الفصل الأول

أنواع وسلالات نحل العسل

محاور المحاضرة:

1. تصنيف نحل العسل.
2. الصفات المشتركة لجنس نحل العسل.
3. أهم أنواع نحل العسل وصفاتها العامة.
4. سلالات نحل العسل العالمي، موطنها الأصلي، أهميتها الاقتصادية، ميزاتها وعيوبها.
5. صفات الجودة بسلالة نحل العسل.

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

خصائص جنس *Apis*

1- حشرات اجتماعية, 2500 – 70000 فرد/العش.
2- ملكة واحدة/العش.
3- ضبط درجة حرارة عش الحضنة.
4- مكان تخزين العسل.
5- التشريح الداخلي و النواحي الفيسيولوجية متشابهة.
6- الطريقة واحدة في جمع الرحيق و تحويله إلى عسل و تخزينه و جمع حبوب الطلع.
7- التلقيح خارج العش.
8- تقسيم العمل.
9- وظيفة الذكور.
10- لغة رقص متشابهة.
11- نظام فرمونات متشابه.
12- بعض الأفات تصيب كل الأنواع(فاروا).

يشتمل جنس نحل العسل على أنواع نحل العسل التالية:

1- *A.florea*
2-*A.dorsata*
3- *A.cerana*
4- *A.mellifera*
5- *A.laboriosa*(1906)
6- *A.andreniformis*(1990, مشابه للصغير)
7- *A.koschevnikovi*(1988, 1989 مشابه للشرقي)

Apis florea
نحل العسل القزم

الإنتشار:من شرق إيران إلى جنوب جزر الفليبين, عُمان.

الصفات:

- الحجم: أصغر الأنواع من حيث حجم الشغالة.
- قرص واحد/ طائفة.
- جمع بروبوليس لزج.

متوسط عدد أفراد الطائفة 6000 فرد.

هادئ لا يميل للسع.

ميال للهجرة.

يقطن الأماكن الحارة بين الشجيرات بالسهول و الوديان.

يتحمل الحرارة العالية و الجو الجاف.

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

Apis dorsata
نحل العسل البري الكبير أو العملاق

الإنتشار: من شرق إيران الى جزر الفليبين و الأجزاء الحارة من الصين.

الصفات:

قرص واحد/ الطائفة(الطول: 1,5 – 2م , العرض: 90 سم),

حجم الطائفة يصل إلى 70000 فرد.

إنتاج العسل قليل(5-10 كغ/ طائفة و قد يصل إلى 50 كغ).

معظم إنتاج الهند من العسل و الشمع مصدره من هذا النحل.

الحجم: أكبر الأنواع حجماً من حيث حجم الشغالة ولا يتفوق عليه سوى نحل عسل الصخور.

مدة الجيل: ملكة(13), شغالة(16), ذكر(21).

ميّال للهجرة لمسافات طويلة.

أشد أنواع الحشرات لسعاً و له آلة لسع قوية و مسننة.

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

Apis cerana
نحل العسل الشرقي

الإنتشار: آسية.

الصفات:

- عدة أقراص(6-8 قرص/طائفة).

الحجم(72 عين/بوصة مربعة للشغالة, 54 عين للذكر)

إنتاج العسل(قليل 3-5 كغ/الطائفة).

مدة الجيل 19 يوم .

متوسط حجم الطائفة 7000 فرد(تسكين في خلايا صغيرة الحجم).

يمتاز بميله للتطريد و الهجرة و الهدوء.

الدفاع باللسع أو القرض بالفكوك.

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

Apis mellifera
نحل العسل العالمي أو الغربي

الإنتشار:

- هو النحل المنتشر عالمياً على مستوى تجاري.

مواطنه الأصلية أوربا و افريقيا و الشرق.

يوجد من 24- 30 سلالة من نحل العسل الغربي.

وهوأهم أنواع نحل العسل في إنتاج العسل و تلقيح المحاصيل.

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

بناء عش من عدة أقراص شمعية ضمن تجويف محمي بالطبيعة

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

سلالات نحل العسل العالمي

1- السلالات الإفريقية.
2- السلالات الأوربية.
3- السلالات الشرقية.
4- سلالات المناطق الإنتقالية في أوربا و حوض البحر الأبيض المتوسط.

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

1- السلالات الإفريقية

-1- *A.m.intermissa*(Tellian bees) النحل المغربي

من المغرب حتى ليبيا، ممتاز بإنتاج العسل.

صغير.

أسود.

ميال كثيراً للتطريد.

حاد الطبع.

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

-2- *A.m.lamarckii*(Egyptian bees) النحل المصري

- محصور بشمال وادي النيل بشمال أسوان.

أصفر.

ميّال للتطريد.

عالي الخصوبة.

نشيط بجمع الرحيق.

F1 مع الكرنيولي و القوقازي له صفات ممتازة.

الهجن مع السلالات الصفراء لها صفات غير مرغوبة.

-3- *A.m.capansis(*Cape bees).

- يتواجد في ساحل جنوب غرب مدينة الكيب.

داكن اللون.

صغير.

هادئ.

اللسان طويل.

له صفة بيولوجية خاصة.

-4- *A.m.adansonii*(African bees)

يوجد في الجزء الأعظم من أفريقية في مساحة ممتدة شمالاً من السنغال و مالي و النيجر إلى زائير جنوباً.

صغير جداً.

شديد الشراسة, سريع الهياج(killer bees).

توجد صبغات مختلفة على بطنه و معظمها صفراء.

2- السلالات الأوربية

-1- *Apis mellifera mellifera*(dark bees or black bees) النحل الأسود أو الألماني

شمال أوربا و غرب الألب و وسط روسيا. أدخل إلى أمريكا 1650 م.

كبير الحجم.

لسانه قصير(.5.7-6.4 mm).

لون الكيتين داكن جداً.

دالة الجناح صغيرة(1.7-1.5).

عصبي المزاج.

نمو و تطور الطوائف بطيئ بالربيع.

تشتية جيدة(طوائف قوية خلال الشتاء).

ميّال للتطريد.

حساس لأمراض الحضنة(الأوربي و الطباشيري) و دودة الشمع.

مرغوب بإنتاج أقراص الشمع العسلية.

Damascus University

-2- *A.m.ligustica*(Italian bees) النحل الإيطالي

الموطن الأصلي إيطاليا. اللسان طويل نسبياً(.6.3-6.6mm).
أصفر ذهبي.
هادئ الطبع.
مبكر بتربية الحضنة.
قليل أو غير ميّال للتطريد.
طوائف قوية شتاءً.
الأغطية الشمعية للعسل ناصعة البياض.
مقاوم لمرض الحضنة الأوربي عكس السوداء.

-3- *A.m.carnica*(Carniolan bees) النحل الكرنيولي

أو النحل الرصاصي(grey bees).
الجزء الجنوبي لجبال النمسا و شمال يوغسلافية.
المرتبة الثانية(الإنتشار و الأهمية).
هادئ.
طول اللسان(.6.4-6.8mm).
شعيرات كثيفة و قصيرة.
الكيتين غامق جداً.
غالباً يقع بنية على الترجة 2 و 3 .
قيمة دالة الجناح عالية جداً من 2-5 بمتوسط 3 - 2.4 .
طوائف صغيرة شتاءً.
غير ميال للسرقة.
حاسة التوجه جيدة جداً.

3- السلالات الشرقية

-1- *A.m.caucasica* النحل القوقازي

- يُسمى بالنحل السنجابي(lead grey bees)
أعالي وديان وسط القوقاز.
مشابه للكرنيولي(الشكل و الحجم و الشعيرات).
لون شعيرات الشغالة رصاصي واضح(بالكرنيولي رصاصي بني). بالذكر لونها أسود.
اللسان طويل جداً(7.2mm).
قيمة دالة الجناح متوسطة.
هادئ.
قليل الميل للتطريد.
النمو الربيعي متأخر.
يجمع البروبوليس بشكل كبير.
ميّال للسرقة و التوهان.
حساس لمرض النوزيما.
الأغطية الشمعية لعيون العسل غامقة اللون.
له دور هام في مجال تربية النحل(F1 مع الكرنيولي له صفات ممتازة, ومع السلالات الصفراء لها صفات مرغوبة).

-2- *A.m.anatolica*(Anatolian bees) النحل الأناضولي

تركيا.

هادئ.

أصفر داكن.

كبير.

جَماع لمادة البروبوليس.

-3- *A.m.meda*

شمال العراق و إيران و أرمنيا و أذربيجان.
أصفر.
ميّال للتطريد.
شرس.
جماع للبروبوليس.
قادر على تحمل برودة الشتاء.
يوجد مليون طائفة بإيران.

4- سلالات المناطق الإنتقالية في أوربا و حوض البحر الأبيض المتوسط

-1- *A.m.jemenitica*(النحل اليمني)

شرق افريقيا(الصومال و السودان و تشاد) و غرب آسيا(اليمن و عُمان و السعودية),

صفاته رديئة, يُربى بخلايا بدائية.

-2- *A.m.syriaca*(Syrian bees) النحل السوري

سوريا و لبنان, صغير, أصفر, حواف الأجنحة مصفر, ميّال للتطريد, نشيط بجمع الرحيق.

-3- *A.m.scutellata*

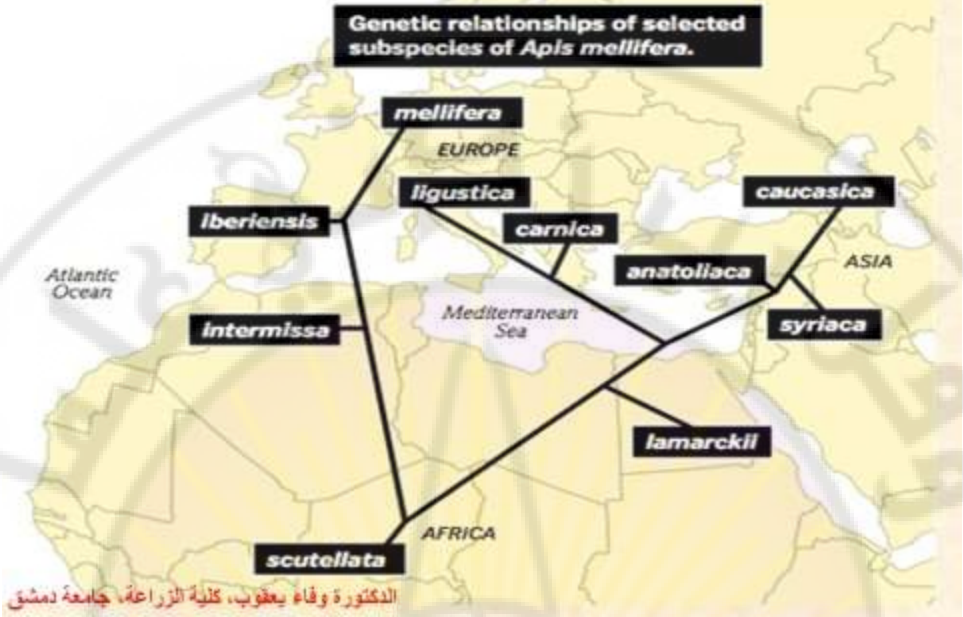
شرق و جنوب افريقيا, شرس,صغير, ميّال للهجرة.

-4- *A.m.unicolor* (النحل أحادي اللون)

مرتفعات جزيرة مدغشقر, داكن, كبير, قصير اللسان, الأجنحة طويلة.

Damascus University

Genetic structures indicate that honeybees originated in Africa, spreading to Europe and Asia..



الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

العوامل التي تُحدد على أساسها جودة السلالة:

1- خصوبة الملكة.
2- نشاط مرتفع في جمع الرحيق و حبوب الطلع.
3- مقاومة الأمراض و الأعداء و احتمال الظروف القاسية.
4- عدم الميل للتطريد أو الهجرة.
5- الهدوء.
6- سلوك منتظم في عدم الميل للسرقة و التوهان و تنظيف الخلية.

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

الفصل الثاني

أفراد طائفة نحل العسل

طائفة النحل

- محاور المحاضرة:

1- عش النحل

2- الأقراص الشمعية

3- مفهوم تمايز الطبقات

4- دورة الحياة

5- وظائف الذكر، الملكة، الشغالات ومفهوم تقسيم العمل(الطبقات المؤقتة).

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

1- عش النحل

- يكون عش طائفة نحل العسل في المناطق المعتدلة عادة عبارة عن تجويف شجرة أوفراغ بين الجدران أوالأسقف أوأرضيات المباني.
- أثاث المسكن يتالف من أقراص شمعية مكونة من عيون سداسية شديدة التنظيم.
- يؤمن العش الحماية من الطقس والمفترسات حيث يستخدم القرص لتربية الحضنة وتخزين الغذاء وكمركز للرسائل ومكان للتفاعلات الاجتماعية التي لا حصر لها.

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

بناء عش من عدة أقراص شمعية ضمن تجويف محمي بالطبيعة

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

2- القرص الشمعي

- يتكون القرص من الشمع الذي تفرزه الشغالات من غددها الشمعية ويتم تشكيله على هيئة عيون سداسية باستخدام الفكوك العليا والأرجل وهناك مسافة منتظمة بين الأقراص تساوي 3/8 بوصة وتُعرف بإسم المسافة النحلية حيث تسمح بحرية تحرك النحل بين الأقراص وتؤمن فراغ مناسب لتكتل النحل وتدفئة الحضنة.

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

الأقراص الشمعية والمسافة النحلية

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

- **العيون السداسية:** لها نوعان الأولى صغيرة خاصة بحضنة الشغالة والأخرى كبيرة نوع ما خاصة بحضنة الذكور.
- **البيوت الملكية:** تُربى الملكات في البيوت الملكية وهي ذات شكل مخروطي ومتطاولة ومتدلية من حواف القرص الشمعي، وعادةً ما تُبني الطائفة من10-20 بيت ملكي ويتم تخريبها من قبل الشغالات بعد انبثاق الملكة.
- **العسل:** يُخزن العسل في الجزء العلوي بعيداً عن مركز العش.
- **حبوب الطلع:** تخزن في المنطقة المحيطة بالحضنة لسهولة الوصول إليها.

الحضنة: تُطلق على الأطوار غير الكاملة للحشرة(بيضة، يرقة، طور ما قبل العذراء، العذراء)و هناك:

- حضنة مفتوحة(بيوض، يرقات)
- حضنة مغلقة(الطور اليرقي الأخير ، ما قبل العذراء، العذراء)

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

انبثاق الملكة من البيت الملكي

البيوت الملكية

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

حضنة مفتوحة

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

حضنة مختومة

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

- تُربى الحضنة في المركز ولذلك من السهل المحافظة على درجة حرارة وتركيز أعمال الحضانة في منطقة واحدة.

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

حبوب الطلع

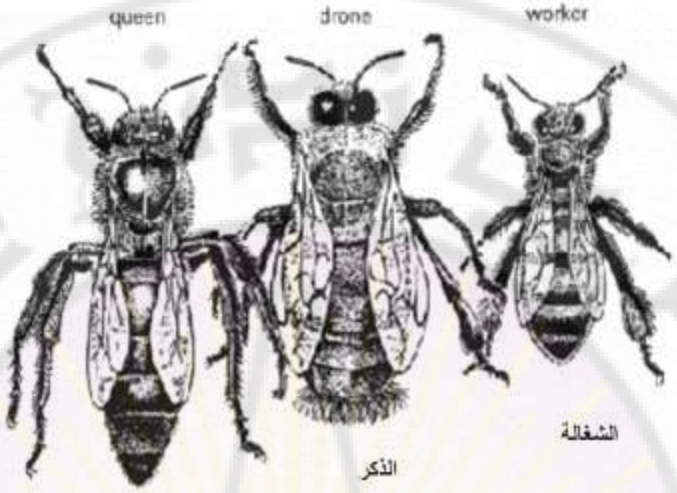
الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

3- طبقات النحل

- هناك ثلاثة طبقات في طائفة نحل العسل : 1- طبقة الملكة 2- طبقة الشغالات 3- طبقة الذكور.
- بشكل عام يوجد ملكة واحدة فقط وهي مسؤولة عن وضع البيض بالطائفة والتحكم بنشاطات الطائفة من خلال إنتاج الفرمونات وهي عبارة عن كيماويات تؤثر بشدة على سلوك وفيزيولوجية الشغالات..

الملكة والتوابع المحيطة بها

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق



الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

- الشغالات: كما يستدل من اسمها فيقع على عاتقها جميع أعمال الطائفة من بناء للقرص الشمعي ورعاية الحضنة والدفاع عن الطائفة والسروح والعديد من الواجبات الأخرى ويمكن أن يتراوح عددها من بضعة آلاف إلى 50 أو 60 ألف شغالة بالطائفة تبعاً لإختلاف المواسم والوقت.

الشغالة أثناء تغذيتها اليرقات

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

الذكور:
يتواجد منها عادةً بضع مئات أوألف ذكر في العش خلال الربيع والصيف ووظيفتها الوحيدة هي تلقيح الملكة، لا تعمل الذكور داخل العش وتموت في الخريف بعد أن تقودها الشغالات وترميها خارج العش عندما تُحضر الطوائف نفسها لدخول فصل الشتاء.

تتميز الذكور بعيون مركبة كبيرة الحجم ومتلاقية بقمة الرأس و بنهاية بطن عريضة.

تلقيح الملكة خارج الخلية

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

مفهوم تمايز الطبقات وتقسيم العمل

- عادة تتطور الشغالات والملكات من بيوض مخصبة تضعها الملكة، وعندما تُخصب البيضة فهناك إمكانية لتتطور إلى ملكة أوشغالة وهذا يعتمد على كمية ونوعية غذاء اليرقة حيث إن الغذاء الذي تتغذى عليه حضنة النحل يُنتج أساساً من الغدد تحت البلعومية والفكية للشغالات، كما إن تركيب الغذاء المُنتج من هاتين الغدتين مختلف إلى حدّ ما فغذاء يرقات الملكات يُطلق عليه الغذاء الملكي (royal jelly) وهو غني بشكل خاص بمفرزات الغدد الفكية والسكريات التي تعمل كمنبهات تغذية.
-

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

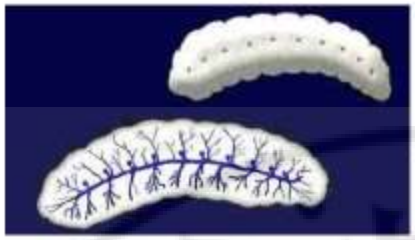
- أما غذاء يرقات الشغالات فيغلب عليه إفرازات الغدد تحت البلعومية كما إنها تتغذى على العسل وحبوب الطلع خلال الأيام الأخيرة من التطور اليرقي.

- إن اليرقة لديها إمكانية لتتطور إلى ملكة أوشغالة خلال الأيام الثلاث الأولى من النمو اليرقي بينما يتحدد مسارها التطوري باليوم الرابع و يبدو إن اتجاه التطور يتحدد بمستوى هرمون الشباب Juvenile hormone باليوم الثالث و يبدو أن كمية ونوعية الغذاء المُقدم لليرقة يُحددّ مستوى هذا الهرمون.

دورة الحياة

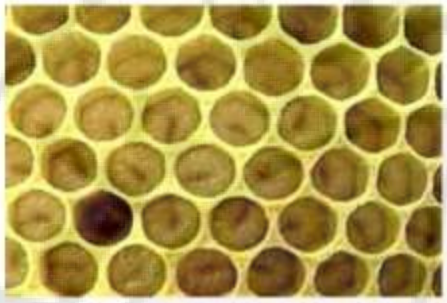
- تمر كل طبقات نحل العسل بأربعة أطوار خلال التطور وهي: البيضة واليرقة والعذراء والحشرة الكاملة.

