوجرام البروبوليس ١٠٠ – ١٥٠ كيلوجراما من العسل .

**تركيب البروبوليس وخواصه**

ينصهر البروبوليس على درجة ٦٥,٥°م ، ويذوب جزئياً فى الكحول وبقلة فى التربنتينا ، ويذوب فى الأثير والكلوروفورم والأسيتون والبنزين وهيدروكسيد الصوديوم ٢٪ ، وعادة ما يختلف تركيبه تبعاً لمصدره ، لكنه يتكون عادة من :

* شموع ٣٠٪ * مواد راتنجية وحمضية ٥٥٪ * حبوب لقاح ٥٪
* كالسيوم وزيوت أثيرية عطرية ١٠٪ * بروتينات – فيتامينات – معادن

**عيوب البروبوليس**

- يعمل على لصق أيادى وملابس النحالين ، خاصة فى الجو الحار .
- يختلط مع الشمع فيقلل من جودته .
- يحتاج مجهود لإزالته من صناديق الخلايا والأقراص والقطاعات ....

## إنتاج الطرود Production of bee nuclei

يعتبر إنتاج الطرود فى بعض المناطق أكثر إدراراً للربح من إنتاج العسل ، لكن هذا المنتج يتطلب الكثير من الخبرة الخاصة من النحال ، وبرنامجاً معينا يتبع فى المنحل لزيادة أعداد الحضنة سواء كان ذلك بإنتاج ملكات جديدة ، أو اتباع طرق تغذية مكثفة ، ويقوم مربو النحل عادة بالارتباط مقدماً بالعدد المطلوب من الطرود قبل حلول موسم النشاط ، ويجب أن يكون منتج الطرود متمكناً من عمله .

الطرد عبارة عن : صندوق سفر يحتوى على خمسة أقراص ، ثلاثة منها تحتوى حضنة، وقرصان يحتويان على غذاء النحل (عسل وحبوب لقاح ) ، ويغطى الخمسة أقراص نحل من الوجهين ومعهم ملكة ملقحة .

أما الحضنة فهى أطوار النحل غير الكاملة ، وعش الحضنة هى المنطقة التى تربى فيها الحضنة .

## تربية الملكات Queen rearing

نحن دائماً فى حاجة ماسة إلى ملكات شابة ملقحة فى أوقات مختلفة خلال موسم النشاط ، فى الربيع ، من أجل استبدال الملكات الضعيفة وأيضا الملكات التى تخرج فى التطريد swarming . كما أننا نستبدل الملكات التى تفشل فجأة فى العمل خلال موسم النشاط فى الفترة من إبريل وحتى نهاية يوليو ، وفى نهاية الموسم عندما يبلغ عمر الملكة ٢ – ٣ سنوات يجب تغيير الملكة بأخرى جديدة . وبمعنى آخر ، هناك العديد من الأسباب وراء الاستفادة من طول حياة الملكة التى تختلف إلى حد بعيد وتتطلب إعداداً خاصاً عند تغيير الملكة بأخرى جيدة فى نوعيتها أو عند تربيتها .

فى حالة نحل العسل هناك خلاف كبير حول مفهوم التربية breeding والنوعية أو الجودة quality ، عنه فى حالة باقى أنواع المملكة الحيوانية . فنوعية الملكة الجيدة التى تتمتع بصفات وراثية ممتازة ، قد تختفى هذه الصفات وراء ظروف طبيعية سيئة ، مثل فقر التغذية خلال فترة التطور اليرقى . إن تربية النحل عملية شاقة جدا ، على

الرغم من أنها عملية شيقة جداً تمكن النحالين من الحصول على عدد كبير من المستعمرات .

لكن تربية الملكات يجب أن تمارس من قبل كل النحالين ، ذلك أن الملكات المستخدمة فى المنحل يجب أن تنتج بفكر وتخطيط جيد . إننا نعلم أن البيض المخصب يمكن أن يتحول فى نحل العسل إلى شغالات أو ملكات معتمداً هذا على نوع المسكن والتغذية ، ونعلم أيضاً أن الملكات الجيدة هى تلك التى تنتج فى مستعمرات كبيرة قوية ، حيث الكثير من النحل الصغير وحبوب اللقاح . وعندما تتغذى يرقات الملكات على قدر كبير من الغذاء الجيد ، تنمو إلى حجم كبير ، ويتكون لها عدد كبير من أنابيب البيض egg tubes فى مبايضها ovaries . وعلى النقيض ، فى المستعمرات الصغيرة التى نسميها الأنوية nucleus ، لن تكون قادرة على إنتاج سلالة جيدة من الملكات .

هذه الأنوية عادة ما تجاهد فى التصاعد والبناء فيزيد عدد يرقات الشغالات التى تحتاج إلى كميات كبيرة من الغذاء لتتطور . وللحصول منها على عدد من البيوت الملكية ، يتطلب الأمر تغذية الملكات الضعيفة ، وهو أمر غير يسير فى النوية الضعيفة .

إن أفضل الملكات تنتج من يرقات شابة جداً أو من البيض . ترينا الأبحاث أن اليرقة التى تعامل معاملة الملكات منذ بداية إنتاجها ، تحمل عدداً كبيراً من أنابيب البيض وحافظة منوية كبيرة spermatheca . وترينا الأبحاث أيضاً أن نقص العوامل السابقة يؤدى إلى تكوين يرقات أكبر سناً لا تصلح لتربية الملكات .

وهكذا إذا كنا ننتج ملكات لاستعمالها فى مناحلنا الخاصة بنا ، يجب أن يتم إنتاجها فى مستعمرات قوية قدر الإمكان وذلك لوجود عدد كبير من النحل الصغير الذى يعمل كمربيات nurses ، ولتوافر كميات كبيرة من حبوب اللقاح .

أخيراً ، يجب أن تكون يرقات الشغالات التى سينتج منها الملكات صغيرة السن ما أمكن وقت البدء فى إنتاج الملكات منها . يمكن تقسيم عملية تربية الملكات إلى أربعة أقسام ، هى:

- المستعمرة التى سينتج منها الملكات والتى تسمى" مستعمرة بناء الخلية cell-building colony " ، والتى يجب أن تتوافر فيها صفات ، منها : أن تكون الملكة عالية الخصوبة ، ويمكن التعرف على قدر خصوبة الملكة من خلال مقدار الحضنة المتوافر فى المستعمرة ، تماثل الشغالات فى اللون والحجم الأمر الذى يشير إلى نقاء الملكة ، وأيضاً تماثل الذكور الذى يشير إلى النقاء الوراثى للملكة الأم ، هدوء الشغالات وثباتها على الأقراص وطول عمرها ونشاطها فى جمع

الرحيق الذى يستدل عليه من مقدار كمية العسل وحبوب اللقاح فى المستعمرة ، عدم ميل الشغالات للتطريد أو السرقة أو جمع كمية كبيرة من البروبوليس ، قدرة النحل على التشتية وقلة استهلاكه للغذاء .

- انتخاب المستعمرة التى تزودنا باليرقات والتى تسمى" مستعمرة التربية breeder colony " والتى تحوى الملكة المربة .
- عملية الحصول على اليرقات من الملكة المربة إلى الـ cell-building colony .
- إزالة بيوت الملكات الناضجة من الـ cell-building colony قبل فقس الملكات العذارى التى قد تعمد إلى قتلها ، ووضع هذه البيوت فى أنوية صغيرة حتى تتمكن الملكة من الطيران والتلقيح لتبدأ فى وضع البيض .

### إنتاج الملكات طبيعياً

تقوم مستعمرة نحل العسل بإنتاج الملكات طبيعياً عندما تفقد الملكة لأى سبب ، عندها تقوم الشغالات ببناء بيوت ملكية فوق يرقات شغالة عمرها من ١ – ٢ يوم لكى تنشأ ملكات جديدة . وقد تقوم الشغالات ببناء بيوت الملكات حول يرقات شغالات كبيرة السن مما يؤدى إلى ضعف الملكات الناتجة ، وقد يتم بناء بيوت الملكات فى وقت غير مناسب .

عند وجود ملكة مسنة بالمستعمرة تشعر الشغالات أنها كبرت فى السن وأن ما تضعه من بيض قد نقص ، فتتخذ قراراً بعزلها وتبدأ فى بناء بيوت ملكية جديدة ، فتبنى بيوت ملكات قليلة من ١ – ٥ بيوت ، وفى هذه الحالة يمكن للنحال الاستفادة من هذه الملكات المربة . خاصة إذا كانت صفات المستعمرة جيدة ومرغوب فيها ، كما أن إزالة هذه البيوت الملكية بعد نضجها يساعد فى بناء بيوت ملكية جديدة .

وأخيراً تقوم المستعمرة ببناء بيوت ملكية عندما يحين وقت التطريد ، حيث تقوم الشغالات ببناء بيوت ملكية عديدة لتضمن بقاء المستعمرة .

### كيف نستفيد من البيوت الملكية المرباة طبيعياً ؟

يمكننا الاسفادة من البيوت الملكية عن طريق قطع هذه البيوت بعد تمام نضجها ، حيث تنتخب أجود البيوت وتعدم الأخرى ، يترك القرص الموجود به بيوت الملكات داخل المستعمرة أو الخلية التى نشأ بها ، ويوضع فوق بيوت الملكات المنتخبة أقفاص ملكات نصف كرة ، وعند خروج الملكات العذارى تصبح فى مأمن من الملكة الأصلية وباقى الملكات . بعد ذلك ينقل القرص الموجود عليه بيوت الملكات المنتخبة بعد تنظيف النحل العالق بها فى خليته إلى المستعمرة التى تحتاج هذه الملكة بعد إزالة الملكة القديمة إن وجدت ، ويترك القرص المحتوى على بيوت الملكات مع

المستعمرة حيث ينتخب النحل منها الملكة الصالحة ويتخلص من الملكات الأخرى .

الطريقة الأخرى هى قطع بيوت الملكات بعد تمام نضجها وفصلها عن القرص الشمعى بحذر حتى لا تصاب الملكة بضرر . ويفضل قطع البيت الملكى بعد نضجه وقبل خروج الملكة بفترة قصيرة ، ثم يؤخذ البيت الملكى ويدخل إلى الخلية التى تحتاج إلى ملكة جديدة ويلصق بالقرص الشمعى بالقرب من منطقة الحضنة وذلك بضغط قاعدته بعناية على سطح القرص الشمعى ، وقد تعمل فتحة خاصة مناسبة فى القرص الشمعى ويوضع داخله البيت الملكى ، أو يثبت بواسطة دبوس على القرص الشمعى ، أو بأى طريقة مناسبة شريطة عدم الإضرار بالبيت الملكى وأن يكون اتجاهه كما كان أصلاً فى الخلية .

فى حالة ظهور بعض بيوت الملكات فى المستعمرات غير المرغوب تربية ملكات منها ، يمكن استغلال هذه البيوت فى إيجاد ملكات جيدة من خلال ملاحظة تكوين هذه البيوت التى نجد فيها غالباً يرقات عمرها ١ – ٢ يوم ، تزال هذه اليرقات وننقل لها يرقات شغالات من نفس السن من مستعمرات ذات صفات مرغوب تربية ملكات منها .

### الشروط الواجب توافرها لإنتاج ملكات ممتازة

- تربية الملكات من يرقات حديثة السن لا يتعدى عمرها ٢٤ – ٣٦ ساعة على الأكثر ، حتى تكون تغذيتها من البداية على وفرة من الغذاء الملكى .
- يجب أن تكون مستعمرة التربية مزدحمة بالشغالات حديثة السن القادرة على إفراز الغذاء الملكى بوفرة ، وعلى العناية باليرقات .
- تراعى العناية التامة أثناء نقل اليرقات من المستعمرة الأم إلى مستعمرة التربية حتى لا تصاب بأذى .
- توفير التغذية المستمرة لمستعمرة التربية . لتشجيع النحل على تغذية اليرقات بوفرة على الغذاء الملكى ، ولبناء البيوت الملكية .

### ميعاد تربية الملكات

يمكن تربية الملكات ما دامت الظروف الجوية مناسبة والذكور متوافرة للتلقيح ، وتتم تربية الملكات فى عدد محدود من الطوائف تبعاً للعدد المطلوب ، مع العلم أن المستعمرات التى تربى فيها الملكات يقل إنتاجها من العسل .

### إعداد طوائف التربية عديمة الملكات

يجب إعداد المستعمرة التى ستقوم بعملية التربية قبل إجراء التربية بوقت كاف ، ويكون ذلك بإمدادها بأقراص حضنة على وشك الفقس على فترات متقاربة ، حتى

تضمن وجود أعداد كبيرة من الشغالات حديثة السن . عندما تصل المستعمرة إلى درجة الازدحام الكافى ( وجود كمية من النحل تكفى لشغل غرفتين ) يتم عزل الملكة فى صندوق سفر مع قرص أو اثنين من الحضنة وقرص من العسل وحبوب اللقاح ، ترفع جميع أقراص الحضنة المفتوحة ( يرقات ) فيما عدا قرص واحد ، وتستبدل بأقراص حضنة على وشك الفقس .