- عندما تضع الملكة البيضة فإنها تلصقها بقاع العين السداسية ولذلك تكون بوضع عمودي على القاع وتمرّ بفترة حضانة ثلاثة أيام إلى أن تفقس إلى يرقة

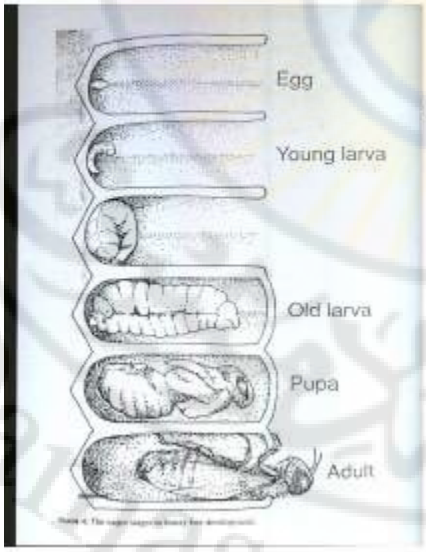


- اليرقة:

عديمة الأعين والأرجل وقرون الاستشعار و يمكن أن نشبه اليرقات مجازاً بأنها آلات للتغذية أساساً و مصممة من أجل النمو السريع وتتكون بشكل رئيسي من قناة هضمية وتبقى اليرقة على هيئة مقوسة بقاع العين السداسية لأربعة أوستة أيام متغذية على الإفرازات التي يضعها النحل الحاضن.



الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق



- وبعد فترة التغذية تقوم الشغالات بتغطية العين السداسية بغطاء شمعي وتتمدد اليرقة مالئة العين السداسية و تغزل شرنقتها، ويُعرف الطور اليرقي الأخير بإسم ما قبل العذراء (prepupal stage).

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

- العذراء فهي الطور الأخير قبل الإنسلاخ النهائي إلى الحشرة الكاملة وخلال ذلك تُكمل الحشرة المتطورة تحورها وعندما يكتمل التطور فإن الحشرة الكاملة تقرض الغطاء الشمعي بواسطة فكوكها العليا لتنبثق.

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

- تكمل الحشرة الفتية تطورها بعد انبثاقها خلال بضعة أيام ويحتاج جدار الجسم لكي يتصلب من 12 -24 ساعة ويتطلب التطور الداخلي تغذية إضافية لنمو الغدد والجسم الدهني.
- يمكن أن يختلف عمر الشغالات المنبثقة من بضعة أيام إلى عدة شهور ففي الصيف يبلغ متوسط عمر الشغالة من 15-38 يوم بينما يصل إلى 140 يوم أو أكثر خلال الشتاء، أما متوسط عمر الذكور يتراوح من 21 – 32 يوم خلال الصيف وعادة لا تبقى الذكور حيّة خلال الشتاء لأن الشغالات تطردها خارج العش بالخريف أما الملكة فهي الطبقة التي تعيش المدة الأطول وعادة مابين 1-3 سنوات على الرغم من أن الملكات يمكنها أن تعيش 8 سنوات أوأكثر.

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

- تعتمد مدة تطور الحشرة على الطبقة والعوامل البيئية والوراثية فبينما يستغرق طور البيضة نحو ثلاثة أيام في الطبقات الثلاث فإن متوسط مدة الطور اليرقي مختلفة وتبلغ نحو5.4 يوم بالملكة و 5.5 يوم في الشغالة و 6.3 يوم بالذكر وتبلغ مدة التطور الكلي 16 يوم بالملكة و21 يوم بالشغالة و24 يوم بالذكر.
- تتأثر مدة التطور بظروف الخلية من درجة حرارة ورطوبة وعدد الشغالات الحاضنة وكذلك بنوع السلالة فمدة تطور الشغالة بالنحل الإستوائي أقل وتبلغ نحو 18 أو 19 يوم.

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

وظائف الذكر

- لكل طبقة من الطبقات الثلاث وظيفة محددة تؤديها في مجتمع نحل العسل وللذكور وظيفة واحدة وهي تلقيح الملكات فعندما ينبثق الذكر من العين السداسية يُغذى بواسطة الشغالة بالأيام الأولى من حياته وبعدها يعتمد على نفسه بالتغذية على العسل وبعد نحو أسبوعين يصل الذكر إلى طور النضج الجنسي وعندها يبدأ بطيرانات التلقيح، والتي تحدث في فترة ما بعد الظهيرة ويستغرق كل طيران بالمتوسط مابين 25 - 32 دقيقة وربما يقوم الذكر بعدة طيرانات باليوم وتنتج الطوائف ذكوراً بعدد أكبر بكثير من الملكات، ويمكن للذكر الناجح أن يقوم بتلقيح الملكة ولمرّة واحدة فقط حيث تنفجر بطن الذكر خلال عملية الاقتران.

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

- تتلقح الملكة من 6-17 ذكر وعلى مسافة عدة كيلومترات من المنحل وعندما تعود الملكة من طيران التلقيح يتبعها بشكل مستمر شغالات مُثارة والتي تلامسها وتلعق علامة التلقيح والتي هي بقايا من القضيب لآخر ذكر لقح الملكة مع المادة المخاطية المتخثرة أوأنها تقوم بسحب علامة التلقيح بواسطة فكوكها العليا ويسّهل هذا الإنقباضات التشنجية لبطن الملكة وربما تقوم بطيران تلقيح آخر ولكنه نادراً ويحدث ذلك بعد 10 دقائق من عودة الملكة من الطيران السابق.

- خلال التلقيح المتعدد فإن التلقيح وإنفصال الملكة عن الذكر يحدثان خلال عدة ثوانٍ وقبل التلقيح الثاني والتالي يتم إزالة علامة التلقيح من حجرة اللسع الخاصة بالملكة عند ملامستها لقاعدة القضيب للذكر التالي، وخلال هذه التلقيحات المتتالية فإن حجرة آلة اللسع تبقى مفتوحة بينما تقوم الملكة بإغلاق حجرة آلة اللسع بعد آخر تلقيح وبالتالي يؤدي هذا إلى قطع انتفاخ القضيب وتعود الملكة للخلية بعلامة التلقيح.

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

وظائف الملكة

- الوظيفة الأساسية للملكة وضع البيض حيث تضع مابين 175000 – 200000 بيضة بالسنة وتقدم الشغالات الغذاء الملكي للملكة ومن الممكن أن تغذيها على بعض العسل من أجل تزوديها بالمادة الخام لإنتاج البيض والقيام بالوظائف الأخرى وترتبط زيادة مستويات التغذية مع فترات الإنتاج العالي للبيض، وللملكة وظيفة أخرى هامة وهي إنتاج الفرمونات وهي كيماويات تتحكم بوظائف الطائفة وتنظمها وبالتالي هي أم الطائفة والسلطة المركزية بالعش.

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

وظائف الشغالات ومفهوم تقسيم العمل

- الشغالات وكما يبدو من اسمها فإنها تؤدي تقريباً كل الأعمال بالطائفة بما فيها تربية الحضنة وبناء الأقراص الشمعية والدفاع عن الطائفة والسروح والتنظيم الحراري والتنظيف والعديد من الواجبات الأخرى.

- بشكل عام تؤدي الشغالات الفتية الأعمال داخل الخلية أما الشغالات الكبيرة السن تؤدي الأعمال الخارجية مثل الحراسة والسروح

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

- هناك اختلاف كبير في تركيب الطبقات المؤقتة فمثلاً متوسط العمر للبدء بالسروح يمكن أن يكون صغيراً 18.3يوم ويمكن أن يكون كبيراً 37.9يوم وبالرغم من ذلك يبدو أن أنشطة الشغالات يتم تنظيمها في مجاميع غير ثابتة حيث يتم تنظيف وتغطية العيون السداسية بواسطة الشغالات الأصغر سناً بينما يتم العناية بالحضنة والملكة بواسطة الشغالات الأكبر سناً من السابقة بقليل أما بناء القرص الشمعي والتنظيف ومعاملة الغذاء يتم بواسطة الشغالات المتوسطة العمر، أما التهوية والحراسة والسروح فيتم بواسطة الشغالات الأكبر سناً.

\

ما هو العمل الذي ستؤديه الشغالة في وقت معين

- إن تركيب الطبقات المؤقتة لها علاقة وثيقة بنمو الغدد.
- العوامل الوراثية.
- العوامل البيئية.
- مجتمع الشغالة.
- كمية الحضنة ونوعها.
- كمية ونوعية المصادر الغذائية المُخزنة.
- الحاجة لبناء الأقراص الشمعية .
- التنظيم المكاني للطائفة.

- الطقس وإمكانية السروح.
- فيزيولوجية الشغالة.
- الموطن الأصلي لسلالة الطائفة.

كل العوامل السابقة تتفاعل مع بعضها لتحدد ما هو العمل الذي ستأديه الشغالة في وقت معين.

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

الأعمال الداخلية للشغالة

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

الأعمال الخارجية للشغالة

استكشاف مواقع الغذاء

جمع حبوب الطلع

جمع الرحيق

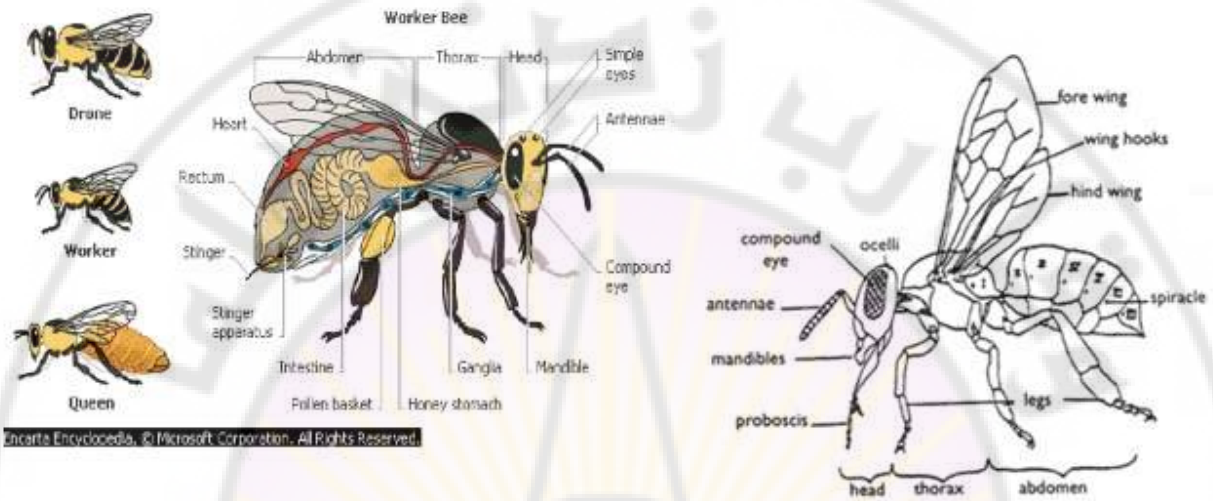
جمع البروبولوس

جمع الماء

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

الفصل الثالث

الشكل الخارجي والتشريح الداخلي لنحل العسل



الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

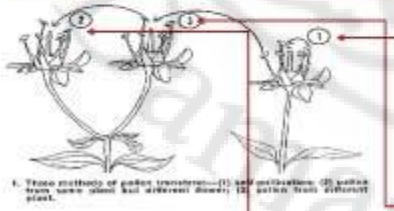
يغطي جسم النحلة شعيرات متفرعة.

❖ معظم الحشرات لديها شعيرات على جسمها والتي تساعد بحاسة اللمس بينما الشعيرات المتفرعة بدقة هي صفة فريدة خاصة بالنحل.

❖ تلتصق حبوب الطلع بهذه الشعيرات عندما تزور النحلة الأزهار.

❖ بعض حبوب الطلع يتم نقلها إلى نباتات أخرى متسببة بإخصاب الأزهار، بينما يتم تمشيط الباقي من حبوب الطلع في سلة حبوب الطلع ومن ثم نقلها إلى الخلية.

❖ لنحل العسل دور هام في زيادة نسبة التأبير الخلطي للنباتات.



تأبير ذاتي

تأبير خلطي

تأبير خلطي

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

الألوان التحذيرية

❖ الشرائط الصفراء والسوداء هي ألوان تحذيرية بالطبيعة.

❖ تقوم هذه العلامات اللونية الشديدة الوضوح عند العديد من الدبابير والنحل بتحذير الحيوانات الأخرى من أن هذه الحشرة يمكن أن تكون خطيرة.

❖ تعتمد العديد من حشرات الذباب غير المؤذية على هذه الألوان لتخدع المفترسات وتوهمها على أنها ممكن أن تلسع.

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

الرأس

يحمل الرأس:

❖ زوجاً من العيون المركبة.

❖ ثلاثة أعين بسيطة.

❖ زوجاً من قرون الإستشعار مرفقية الشكل.

❖ أجزاء فم قارضة لاعقة.

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

العيون المركبة

- تحتوي كل عين مركبة أكثر من 6500 عديسة.
- يختلف حجم العين المركبة بين الأفراد الثلاثة.
- تسمح للنحلة الرؤية من الناحية الأمامية والجانبية والعلوية والسفلية.
- يمكن للنحلة إدراك كل الألوان المرئية لدى الإنسان ماعدا اللون الأحمر.
- تماثل نحلة العسل العديد من الحشرات الأخرى حيث يمكنها رؤية الضوء فوق البنفسجي كلون مستقل والذي لا يمكن للإنسان رؤيته.
- يمكن للنحلة أيضاً من اكتشاف وتحديد استقطاب الضوء فوق البنفسجي والذي يساعدها على التنقل بالأيام الغائمة(الشمس غير مرئية بالسماء).

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

العيون البسيطة

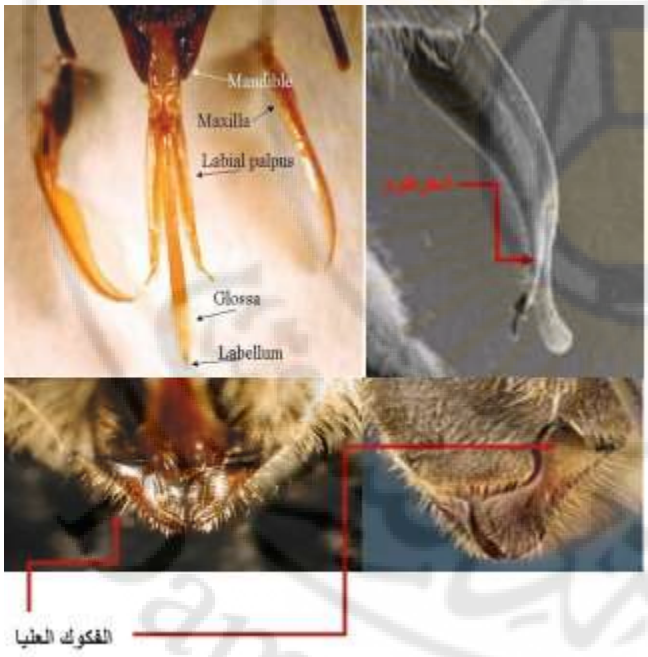
- للنحلة ثلاثة أعين بسيطة بالقرب من قمة الرأس.
- حساسة للضوء.
- لايمكنها تشكيل صورة.
- يبدو أنها تستخدم للتوجه نحو الضوء.

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

قرون الإستشعار

- **النوع**: مرفقي، يتكون من أصل وعنق وشمروخ، عدد عقل الشمروخ 11 عقلة بالشغالة والملكة و12 عقلة بالذكر.
- قرون الإستشعار مزودة بعدد كبير من المستقبلات الحسية وخاصة الأعضاء الطبقية التي تمكن النحل من التمييز بين المذات من المنبهات الشمية.
- **الأعضاء الطبقية:**
  - يوجد أكثر من 3000 عضو طبقي على قرن استشعار الملكة.
  - 3600-6000 عضو طبقي على قرن استشعار الشغالة.
  - أكثر من 30000 عضو طبقي على قرن استشعار الذكر.
- قرون الإستشعار مزودة أيضاً بأعضاء خاصة بالتذوق والتي توجد ايضاً على الأرجل (النحل يمكنه التذوق بواسطة اللمس).

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق



أجزاء الفم

النوع : قارضة لاعقة.

الفكوك العليا: قوية ومفيدة جداً للنحلة وتتصل بعضلات قوية.

وظائفها:

- تنظيف الخلية وإلتقاط والتخلص من البقايا من الخلية.
- مهاجمة الدخلاء.
- عجن القشور الشمعية وجعلها قابلة لتشكيل الأقراص الشمعية.
- عجن حبوب الطلع مع العسل لتشكيل خبز النحل.
- تستخدم أثناء جمع حبوب الطلع والعكبر.

اللسان والخرطوم: للنحلة خرطوم مؤقت تستخدمه لإمتصاص الغذاء السائل(رحيق، عسل، محلول سكري) ويتشكل من الغاليتين والملامس الشفوية واللسان.

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

الصدر

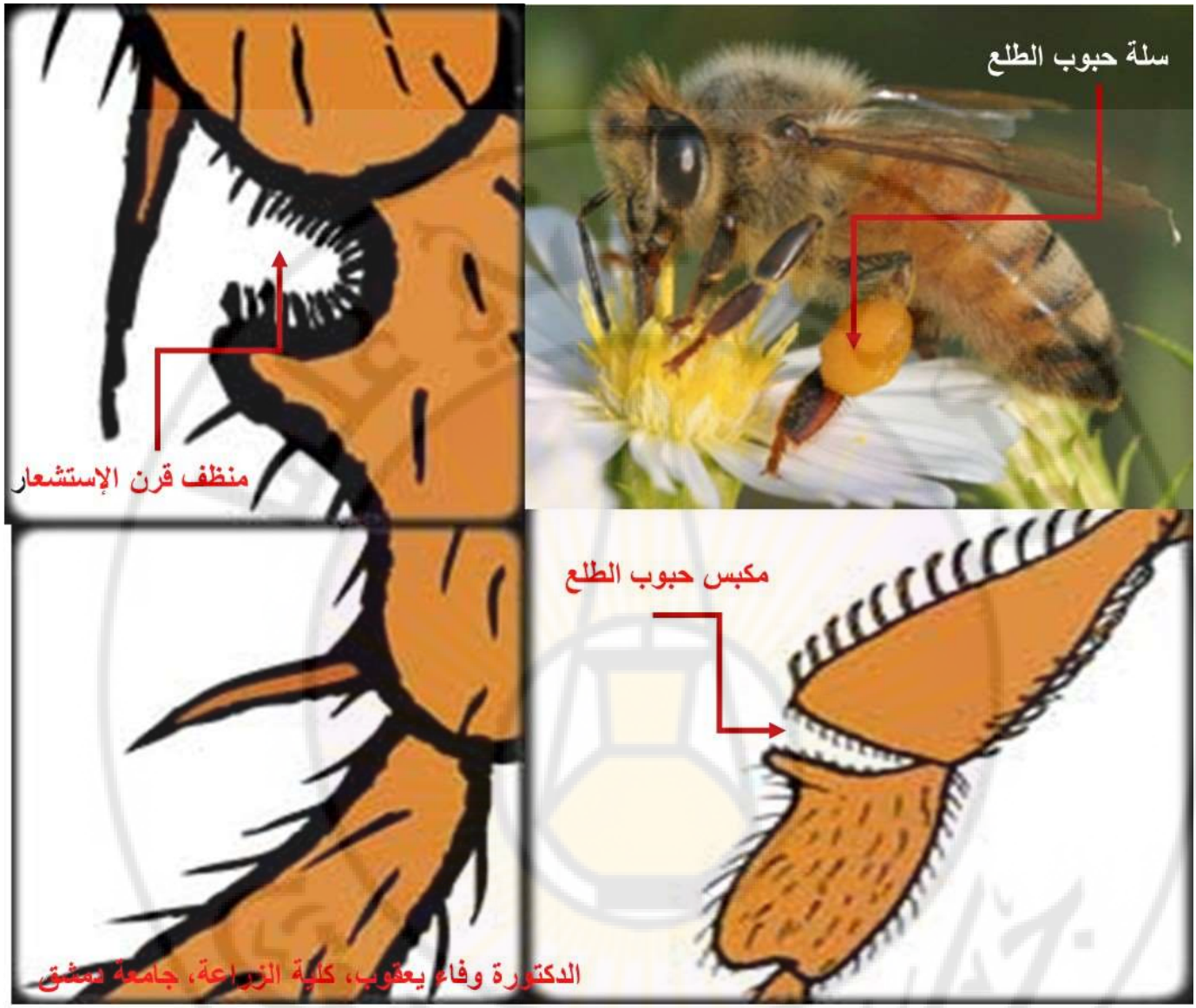
❖مركز للحركة يتصل به ثلاثة أزواج من الأرجل المفصلية و زوجان من الأجنحة الغشائية.

❖للنحلة 6 أرجل قوية تؤمن المشي أو الوقوف أو التلامس مع السطح عند الحركة.

❖كل رجل مزودة بمخلبين للتعلق بالسطوح الخشنة ووسادة لزجة للتعلق بالسطوح الناعمة.

❖كل رجل مزودة بتراكيب خاصة وبترتيب للشعيرات من أجل تنظيف الجسم.

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق



Damascus University

- سلة حبوب الطلع تتكون من شعيرات قاسية طويلة تتقوس حول جزء مفلطح عريض من الرجل الخلفية.

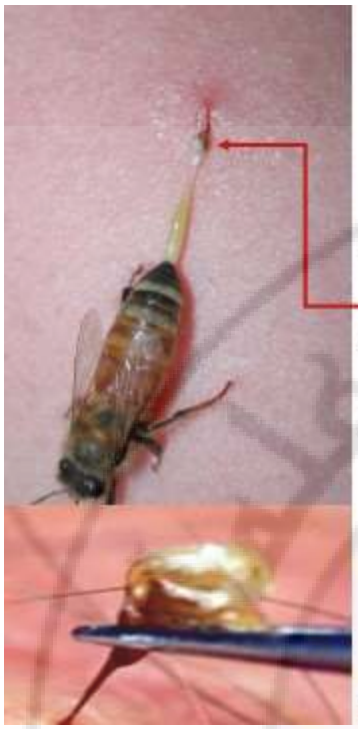
- هناك شعيرات قاسية على الأرجل الأخرى تُستخدم لتمشيط حبوب الطلع من جسم النحلة والتي يتم ترصيصها وتخزينها في السلة لنقلها إلى الخلية.

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

الأجنحة

- إن قابلية حشرة النحل للطيران بعيداً وبسرعة قد ساهم بشكل كبير بنجاحها.
- يمكن أن تقوم النحلة بالسروح لمسافة تصل لثلاثة أميال بعيداً عن الخلية.
- يمكن أن تصل سرعتها إلى 15 ميل / الساعة.
- للنحلة أربعة أجنحة غشائية وهناك صف من الخطاطيف الصغيرة (Hamuli) على الحافة الأمامية للجناح الخلفي والتي تشتبك مع طية موجودة على الحافة الخلفية للجناح الأمامي مما يسمح بشبك الأجنحة وتشكيل سطح طيران واحد.

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق



آلة اللسع

- آلة اللسع متحورة عن آلة وضع البيض، توجد عند الشغالة والملكة.
- تستخدمها النحلة للدفاع فقط، وهي مستقيمة وقصيرة ومسننة بنهايتها عند الشغالة ويمكنها اختراق الجلد والإشتباك به.
- آلة لسع الملكة طويلة ومقوسة وغير مسننة وتستخدم فقط للسع المنافسات من الملكات ويمكن أن تلسع النحل بصورة عرضية اذا أساء معاملتها.
- عندما تقوم النحلة باللسع فإن آلة اللسع وكيس السم المرتبط بها ينفصلان عن بطن الحشرة وتموت بعد ذلك بفترة قصيرة.
- لا يكون نحل العسل عصبي بالحالات الطبيعية ولا يميل للسع إلا اذا تم إزعاجه، أو تهديد عشه.

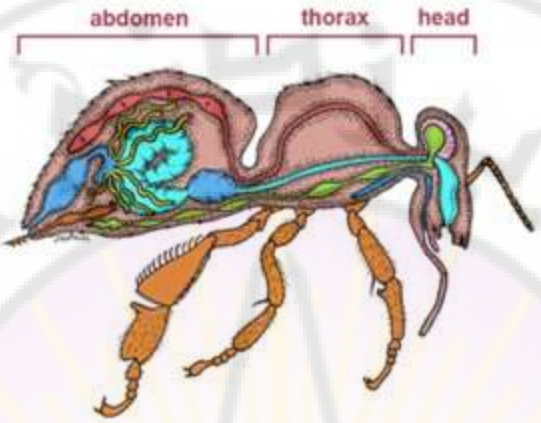
الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

الغدد الشمعية

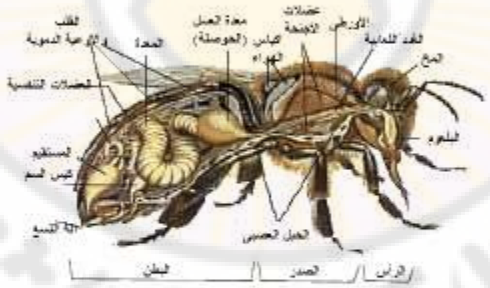
- تقع على الجوانب السفلية للبطن(على استرنات الحلقات 4، 5، 6،7).
- تفرز قشوراً شمعية لبناء القرص الشمعي.

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

التشريح الداخلي لنحلة العسل



الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

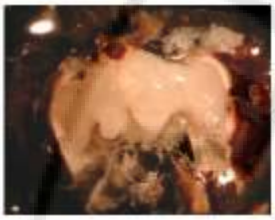


قطاع طولى فى شغالة نحل العسل مبينا القناة الهضمية almaleka.com
والأوعية الدموية الظهرية والمخ والحبل العصبى البطنى ومعدة العسل

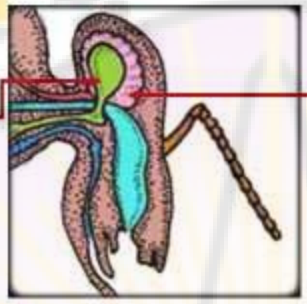
الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

الرأس

❖ يحتوي الرأس بداخله على المخ والعديد من الغدد الهامة.



المخ



الغدد تحت بلعومية

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

البلعوم

الغدد اللعابية

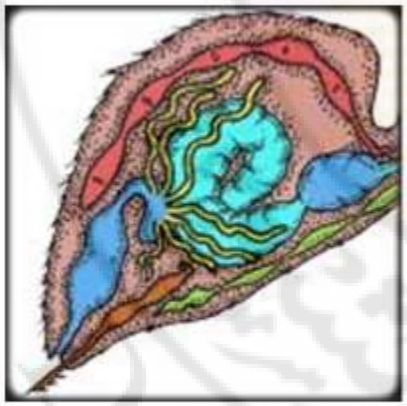
الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

التشريح الداخلي للصدر

المري

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

البطن



المعدة الوسطى معدة العسل

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

القلب أنابيب مالبيكي المعي الخلفي

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

كيس السم

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

الفصل الرابع

الغدد عند نحل العسل

محاور المحاضرة:

1- أنواع الغدد، غدد الإفراز الخارجي، الغدد الصماء.
2- تعريف الفرمون.
3- الغدد الفرمونية عند الملكة.
4- الغدد الفرمونية عند الشغالة.
5-غدد تجهيز الغذاء.
6- الغدد الشمعية.
7- غدد سم النحل.

دكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

الغدد:

-1- Exocrine glands: غدد الإفراز الخارجي

- غدد فرمونية.
- غدد تجهيز الغذاء.
- غد الشمع.
- غدد السّم.

-2- Endocrine glands: الغدد الصماء
(Corpora allata, Corpora cardiaca).

دكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

تتأثر جميع أنشطة النحل مباشرة بواسطة الفرمونات ويظهر نتيجة لذلك تناسق بالأنشطة على درجة كبيرة وُيعرّف الفرمون على أنه رسول كيميائي يفُرز من غدد الإفراز الخارجي ويؤدي إلى إحداث استجابات سلوكية وفسيولوجية داخل النوع الواحد وبعد إفرازه على هيئة سائل يتم نقله بصورة غازية أوسائلة وتفرز فرمونات نحل العسل بكميات قليلة جداً و يمكن أن يكون تأثيرها على السلوك مثيراً جداً ولسوء الحظ فإن الإنسان لا يمكنه استقبال معظم هذه المركبات إلا إذا توفرت تجهيزات مخبرية مساعدة وبالنتيجة فإن الدور الحيوي للفرمونات لاتكون دائماً مفهومة أو مقّدرة بشكل كامل.

- للنحلة جهاز عصبي مُعقد و مستقبلات حس كيميائية خاصة بالشم في غاية الحساسية.
- جدار الجسم و الإدمصاص.

دكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

- بدأت دراسة الفرمونات منذ الستينات(الصعوبة: ضئيلة, يمكن أن يعمل بإتجاهات كثيرة).

- **كيفية انتقال الفرمونات داخل طائفة النحل:**

- 1- شديدة التطاير(alarm pheromones).
- 2- متطايرة نسبياً(تُدمص على الكيوتيكل) وتنتقل:
  - الملامسة و الإحتكاك(فرمونات الرائحة و الفرمونات التي تمنع تكوين ملكات جديدة).
  - التبادل الغذائي.

دكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

الغدد الفرمونية عند الملكة

1- الغدد الفكية (Mandibular glands).

2- الغدد الترجية(Tergite glands)على الترجات 3, 4, 5.

3- غدد الرسغ(Arnhart glands)

4- غدة حجرة آلة اللسع(*Koschevenikov gland*)

ويُطلق عليها مصطلح المادة الملكيةQueen Substance أو فرمونات الملكة Queen Pheromones.

- الفرمونات التي تفرزها الملكة تُفرز أساساً من الغدد الفكية وأول فرمون تم اكتشافه سُمي بالمادة الملكية وهو 9-oxo-2-decenoic acidويُرمز له أحياناً بالرمز 9-ODA, وعندما يترافق هذا المركب القوي مع الفرمونات الأخرى يصبح له وظائف متعددة مثل: تثبيط بناء البيوت الملكية, تثبيط نمو مبايض الشغالات, ويعمل كإشارة كيميائية تجذب الذكور للملكة العذراء خلال طيران التلقيح وينبه سلوك السروح الطبيعي، أما فرمونات الملكة الأخرى فتجذب الشغالات إلى الملكة مؤدية إلى تشكيل حاشية الملكة المشهورة وتنبه تغذية الملكة بواسطة الشغالات الحاضنة.

الغدد الفرمونية بالشغالة

1- غدة ناسانوف أو غدة الرائحة(Nasanov or scent gland).

2- الغدد المنبهة للخطر(Alarm glands)

3- غدد الرسغ(Arnhart glands)

دكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

دكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

غدة ناسانوف أو غدة الرائحة(Nasanov or scent gland).

- توجد فقط عند الشغالة على ترجة الحلقة البطنية 7 .
- تقوم بدور جاذبات بمفاهيم سلوكية مختلفة كالتوجه نحو الملكة وتعليم مدخل العش أوتعليم المصدر المائي أوبعض المصادر الغذائية، وعند إطلاق معقد الفرمون فإن الشغالات تقوم بإظهار غدة الرائحة التي هي عبارة عن غشاء مثني بين الترجة السادسة والسابعة وتقف الشغالة وترفع بطنها للأعلى وتقوم بحركات تهوية لتحرير الهواء فوق الغدة المتكشفة لتسهيل انتشار الفرمون ويُعرف عن فرمون ناسانوف أنه يحتوي على سبعة مركبات:

-Geraniol (2)
- E-Citral (1)
-Z-Citral
-Geranic acid
-Nerol
-Nerolic acid (3)
-Farnesol

- وظائفها:
  - الجذب و التوجيه
  - تجميع الطرد و استقراره
  - ارشاد الملكة
  - ارشاد الشغالات العطلية

- تحضيرات صناعية منها:
  - طعوم جاذبة
  - جذب و توجيه طرود النحل
  - اصطياد النحل غير المرغوب

- يزداد افراز الفرمونات مع تقدم الشغالة بالسن و أثناء الإستعداد للتطريد

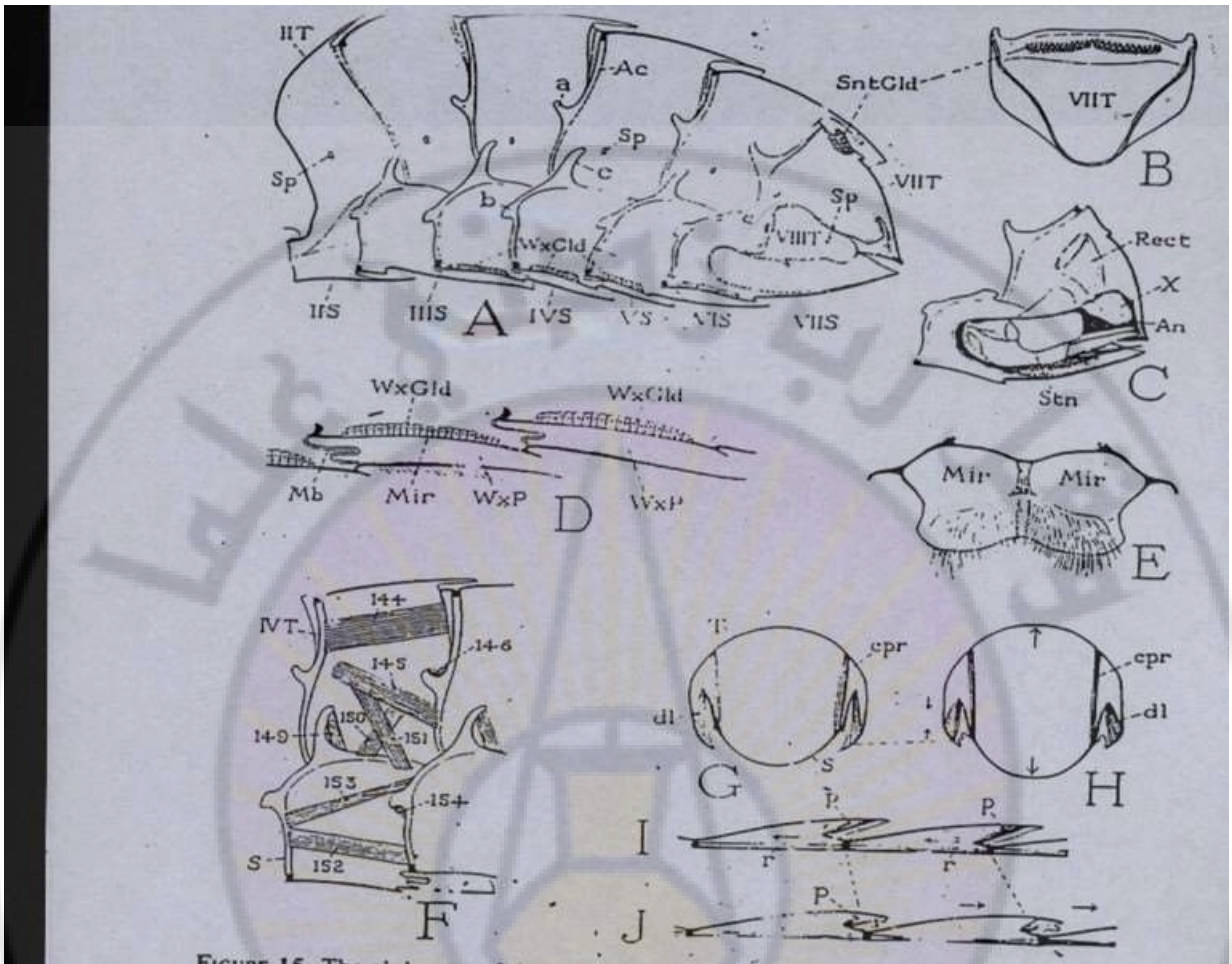


FIGURE 15. The abdomen of the worker bee.

A, internal view of right half of abdomen of worker. B, underside of back plate of abdominal segment *VII* showing scent gland. C, end of abdomen opened on left side, showing sting chamber. D, vertical lengthwise section of two consecutive sternal plates, showing wax glands and wax pockets (as seen also at A). E, Outer surface of a sternal plate (segment *V*) with smooth "mirrors" *(Mir)* beneath wax glands. F, diagram of muscles in right half of a typical abdominal segment. G, H, diagrams illustrating mechanism of vertical compression and expansion of an abdominal segment. I, J, diagrams of mechanism of lengthwise contraction and protraction of abdominal segments.

An, anus; *cpr*, compressor muscle; *dl*, dilator muscle; *Mb*, intersegmental membrane; *Mir*, mirror; *p*, protractor muscle; *r*, retractor muscle; *Rect*, rectum; *s*, sternum; *SntGld*, scent gland; *Sp*, spiracle; *Stn*, sting; *T*, tergum; *WxGld*, wax gland; *WxP*, wax pocket; *X*, ninth abdominal segment, concealed in sting chamber.

دكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

دكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

الغدد المنبهة للخطر(Alarm glands)

- تفرز فرمونات التحذير من الخطر و هي:

1- Isoamyl acetate(Isopentyl acetate)

- يُفرز من غدد موجودة بحجرة آلة اللسع و مرتبطة بقاعدة آلة اللسع و يتراكم في غشاء setosa membrane.
- يُفرز بدءاً من اليوم 3 و أقصى افراز بعمر من 2-3 أسبوع.

2- 2-Heptanone

- تفرزه الغدد الفكية للشغالة بعمر من 2-3 اسبوع.
- كفاءة الأول أكثر ب 10 مرات من الثاني.

- يتكون سلوك الدفاع(defensive behaviour) من تحت سلوكين:
  - سلوك الحراسة(Guarding behaviour)
  - سلوك اللسع(Stinging behaviour)

دكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

غدد الرسغ(Arnhart glands)

- تفرز فرمونات الأثر
- وظائفها:

- التعرف و التوجه إلى مصادر الغذاء(تتركه الشغالة على مصادر الغذاء أو الأماكن الي تقف عليها)

- التوجه إلى المكان الجديد للطرد

دكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

فرمونات الحضنة

1- Inhibitory brood pheromone:

- تفرزه الحضنة خاصةً المفتوحة.
- يثبط نمو مبايض الشغالات أثناء تغذيتها لليرقات.

2- Recognition pheromone:

- فرمون متطاير تختلف كميته ونوعيته حسب عمر الحضنة

- تشجع فرمونات الحضنةعلى سروح النحل.

دكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

فرمونات الذكور

- من المحتمل أن الذكور تفرز من غددها الفكية فرمونات لجذب الملكة العذراء وارشادها إلى منطقة تجمع الذكور .

لا تقتصر الفعالية على المركبات التي يفرزها الأفراد وإنما الخلائط يمكن أن يكون لها دور قوي بالنسبة لعدد وافر من الرسائل المتاحة كما إن البيئة التي يتم تحرير الفرمون فيها لها أهمية أيضاً في التأثير على طبيعة الرسائل فمثلاً عندما تفرز الملكة فرمونات داخل الخلية فيبدو أن الذكور تتجاهلها بينما عندما تتحرر فرمونات الملكة أثناء طيران التلقيح تكون منبهة ومثيرة جداً للذكور.

الغدد الخاصة بتجهيز الغذاء

1. الغدد الفكية
2. الغدد تحت البلعومية
3. الغدد اللعابية

1- الغدد الفكية
Mandibular glands

- تشترك مع تحت البلعومية بإفراز الغذاء الملكي
  (10-Hydroxy 2-decenoic acid)
- تفرز فرمون التحذير من الخطر(2-heptanone)
- مواد لتلين الشمع و البروبوليس عند الإستخدام.
- مواد لتطرية غلاف الشرنقة لتسهيل خروج الحشرة الكاملة.

دكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

2- الغدد تحت البلعومية

- تشترك مع الغدد الفكية بإنتاج الغذاء الملكي.
- تفرز أنزيم glucose oxidase الذي يؤكسد الجلوكوز إلى حمض gluconic acid.

الغدد اللعابية

- يوجد منها زوجان:
  - زوج بالرأس(مختزل بالذكر).
  - زوج بالصدر(بالأفراد الثلاث).
- يحتوي اللعاب على عدة أنزيمات أهمها invertase الذي يحول السكر الثنائي السكروز الى فركتوز و غلوكوز.