ينظم وضع الأقراص بحيث يكون قرص الحضنة المفتوحة على أحد جوانب إطار الكؤوس ، وعلى الجانب الآخر منه قرص حبوب اللقاح . ويهز جميع النحل ويضغط غى غرفة واحدة . ويجب الاستمرار فى تغذية هذه الطائفة خلال فترة التربية . يوضع الإطار الحامل للكؤوس بعد ٢٤ ساعة من إعداد الطائفة بهذه الصورة .

وفى حالة احتواء المستعمرة على كمية كبيرة جداً من النحل يمكن استعمال غرفتين تحتوى السفلى على الحضنة المقفلة ، أما الغرفة العلوية فيوضع بها إطار التربية وبجواره قرص الحضنة المفتوحة وحبوب اللقاح . وفى حالة الاحتياج إلى عدد قليل نسبياً من البيوت الملكية ليفى احتياجات المنحل يمكن استعمال مستعمرة متوسطة القوة تشغل غرفة واحدة ، وهى تكفى فى هذه الحالة لتربية مجموعتين من البيوت الملكية بحيث تضاف المجموعة الثانية بعد إتمام قفل بيوت المجموعة الأولى .

يجب على المربى وضع حاجز الملكات على مدخل طائفة التربية لمنع دخول أى عذراء ضالة وإتلاف البيوت ، وقد يفضل البعض وضع حاجز ملكات بأكمله أسفل غرفة التربية لنفس الغرض .

### طرق تربية الملكات

إن ترك النحل لظروف الطبيعة بغرض إنتاج الملكات لا يعتمد عليه فى الوقت الحالى ، خاصة فى ظل وجود مناحل تجارية متخصصة ، ذلك أن ترك النحل لإنتاج ملكات بصورة طبيعية ومن خلال ظروف لا يتحكم فيها المربى ويتحكم فيها سكان المستعمرة ، يؤدى إلى تكوين بيوت ملكية بأعداد ، وجودة ، وميعاد ظهور غير مرغوب فيها ، الأمر الذى يؤدى إلى عدم تجانس الطوائف فى صفاتها وقوتها وسلوكها .

إن التحكم فى تربية الملكات يؤدى إلى تنظيم وتحسين الطوائف والحصول على ملكات فى الوقت المرغوب فيه وبالأعداد المطلوبة . لكن الحال أن المناحل الصغيرة يفضل ملاكها إنتاج الملكات بشكل طبيعى ، ولهذا سوف أستعرض طرق التربية الطبيعية والصناعية لتختار منها ما يناسبك .

### التربية الطبيعية للملكات

فى هذه الطريقة تنتخب أفضل المستعمرات cell-building colony التى فى المنحل ، وتغذى جيداً ونختار منها قرص بيض ويرقات حديثة الفقس . تنتخب مستعمرة التربية breeder colony التى يشترط فيها احتواؤها على نحل كثير وكميات وفيرة من العسل وحبوب اللقاح ، وترفع منها أقراص الحضنة المفتوحة بما عليها من نحل وملكة وتوضع فى صندوق سفر ، ويضاف قرص البيض واليرقات الحديثة من المستعمرة الأم إلى مستعمرة التربية لكى يبنى عليها النحل بيوتاً ملكية .

يلاحظ أن البيوت الملكية التى تنشأ على بيض فى عين سداسية ضيقة أفضل من تلك البيوت التى تنشأ على يرقات فى عيون سداسية مماثلة ، لكن البيوت التى تبنى بهذه الطريقة تكون قليلة العدد ، متزاحمة ، صغيرة الحجم ، لأنها غالباً ما تبنى فى وسط القرص وليس فى أطرافه كما هى العادة .

### الطريقة المحسنة لتربية الملكات طبيعياً

تعتمد هذه الطريقة على توفير فراغات حول العيون السداسية الضيقة التى بها بيض أو يرقات حديثة لإيجاد مجال أكثر للشغالات لبناء عدد أكبر من بيوت الملكات وتجرى بعض هذه الطرق كالآتى :

- يعد إطار خشبى ويثبت عليه ٣ – ٤ شرائح مثلثة فى قمة الإطار من شمع الأساس، ويوضع فى المستعمرة الأم المرغوب فى التربية منها وذلك بين قرصى حضنة ، وتغذى هذه المستعمرة لبناء الأساس الشمعى وتشجيع ملكة المستعمرة على وضع البيض فى هذه الشرائح . وبعد وضع البيض فيه يرفع الإطار ويزال ما عليه من نحل ويوضع فى مستعمرة التربية ، فيقوم النحل ببناء البيوت الملكية على حواف هذه الشرائح .

تقطع شرائح من قرص به بيض ويرقاتٌ حديثة من الطائفة الأم وذلك بواسطة سكينة حادة ، ويمكن بواسطة موس حلاقة إزالة ثلث ارتفاع العيون السداسية لإفساح المجال للنحل لتحويل هذه العيون السداسية الموجودة على حواف الإطار إلى بيوت ملكية ثم تثبيت كل شريحة فى قمة إطار فارغ مستخدمين الشمع المنصهر ، ثم تعدم بيضتان أو يرقتان وتترك الثالثة ، وهكذا .....

يمكن وضع سدابة من الخشب فى منتصف الإطار بالطول لتثبيت شريحة أخرى على نفس الإطار .

## طريقة تربية الملكات بالتطعيم ( الطريقة الصناعية )
## Doolittle or Grafting Method

تعتبر هذه الطريقة من أفضل طرق تربية الملكات فى حال الرغبة فى الحصول على أعداد كبيرة من الملكات بشكل تجارى .

تتلخص هذه الطريقة أولاً فى إعداد اليرقات التى ستستعمل فى التربية ، ويتم ذلك باستعمال قرص شمعى نظيف ومنتظم العيون السداسية ، ويوضع فى طائفة قوية ذات صفات جيدة وذلك بين أقراص الحضنة ، وفى اليوم التالى ينقل هذا القرص الشمعى بعد أن يكون قد امتلأ بالبيض فى خلية أخرى colony incubator حتى يتم فقس البيض ، وبعد فترة تبلغ من ٤ – ٥ أيام من وقت وضعه فى الخلية الأولى يكون عمر اليرقات حوالى ٢٤ – ٣٦ ساعة وهو العمر المفضل لنقل اليرقات (التطعيم ) grafting إلى الكؤوس الشمعية واستعمالها فى إنتاج الملكات .

فى حالة رغبة المربى فى استمرار عملية تربية الملكات ، يمكن وضع قرص شمعى فى خلية التربية كل يوم ، ثم نقلها إلى الخلية الثانية حتى يتم فقس البيض وظهور اليرقات ذات العمر المناسب للتربية . ويرى دوليتل أن بقاء القرص الشمعى فى المستعمرة الأولى حتى تمام فقس البيضة ونمو اليرقات للسن المطلوب يقلل من عناية النحل بها عما لو نقلت إلى الخلية الحاضنة ( مستعمرة البناء ) التى أسماها Cell-building colony or incubator colony ، وهذه المستعمرات التى يفقس بها البيض وتنمو بها اليرقات ، لابد أن يتوافر بها الغذاء من عسل وحبوب لقاح .

### الأدوات اللازمة لتربية الملكات بطريقة Doolittle

- نوايا تلقيح مكونة من صندوق حجمه نصف حجم صندوق السفر تقريباً ويسع أربعة إطارات وغذاية من نوع دومى . جانبية ، وطول الإطار نصف طول إطار صندوق السفر .
- أقلام صنع الكؤوس الشمعية ، وهى من الخشب الزان مستديرة القمة ، قطرها ثلاثة أثمان البوصة ( ٠,٩٥ سم ) ، وطوله ٣ بوصة ( ٧,٦ سم ) ، وأحد أطرافه المستديرة على بعد نصف بوصة ( ١,٢٥ سم ) ، ويستدق طـــرفه إلى ربع بوصة ( ٠,٦ سم ) ، ويمكن تثبيت مجموعة من الأقلام عددها من ١٥ – ١٦ قلما ، على أن تكون جميعها متساوية الطول والحجم ، وبين الواحد والآخر مسافة نصف بوصة ، تثبت فى شريحة خشبية ، ويمكن عند غمسها فى الشمع المنصهر عمل ١٥ – ١٦ كأسا فى المرة الواحدة .
- قواعد الكؤوس الشمعية ، وهى من الخشب ، وذلك لتثبت الكؤوس الفردية فى هذه القواعد . أما مجموعة الأقلام المتصلة بعد تكوين الطبقة الشمعية عليها

تثبت على شريحة خشبية ويصنب حولها قليل من الشمع ، حيث تثبت كؤوسها كلها مرة واحدة فى هذه الشريحة ، ثم تنزع مجموعة الأقلام ، ذلك أنه بعد تكون الطبقة الشمعية فلا حاجة إلى قواعد الكؤوس الشمعية الخشبية معها .

- إطار به عوارض خشبية أفقية لتثبيت قواعد الكؤوس الشمعية ثم تركب العوارض بعد تطعيم الكؤوس ويكون اتجاهها لأسفل .
- إبر التطعيم ، ويوجد منها بضعة أشكال وتتميز جميعها بطرف أملس مبطط رقيق وذى حافة مستديرة ومثنى بزاوية ( ٣٠ درجة غالباً ) تمكن من دفع الإبرة أسفل اليرقة ورفعها بسهولة بجزء من الغذاء الملكى الموجود أسفلها ، أما الطرف الآخر للإبرة فمبطط وعريض ويستعمل كملعقة للغذاء الملكى . ويقوم العديد من المربين بصناعة الإبر اللازمة لهم والتى تناسب راحتهم أثناء العمل .
- شمع منصهر .
- زجاجات صغيرة يحفظ بها الغذاء الملكى مخففاً .
- أقفاص تحضين .
- حاجز ملكات .

**طريقة إجراء تربية الملكات بأسلوب التطعيم**

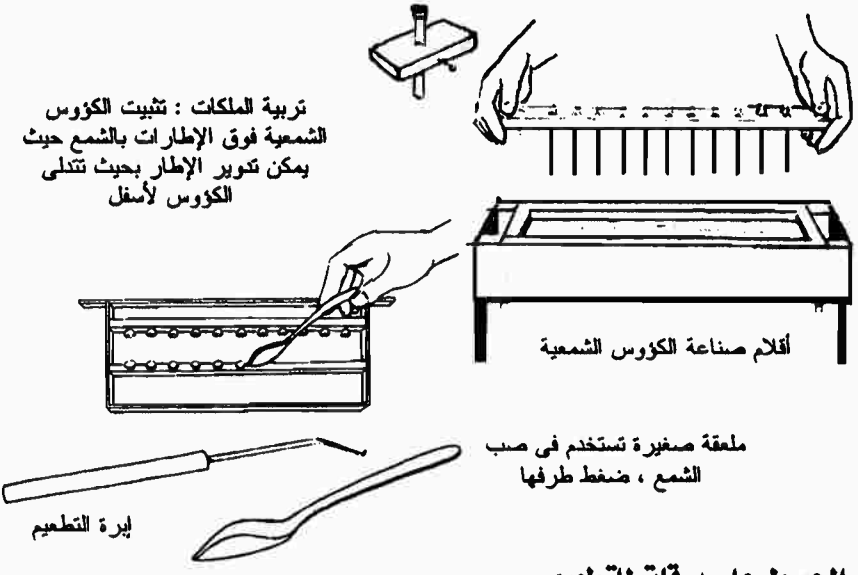
- اغمس القلم فى الماء البارد ( يفضل بعض المربين إضافة قليل من النشا أو ملعقة من العسل إلى الماء ) ثم يرفع القلم من الماء وينثر ما عليه من ماء ، ويغمس فى شمع النحل - النقى المصهور فى حمام مائى ، مع الاحتفاظ به فوق اللهب لتصل درجة حرارته فوق نقطة الانصهار بقليل - حتى عمق ثلاثة أثمان البوصة ، ثم يرفع ثانية بسرعة ليبرد الشمع ويتجمد ، وقد يغمر القلم فى الشمع المنصهر مرة أخرى أو أكثر من مرة لنحصل على السمك المطلوب ، على أن يقل عمق الغمس فى كل مرة عن المرة السابقة حتى تكون حافة الكأس رقيقة ، ثم يوضع بعد ذلك فى ماء بارد ليتصلب الشمع ، وبعد ذلك يرفع الكأس الشمعى من القلم الخشبى بحركة دائرية خفيفة . ولابد من غمر القلم فى الماء كل مرة قبل استعماله مرة أخرى .

يفضل بعض المربين عند فصل الكؤوس غمرها فى ماء بارد مضاف له قليل من الصابون لتسهيل عملية الفصل . ويفضل أن تكون قواعد الكؤوس سميكة نوعاً عن جدرانها ، ويتم ذلك بتقليل العمق الذى يوضع فى القلم كما سبق وذكرت .