Damascus University

غدد تحت بلعومية　　غدد لعابية

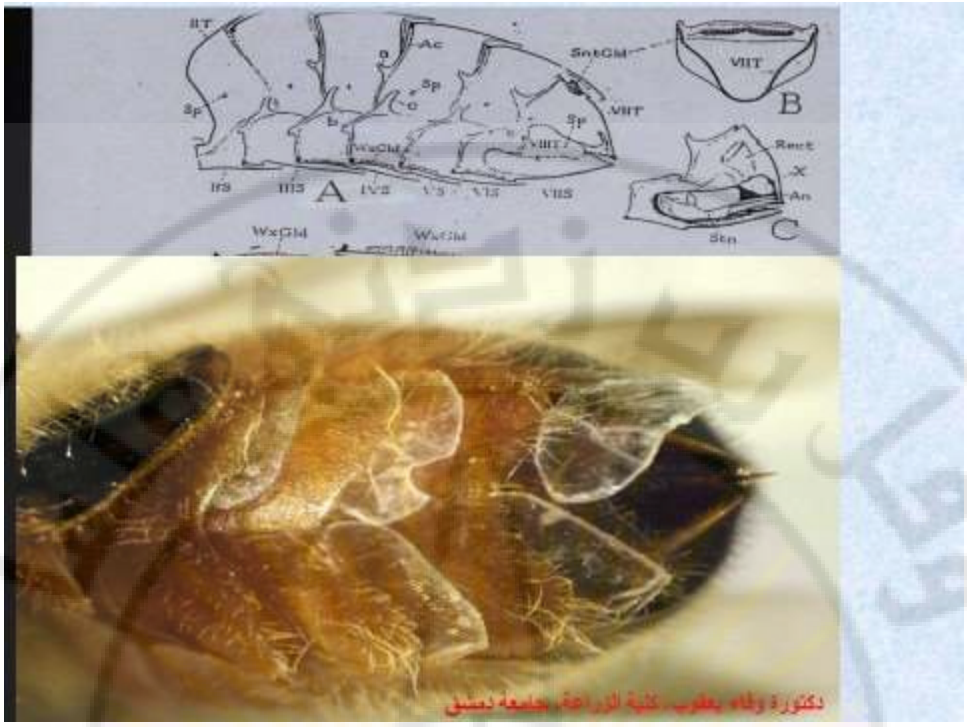
دكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

الغدد الشمعية

- توجد عند الشغالة على الحلقات4, 5, 6, 7
- Wax mirror

- حبوب الطلع مهمة جداً لنمو الغدد و خاصة تحت البلعومية و الشمعية
- مهمة لنمو الجسم الدهني
- استهلاك العسل ضروري لإنتاج الشمع.

دكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق



غدد سّم النحل
Bee Venom Glands

- السم هو سائل شفاف, رائحته نفاذة, طعمه لاذع, تأثيره حامضي.
- متحورة عن الغدد المرتبطة بآلة وضع البيض.
- يمكن قياس كمية السّم بعد 3 أيام من عمر الشغالة.
- أقصى نشاط للغدة بين اليوم 10 – 16 .

دكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

Damascus University

الفصل الخامس

أنواع الخلايا وصفاتها العامة

خلايا النحل وصفاتها العامة

محاور المحاضرة:

1. تعاريف عامة.
2. أنواع الخلايا التقليدية وميزاتها وعيوبها.
3. مفهوم المسافة النحلية.
4. أنواع الخلايا الحديثة وميزاتها.
5. أجزاء خلية لانجستروث.
6. أنواع أخرى من الخلايا.

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

خلية النحل (Bee hive): هي المسكن الذي توجد به طائفة النحل (Bee colony) حيث تبني بداخله الأقراص الشمعية التي تستعملها لتربية الحضنة (brood) وتخزين العسل وحبوب الطلع، بينما المنحل (Apiary) هو المكان الذي توجد فيه خلايا النحل.

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

أنواع الخلايا

أولاً: الخلايا التقليدية أو البدائية

- **الخلايا المصنوعة من الفخار أوالخلايا الطينية الأنبوبية:**

1. ذات شكل إسطواني ومصنوعة من الطين المخلوط بالتبن وروث الماشية.
2. طولها من 120-150 سم وقطرها من 20-25 سم.
3. تُسد الاسطوانة بقرص أمامي من الطين وبه فتحة صغيرة لسروح النحل وآخر خلفي.
4. عدد الأقراص الشمعية فيها من 15-25 قرص.

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

5 . الأقراص ثابتة غير متحركة .

6. يلتصق القرص بالجدار العلوي للخلية بواسطة مادة البروبوليس ويترك النحل ممراً أسفل الأقراص وعلى جوانبه.

7. يقوم النحل بتربية الحضنة في الأقراص القريبة من الفتحة الأمامية وتليها أقراص تحتوي على الحضنة والعسل أما الأقراص التي يبنيها بمؤخرة الخلية فيملؤها بالعسل فقط.

8. يلتصق القرص بالجدار العلوي للخلية بواسطة مادة البروبوليس ويترك النحل ممراً أسفل الأقراص وعلى جوانبها،

الفراعنة أول من قام بإسكان النحل في الخلايا الطينية.

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

عيوبها:

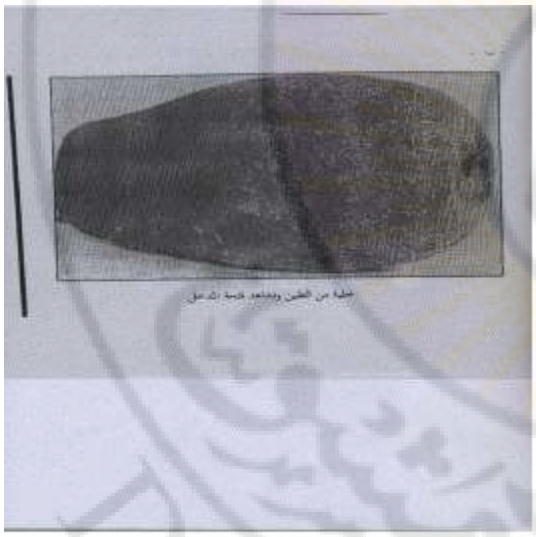
- يصعب فحص جميع الأقراص ولا تُفتح الخلية إلا 2–3 مرات على مدار السنة وذلك في مواسم التطريد وقطف العسل.
- إنتاج الخلية ضئيل ويتراوح بالمتوسط من 2-3 كغ/عام، ونادراً ما يصل إلى أكثر من 5 كغ.

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

• في جنوب أفريقيا هناك خلايا مصنوعة من قلف الأشجار وتُدعى park hives:

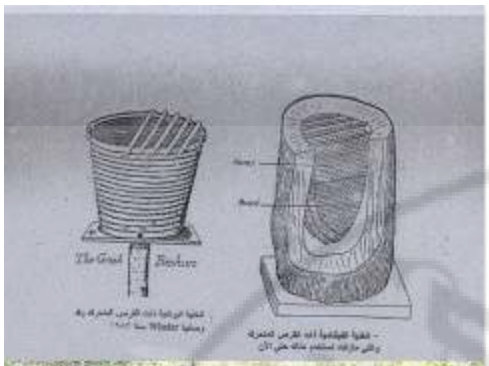
وتُعلق هذه الخلايا على أفرع الأشجار بعيداً عن متناول المفترسات وتترك الطرود لتدخل وتسكن فيها.

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق



في بلاد الشام: هناك خلايا محورة عن الخلية المصرية القديمة وتسمى بخلية القدر الطينية (clay pot hive) حيث لها شكل القدر.

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق



الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

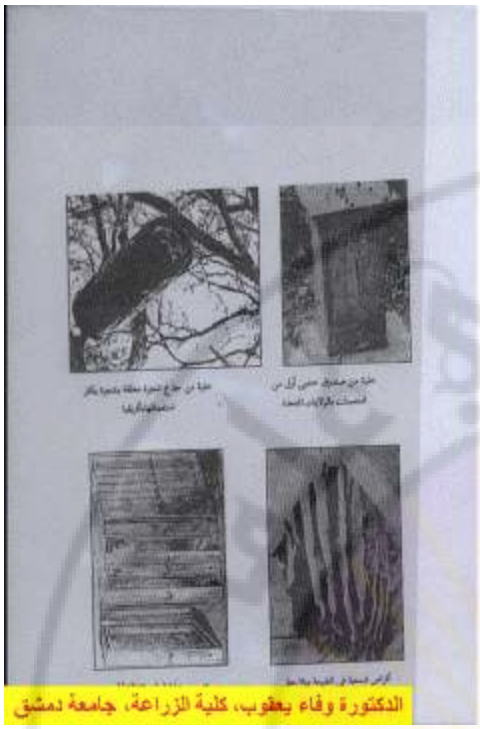
في أوربا: أُستخدمت خلايا مصنوعة من جذوع الأشجار المجوفة (log hives) حيث تسود الغابات، وقد يُطلق عليها مصطلح Gum.

في بولندا إستخدمت خلية الغابة (forest hive) حيث يتم عمل تجاويف في سوق الأشجار.

- **في هولندا وألمانيا وبريطانيا:** انتشر استخدام الخلايا المصنوعة من القش المجدول أوالأغصان الرفيعة (skep hive) بشكل السلة واستُخدمت منذ 5000 سنة قبل الميلاد.

إستمر استعمال الخلايا المصنوعة من القش لمنتصف القرن العشرين

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق



الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

• **في أوربا:** استُخدمت خلايا مصنوعة من الخشب على شكل صندوق خشبي سميت بالخلية الصندوقية (Box hive)
و بُدأ باستخدامهافي منتصف القرن السابع عشر،)
وتوجد حالياً في ليبيا والسعودية.

مساوئ الخلايا البدائية

1) لا تتطلب تربية النحل في الخلايا البدائية إلا مجهوداً بسيطاً لعدم إمكانية فحص الأقراص.
2) إنتاجها من العسل قليل.
3) يُستخرج العسل بتكسير الأقراص وعصرها ولا يُسهل فصل الحضنة وحبوب الطلع عنه.
4) لا يُمكن منع التطريد .
5) تحريكها ونقلها إلى أماكن الفيض متعسرٌ نوعاً ما خوفاً من تكسرها.
6) كما تصعبُ فيها مكافحة الأفات الداخلية بسبب ثبات الأقراص وعدم وضوح الرؤيا داخلها.
7) من الممكن أن تختلط قطع صغيرة من جسم الخلية مع العسل المعتصرأثناء قطف الأقراص.

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

ثانياً: الخلايا الحديثة

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

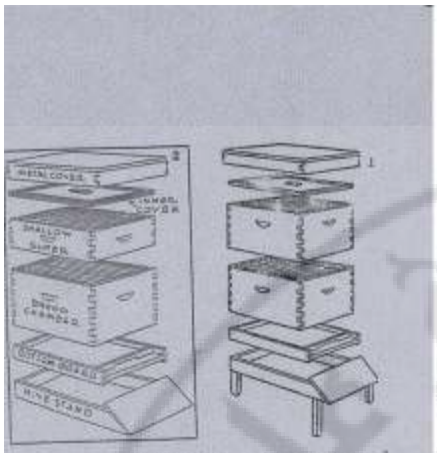
المسافة النحلية (Bee space)

المسافة النحلية (Bee space)هي المسافة التي يتركها النحل طبيعياً بين الأقراص ويخصصها لحركته داخل الخلايا وتتراوح قيمها من 1/4 – 3/8 بوصة (6-10ملم).

اكتشفها العالم الأمريكي Langstroth بعام 1951.

وباكتشافه هذا تبين له بأنه يمكن وضع أقراص شمعية في إطارات خشبية متحركة تاركاً بينها المسافة النحلية وبالتالي يُمكنه تصميم الخلية ذات الإطارات المتحركة (movable-frame hive).

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق



الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جا

- خلية لانجستروث:

نشر لانجستروث عام 1853م تصميم خليته مُستخدماً المسافة النحلية حول الإطارت المتحركة .

تُعد خلية لانجستروث الخلية النموذجية حيث أنها الأكثر انتشاراً على مستوى العالم

تُصنع خلية لانجستروث من الخشب السويدي حتى تتحمل الظروف الجوية.

تُطلى من الخارج بالدهان لحماية الخشب ويُفضل اللون الرمادي أوالفضي.

تتكون خلية لانجستروث من الأجزاء التالية:

1- **حامل الخلية :** هوإطار خشبي تُثبت عليه من الأمام لوحة الطيران والتي تُستخدم كمهبط للشغالات العائدة إلى الخلية ويُزود بأربعة أرجل لرفع جسم الخلية عن الأرض.

2- قاعدة الخلية : لها وجهان أحدهما حافته مرتفعة عن الآخر فيكون الأول ارتفاعاً صيفياً (7/8 بوصة=22 مم) الذي يستخدم أثناء موسم النشاط ولزيادة التهوية، والآخر ارتفاعاً شتوياً (3/8 بوصة9.5 مم) والذي يُستخدم بهدف تدفئة الخلية شتاءً.

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

• **3- صندوق التربية :**هو صندوق خشبي مفتوح من الأعلى والأسفل ويتسع لعشرة إطارات من مقاس لانجستروث.

• يُوضع صندوق التربية فوق قاعدة الخلية بحيث يكون محكم الإغلاق من جوانب ثلاث أما الجانب الأمامي المواجه للوحة الطيران فيكون مفتوح من الأسفل حيث يوضع به قطعة المدخل أو باب الخلية.

لقطعة المدخل فتحتان في اتجاهين متعامدين أحداهما ضيقة وتعادل 3 سم وتُستعمل كمدخل شتوي، والأخرى واسعة وتعادل 13 سم وتُستعمل كمدخل صيفي.

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

4- صندوق العاسلة:

يُخصص للعسل، وقد يُضاف للطائفة القوية أكثر من عاسلة في مواسم فيض الرحيق ويوجد نوع من العاسلات يماثل صندوق التربية بأبعاده ونوع أخر أقل ارتفاعاً يسمى بالعاسلة قليلة الارتفاع.

الإطارات : عبارة عن براويز مستطيلة من الخشب ويبرز من قمة الإطار لسان على كل جانب، وتُثبت الأساسات الشمعية بداخلها لكي يحولها النحل إلى أقراص لوضع البيض وتخزين العسل.

يتكون الإطار من أربع شرائح خشبية، تُباع إما مثبتة مع بعضها أومفككة حيث يتم تعشيقها عند استعمالها وتُثبت بالمسامير من الجوانب لكي تتحمل ثقل القرص عند إمتلائه.

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

5- الغطاء الداخلي : هولوح خشبي يُصنع من خشب سمكه 0.3سم وله حواف ويوجد بوسطه فتحة مستطيلة وحوافها مستديرة (10.2× 2.8سم) للتهوية أولوضع الغذاية أوصارف النحل.

6- الغطاء الخارجي :
يُصنع من الخشب ويُثبت عليه لوح من التوتياء من الجهة الخارجية لحمايته من التشقق وحماية الخشب من مياه الأمطار.

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

ميزات استعمال الخلايا الحديثة ذات الأقراص المتحركة:

1- سهولة فحص الطوائف دون إزعاج النحل.

2-زيادة محصول العسل ونظافته وخلوه من الحضنة.

3-سهولة مشاهدة الملكة لمعرفة قدرتها على وضع البيض وسلامتها من الأمراض والطفيليات والتدخل بعلاجها أوتغييرها عند ضعفها.

4-اكتشاف الأمراض والآفات والتدخل بعلاجها ومكافحتها في الوقت المناسب.

5-ملاحظة المخزون الغذائي بالخلية للقيام بالتغذية في الوقت المناسب.

6-توفير المجهود الذي يبذله النحل في بناء الأقراص الشمعية وذلك باستعمال شمع الأساس.

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

7- فرز العسل من الأقراص الشمعية دون أن يلحق بها ضرر ويمكن حفظها بعد ذلك لإعادة استعمالها عدة سنوات.

8- إضافة أقراص فارغة وصناديق للحضنة والعسل في موسم النشاط ورفع الأقراص الزائدة غير المُغطاة بالنحل وكذلك الصناديق الزائدة في الشتاء.

9- تقسيم الطوائف القوية لزيادة عدد طوائف المنحل.

10- منع حدوث التطريد بإعدام بيوت الملكات والإقلال من حضنة الذكور.

11- تربية ملكات من السلالات الجيدة وإدخالها على الطوائف الناتجة من التقسيم والنويات المُعدة للبيع وإحلالها محل الملكات الضعيفة.

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

12- تقوية الطوائف الضعيفة بإضافة أقراص بها حضنة شغالات مأخوذة من الطوائف القوية أويمكن ضمها (بعد إعدام ملكتها) إلى الطوائف الأخرى.

13- حماية النحل من الأعداء الطبيعية كالدبابير والنحل وديدان الشمع والفئران والضفادع والسحالي.

14- سهولة تنظيف الخلية من زوائد الشمع والبروبوليس.

15-نقل طوائف النحل من مكان إلى آخر تبعاً لمواسم تزهير النباتات المختلفة لزيادة إنتاجها من العسل وزيادة إنتاج المحاصيل من البذور والثمار.

16-تمكن الشغالات من العمل داخل الخلية بسهولة نظراً لأن الأقراص عمودية على المدخل، كما يسهل على النحل سحب الأجسام الغريبة والنحل الميت خارج الخلية.

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

خلايا وحيدة الجدار:

خلية دادنت: نسبة إلى مصممها Dadant الأمريكي وتُسمى في إنجلترا باسم Buckfast نظراً لاستعمالها في كاتدرائية باكفست، تتسع 12 إطاراً في صندوق التربية وتمتاز هذه الخلية بصندوق التربية الكبير الذي يتسع لحضنة ملكة ممتازة الإباضة ولكن يعيبها كبر الحجم وغرابة الشكل إذ أن طولها يساوي عرضها.

خلية دادنت المحسنة: يتسع صندوقها 11 إطاراً من نفس القياس السابق ويمكن استعمال عاسلات لانجستروث القليلة العمق فوقها.

الخلية الإنكليزية : صندوقها مربع القاعدة ويتسع 11 إطاراً من النوع الإنكليزي ويُعد صندوق الحضنة غير كافٍ لحضنة ملكة بياضة ولكنها لا تأخذ مساحة كبيرة في الشحن.

خلية جمبو: تتسع 10 إطارات من حجم دادنت ولكن بسمك لانجستروث.

خلية سميث : يتسع صندوقها 11 إطاراً، وتتسع 12 إطاراً إذا استُعمل نوع هوفمان، ويتسع صندوق الحضنة لإنتاج ملكة بياضة.

خلايا النحل ذات القاع ذو المسافة النحلية : يمكن تصنيع الخلايا بحيث تتوفر المسافة النحلية أعلى أوأسفل الإطارات، معظم الخلايا المستخدمة في بريطانيا من النوع الذي تتوفر فيه المسافة النحلية أسفل الأقراص ويتم تصنيع مثل هذه الخلايا باستخدام حاجز الملكات والذي يؤدي إلى تقليل المساحة المستخدمة بواسطة الشغالات التي تدخل إلى العاسلات وتمنع تماماً حركة الملكة من قرص لآخر على قمة الأقراص.

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

خلايا مزدوجة الجدار:

1-**خلية W.B.C** :نسبة إلى مصممها William B. Carter وهي شائعة بإنجلترا، ويتسع صندوقها 10 أقراص من النوع الإنجليزي وغطائها ذو سقف جملوني، وهي ذات منظر جميل، وجيدة التهوية، أما عيوبها فهي غالية الثمن وتتطلب وقتاً عند الكشف عليها ولا يسُهل نقلها، وصندوق التربية غير كافٍ لإنتاج ملكة بياضة.

2-**خلية جلين (Glen hive)**: تشابه خلية W.B.C ولكن يتسع صندوقها 15 إطاراً من النوع الإنجليزي فهو يتسع لإنتاج ملكة بياضة ولكنها كبيرة الحجم وغير سهلة النقل.

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

أنواع أخرى من الخلايا

نظراً لارتفاع سعر الخشب، أجريت محاولات عديدة لتصنيع الخلايا من مواد غير خشبية، مثل الألياف الصناعية (fibre glass)، والبلاستيك من نوع (polypropolene)، والفلين الصناعي (structural foam).

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

الخلايا البلاستيكية(Plastic hives):

عيوبها:

- لا يمتص البلاستيك الماء وبالتالي هناك فرصة لوجود قطرات من الماء على الغطاء الداخلي للخلية خصوصاً عند التغذية الخريفية على المحلول السكري.
- عمر البلاستيك قصير بالنسبة لإستخدامه ولا يتجاوز من 5-10 سنوات فقط بينما الأدوات المصنوعة من الخشب يمكن أن تُستخدم حتى 50-70 عام.
- توجد طريقة لإصلاح أجزاء الخلية البلاستيكية المكسورة.
- يتفادى النحالون بشكل عام إستخدام البلاستيك في صناعة أدواتهم إلا أن الاستثناء الوحيد هو الإطار البلاستيكي الدائري الذي يُستخدم في عمل القطاعات العسلية (comb-honey sections) حيث تترك في الخلية لأقصر وقت ممكن لتجنب تغطيتها بالبروبوليس أو الزوائد الشمعية حيث يجب المحافظة عليها نظيفة.

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

-خلايا المصائد (Bait hives):

عبارة عن الصناديق التي تُستخدم لصيد الطرود والتي يمكن أن تنجذب لجذوع الأشجار المجوفة أوالشقوق أوالفراغات بهدف السكن فيها، وقد استُخدمت هذه المصائد منذ عدة قرون لصيد الطرود.

- خلايا الميزان (Scale hives):

خلية الميزان عبارة عن خلية تُوضع على ميزان بشكل دائم مما يمكن النحال والباحث من معرفة تطور وزن الطائفة الذي يعكس نشاطها على مدار الموسم.

-الخلية الإيضاحية أوخلية المراقبة (Observation hive):

وهي خلايا مُصغرة تتسع لقرص واحد أوعدة أقراص تعلو بعضها البعض وجداراها الطوليان من الزجاج ليسمحا برؤية محتوياتها، وتُستخدم هذه الخلايا في محطات ومخابر الأبحاث المهتمة بدراسة سلوك النحل وكذلك في المدارس بهدف التعليم والتدريب

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

الدكتورة وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

الفصل السادس

مظاهر السلوك عند نحل العسل

مظاهر السلوك عند نحل العسل

د.وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

محاور المحاضرة:

1) لغة الرقص.
2) اللغة الكيميائية.
3) إحداث الأصوات.
4) بناء القرص الشمعي.
5) تغذية الحضنة.
6) تبادل الغذاء.
7) الدفاع عن الطائفة.
8) السرقة.
9) التهوية.
10) التطريد.
11) الشغالة الواضعة.

لغة الرقص: كان العالم Spitzner(1788) أول من اهتم بالإتصال عند نحل العسل عندما وصف رقص النحل على أنه وسائل للإتصال عند النحل تنقل من خلاله معلومات عن كثافة و موقع مصادر الرحيق، و لكن ملاحظات هذا العالم أُهملت إلى أن قام العالم فون فريش(Von Frisch) بنشرها سنة 1920 و منذ ذلك الوقت فإن الكثير من الأبحاث ساهمت بإعطاء الكثير من المعلومات عن سلوك النحل و التي تم نشرها عام 1967 في الكتاب الشهير للعالم فون فريش و الذي حصل على جائزة نوبل عام 1973 لمساهمة أبحاثه بهذا المجال.

وقد وصف فون فريش نوعين من الرقص و هما الرقص الدائري(round dance) و الرقص الإهتزازي(wag-tail dance).

تقوم الشغالات بالرقص الدائري عندما يكون مصدر الغذاء قريباً من الخلية و على بعد اقل من 10 متر تقريباً من الخلية. في الرقص الدائري تجري النحلة و بخطوات سريعة و قصيرة على القرص راسمة دوائر ضيقة و غالباً ما تغير اتجاهها فتارة ترقص باتجاه اليمين ثم باتجاه اليسار لترسم أيضاً دائرة أو دائرتين في أحد الإتجاهين، و ربما تستمر بالرقص لعدة ثوانٍ أو حتى لدقيقة ومن ثم يمكن أن تتوقف و تتحرك إلى موقع أخر من القرص و تبدأ بالرقص من جديد و أخيراً تتحرك بسرعة نحو مدخل الخلية و تطير أيضاً خارجاً، يثير الرقص انتباه بعض من الشغالات القريبة و التي تتابع حركات الراقصة من خلال قرون إستشعارها التي تكون ملامسة للراقصة أو قريبة منها، و بعض هذه الشغالات تترك الخلية و من المفترض أنها تخرج بهدف البحث عن مصدر الغذاء.

يبدو أن الشغالات السارحة المجندة حديثاً و التي اسجابت للرقص الدائري تبحث عن الغذاء في جميع الإتجاهات، و لعدة سنوات كان يُظن أن الرقص الدائري لا يحتوي على معلومات تتعلق بإتجاه مصدر الغذاء بالنسبة للخلية أو أنه يحتوي على القليل من تلك المعلومات، أشارت دراسة قام بها الباحث Kirchner و أخرون عام 1988 إلى صدور اشارات سمعية في الرقص الدائري و إلى وجود معلومة عن الإتجاه و ربما بعض المؤشرات عن المسافة، و لكن هذا يُصعب تقييمه بدقة حيث لم يستطع أحد حتى الأن و بشكل ناجح من تتبع مسارات الطيران للنحل عند البحث عن الغذاء.

عندما تزداد المسافة بين مصدر الغذاء و الخلية من 10 إلى 100 متر تقريباً فإن الشغالة تؤدي الرقص الهلالي أو الضعيف بينما عندما تكون المسافة أكبر من 100 متر فيتم إداء الرقص الإهتزازي و فيه تقوم الشغالة الراقصة برسم نصف دائرة ضيقة بأحد الإتجاهات ثم تدور بشكل حاد و تتحرك في خط مستقيم فوق القطر الوهمي للدائرة حتى نقطة البداية حيث ترسم نصف دائرة في الإتجاه المعاكس و بالتالي تكمل شكل الدائرة ثم تجري الشغالة من جديد في خط مستقيم متتبعة خط الجريان المستقيم الأساسي إلى أن تصل إلى نقطة البداية، و عندما تجري الشغالة في الخط المستقيم فإنها تقوم بهز جسمها و خاصة البطن و بقوة نحو الجانبين.

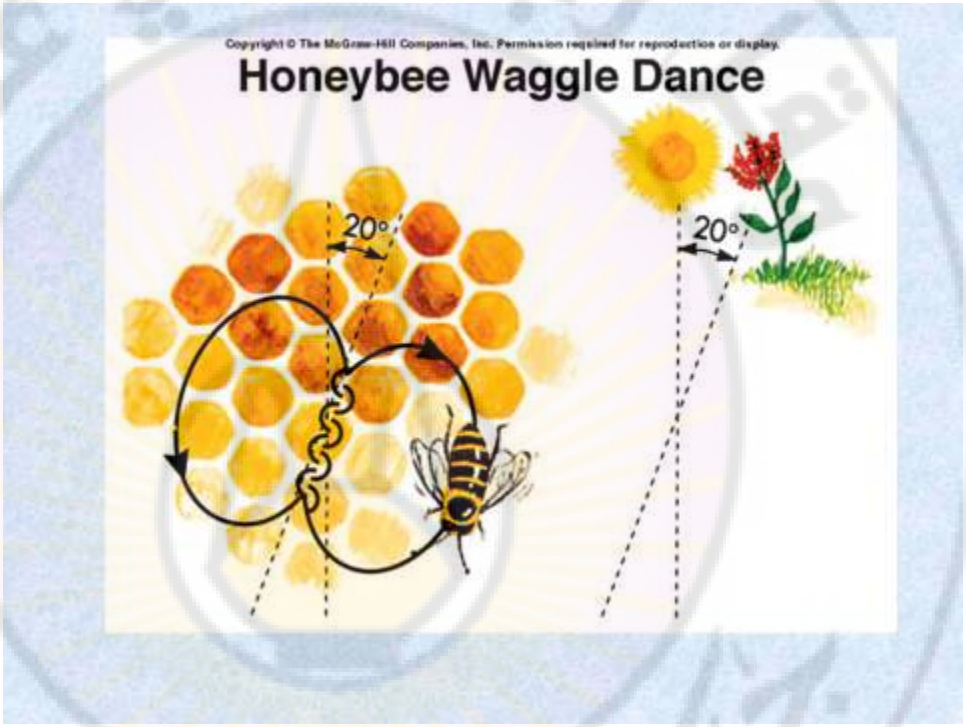
و يبدو أن الإتصال عبر الأصوات عنصراً شائعاً في كل من الرقص الدائري والإهتزازي، و هناك بعض المؤشرات على أن بعد مصدر الغذاء يمكن تحديده من خلال مشاهدة الجريان المستقيم للنحل الراقص في خلية المراقبة حيث أن عدد مرات الجريان المستقيم في 15 ثانية يرتبط ببعد مصدر الغذاء، و على سبيل المثال فإن فون فريش وجد المسافات و الأزمنة التقريبية التالية:

المسافة(متر)	عدد مرات الجريان في خط مستقيم في 15 ثانية
100	10-9
600	7
1000	4
6000	2

أيضاً عندما تزداد المسافة بين الخلية و مصدر الغذاء فإن مدة الجريان المستقيم تزداد.

أيضاً تحديد اتجاه مصدر الغذاء يشكل مكون هام من مكونات الرقصة و تكون هذه المعلومة هامة جداً لنحل العسل خاصة عندما تكون مصادر الغذاء بعيدة جداً عن الخلية، و هناك دليل على أن الإتصال عبر الإتجاه موجود في ترتيب الرقصة ، حيث أن اتجاه الشغالة الراقصة في خط الجريان المستقيم(نسبة للجاذبية و ليس لإتجاه البوصلة) يتطابق مع اتجاه البوصلة لمصدر الغذاء خارج الخلية،حيث يكون اتجاه الرقص خلال الجريان

في الخط المستقيم الى الأعلى عندما يكون مصدر الغذاء بنفس اتجاه الشمس بالنسبة للخلية و يكون اتجاه الرقص إلى الأسفل عندما يكون مصدر الغذاء بعكس اتجاه الشمس بالنسبة للخلية، و عندما يكون مصدر الغذاء يسار اتجاه البوصلة الشمسية فإن الشغالة ترقص بزاوية عكس عقارب الساعة من قمة القرص، بينما عندما يكون مصدر الغذاء يمين اتجاه البوصلة الشمسية فإن الشغالة ترقص بزاوية باتجاه عقارب الساعة من قمة القرص.



هناك مصدر أخر للمعلومة خلال الإتصال عبر الرقص و هو عبير الأزهار حيث يوجد دليل على أن روائح الأزهار ترتبط بالطبقة الشمعية لجدار جسم الحشرة , و خلال الرقصة فهناك فرصة كافية للنحل المجند أن يشم رائحة عبير الزهرة و من ثم يستجيب بطريقة انتقائية للرائحة فيما بعد عند البحث عن الغذاء بالحقل، و يظن بعض العلماء أن وسيلة الإتصال هذه ربما تماثل بفعاليتها الإتصال عبر الرقص أو تتجاوزها، بينما علماء أخرون يعتقدون أن الإتصال يتم بواسطة الرائحة و ليس بواسطة الرقصات.

إن نكهة الرحيق الذي يتم توزيع عينات منه بواسطة الشغالات السارحة العائدة من الحقل على الشغالات المجندة تُعد أيضاً مصدراً ممكناً للمعلومة, و من المحتمل أن هذه الألية تكون هامة جداً في تنبيه النحل إلى مصادر الغذاء الغنية التي تحتوي على تراكيز عالية من السكريات في الرحيق, و تقوم الشغالات التي زارت

الأزهار بإحداث ذبذبات بالقرص مترافقة مع إشارات توسل 380 هرتز و التي تحفز الشغالات السارحة على المشاركة بقطرة الرحيق.

يستطيع النحل أيضاً أن يعبر بإتصاله عن وقت إنتاج النباتات للرحيق وحبوب الطلع و هذا له أهمية كبيرة حيث أن الكثير من أنواع النباتات تنتج الرحيق و/ أوحبوب الطلع خلال فترات محددة من اليوم و التي تكون أحياناً لمدة قصيرة، و إن الوقت من النهار والذي ترقص عنده الشغالة يشير إلى وقت توفر الغذاء بالحقل, كما للنحل القدرة على تذكر هذا الوقت عند سروحه.

من المحتمل أن كمية الرحيق وحبوب الطلع بالمصادر الغذائية المختلفة يتم التعبير عنها بالإتصال من خلال عدد الشغالات الراقصة بالخلية و تكرار الرقص، حيث عندما يكون الرحيق وحبوب الطلع متوفرة بغزارة فيمكن للشغالات السارحة من من جمع حمولتها بسرعة و هذا يُعد منبه قوي لهم حيث تصبح الشغالات متثارة بشدة و تعود للخلية محملة بكامل حمولتها و هناك نسبة كبيرة من الشغالات السارحة العائدة تؤدي رقصات أكثر، و عندما تكون مصادر الرحيق و حبوب الطلع قليلة فإن نشاط الرقص يقل و يتوقف عندما تكون المصادر فقيرة جداً.

ويؤدي النحل رقصات أخرى تختلف عن تلك المتعلقة بنشاط السروح حيث تم وصف معظم هذه الرقصات بحذر و لكنها غير مفهومة بشكلٍ كافٍ حتى من خلال أسمائها التي تشير إلى ارتباطها بوظائف عديدة.

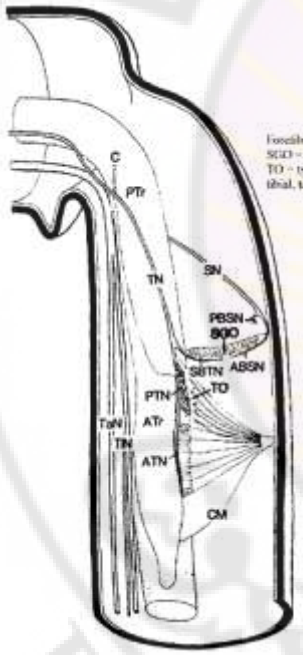
و بالمختصر: يبدو واضحاً أن النحل الذي لا يمتلك خبرة سابقة بالسروح يتعرض لمعالجة كم هائل من المعلومات المتعلقة بحالة المصادر الغذائية بالحقل من اتجاه و مسافة و رائحة و نكهة و توفر مؤقت للغذاء و كمية و غزارة الغذاء، كما إن درجة استخدام المعلومات الممكنة لم يتم تحديدها بدقة بعد.

من المفترض أن الشغالات الكشافة تترك الخلية و تكتشف مصادر غذائية جديدة دون استخدام معلومات من شغالات سابقة، و من الصعب تحديد عدد الشغالات الكشافة بالخلية.

اللغة الكيميائية: الفرمونات تم الحديث عنها في محاضرة الغدد الفرمونية.

إحداث الأصوات: لا يمكن للنحل رؤية الرقصات و يبدو من المناسب أن نعلق أمالاً أكثر على تلك العناصر التي يتم إدراكها حقاً بواسطة النحل، و لعدة سنوات لم يكن هناك دليلاً قاطعاً على أن النحل يمكنه إدراك

الأصوات المنتقلة عبر الهواء و مع ذلك أظهر كل من Towne & Kirchner عام 1989 أن النحل يمكنه بالواقع إدراك الأصوات المنتقلة عبر الهواء من خلال اكتشاف حركات الجزئ الهوائي بدلاً من تذبذبات الضغط(كما هو الحال عند حاسة السمع عند الإنسان) و على الأغلب يبدو أن مستقبلات تذبذبات الجزئ الهوائي هي أعضاء جونسون(Johnston`s organs) بقرون الإستشعار, كما إن الأصوات التي يتم إصدارها بواسطة الشغالات الراقصة لا يتم إدراكها بالشغالات المتتبعة للرقص على هيئة اهتزازات بالقرص كما كان يُعتقد.



عضو السمع داخل ساق الرجل

Subgenual organ

تصدر الشغالات الراقصة أصواتاً يُعتقد أنها مكون هام من مكونات الإتصال، و خلال الحركات الإهتزازية فإن سلسلة من تذبذبات الأصوات يتم إصدارها بتردد منخفض حوالي 250– 300 هرتز و تبلغ مدة الذبذبة حوالي 20 ميللي ثانية و يبلغ تردد التكرار نحو30 بالثانية تقريباً، و يتم إصدار هذه الأصوات بواسطة الشغالات الراقصة و هي غير مسموعة من قبل الإنسان، تضع الشغالات المتتبعة للرقص قرون استشعارها قريبة جداً من بطن الشغالة الراقصة في المنطقة التي تكون فيها حركات الجزئ الهوائي أكثر كثافة, و يكون عدد ذبذبات

الصوت مرتبط بشدة ببعد مصدر الغذاء، و يبدو أن الإتصال عبر الأصوات عنصراً شائعاً في كل من الرقص الدائري و الإهتزازي.

و هناك وسائل اتصال أقل وضوحاً يمكن أن تُكتشف في الأبحاث المستقبلية حيث يمكن أن توجد اشارات أخرى غير معروفة أو مكتشفة بالوقت الحاضر مثل الشحنات الكهربائية على جسم الشغالات السارحة، و على أي حال يبدو أن النحل العديم الخبرة بالسروح يتعرض داخل الخلية إلى أنواع عديدة من المعلومات المتعلقة بحالة و موقع مصادر الغذاء بالحقل، و إن تنوع سلوك النحل الذي يتتبع الشغالات الراقصة يقترح أن النحل ربما يستقبل مكونات مختلفة من إجمالي المعلومات المتوفرة، و حتى اذا ما زالت كافة الأليات غير واضحة فأن الكثير من النحل الذي يتبتع النحلة الراقصة يصل إلى مصدر الغذاء الذي زارته الشغالة السارحة الخبيرة، و الكثير من النحل الذي يتبتع النحل الراقص لا يقوم بالسروح على نفس المصدر الغذائي الُمشار إليه بالرقصة و هذا لا يشير إلى أن الرسالة لم يُعبر عنها بالإتصال أو أنها لم تُستقبل, و بالأحرى هذا يشير إلى أن سلوك نحل العسل معقد جداً و أن النحل يمكنه أن يستجيب للمعلومة التي يستقبلها بطرق مختلفة.

بناء القرص الشمعي:

يتكون القرص الشمعي من شمع النحل الذي تفرزه غدد الشمع الموجودة عند شغالة النحل فقط و التي تكون تامة النمو و أكثر إنتاجاً للشمع عند عمر يتراوح من 12 إلى 18 يوم.

يفرز الشمع على هيئة قشور شمعية صغيرة و بيضوية غير منتظمة الشكل والتي تبرز من بين الأجزاء المتداخلة للحلقات البطنية الأربعة الأخيرة من الجانب السفلي للنحلة حيث تنتج كل حلقة زوجاً من القشور الشمعية على جانبي الخط البطني الوسطي.

تغذية الحضنة:

تبدأ الشغالات الفتية بتغذية الحضنة عندما يتراوح عمرها من 3 إلى 13 يوماً تقريباً و على الرغم من أن الشغالات التي يتجاوز عمرها هذا المدى لا تزال قادرة على تغذية الحضنة لحد معين فإن معظمها تبدأ بمزاولة نشاطات أخرى عند هذا العمر.

تبادل الغذاء :

هذا السلوك شائع ما بين الشغالات و ما بين الشغالة و كل من الملكة و الذكور.

أظهرت مراقبة الأفراد أن تبادل الغذاء يستمر خلال حياة النحل و يبدو أن تكراره له علاقة بالعمر، كما أن هناك صعوبة في دراسة هذا السلوك.

نشاطات الدفاع عن الطائفة:

لنحل العسل الكثير من الأعداء الذي ينجذب معظمهم إلى مدخل الخلية من خلال رائحة و نشاط النحل و لاحظ العلماء أن هناك عدد قليل جداً من الشغالات الحارسة عند مدخل الخلية أثناء موسم فيض العسل إذا لم يتم إزعاج الطائفة و ربما تستطيع أي شغالة من طائفة أخرى الدخول إلى الخلية دون أن يتم فحصها أو مهاجمتها في حال كانت حاملة للرحيق أو حبوب الطلع، و لكن عند إزعاج الخلية و بالتالي إنذارها فيتم عندئذ اعتراض و فحص الشغالات الداخلة على الرغم من أنه يمكنها الإستمرار بالدخول و لكن عندما تكون مصادر الرحيق قليلة جداً فإن الشغالات الحارسة تتواجد باستمرار عند مدخل الخلية و تقوم بفحص كل النحل القادم إلى الخلية حيث يتم اعتراض النحل السارق و لسعه غالباً حتى الموت ويتم مهاجمة أنواع الحشرات الأخرى و الحيوانات بسرعة و عادة ما يتم لسعها حتى الموت و لكن يبدو أن بعض الحيوانات مثل الدب تستطيع تحمل لسع النحل بينما تتعلم حيوانات أخرى كيفية تجنبه إلى حد ما و من الشائع في المناطق الحضرية مشاهدة الكلاب و هي تلتقط و تأكل أعداد كبيرة من النحل عند سروحه على الأزهار.