تثبت الكؤوس الشمعية فى سدابات من الخشب تركب فى إطار فارغ بطريقة خاصة ، حيث يثبت ٢ - ٣ سدابات فى كل إطار ، وتثبت الكؤوس الشمعية عند قواعدها بغمرها فى الشمع المنصهر ، أو تثبت أولاً على قواعد خشبية مستديرة (لتسهيل حملها ووضعها فى أقفاص التحضين ) تثبت بالتالى على العوارض الخشبية . ويتراوح عدد الكؤوس التى تثبت على العارضة الواحدة ما بين ١٥ - ١٨

كأسا ، ويحمل الإطار عارضتين فى الغالب .

تستمر عملية تثبيت الكؤوس الشمعية بجوار بعضها البعض مع ترك مسافة ٢ – ٢,٢ سم بين الكأس والآخر . قد تستعمل طريقة أخرى لتثبيت الكؤوس الشمعية عن طريق لصقها على قاعدة خشبية أسطوانية مجوفة قليلاً ، حيث إن هذا التجويف يملأ بشمع منصهر وتثبت عليه قاعدة الكؤوس الشمعية ، وبعد ذلك تثبت الكؤوس الخشبية على السدابة ، بحيث تتجه فتحة الكؤوس لأسفل .




## الحصول على يرقات للتطعيم

يتحتم فى هذه الطريقة أن تكون اليرقات المستخدمة فى التطعيم صغيرة السن ، لايزيد عمرها على ٢٤ – ٣٦ ساعة ، ومن الأفضل أن يقل عن ذلك ، ولضمان الحصول على يرقات فى هذا العمر نتبع إحدى الطرق الآتية :

- يضاف قرص شمعى داكن اللون ومنتظم العيون إلى المستعمرة المنتخبة كأصل للتربية ، مع مراعاة أن تكون باقى الأقراص الموجودة بالطائفة محتوية على حضنة مقفلة حتى لا تجد الملكة أمامها فراغاً لوضع البيض غير هذا القرص .

بعد يومين يرفع القرص ليحل محله قرص آخر ، وهكذا... ويراعى كتابة تاريخ وضع القرص وتاريخ إزالته على القرص ، وينقل القرص المحتوى على بيض عمر يومين أو ثلاثة ، ويوضع فى مستعمرة قوية تقوم شغالاتها بتغذية اليرقات حديثة الفقس بوفرة على الغذاء الملكى لتسهيل التطعيم .

- يفضل بعض المربين حجز الملكة مع القرص المراد وضع البيض فيه داخل قفص خاص ، جانبه من حواجز الملكات (لإتاحة الفرصة للشغالات للدخول والخروج) وبذلك لا تجد الملكة أمامها غير هذا القرص فتضع فيه بيضها . يستبدل هذا القرص فى اليوم الثانى بقرص آخر ، وهكذا ..... حسب الحاجة .
- يمكن تقسيم غرفة التربية للمستعمرة الأم بحواجز خشبية جانبية يزود ثلثها السفلى بحاجز ملكات . ويحتفظ بالملكة مع قرصين من الحضنة المقفلة وقرص من حبوب اللقاح بين حاجزين ، حيث يوضع كذلك القرص المراد وضع الملكة للبيض فيه ، يرفع هذا القرص بعد يومين ويستبدل بآخر .

إن استعمال إحدى الطرق السابقة يوفر لنا الحصول على عدد كبير من اليرقات أعمارها فى حدود السن المطلوب للتطعيم .

### إعداد الغذاء الملكى

يمكن الحصول على الغذاء الملكى من البيوت الملكية بالطوائف التى تستعد للتطريد ، وعادة ما يحتفظ المربى بالكميات اللازمة له فى درجة حرارة منخفضة إلى حين الحاجة إليها . تخفف الكمية المطلوبة بماء دافئ نظيف قبل الاستعمال مباشرة .

### إجراء التطعيم

عملية التطعيم هى عملية نقل اليرقات إلى الكؤوس الشمعية ، وهى عملية تحتاج إلى الكثير من الدقة والمهارة ، وتتم هذه العملية فى غرفة دافئة درجة حرارتها لا تقل عن ٢٤° مئوية بعيداً عن التيارات الهوائية وتكون نسبة الرطوبة عالية لمنع جفاف اليرقات والغذاء الملكى إلى جانب إضاءة كافية .

يستعمل لنقل اليرقات ملعقة خاصة Grafting needle أحد أطرافها مفلطح وعريض ، ويستعمل هذا الطرف فى نقل الغذاء الملكى واليرقات ، أما الطرف الآخر فيستعمل لنقل البيض ، وهناك أشكال مختلفة لملعقة النقل ، فبعضها له زنبرك ليسهل انزلاق اليرقة إلى الكأس .

يجب أن يوضع فى قاع كل كأس شمعى جزء قليل من الغذاء الملكى وذلك قبل نقل اليرقات إليه وقد يخفف ببعض الماء وتستعمل الملعقة السابقة فى ذلك الغرض، ويمكن الحصول على الغذاء الملكى من بيوت الملكات كما سبق شرحه . وعليه تنقل يرقة شغالة عمرها لا يزيد على ٣٦ ساعة أو أقل ، مأخوذة من أقراص الحضنة السابق إعدادها ، والتى يشترط أن تكون مستعمرتها جيدة ، وتوضع اليرقة فى الكأس عائمة على نقطة الغذاء الملكى المخفف ويمكن التطعيم على الجاف بدون غذاء ملكى فى الكأس وذلك بوضع قرص اليرقات بميل فى ضوء كاف

لإمكان نقل اليرقات بدفع الإبرة برفق أسفل اليرقة ورفعها بجزء من الغذاء الملكى أسفل اليرقة وتنقل بسرعة بنفس وضع اليرقة ، حيث إن الجانب العلوى لليرقة به الثغور التنفسية المستخدمة فى التنفس وقلب اليرقة يؤدى إلى اختناقها ، ويتم ذلك فى حجرة التطعيم . وبعد تثبيت الكؤوس بالإطار الخاص بها تنقل إلى الخلية Cell builder colony .. إن عملية نقل اليرقات من أهم عمليات تربية الملكات ، ويجب أن تجرى بكل دقة وعناية وفى غاية السرعة حتى لا تتعرض اليرقات للجفاف أو البرودة أو الموت . وهو كما ذكرت عملية تحتاج إلى الخبرة والمهارة .

بعد وضع الكؤوس الشمعية فى طائفة التربية ، تقوم الشغالة بالعناية بهذه اليرقات وبناء بيوت الملكات ، وبعد ١٠ أيام ، وقبل خروج الملكات بفترة قصيرة تنزع هذه البيوت بما عليها من كؤوس خشبية إن وجدت ، وتوزع على نوايا التلقيح .