سلوك السرقة:

تُعد السرقة شكلاً من أشكال سلوك السروح حيث يقوم نحل خلية ما بجمع مخزون الرحيق و العسل من خلية أخرى و هذا ربما يكثر ملاحظته خلال ظروف ندرة الغذاء مقارنة مع موسم فيض العسل.

يفضل النحل القيام بالسرقة عندما تكون الخلايا قريبة من بعضهاجداً حيث يتكشف العسل عند فتح الخلية و يتم تشويش نشاط الدفاع عن الخلية بشكلٍ مؤقت و يكون العسل المتكشف أكثر تحفيزاً و تنبيهاً للنحل الكشاف من مصادر الرحيق الغنية و بالتالي فإن عدد كبير من الشغالات السارحة يتم تدريبها بشكلٍ غير مقصود من قبل مربي النحل على السروح على العسل بدلاً من رحيق الأزهار، و حيث أن العسل أكثر غنىً من الرحيق

فيتم تجنيد المزيد من الشغالات بسرعة خلال وقت قصير، و يمكن أن تشكل السرقة مشكلة خطيرة خاصة عندما يتم فحص الطوائف بالأيام المتعاقبة في نفس الوقت تقريباً و عند ترك الخلايا مفتوحة لمدة طويلة جداً.

ينجذب النحل السارق بشدة إلى رائحة العسل المنبعثة من مداخل وفتحات الخلايا و عند اقترابه من مصدر الرائحة فإنه يتصرف بشكلٍ يشابه الشغالات التي لم يسبق لها السروح على الأزهار حيث يميل إلى القيام بطيران متموج و ملتف بالقرب من الأرض إلى أن يقترب من مصدر رائحة الغذاء و من ثم يحوم و يطير ذهاباً و إياباً قبل أن يحط و بعد ذلك يصبح حساس جداً للحركات بالمنطقة و يستطيع الهروب بسرعة و بعد بضع رحلات يصبح أقل حساسية لمصادر الإزعاج، و يمكن مشاهدة سلوك مماثل عند مداخل الخلايا و على أية حال في هذا السياق يقوم النحل الحارس بمهاجمته و بالتالي ينبه سلوك المراوغة و يستطيع النحل الحارس اكتشافه لأن سلوك طيرانه و رائحة جسمه مختلفة عن الشغالات العائدة للخلية وربما يستولي النحل الحارس على النحلة السارقة و يتقاتل معها و ربما يقوم بلسعها حتى الموت.

يستطيع بعض النحل السارق دخول الخلية و جمع العسل و هذا ربما يتم تسهيله باكتساب رائحة الخلية، و بعد أن يتم تعليم مدخل الخلية ربما يستطيع الدخول بسرعة و بحركات تماثل الشغالات السارحة الراجعة.

يمكن أن يصبح نشاط السرقة كثيف جداً حيث تنهار وسائل الدفاع و يتم سرقة كامل مخزون الخلية من الرحيق و العسل و بالتالي تنفق الطائفة و لهذا السبب يجب تجنب وضع الأقراص بعد فرز العسل بالأماكن المكشوفة للنحل بغرض تنظيفها من بقايا العسل لأن هذا الإجراء يحفز سرقة الخلايا و يزيد خطر لسع الأشخاص و الحيوانات بالمنطقة.

إن إسم النحل السارق هو مصطلح غير مناسب لأن مضمون الكلمة يقترح وجود نية إجرامية و حتى أن بعض المؤلفين كتبوا على أن هذا النحل يتصرف بعصبية و يُظهر المعصية و كأن الحشرة تستطيع أن تفرق بين الصح و الخطأ.

في الطبيعة حيث لا يتم فتح أو إزعاج الطوائف أو يتم ازعاجها بصورة طفيفة فمن النادر حدوث سلوك السرقة أو ربما لا يكون موجوداً باستثناء أن بعض الطوائف يمكن أن تتضرر من جراء المفترسات أو تموت نتيجة

لأسباب أخرى، و إن الكثير من مفاهيم سلوك السرقة لا تزال غير مفهومة على الرغم من إنجاز الكثير من الدراسات.

التهوية: يتم التحكم ببيئة العش من خلال سلوك التهوية حيث إن التحكم بدرجة الحرارة و الرطوبة و توزع الفرمونات و تبخير الماء من الرحيق و تنظيم تركيز غازات التنفس يتم تسهيلها من خلال التهوية حيث يتم توزيع قطرات صغيرة من الماء على طول الجزء الداخلي من الخلية و يسبب الهواء المتحرك التبريد بالتبخير، و يختلف عدد الشغالات التي تقوم بالتهوية تبعاً لظروف الخلية و يتراوح من بضع شغالات إلى عدة مئات حيث تشغل هذه الشغالات منطقة مدخل الخلية و رؤوسها متجهة نحو مؤخرة الخلية و بحيث تكون بعيدة عن بعضها بشكل كافٍ يمنع تداخل حركاتها، و بإحداث التهوية الشديدة بواسطة الأجنحة يتم إخراج تيارات الهواء من أحد جانبي مدخل الخلية و يمكن لمجموعتين من شغالات التهوية أن تكون فعالة بنفس الوقت حيث تقف المجموعة الثانية على الجانب الأخر من المدخل في مواجهة الإتجاه المعاكس و بالتالي تؤدي تهويتها إلى زيادة دوران الهواء الذي يدخل من أحد جانبي المدخل و يدور بداخل الخلية و يخرج من الجانب الأخر.

التطريد: هو وسيلة التكاثر البيولوجية عند نحل العسل وبواسطتها استطاع البقاء والمحافظة على النوع. يقوم نحل العسل بتربية الملكات في ثلاث حالات : التطريد وتغيير الملكة وعند فقد أو موت الملكة فجأة ,وهناك عدة عوامل بالطائفة يمكن أن تؤدي إلى سلوك تربية الملكات بينما العامل ذو الأهمية الرئيسة هو كمية فرمونات الملكة حيث إن إنخفاض توزع فرمون الغدد الفكية للملكة هو العامل الأولي للبدء بتربية الملكات عند التطريد , وبالإضافة إلى ذلك فهناك عوامل أخرى غير فرمونية مثل الإزدحام وإرتفاع درجة حرارة عش الحضنة تحت ظروف الإزدحام ومعدل إحضار كل من الرحيق و حبوب الطلع إلى الطائفة.

طرد نحل على فرع شجرة

الشغالة الواضعة:

عند فقد الطائفة للملكة لسبب ما وعدم قدرتها على تعويض الملكة المفقودة تظهر الشغالات الواضعة والتي يُستدل عليها من خلال وجود أكثر من بيضة على جدران العين السداسية، وتكون الحضنة الناتجة عنها ذكوراً حيث تضع الشغالة الواضعة بيوضاً غير مخصبة وتكون الحضنة غير منتظمة.

ظاهرة الشغالة الواضعة

الفصل السابع

منتجات طائفة نحل العسل

منتجات طائفة النحل

د.وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

محاور المحاضرة:

1) **العسل.**
2) **حبوب الطلع.**
3) **البروبوليس.**
4) **الغذاء الملكي.**
5) **شمع النحل.**
6) **سمّ النحل.**
7) **منتجات آخرى.**

تقسم منتجات النحل تبعاً لمنشأها إلى منتجات يجمعها النحل من النباتات وتضم الرحيق محولة إياه إلى عسل وحبوب الطلع والبروبوليس ومنتجات تفرزها الشغالة من غدد خاصة لديها وتضم الغذاء الملكي وشمع النحل وسمُ النحل إضافة إلى منتجات آخرى.

العسل:

الرحيق سائل حلو المذاق تفرزه الغدد الرحيقية النباتية التي تقع داخل الأزهار ولكن هناك غدد رحيقية إضافية عند بعض أنواع النباتات تقع على الأوراق أو السوق أو أجزاء أخرى، وهو مكافئ يُقدم للنحل والحشرات الأخرى مقابل قيامها بعملية التأبير الخلطي ويتكون أساساً من سكريات وماء مختلفة النسبة على نحو كبير.

يتحول الرحيق إلى عسل عبر عمليتين إحداهما تحدث تغيراً كيميائياً بالسكر بينما تسبب الأخرى تغيراً فيزيائياً حيث تؤدي إلى خفض المحتوى المائي فعندما يكون العسل ناضجاً تنخفض نسبة الرطوبة به إلى 19% أو أقل ويتم تغطية العيون السداسية بالأغطية الشمعية. يتأثر معدل إنتزاع الماء من الرحيق والعسل غير الناضج

بشدة بعدة عوامل مثل الظروف السائدة أثناء موسم الفيض وقوة الطائفة وكمية وتركيز الرحيق التي يتم إحضارها إلى الخلية بوحدة الزمن ومدى توفر مكان للتخزين ودرجة الحرارة والرطوبة والتهوية ففي المناطق الشديدة الرطوبة تكون عملية الإنضاج بطيئة للغاية.

يختلف محتوى الرحيق من السكر بشدة فسكر السكروز يتواجد تقريباً بكل أنواع الرحيق ويتحول بفعل أنزيم الأنفرتاز(invertase) إلى سكرين بسيطين هما الجلوكوز(Dextrose) والفركتوز(Levulose).

يبين الجدول التالى متوسطات المكونات الرئيسية لعسل النحل الأمريكى المفروز والتى يحتويها رطل واحد من العسل (=٥٩ر٤٥٣ جرام)

المكونات الرئيسية	النسبة المئوية	الوزن بالجرام
ماء	١٧ر٢	٧٨
سكريات:		
ليفيولوز (d-fructose أو سكر الفاكهة)	٣٨ر١٩	١٧٣ر٢
دكستروز (d-glucose أو سكر العنب)	٣١ر٢٨	١٤١ر٩
سكروز (Sucrose أو سكر المائدة)	١ر٣١	٥ر٩
مالتوز وسكريات ثنائيه أخرى مختزلة.	٧ر٣١	٣٣ر٢
سكريات عاليه	١ر٥٠	٦ر٨
أحماض(جلوكونيك-سيتريك-ماليك-سكسينيك فورميك-أسيتيك-بيوتيرك- لاكتيك- بيروجلوتاميك وأحماض أمينية)	٥٧ر٠	٢ر٦
بروتينات	٢٦ر٠	١ر٢
رماد (معادن:البوتاسيوم-الصوديوم- الكالسيوم- المغنسيوم-الكلوريدات-الكبريتات- الفوسفات- السيليكا-الحديد-الكروم- الليثيوم البازيوم الخ..)	١٧ر٠	٨ر٠

المكونات الصغرى: الأصباغ (الكارونين-الكلوروفيل-مشتقات الكلوروفيل-الزانثوفيلات) مواد النكهة والرائحة (التربينات-الألدهيدات-الكحولات- الإسترات. الخ..) الكحولات السكرية (المانيتول-دولسيتول) المتانينات الأسيتيل كولين	٢ر٢١	١٠
الأنزيمات: الأنفرتيز الدياسيتيز الجلوكوز أكسيديز الكتاليز الفوسفاتيز الفيتامينات(الثيامين-الريبوفلافين حامض النيكوتينيك-حامض الأسكوربيك -حامض البانتوثينيك- البيريدوكسين) المضادات الحيوية (الأنترفيرون المضادة للفيروسات والإنهيبين القاتلة للميكروبات) الهرمونات (هرمونات نباتية-هرمون من مشتقات الأستروجين -البروستاجلاندين -مواد منشطة الجهاز التناسلى فى الذكر والأنثى الخ.)		

تحبب العسل(granulation of honey) أوتبلور العسل (crystallization of honey):

من المعروف أن معظم أنواع العسل لا بد وأن تتحبب في وقت ما، فبعضها قد يتحبب بمجرد إنتاجه، وأخرى قد تستمر بصورة سائلة بضعة أشهر أوسنوات، كما أن بعض الأعسال تتحبب تحبباً متجانساً بينما يترك البعض الآخر جزءاً سائلاً على السطح، ويتراوح حجم البلورة من دقيقة جداً، إلى كبيرة تبعاً لنوع العسل.

إن تحبب العسل أوتبلوره صفة طبيعية ومميزة للأعسال بصورة عامة فهي عبارة عن تغير طبيعي(physical change) في العسل السائل لأن العسل محلول سكري فوق مشبع(super saturated sugar solution) بالنسبة لسكر الجلوكوز (الدكستروز) ويحدث التبلور عندما تنفصل بلورات الجلوكوز عن المحلول السائل وتصبح في حالة صلبة، ويعتقد بعض الأشخاص أن هذا العسل تالف(spoiled honey) ولكن هذا غير صحيح فالتلف يحدث بالعسل فقط عندما يحدث له تخمر (fermentation).

يُعزى حدوث التبلور في العسل للأسباب التالية:

1-نسبة الجلوكوز إلى الماء: وهو أكثر العوامل علاقة بحدوث التبلور في العسل، فإذا كانت هذه النسبة تساوي 2 أوأكثر فإن العسل يكون سريع التبلور.

2-نسبة الجلوكوز إلى الفركتوز، حيث تكون هذه النسبة أقل من 1 عادة، وكلما اقتربت من 1 زاد الميل للتبلور، أما إذا انخفضت النسبة قل الميل للتبلور، فالأعسال التي بها نسبة عالية من الفركتوز كعسل الروبينيا (*Robinia*) بطيئة التبلور، أما الأعسال التي بها نسبة عالية من الجلوكوز مثل عسل اللفت الزيتي(*Barassica napus*) وعسل الهندباء البرية(*Traxacum officinale*)فإنها تتبلور بسرعة.

3-درجة حرارة التخزين: تؤثر درجة حرارة التخزين على تبلور العسل وتبدأ عملية التبلور عند درجة حرارة ما بين 5-7 م° وهي الدرجة الحرجة للتبلور وقد تصل إلى 10 م° ويكون التبلور سريعاً عند درجة 14 م° وهي الدرجة المثلى لتبلور العسل، بينما يتناقص معدل التبلور بارتفاع درجة الحرارة عن 14م° بحيث إذا تجاوزت 24 م° لا يحدث تبلور له لأن الحرارة العالية تساعد على إذابة البلورات، بينما يعيق تخزين العسل على درجة حرارة منخفضة جداً عملية التبلور لأن اللزوجة العالية تمنع الانتشار الضروري لزيادة حجم البلورة.

يمكن لحشرة النحل استخدام العسل الذي يتبلور داخل الأقراص الشمعية حيث يمكنها التغذية على البلورات الدقيقة للعسل مباشرة بينما تحتاج لإذابة البلورات الكبيرة بالماء الذي يتم جمعه لهذا الغرض وإلا ستقوم الشغالات برمي البلورات الكبيرة خارج الخلية وهذا ما يحدث أيضاً عند تغذية النحل على السكر الجاف أيضاً ولهذا يُفضل التغذية على المحلول السكري أما السكر الجاف فلا يُستخدم إلا عند الضرورة القصوى.

يُفضل بعض المستهلكين العسل ذو البلورات الصغيرة حيث قام J.Dyce بأواخر عام 1920 باستنباط طريقة لإنتاج عسل بقوام الزبدة وناعم الملمس ووجد أن نسبة السكريات لبعضها تلعب دوراً هاماً في تكوين الجزيئات الدقيقة والتي تعتبر أنوية لتبلور العسل وبدونها لا يمكن أن يحدث التبلور، ويمكن أن تعمل تجمعات حبوب الطلع والشوائب والغبار كأنوية، فمثلاً فتح عبوة العسل المبستر ولو دقيقة واحدة سوف يسمح لكمية كافية من الغبار الجوي بالنزول في العسل وبالتالي حدوث التبلور.

يجب رج العسل الرائق بمجرد تعكره ثم تعبئته مباشرة بهدف منع تكون الطبقات البلورية وبذلك يكتسب العسل قواماً دهنياً ويبطئ ترسيب البلورات أوتجمعها، وقد تُستعمل أجهزة رج ميكانيكية، كما يمكن للنحال أن يقلب العسل بواسطة عصا خشبية مضلعة الجوانب(لها 3-4 أضلاع) على أن يتم التقليب لبضع دقائق يومياً مع ملامسة جدران وقاع الإناء.

يمكن أن تزيد نسبة الرطوبة عند حدوث التبلور الجزئي للعسل في الجزء الباقي من المحلول عن 19% وهذا يتيح الفرصة لحدوث التخمر إذا كان العسل غير مبستر.

تزداد سرعة التحبب بشكل عام بزيادة تركيز العسل لا سيما عند انخفاض درجة الحرارة وزيادة الحبيبات الغروية وحبوب الطلع وبلورات العسل السابق وجودها في الأقراص المفروزة والفقاعات الهوائية المتكونة أثناء التعبئة مع ارتفاع نسبة الجلوكوز.

يمكن تقليل تحبب العسل باللجوء إلى العمليات التالية:

1- لا يحدث تحبب للعسل السائل عند درجة حرارة أعلى من25م° كما يتأخر حدوث التحبب عند درجة حرارة 7م° أوأقل إذ أن البرودة تزيد لزوجة العسل وتبطئ ترسيب البلورات أوتجمعها.

2- تصفية العسل بشكل جيد للتخلص من الحبيبات الغروية والجزيئات الصلبة مثل فتات الشمع والحرص على خلوه من الفقاعات الهوائية وذلك بجعله ينزلق على جدار الوعاء عند التعبئة، مع تجنب فرز الأقراص المحتوية على حبوب طلع حتى لا تزيد نسبتها فتساعد على تحبب العسل.

3- عدم استعمال أقراص شمعية من الموسم السابق إلا إذا أعيدت للنحل للعقها وتنظيفها من بقايا العسل، ويُحسن إضافة مثل هذه الأقراص للطوائف مبكراً في الربيع حتى تقوم بتنظيفها قبل تخزين العسل فيها.

لون العسل: له علاقة بعدة عوامل مثل نوع النبات وعمر القرص الشمعي ومدة التخزين ودرجة حرارة التخزين ومدى تصفية العسل.

تخمر العسل(fermentation of honey):

تحتوي كل أنواع العسل غير المسخنة على مجموعة من الخمائر القادرة على تحمل تراكيز عالية من السكر، وتتبع كلها تقريباً لجنس *Saccharomyces* والذي كان يوضع قبل ذلك في جنس *Zygosaccharomyces*، حيث تقوم هذه الخمائر بتحويل الجلوكوز والفركتوز إلى كحول وثاني أوكسيد الكربون وهي عملية تنفس لا هوائي أما في وجود الأوكسجين فيتأكسد الكحول إلى حمض الخل(acetic acid) وماء ونتيجة لذلك يتخمر العسل ويكون له طعم لاذع (sour taste)، ونتيجة لانطلاق غاز ثاني أوكسيد الكربون فإن العسل المتبلور والمتخمر يبدو وكأن لونه به وميض وتبدو به أشرطة بيضاء وكأنه مبرقش وعند إسالته تظهر كمية من الرغوة خاصة خلال التسخين، أما في وضع الاستقرار فإن العسل المتبلور يسيل جزئياً مكوناً كتلة علوية سائلة ومغطاة بطبقة رغوية foamy layer.

تعد الأزهار والتربة مصادر أولية للخمائر التي تتحمل تراكيز عالية من السكر في حين يمكن أن يكون الهواء وكذلك الأدوات المستخدمة في حجرة الفرز ملوثة بالخميرة، كما أن الأقراص داخل الخلية خاصة المحتوية على عسل من موسم سابق وكذلك الأقراص التي تم فرزها وكانت مبتلة بالعسل وتم تخزينها تعد مصادر لتواجد كميات كبيرة من الخميرة.

يلزم تسخين العسل المتخمر ويمكن استخدمه في المخبوزات، كما يمكن استخدمه بتغذية النخل وذلك تبعاً لدرجة التخمر وذلك بتخفيفه وتقديمه للنحل في الربيع أوالصيف ولا ينصح باستخدامه بالتغذية الشتوية.

كلما زادت نسبة الرطوبة بالعسل كلما زادت سرعة تخمره، فإذا احتوى العسل على رطوبة أقل من 17.1% فيصعب تخمره، بينما زيادة الرطوبة بالعسل عن 18.6% تسرع من عملية التخمر، كما أن تحبب العسل يشجع على حدوث التخمر حيث تكون نسبة الرطوبة بالجزء السائل منه مرتفعة، كما أن درجة الحرارة المناسبة لحدوث التخمر تقع ضمن المدى من 11-19م°.