تخرج الملكات بعد ١١ – ١٢ يوما من تاريخ نقلها إلى الكؤوس الشمعية ، ويفضل كثير من النحالين منتجى الملكات أن تتم عملية تربية الملكات فى مستعمرة واحدة ، بينما يفضل البعض أن تبدأ عملية التربية فى خلية وأن تتم فى خلية أخرى . وفى كلا الحالتين تكون المستعمرة المستخدمة بدون ملكة وإن كان البعض يفضل التربية فى وجود الملكات . ويمكن للطائفة القوية أن تبنى عدداً يتراوح ما بين ٣٠ – ٥٥ بيتا ملكيا ، ويمكن إمدادها بهذا العدد من الكؤوس كل أربعة أيام ، فإذا استعملت فى التربية يرقات عمرها ٢٤ ساعة فإن البيوت الملكية يتم إغلاقها بعد ٤ – ٥ أيام .

يجب أخذ الاحتياطات اللازمة عند معاملة بيوت الملكات حتى لا يحدث ضرر للملكات الموجودة داخلها .

توضع بيوت الملكات الناضجة Rip cells فى أقفاص خاصة ولها حامل خاص وذلك قبل خروج الملكة بحوالى يوم ، وعلى ذلك تحجز الملكات عند خروجها كل فى قفص ، ويمد هذا القفص ببعض الكاندى لتغذية الملكة العذراء عند فقسها . وتعرف بيوت الملكات الناضجة بشفافية الغطاء الشمعى ، وقد يظهر هيكل الحشرة بداخل البيت .

### مستعمرة البناء Cell building colonies

هى الطائفة التى تبدأ إصلاح الكؤوس الشمعية المطعمة ، ومدها بالغذاء الملكى الوافر وذلك لمدة يوم واحد على أن تتوافر فى مستعمرة البداية أو البناء الشروط التالية :

- بها كمية وافرة من الشغالات الحاضنة ( صغيرة السن ) لمد اليرقات فى الكؤوس بكمية وافرة من الغذاء الملكى الذى تحتاجه فى أول يوم أكثر من باقى الأيام .

- بها كمية كبيرة من العسل وحبوب اللقاح تكفى لتغذية الشغالات التى ستقوم بتغذية اليرقات الملكية فى الكؤوس الشمعية .
- بدون حضنة مفتوحة حتى لا تقوم الشغالات ببناء بيوت ملكية على أى عيون سداسية بها بيض أو يرقات فى الخلية ، مهملة بذلك الكؤوس .
- ميتمة حديثاً وذلك برفع الملكة قبل إنزال إطار الكؤوس المطعمة بـ ٤ – ٦ ساعات لتدفع الشغالات لتغذية يرقات الكؤوس الشمعية المطعومة ، حيث لا يتم ذلك إذا شعرت باليتم ، وإذا طالت مدة اليتم ربما تؤدى إلى بداية ظهور أمهات كاذبة .

### صور مستعمرة البناء

- مستعمرة فى صندوق تطريد ، وهو صندوق سفر يحتوى على أربعة أقراص عسل وحبوب لقاح فقط وإطار الكؤوس المطعمة ، وبه كمية كبيرة من الشغالات الحاضنة ، وميتم قبل وضع إطار الكؤوس بـ ٤ – ٦ ساعات ، وتكون أرضية صندوق السفر من السلك للتهوية ، ويقفل الصندوق ويبقى إطار الكؤوس المطعمة فى صندوق التطريد لمدة يوم ، فهذه الظروف توحى للنحل كأنه فى حالة تطريد ، فيزداد اهتمام النحل بالكؤوس .
- طائفة فى صندوق واحد تتوافر به شروط مستعمرة البناء السابق ذكرها .

### إعادة التطعيم

بعد مرور يوم فى طائفة البداية أو صندوق التطريد ، يكشف عن إطار العوارض للتأكيد من مدى نجاح عملية التطعيم ، والكأس الذى به يرقات مغذاة يدل على نجاح عملية التطعيم ، ويعاد التطعيم فى حالة وجود كؤوس فارغة نظيفة ، وذلك باستخدام يرقة عمرها أقل من ٣٦ ساعة ويفضل أن تكون من نفس القرص الذى سبق التطعيم منه .

### مستعمرة التربية Breeder colony

تشغل مستعمرة التربية دورين ، وتتغذى لمدة ثلاثة أيام على الأقل من بداية عملها ، الدور السفلى به الملكة وبين الدورين حاجز ملكات ، الدور العلوى به إطار الكؤوس ، وترتب الأقراص ، بأن يكون على أحد جوانب إطار الكؤوس قرص حبوب اللقاح وعلى الجانب الآخر قرص يرقات صغيرة السن ، ( عمرها أقل من ٣ أيام ) ثم يلى ذلك على الجانبين قرصان من اليرقات كبيرة السن ، ثم على على أحد الجوانب قرص به يرقات كبيرة السن وحضنة مقفلة ، ثم على الجانبين عسل مختوم ، ويكون مجموع الأقراص بما فيهم إطار الكؤوس ٩ أقراص لإعطاء

فرصة لتكديس نحل كثير فى الصندوق العلوى ، و فى اليوم السابع من التطعيم يتم عمل نويات جديدة بعدد بيوت الملكات التى أغلقت ، وذلك فى نويات التلقيح إذا توافرت كمية النحل ، وفى حالة عدم توافر كميات النحل اللازمة لعمل نويات ، فيمكن عمل تحضين للبيوت بعد قفلها حتى يتم خروج الملكات العذارى ويسحب منها حسب الطلب فى خلال ٧ – ١٠ أيام .

يتم توزيع البيوت الملكية على نويات فى اليوم التاسع من إجراء عملية التطعيم مع مراعاة فحصها أولاً جيداً ، وإذا وجدت بالنويات بيوت ملكية بها ، تعدم ثم ندخل عليها ملكة عذراء إما بقفص نصف الكرة أو قفص التحضين مباشرة .

فى خلال أسبوع ، يتم تلقيح الملكات وتعبأ فى الأقفاص وتباع أو ندخلها على أى مستعمرة ميتمة بالنحل . بعد يوم من بيع الملكات التى تم تلقيحها يتم إدخال ملكات عذارى من تلك المحفوظة فى أقفاص التحضين ( حتى تشعر باليتم مرة أخرى ) على نوية عذراء جديدة . وفى حالة عدم توافر أقفاص للتحضين يمكن وضع البيوت على أقراص عسل مفتوحة ويقفص عليها باقتناص نصف الكرة .

يمكن وضع بيت ملكى حر وآخر تحت قفص نصف كرة فى النوية الواحدة وذلك لإسراع قابلية الملكة العذراء للتلقيح ، بعد تلقيح الملكة بيوم يفرج عن العذراء التى فى القفص بعد نجاح تلقيح الملكة الموجودة فى نوية التلقيح ، ويراد الاستفادة منها لتكون طرد ( نواة ) nuclei للبيع ، تنقل محتويات النواة فى صندوق سفر ( كل قرصين فى نوية متصلين ببعض بمفصلة ) يمكن أن يشغلا مكان قرص فى صندوق السفر ويزود الصندوق بأقراص حتى يستغنى عن أقراص نوية التلقيح

**نوية تلقيح الملكات** Queen – mating nuclei

يستخدم بعض مربى النحل صناديق خشبية صغيرة مقاسها ١٠ × ٨ × ١٠ بوصة وهى تسع ٤ إطارات صغيرة مربعة الشكل تقريباً مقاسها ٥ × ٨ بوصة ، وفى أحد جوانب الصندوق غذاية جانبية بحجم أحد الإطارات يوضع بها محلول سكرى .

للصندوق لوحة طيران صغيرة كما أن له بابا صغيرا يمكن فتحه وغلقه بواسطة قطعة من الخشب مثبتة فى الصندوق بواسطة مسمار رفيع ، و للصندوق غطاء من الخشب ، وعند استعمال صندوق نوية تلقيح الملكات يثبت داخل كل فراغ إطار قطعة من قرص شمعى تحتوى على حضنة وعسل وحبوب لقاح ثم يقوم النحل بهز نحل صغير السن داخل الصندوق ويتم إدخال ملكة عذراء إلى النوية .

**الملكات المختبرة وغير المختبرة** Queens Testing and not testing

قد تباع الملكات الملقحة بمجرد وضعها للبيض ، وفى هذه السن تسمى ملكات

غير مختبرة ، وربما يحتفظ بها المربى فى منحله لمدة حوالى شهر من تلقيحها حتى تخرج شغالات من البيض الذى وضعته الملكة الجديدة خاصة فى المناطق المنعزلة للتأكيد من نوع الذكور التى قامت بتلقيح الملكات ، وإذا تركت فترة أطول يمكن معرفة الصفات الاقتصادية للملكة ، وفى هذه الحالة تسمى بالملكات المختبرة ، لأنه يمكن التربية منها .

### ترقيم الملكات Marking of Queens

قد يقوم المربى بتعليم الملكات بأحد الألوان الثابتة فى منطقة صدر الملكة حتى يسهل مشاهدتها فى الخلية ومتابعتها ، وقد تقدم العالم Smith عام ١٩٧٢ باقتراحه باستخدام خمسة ألوان ، هى على الترتيب : الأصفر والأحمر والأخضر والأزرق ثم الأبيض ، وضعت فى نظام محدد كما يلى :

- اللون الأبيض للسنوات التى أرقام أحادها ١ ، ٦ .
- اللون الأصفر للسنوات التى أرقام أحادها ٢ ، ٧ .
- اللون الأحمر للسنوات التى أرقام أحادها ٣ ، ٨ .
- اللون الأخضر للسنوات التى أرقام أحادها ٤ ، ٩ .
- اللون الأزرق للسنوات التى أرقام أحادها ٥ ، ٠ .

يمكن استعمال ألوان الدوكو أو اللاكيه أو استعمال أوراق خاصة ملونة ومستديرة لنفس الغرض ، وتلصق على صدر الملكة من أعلى .

### إرسال الملكات Queens testing

يستعمل لإرسال الملكات ، قفص إرسال الملكات الذى يتكون من كتلة من الخشب بها ثلاثة فراغات متصلة ببعضها ، وتوجد فتحات للخارج لهذه الفراغات ، وتغطى الفتحات الثلاث والثقبين على الجانبين بسلك شبكى على أن يملأ أحد الفراغات الجانبية بواسطة قند ( كاندى ) الملكات ( سكر بودرة وعسل أو شراب الجلوكوز ) على حمام مائى مع التقليب حتى يصبحا عجينة متماسكة يمكن تشكيلها، وتغطى بورقة صغيرة من السلوفان تحت السلك ، لتقلل من جفافها ويقفل السلك على الفتحة الملاصقة للكاندى ومن الفتحة الجانبية الأخرى تدخل الملكة المراد إرسالها ، وهى غالباً ملكة نقية من مناطق منعزلة ، ويوضع مع الملكة ١٠ – ١٢ شغالة صغيرة السن ( تختار من الشغالات التى تقوم بتغذية اليرقات فى مستعمرتها الأصلية التى بها الملكة المراد إرسالها ) ثم تقفل الفتحة بعد إدخال الملكة والشغالات ويصبح القفص معد للسفر بعد كتابة العنوان على السطح السفلى للقفص ، وعمد وصول قفص الإرسال ، وبه الملكة إلى منحل المشترى ، يوضع

القفص مقلوباً بين قمتي قرص حضنة ( الواجهة السلك لأسفل ) ويكون ذلك فى صندوق سفر به نواة ميتمة حديثاً ، ويفضل التخلص من الشغالات المصاحبة للملكة فى قفص بنتن إذا أمكن ذلك ، وتترك النواة بدون فحص لمدة ٣ – ٥ أيام ، ثم يفتح على القفص من جهة الكاندى حتى يتمكن نحل النواة من عمل نفق بأكل الكاندى فى القفص ، إلى أن يصل إلى الملكة ، هذا بالإضافة إلى قيام الشغالات بتغذية الملكة بالغذاء الملكى خلال السلك طوال بقائها محبوسة ، وأخيراً تخرج الشغالات الملكة من خلال الكاندى .

### إدخال الملكات Introduction of queens

لإدخال ملكة على مستعمرة سواء كانت ملقحة أو عذراء ، لابد من توافر عدد من الشروط فى هذه المستعمرة حتى تقبلها بسهولة ، أولها أن تكون هذه المستعمرة بدون ملكة ، وأن يعدم ما قد يوجد بها من بيوت ملكات تكون قد تكونت فى فترة غياب الملكة ، إذ أن وجودها يتعذر معه إدخال الملكة . وقد وجد أن نجاح عملية الإدخال يتم عند إدخال الملكة على مستعمرة بدون حضنة صغيرة Broodless ، أو فى مستعمرة تحتوى على حضنة مقفولة . وينصح عادة بإدخال الملكات وسط الشغالات حتى تكتسب رائحة الطائفة . ومن العوامل الهامة فى نجاح عملية الإدخال هو أن يتم الكشف على هذه الملكات بعد حوالى ١٠ أيام من إدخالها حتى تبدأ فى وضع البيض ويتقبلها النحل .