تتبع الخطوات الآتية لمنع تخمر العسل:

1- تخزين العسل بدرجة حرارة أقل من 10م° في أماكن جافة جيدة التهوية وهذا يمنع التخمر خلال وقت التخزين.
2- اتخاذ الاحتياطات المناسبة لمنع تحبب العسل حيث يكون العسل أكثر قابلية للتخمر بعد التبلور.
3- وضع العاسلات في حجرات جافة عند الفرز لأن العسل يمتص الرطوبة الجوية، فالعسل الذي محتواه الرطوبة أعلى من 17% قد يتخمر، بينما العسل ذو المحتوى الرطوبي أعلى من 19% سوف يتخمر.

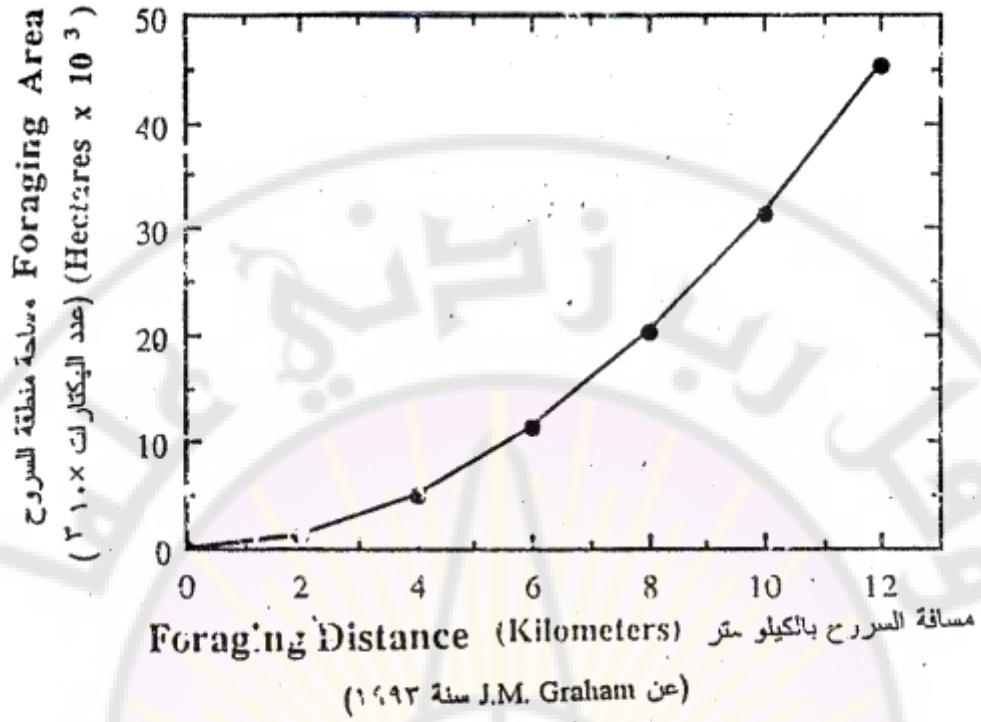
4- عدم اللجوء إلى فرز الأقراص الشمعية إلا بعد اكتمال نضجها وتجنب فرز أقراص بها عسل غير ناضج.

5- يقوم بعض القائمين على تعبئة العسل بعمل بسترة(pasteurization) له بتسخينه إلى درجة حرارة 62.8م° لمدة 30 دقيقة أودرجة 71 م° لمدة دقيقة وذلك لقتل خمائر العسل وبالتالي منع حدوث التخمر.

بعض المعايير المستخدمة بالمواصفة القياسية:

المكونات	النسبة المسموح بها
السكريات المختزلة "محسوبة كسر محول":	
عسل رحيق الأزهار	65% حداً أدنى
عسل الندوة العسلية ومزيج عسل الندوة العسلية وعسل الأزهار	60% حداً أدنى
النداوة*	21% حداً أقصى
السكروز:	
عسل رحيق الأزهار	5 % حداً أقصى
عسل الندوة العسلية ومزيج عسل الندوة العسلية وعسل الأزهار	10% حداً أقصى
المواد الصلبة غير القابلة للذوبان في الماء	0.5% حداً أقصى

الرماد:	
عسل رحيق الأزهار	0.6 % حداً أقصى
عسل الندوة العسلية ومزيج عسل الندوة العسلية وعسل الأزهار	1% حداً أقصى
الحموضة (ميلي مكافئ حمض/1000غ):	40 ميلي مكافئ/1000غ حداً أدنى
فعالية أنزيم الدياسيتز وفقاً لمقياس غوث:	
معظم أصناف العسل	8 وحدات حداً أدنى
عسل الحمضيات (عسل منخفض المحتوى الأنزيمي)	3 وحدات حداً أدنى
الهيدروكسي متيل فوفورال**:	
معظم أصناف العسل	40 مغ /كغ حداً أقصى
عسل الحمضيات	15 مع/كغ حداً أقصى



(عن J.M. Graham سنة ١٩٩٢)

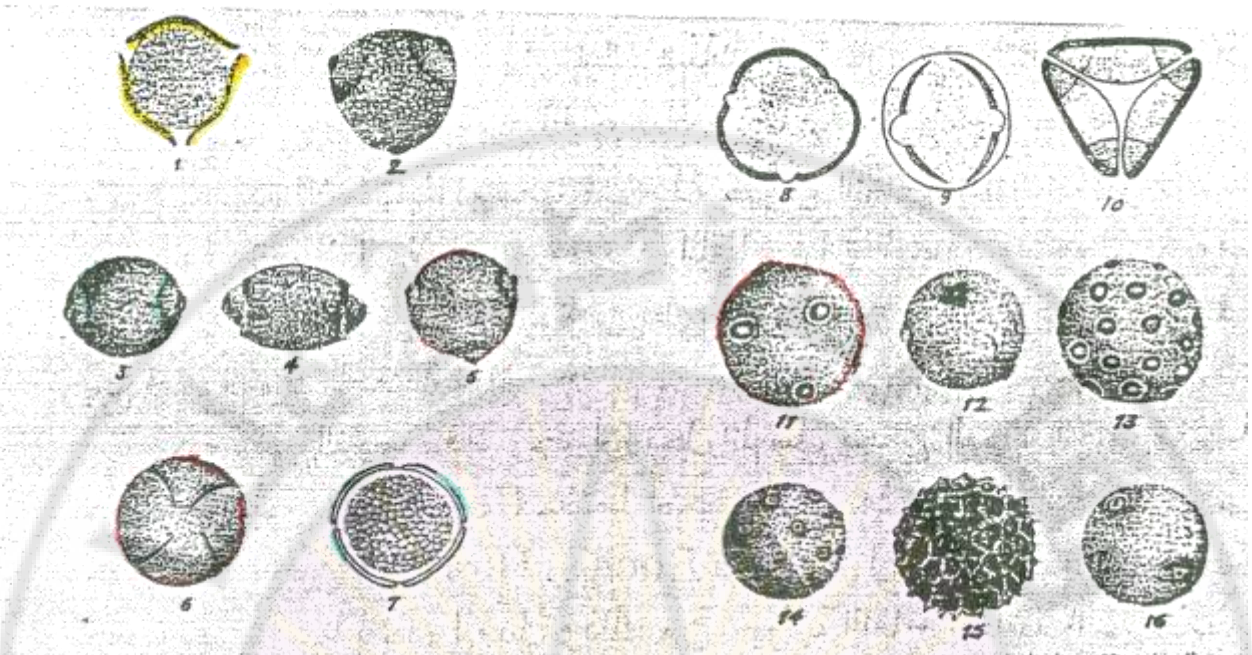
العلاقة بين مسافة سروح النحل من الخلية
ومساحة لمنطقة التى يسرح فيها

فان كمية محصول العسل المتوقعة تتوقف على :

1. **مقدار المساحة المنزرعة المزهرة**
2. **عدد الطوائف الموجودة بالمنطقة**
3. **قوة الطائفة والتي تنعكس على عدد الشغالات السارحة**
4. **الظروف البيئية المختلفة التي يتعرض لها كل من المحصول المزهر وطوائف العسل**
5. **نوع النبات المزهر وبالتالي كمية الرحيق التي تفرزها الزهرة والقيمة السكرية للرحيق**

حبوب الطلع:

Damascus University



1. *Casuarina equisetifolia*, optical view 30 µ in diam.
2. *Casuarina equisetifolia*, polar view.
3. and 4 *Morus alba*, 15 µ in diam.
5. *Urtica urens*, 13 µ in diam.
6. *Rumex dentatus*, polar view, 28 µ in diam.
7. *Rumex dentatus*, optical view.
8. *Mercurialis annua*, polar optical view, 20 µ in diam.
9. *Mercurialis annua*, equatorial view.
10. *Eucalyptus* sp., 20 µ in diam.
11. *Plantago ciliata*, 34 µ in diam.
12. *Plantago major*, 23 µ in diam.
13. *Chenopodium murale*, 23 µ in diam.
14. *Amaranthus lividus*, 20 µ in diam.
15. *Polygonum senegalense*, 50 µ in diam.
16. *Emex spinosus*, 30 µ in diam.

التركيب الكيميائي لحبوب الطلع:

Protein	277	23.7%	7.5-35%
Lipids	52	4.8%	1-15%
Carbohydrates	47	27%	15-45%
Phosphorus	54	.53%	.1-.6%
Ash	60	3.12%	1-5%
Potassium	56	.58%	.15-1.1%
Calcium	60	.225%	.1-.5%
Magnesium	60	.148%	.1-.35%
Sodium	30	.044%	.15-.8%
Iron	51	140µg/g	wide[3]

البروبوليس: أو العكبر هو خليط راتنجي طبيعي تنتجه شغالات نحل العسل من مواد تجمعها من أجزاء النباتات والبراعم والمفرزات، وبسبب طبيعته الشمعية وصفاته الميكانيكية فإن النحل يستخدمه في إصلاح خلاياه من خلال سد الثقوب والشقوق وتلميع الجدران الداخلية وكحاجز للحماية والوقاية من الأعداء الخارجية كالثعابين والسحالي أو من عوامل الطقس المهددة كالرياح والأمطار. للعكبر تأثيرات مفيدة في صحة الإنسان الذي استخدمه على نطاق واسع منذ قديم الزمان خاصة في مجال الطب الشعبي لعلاج أمراض عديدة.

التركيب الكيميائي للعكبر:

راتنج 45-55%	فلافونوئيدات أحماض فينولية وإيثر
شمع وأحماض دهنية 25-35%	شمع النحل ومواد من أصل نباتي
زيوت عطرية 10%	متطايرة

مواد عضوية أخرى ومعادن 5%	معادن يشكل الحديد والزنك معظمها، إضافة لـ Au,Ag,Cs,Hg,La,Sb… كيتونات، لاكتونات، كينونات، ستروئيدات، حمض البنزويك واسترات. فيتامينات فقط B3 سكريات
غبار طلع	بروتينات من غبار الطلع، حموض أمينية حرة، 16حمض أميني, أكثر من 45.8% آرجنين وبرولين

الخصائص الدوائية للبروبوليس فى الأبحاث التي أجريت خلال العقود الماضية :

1. An aesthetic or analgesic مسكن للآلام
2. Anti-allergen مضاد للحساسية
3. Antacid مضاد للحموضة
4. Antibiotic مضاد حيوي
5. Anti-fungal مضاد فطرى
6. Anti- inflammatory مضاد للالتهاب
7. Anti-radiation مضاد للإشعاع
8. Antioxidant and preservative مضاد للأكسدة وحافظ
9. Antiseptic مانع للعفونة – مطهر .
10. Anti-tumour/ cancer مضاد للورم (السرطان)
11. antiviral and immuno-stimulant effectsمضاد للفيرس ومؤثر على تنبيه المناعة .

الغذاء الملكي:

Vitamins	
Thiamine	6 μg/g
Riboflavin	9 μg/g
Pyridoxine	3 μg/g
Niacin	50 μg/g
Pantothenic acid	100 μg/g
Inositol	100 μg/g
Biotin	1.5 μg/g
Folic acid	.2 μg/g
Vitamin C	4 μg/g
Vitamin A	-0
Vitamin D	0(?)
Vitamin E	-0
Vitamin K	-0
pH	3.8
Sterols	
24-methylene cholesterol	50 μg/g
β-Stigmasterol	20 μg/g
Δ^5-Avenasterol	15 μg/g
Cholesterol	10 μg/g
Stigmasterol	2 μg/g
Δ^7-Avenasterol	.8 μg/g
Testesterone	.012 μg/g

Hydroxy fatty acids	
3-Hydroxyoctanoic acid	.3%
8-Hydroxyoctanoic acid	5.5%
3-Hydroxydecanoic acid	1.9%
10-Hydroxydecanoic acid	21.6%
(E)-10-Hydroxydec-2-enoic acid	31.8%
3,10-Dihydroxydecanoic acid	1.8%
Dicarboxylic acids	
Octandioic acid	.4%
Decandioic acid	1.4%
Dec-2-endioic acid	2.7%
Simple fatty acids	
Octanoic acid	.1%
Others	
p-Hydroxybenzoic acid	trace
Gluconic acid	24.0%
Undetermined & others	8.4%

التطبيقات المبدئية للغذاء الملكي

Mononucleosis	**مرض فيروسى يؤدى الى تضخم الغدد الليمفاوية**
Ulcers	**القرح**
Eczema	**الاكزيما (مرض جلدى)**
Impetigo	**الحصف (مرض جلدى)**
Moodiness	**الكآبة واختلال المزاج**

Alzheimer disease	مرض الزهايمر(النسيان)
Diabetes	المساعدة في مرض السكر
Asthma	الربو
Anabolic support (athletic abilities)	التقوية المبدئية للرياضيين
Weak or tired eyes	العيون المرهقة
Arteriosclerosis	تصلب الشرايين
Malnutrition	سوء التغذية
Mental exhaustion	الإجهاد الذهني

Anemia	فقر الدم
Inflammation	الالتهابات
Liver ailments	اعتلالات الكبد
Cancer	السرطان
Arthritis	التهاب المفاصل

Impaired memory	ضعف الذاكرة
Depression	الإحباط
Panic or anxiety attacks	الرعب والقلق النفسي
Parkinson's disease	الشلل الرعاش
Hormonal imbalances	اختلال التوازن الهرموني
Coronary artery disease	مرض الشريان التاجي
High cholesterol levels	المستويات العالية للكولسترول
High blood pressure	ضغط الدم العالي
Weight control	ضبط الوزن
Broken or weak bones	كسور وضعف العظام
Retarded growth	النمو المتأخر
Bladder infections	إصابات المثانة البولية
Wound healing	مداوة الجروح

Menopause related symptoms	الأعراض المرتبطة بسن اليأس

العجز الجنسي	Impotence
العقم	Infertility
التعب المزمن	Chronic fatigue
مضاد للشيخوخة	Anti aging
تشوهات وتجعدات الجلد	Skin blemishes and wrinkles
تنبيه الجهاز المناعي	Immune system stimulant
الإصابات البكتيرية والفيروسية	Viral and bacterial infections
اختلال جهاز الغدد الصماء	Endocrine system disorders

سمّ النحل:

Class of molecule	*Component*	*% of venom*	*Eluted fraction*	*Molecular weight*
Protein	Hyaluronidase	1-3	1	41,000
	Phospholipase A_2	10-12	2	20,000
	Melittin	50	3	12,000 as tetramer
Peptides	Secapin	0·5-2·0	4	3,000
	MCD peptide	1-2	5	2,500
	Tertiapin[1]	0·1	5	2,500
	Apamin	1-3	6	2,000
	Procamine	1-2	7	600
	Small peptides (less than 5 a.a)	13-15	7	≤600

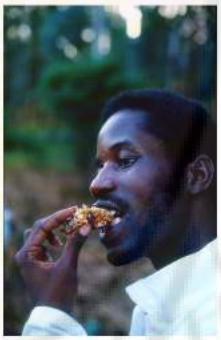
	Histamine	0·5-2·0	7	150
Physiologically	Dopamine	0·2-1·0	7	150
active amir.es	Noradrenaline	0·1-0·5	7	150
	γ-aminobutyric acid	0·5	7	150
Sugars	glucose fructose	2	7	180
Phospholipids		5	7	700
α-amino acids		1	7	700
Volatile compounds (pheromones)		4-8	7	200

[1]This peptide may not be present in all venom samples.

الأمراض التي ثبت علاجها بلسع النحل:

الحضنة كغذاء :

الحضنة كغذاء



الفصل الثامن

تربية ملكات نحل العسل

د.وفاء يعقوب، كلية الزراعة، جامعة دمشق

محاور المحاضرة:

1- أسس تربية الملكات.

2- الصفات المنتخبة.

3- السجلات وأهميتها بالإنتخاب.

4- كيفية تحضير طوائف الينـاء والعناية بها.

5- أدوات رعاية الملكة وأهميتها بإدخال ملكة جديدة.

6- أدوات تعليم الملكة.

7- صور شراء النحل.

مقدمة:

تعتمد تربية نحل العسل على الملكة التي تحدد صفات الطائفة حيث أن الطراز الوراثي للملكة و الذكور الملقحة يحددان نوعية و حجم و طباع الطائفة.

تُنتج الملكات بأسلوب واحد فقط حيث تقوم الشغالات الحاضنة بتغذية يرقة الملكة على غذاء مناسب من حيث الكمية و النوعية.

إن طرائق تربية الملكات(على نطاق محدود أو تجاري) واحدة من حيث الجوهر حيث تعتمد على :

- إنتخاب الملكات الأمهات للمحافظة على السلالة أو تحسينها.

– تحضير الطوائف البانية للبيوت الملكية.

– تأمين النويات للعناية بالملكة ريثما تصل للنضج الجنسي و تتلقح و تضع البيض.

أولاً: إنتخاب الملكات الأمهات: إن إنتخاب الملكات الأمهات هو أول خطوة مهمة في تربية الملكات, كما إن إنتخاب أمهات الذكور يماثلها بالأهمية للحفاظ على نوعية السلالة, كما أنه من الضروري تربية ملكات عذارى من عدة أمهات لتقليل ظاهرة التربية الداخلية غير المرغوبة.

هناك صفات يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار عند الانتخاب وهي:

انتاج العسل

اكتناز وانتظام الحضنة .

النمو السريع لطائفة النحل .

نشاط جمع حبوب اللقاح .

الميل لبناء الأقراص الشمعية .

هدوء الشغالات .

عدم الميل للتطريد .

طول عمر الشغالة .

المقاومة للأمراض ، لدودة الشمع وللبرد خلال فصل الشتاء .

موقع الغذاء المخزن .

طيران مبكر صباحاً أو طيران متأخر ليلاً في أي طقس .

كما إنه من المرغوب تقليل عدد المعايير في برنامج الانتخاب لأن كل معيار يتم إضافتة للخطة يقلل الضغط الانتخابي .

بالنسبة للتوريث (heritability) يمكن الاعتماد على عدة معايير والتي يمكن نقلها إلى حد ما من الطائفة إلى بناتها وهي :

المقاومة لدودة الشمع .

ميل محدد للتطريد .

إنتاج وفير من الغذاء الملكي وإلى حد أقل إنتاج العسل .

في أمريكا :

تحدد المعايير على النحو التالي :

– الإنتاج

– النشاط .

= كفاءة البقاء بالشتاء (القابلية للتشتية) .

أما في فرنسا : فإنه يعتمد على الإنتاجية المبنية على تحديد محصول العسل وهو المعيار الأكثر أهمية .

السجلات:

يُعد سجل الخلية وسيلة مناسبة للتعرف على حالة الطائفة في كل مرة تُفحص بها، وهو نظام بسيط وكفيل بتزويد النحال بمعلومات كافية من أجل إتخاذ القرارات للقيام بالأعمال المطلوبة في الوقت المناسب، كما أنه يمكّن مربي النحل من غربلة الطوائف وإنتقاء الطوائف الأفضل لتربية ملكات جديدة منها.

مخطط لسجل يمكن إستخدامه لتسجيل حالة الطائفة.

رقم الخلية													
التاريخ	الملكة	بيوت الملكات	إطارات النحل	إطارات الحضنة	المخزون الغذائي	الحالة الصحية	الفاروا	الطبع	التغذية	الأقراص	لطقس	ملاحظات إضافية

وفيما يلي توصيف لمحتويات الأعمدة بالسجل وفقاً لنظام إشارات مقترحة يمكن أن تكون مفيدة للنحال، كما يمكن لمربي النحل تطوير هذا السجل مع مرور الوقت وفقاً لخبرته الشخصية إلا أنه يجب أن يُوخذ بالحسبان المحافظة على هذه السجلات وإستمرار العمل بها:

-التاريخ: ويُقصد به تاريخ فحص الخلية.