#### – إدخال الملكات عن طريق الأقفاص

هناك طريقة لإدخال الملكات عن طريقة أقفاص خاصة ، وهى طريقة غير مباشرة فى الإدخال و ويفضلها معظم النحالين المربين لنجاحها فى معظم الحالات ، أما طريقة الإدخال المباشر دون استعمال أقفاص لحجز الملكات فهى أقل فرصة للنجاح .

أقفاص الإدخال Cages of introduction المختلفة كلها تؤدى نفس الغرض ، وهو حجز الملكات لفترة حتى لا تتعرض لأى ضرر ، وفى نفس الوقت يقوم النحل بتقديم الغذاء لها ، وحتى يتقبلها النحل ثم يتم الإفراج عنها تلقائياً أو يفرج عنها النحل بنفسه . وتوضع هذه الأقفاص وسط أقراص الحضنة حيث تتجمع عليها الشغالة .

ومن أهم أنواع الأقفاص ، قفص سفر الملكات Benton cage ، ويستعمل فى حالة سفر الملكات من منطقة لأخرى ، كما يستعمل أيضاً فى إدخالها ، وهو يتكون من قفص يغطى بسلك شبكى ، وعادة يتكون من ثلاث حجرات إحداهما تملأ بالكاندى لتغذية النحل أثناء فترة سفر النحل ، بينما الجزءان الآخران يوضع بهما

حوالى ١٠ – ١٢ شغالة مع الملكة . وعند استعمال القفص فى الإدخال يوضع بحيث يكون الوجه السلكى متجهاً لأسفل ومحصوراً بين السدابتين العلويتين لإطارين متجاورين . ويفضل البعض نزع الشغالة من القفص قبل عملية الإدخال حتى لا تطير الملكة . وقبل وضعه فى الخلية يزال الغطاء الورقى الذى يغطى الكاندى . وبعد ذلك يبدأ النحل فى تغذية الملكة خلال الغطاء السلكى ، وتستغرق عملية الإفراج عن الملكة ٢٤ – ٤٨ ساعة ، حتى يتمكن النحل من إحداث ثقب فى الغذاء لتخرج منها .

**- إدخال الملكة بالتدخين الشديد**

تستخدم هذه الطريقة لتوفير الوقت فى إدخال الملكة ، وذلك بعد التخلص من الملكة القديمة بفترة لا تزيد على ١٢ ساعة ، أو بعد إزالة البيوت الملكية من المستعمرة الميتمة ، ويدخن النحل فوق الأقراص وبينها تدخيناً شديداً ، ويمسك النحل الملكة المراد إدخالها بيده ويسمح لها بالدخول من باب الخلية مع التدخين أيضاً ، وغالباً ما ينشغل النحل فى التدخين ولا يلحظ دخول الملكة الغريبة ، وعندما يزول أثر التدخين يكون النحل قد تعود على الملكة وقبلها فى المستعمرة .

إلا أنه يعاب على هذه الطريقة أن النحل قد يتعرض للضرر الناتج من التدخين الشديد ، كما أن التدخين لا يحتم قبول الملكة ، لذا تستعمل هذه الطريقة إذا وجدت وفرة من الملكات المربلة .

**- غمر مؤخرة الملكة بالعسل**

تتبع نفس الطريقة السابقة ، ولكن بغمر مؤخرة الملكة بالعسل مع المحافظة على أعضائها ، ويدخن على المستعمرة ، ويسمح لها بالدخول من باب الخلية ، فتبدأ الشغالات فى لعق العسل من جسم الملكة وتنشغل بذلك عن مهاجمتها وتتعود على رائحتها وتقبلها فى الخلية .

**- التعفير بمسحوق الدقيق أو بودرة التلك**

تتلخص هذه الطريقة فى تغيير رائحة المستعمرة لفترة مؤقتة عن طريق تعفيرها بالدقيق أو بودرة التلك . ويتم تعفير أقراص الحضنة بما عليها من نحل وكذلك الملكة الجديدة ، وأثناء فترة تنظيف النحل للخلية تكتسب الملكة رائحة الخلية ويسهل تقبلها .

**- استعمال الكلوروفورم**

يمكن استعمال الكلوروفورم فى إتمام عملية الإدخال ، وذلك باستعمال كمية

ضئيلة جداً منه ، حيث تبلل بعض الأوراق به وتوضع فوق الأقراص مع قفل باب الخلية لفترة قصيرة ، يزال الورق بعدها ويتم إدخال الملكة .

## حفظ الملكات Storage of queens

قد يحدث عند تربية الملكات أن تتواجد أعداد كبيرة من الملكات قبل أن تتخذ الاستعدادات لبيعها أو إدخالها ، وفى هذه الحالة يمكن حفظ الملكات فى أقفاص السفر مع بعض التوابل لمدة أسبوعين أو أكثر دون ظهور أى علامات من الضرر . وتحفظ على درجة حرارة تتراوح بين ٣٠ – ٣٤° م مع توافر الغذاء فى صورة كاندى ، وماء ، ويجب عدم تعريض الأقفاص لأشعة الشمس المباشرة والأتربة والحشرات مثل النمل . وتتراوح نسبة الرطوبة المطلوبة بين ٢٠٪ إلى ٥٠٪ ، وكلما قلت نسبة الرطوبة زادت الحاجة إلى وجود الماء الذى يستعمل فى تعويض الفاقد من جسم الحشرة إلى جانب تسهيل استعمال الكاندى .

قد تحفظ الأقفاص فى حجرات يتوافر فيها الشروط السابقة ، أو فى مستعمرات قوية بدون ملكات ، حيث إن وجود الملكة بالمستعمرة قد لا يوجه الشغالة إلى الاهتمام بالملكات المحجوزة ، وفى هذه الحالة يفضل البعض عدم وجود شغالة مرافقة للملكة فى القفص حتى توجه الشغالة الخارجية عنايتها للملكة ، وتتم هذه الطريقة باختيار إحدى المستعمرات القوية بحيث تتكون من صندوقين أو ثلاثة وتحجز ملكة المستعمرة بالصندوق السفلى الذى يفصل بينه وبين بقية الصناديق حاجز ملكات ، وتحجز الملكات بأقفاصها بالصندوق العلوى بين أقراص الحضنة المفتوحة حيث الحرارة الثابتة والعدد الوفير من الشغالة الصغيرة التى تقوم بتغذية الملكات .

يجب العناية بتغذية هذه المستعمرة التى تسمى المستعمرة المخزنة . وهناك حوامل خاصة للأقفاص ، ويمكن وضع ثلاثة أو أربعة حوامل فى مثل هذه المستعمرة ، ويجب أخذ الحيطة من تسرب الملكات من الأقفاص .