-الملكة: 1- تُوضع إشارة √ عند مشاهدة الملكة.

2- تُوضع إشارة X عند عدم مشاهدة الملكة.

3- يُوضع حرف C للدلالة على أن الملكة مقصوصة الجناح.

4- يُوضع حرف M للدلالة على أن الملكة معلّمة باللون المناسب.

5- يُوضع حرف W للدلالة على أن الملكة معلّمة باللون الأبيض.

6- يُوضع حرف Y للدلالة على أن الملكة معلّمة باللون الأصفر.

7- يُوضع حرف R للدلالة على أن الملكة معلّمة باللون الأحمر.

8- يُوضع حرف G للدلالة على أن الملكة معلّمة باللون الأخضر.

9- يُوضع حرف B للدلالة على أن الملكة معلّمة باللون الأزرق.

-البيوت الملكية: 1- تُوضع إشارة X عند عدم وجود بيوت ملكية.

2- تُوضع إشارة nx للدلالة على عدد البيوت الملكية المشاهدة والتي تم انتزاعها.

3- تُوضع إشارة nL للدلالة على عدد البيوت الملكية التي شُوهدت وتم إبقائها بالخلية.

- إطارات النحل: ويُقصد بها الإطارات المُغطاة بالنحل.

-إطارات الحضنة: 1- تُوضع إشارة √ للدلالة على أن شكل عش الحضنة منتظم ومكتنز.

2- تُوضع إشارة X عند عدم وجود حضنة.

3- يُوضع حرف E عند رؤية البيض.

4- يُشار إلى عدد إطارات الحضنة بالرمز n .

-المخزون الغذائي: يشير إلى كمية الغذاء المتوفرة بالخلية على أساس عدد إطارات العسل وحبوب الطلع المتوفرة.

- الحالة الصحية: تُشير إلى الحالة الصحية لكلٍ من الحضنة والحشرات الكاملة.

1- تُوضع إشارة √ اذا كانت الخلية خالية من أي إصابة مرضية.

2- عند الإشتباه بوجود أحد أعراض الإصابة لمرضٍ معينٍ يُوضع رمز

اسم المرض ويليه إشارة استفهام مثل:

AFB ? للدلالة على إحتمال وجود إصابة بمرض الحضنة الأمريكي.

EFB? للدلالة على إحتمال وجود إصابة بمرض الحضنة الأوربي.

CB ? للدلالة على احتمال وجود إصابة بمرض تكلس الحضنة.

-الفاروا: 1- يُحسب عدد أكاروسات الفاروا في الطائفة اعتماداً على التساقط الطبيعي.

2- يُنصح بفحص عدد الأكاروسات المتساقطة بشكل منتظم وحساب القيمة العددية

لمجتمع الفاروا بالطائفة.

3- تُذكر اسم المادة المستخدمة بالمكافحة فمثلاً يُستخدم رمز:

tB للإشارة إلى أنه تمت معاملة الطائفة بالبيفارول.

tA للإشارة إلى أنه تمت معاملة الطائفة بالأبيستان.

tG للإشارة إلى أنه تمت معاملة الطائفة بالأبيكارد.

-الطبع: ويُصد به سهولة التعامل مع طائفة النحل.

1- تُعطى علامة 10 اذا كان النحل هادئاً.

2- تُعطى علامة 8 اذا كان النحل مُثاراً وهائجاً.

3- تُعطى علامة 6 اذا قام النحل بلسع النحال.

4- تُعطى علامة 4 اذا تتبع النحل الفاحص لمسافة طويلة.

5- تُعطى علامة 2 اذا كان النحل شديد الشراسة ويلسع ويصدر أصوات طنين.

-التغذية: ويُقصد بها كمية الغذاء المُقدمة للطائفة مع ذكر تركيز المحلول السكري فمثلاً:

الرمز 1Hs = ليتر من محلول سكري مركز.

الرمز 2Ls = ليتران من محلول سكري مخفف.

-الأقراص: ويُقصد بها عدد الأقراص التي تمت إضافتها إلى الخلية أو رفعها منها مع الإشارة إلى نوع القرص اذا كان أساساً شمعياً أو ممطوطاً فمثلاً:

الرمز F 1+ يشير إلى أنه تم إضافة أساس شمعي واحد.

الرمز 5- يشير إلى أنه تم رفع خمسة أقراص من الخلية.

-الطقس: يُشير إلى درجة الحرارة وحالة الطقس بتاريخ الفحص حيث يُوضع حرف:

F للدلالة على أن الطقس جميل.

C للدلالة على أن الطقس غائم.

S للدلالة على أن الطقس مشمس.

R للدلالة على أن الطقس ماطر.

W للدلالة على وجود رياح.

-ملاحظات إضافية: وتُسجل بهذه الخانة ملاحظات هامة إضافية مثل:

- إستبدال قاعدة الخلية بقاعدة عّد الفاروا.

– كمية كبيرة من البروبوليس.

– صندوق الحضنة بحاجة لإصلاح.

– قص الأعشاب تحت الخلية.

ثانياً: تحضير الطوائف البانية للبيوت الملكية

لكي ننتج بيوت ملكات جيدة فإنه يجب تقليد و محاكاة للظروف الطبيعية عندما تنتج طائفة قوية بيوتاً ملكيةً في حالة التطريد, و بالتالي نضمن تواجد و بشكلٍ وافرٍ :

– الغذاء(أقراص ممتلئة بالعسل و حبوب الطلع بشكل جيد)

– الشغالات الحاضنة

– الشغالات المفرزة للشمع

– الشغالات التي تقوم بالتهوية

– الشغالات السارحة

– الذكور الناضجة

إن التوليفة السابقة من العوامل تتسبب بشكل عام بتحضير العديد من الكؤوس الملكية التي ستضع بها الملكة بيوضاً إلأ اذا تدخلت ظروف الطقس غير المناسبة, كما يجدر الإشارة إلى أن هذه الظروف البيئية لا تكون دائماً موجودة عند تربية الملكات بهدف تغيير أو تعويض الملكة المفقودة.

لكي تتغذى يرقة الملكة بشكل كافٍ و ملائمٍ لابد من :

1– تواجد أعداد غزيرة من الشغالات الحاضنة.

2 – تواجد مخزون جيد من الرحيق و حبوب الطلع.

3– تأمين البدائل(محاليل سكرية و مُكملات حبوب الطلع).

صور تقديم حبوب الطلع :

1– مُخزنة بالأقراص

2- مجففة حيث يتم وضعها على قمم الأقراص أو حول فتحة صارف النحل أو في صندوق من الكرتون يُوضع بالمنحل بحيث يكون مُغطى لتفادي تلف حبوب الطلع و بشكل يسمح للنحل بالدخول و جمع هذه المادة.

3- عجينة تُوضع على قمم الأقراص بحيث تُجهز من الماء و السكر بالنسب التالية :

4 أجزاء ماء ساخن + 1 جزء حبوب طلع + 8 أجزاء سكر, كما يمكن صنع هذه العجينة من العسل و كذلك من شراب الذرة العالي المحتوى من الفركتوز.

4- غالباً ما تُخلط مع البدائل التي تتكون بشكل عام من دقيق فول الصويا منزوع الدسم(1 جزء من حبوب الطلع : 10 أجزاء من دقيق فول الصويا يزيد تقبل النحل لدقيق فول الصويا) و خميرة بيرة جافة و لبن فرز مجفف و صفار البيض كماإن إضافة أحد الروائح مثل زيت اليانسون و زيت الشمرة يعمل على زيادة قابلية النحل على استهلاكها.

5- بصورة بدائل مُنتجة تجارياً تحت أسماءٍ عديدة مثل:

- النكتابول(Nectapoll) و هو عبارة عن عجينة جاهزة تُقدم كماهي داخل الطائفة.

- البلتسفايل(Beltsville Bee Diet) و الذي يُباع على هيئة مسحوق أو عجائن جاهزة مقطعة

- سوجابول(Sojapoll) و الذي يُباع على هيئة مسحوق قد يُستخدم خارج الخلية أويعجن مع المحلول السكرليقدم داخل الخلية.

التركيب الكيميائي للغذاء الملكي:

ينشأ الغذاء الملكي من هضم العسل و حبوب الطلع ويُعد غنياً بالبروتينات و الكربوهيدرات و الليبيدات و الفيتامينات و حامض HDA-10 و الماء و مواداً أخرى.

عمر الشغالات المنتجة للغذاء الملكي:

يتراوح عمرالشغالات الصغيرة القادرة على إنتاج أعلى كمية من الغذاء الملكي من 5-15 يوماً من خروجها من العيون السداسية.

يتم تربية نسبة قليلة من الحضنة و الحصول على أفراد أصغر من الحجم العادي اذا كانت الطائفة مكونة من شغالات مسنة فقط.

يمكن تقوية الطائفة بإضافة حضنة على وشك الفقس من طوائف أخرى , كما إن الحصول على بيوت ملكات جيدة يتطلب تقديم محاليل سكرية بشكل مستمر لطواف البناء حيث إن معالجة الشغالة للرحيق أو المحلول السكري تنبه إنتاج الشمع الذي يصل أقصى إفراز له عندما تكون الشغالة بعمر من 2-3 أسابيع.

يعتمد عدد بيوت الملكات المبنية بالطائفة على عدد الشغالات البانية بطائفة البناء و يجب أن يتم اختيار بيوت الملكات بحيث أن تكون كبيرة و ذات شكل و نحت جيد.

ثالثاً: تجهيز نويات التلقيح

تتعدد أنواع نويات التلقيح فمنها:

1- نويات صغيرة(Baby mating nuclei)

تتسع لأربعة أقراص بقياس 14x 20 سم و غذاية جانبية ويتم تزويدها بحوالي ربع كيلو نحل و بيت ملكي أو ملكة عذراء.

2- نويات ذات أقراص غير عميقة(Shallow frame nuclei)

يتم تجهيزها بتقسيم عاسلة قليلة العمق الى قسمين أو ثلاثة بإستخدام عوارض خشبية ويُضع في كل جزء قرص حضنة و قرص عسل و قرص فارغ ممطوط و كمية من النحل الصغير السن و بيت ملكي أو ملكة عذراء.

3- نويات كبيرة(Large nuclei)

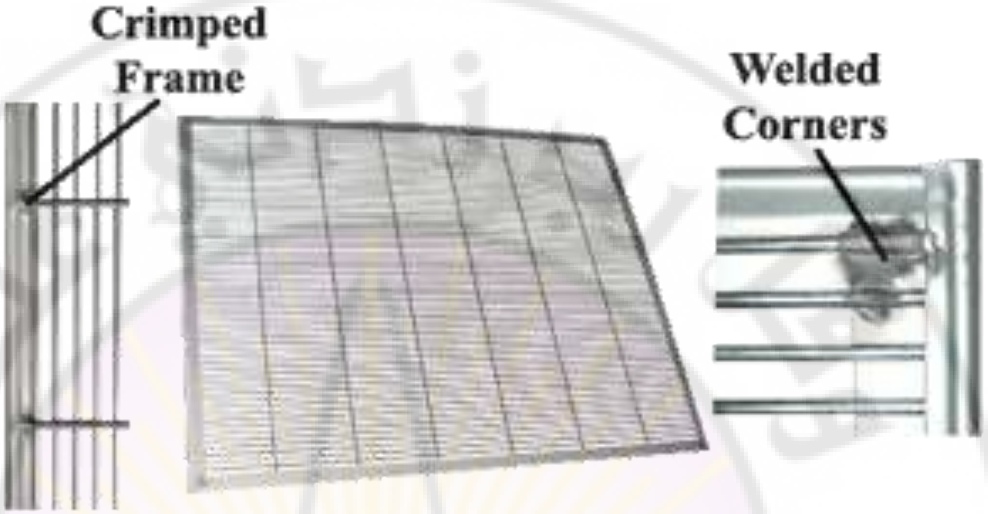
حيث تبلغ أبعادها نصف أبعاد خلية لانجستروث .

يجب الإهتمام بتغذية النويات بشكل جيد و تظليلها و إمدادها بنحل صغير السن.

أدوات رعاية الملكة:

حاجز الملكات (queen excluder):

يهدف إستخدام حاجز الملكات إلى إبعاد الملكة عن صندوق العاسلة مع السماح للشغالات بالحركة الحرة بين صندوق التربية والعاسلة.



صمم حاجز الملكات لأول مرة في فرنسا عام 1865م بواسطة آب كولين، وهو عبارة عن شبكة مسطحة بها فتحات تسمح بمرور الشغالات ولا تسمح بمرور الملكة والذكور.

يعتقد بعض النحالين أن وضع حاجز الملكات يقلل من التهوية وحركة النحل داخل الطائفة بينما يرى البعض الآخر أنه من الأفضل فصل الحضنة عن العسل الزائد الموجود بالطائفة.

إذا وضع حاجز الملكات في موسم تربية حضنة الذكور بدون وجود أي فتحة علوية لها فإنها تموت وتسد فتحات الحاجز عندما تحاول الصعود للعاسلات، ولا يوضع حاجز الملكات في طوائف النحل في العديد من دول العالم إلا قبل موسم الفرز بثلاثة أسابيع ونصف وهي فترة تسمح بخروج أي حضنة موجودة بالعاسلات وبالتالي لا تعوق فرز العسل.

هناك أنواع عديدة من حاجز الملكات وأشهرها وأرخصها وأسهلها في التنظيف ما هو مصنوع من الزنك مع وجود فتحات تسمح للشغالات بالمرور ويعتقد بعض النحالين أن حواف فتحات الحاجز الزنكي ممكن أن تؤذي أجنحة الشغالات ولكن لا يوجد ما يدعم هذا الاعتقاد.

توجد أنواع من الحواجز السلكية إنجليزية الصنع وقد اسُتخدمت قطعاً منها على مداخل الخلايا وكانت وسيلة ناجحة لمقاومة التطريد من ناحية ومقاومة فراشة السمسم والسحالي والصراصير الأمريكية وغيرها ومنعها من

الدخول للخلايا، وهذا الحاجز ليس له تأثير ضار على الشغالات وأجنحتها عند مرورها من فتحات الحاجز، كما أن التهوية فيه أفضل من حاجز الزنك.

من الضروري استخدام حاجز الملكات عندما يكون موسم الفيض قصيراً والذي يجعل الملكة تطوف في الخلية وتضع بيضها في كل مكان وخاصة في العاسلات العليا إلا إذا تم تحديد حركتها فإذا تُركت لها حرية الحركة فإن أقراص العاسلات سوف تُستخدم لتربية الحضنة وعام بعد عام تكون عرضة للإصابة بدودة الشمع.

يتراكم ويُخزن البروبوليس على حاجز الملكات وكذلك تتواجد زوائد شمعية عليه ولذلك فهو يحتاج لتنظيف دوري باستمرار بواسطة سكين أوبالبخار.

أقفاص الملكات (queen cages):

هناك أنواع كثيرة من أقفاص الملكات فمنها الخشبية وأخرى بلاستيكية والتي تُستخدم في تسفير الملكات وهناك صناديق بتصاميم معينة لشحنها.

1- قفص بنتون(Benton cage):

استخدم بنتون قفص خشبي بسمك 2 سم وأبعاده 3.8×9 سم ويحتوي على ثلاثة تجاويف بعمق 1.3سم حيث يُملأ أحد التجاويف بالكاندي والذي تتغذى عليه الملكة والشغالات المرافقة لها أثناء النقل، ويغطى وجه القفص سلك شبكي للتهوية وتعُرف هذه الأقفاص بأقفاص بنتون لسفر الملكات، والمهم في هذه الأقفاص أنها تحوي على حيزٍ كافٍ يتسع للملكة ونحو ست شغالات والكاندي اللازم لغذاء النحل لحوالي أسبوع بالإضافة إلى تأمين التهوية الكافية، ومن الأهمية بمكان وضع لصاقة بأسفل القفص خاصة بعنوان المرسل إليه ووضع شهادة اختبار أوفحص، وتُستخدم هذه الأقفاص أيضاً لإدخال الملكات وأفضل تصميم لها هو الذي يسمح للشغالات بالتغذية على الكاندي الذي يغلق القفص، وخلال ذلك يتعود النحل على الملكة وتدخل للطائفة بسلام، ويُستخدم حالياً أقفاصاً تُقفل بقطعة كرتون حيث يتم قرضها بواسطة الشغالات ثم تتحرر الملكة.

قفص بنتون

يُستخدم قفص مانلي في بريطانيا وتوجد به تجاويف بمقاس 3 مم وفتحتين للخروج بقطر 8 مم ويُوضع الكاندي بالقفص ويتم إدخال الملكة باستخدام هذا القفص حيث تدخل الشغالات إلى القفص خلال عدة ساعات من الفتحة المغطاة بحاجز الملكات وتتغذى وتتعود على الملكة ويؤدي ذلك إلى إخلاء التجويف المحتوي على الكاندي فتدخل الملكة إلى الطائفة بسلام، ومن النادر أن تُقتل الملكة داخل القفص ولكنها لا تغادره إذا تعرضت لهجوم من شغالات الطائفة وإذا طالت مدة مكوث الملكة بالقفص (7 أيام) فلا يجب الإفراج عنها ويُعاد تزويد القفص بالكاندي ويجب البحث عن سبب ذلك وهو إما وجود بيوت ملكات أوملكة عذراء. يُستخدم في بريطانيا قفص بتلر على نطاق واسع في إدخال الملكات وهو مصنوع من السلك ذو الفتحات والقفص مقفل بالخشب من جهة ومفتوح من جهة أخرى ويُوضع بين قرصي حضنة وهو ناجح أكثر من أي نوع أخر من أقفاص الملكات.

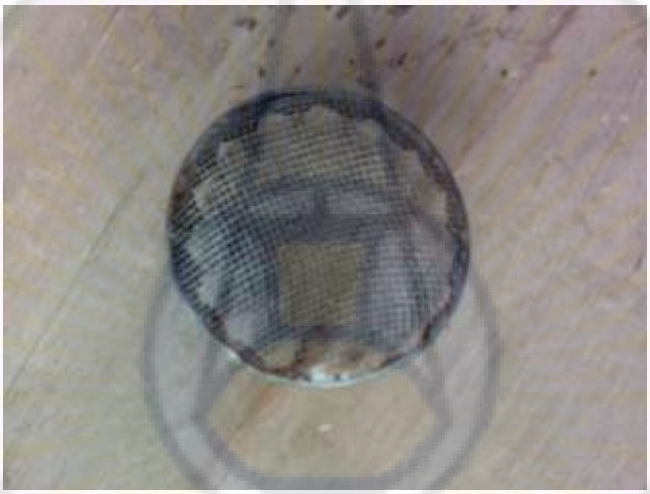
2- قفص الإطار الكامل(frame cage):

يُستخدم لإدخال الملكة المرغوبة مع الشغالات المحيطة بها ضمن قفص سلكي دقيق الفتحات لا يسمح باختلاط نحل القفص بنحل الخلية التي أدخل إليها حيث تمارس الملكة أثناء تواجدها على القرص نشاطها دون أن

تتعرض لإزعاج من نحل الخلية إلى أن يتعود النحل على رائحتها مع مرور الوقت حيث يمكن فتح القفص من الناحية الجانبية بعد مرور يومين من إدخاله ليبدأ الاختلاط بين النحل فتغادره الملكة بعد تقبلها من نحل الطائفة ويُزال القفص باليوم التالي.

3- قفص نصف الكرة(semiglobular cage):

إطار دائري معدني عرضه 2 سم وله أسنان طويلة (1سم) من أحد جوانبه بينما يغطي الجانب الآخر شبك معدني محدب قطر فتحاته 1 مم، وله استعمالات عديدة، منها عزل البيت الملكي والملكة العذراء المرغوب فيها، أو إدخال ملكة جديدة ضمن طائفة بحاجة إلى ملكة.



قفص نصف الكرة

مصيدة الذكور (drone trap):

تتألف المصيدة من متوازي مستطيلات مؤلف من طابقين يصل بينهما أربعة أقماع مقلوبة وتتكون واجهتها من قطعة من حاجز الملكات، تمنع المصيدة دخول الذكور كبيرة الحجم كما أن الذكر الذي يدخل الطابق السفلي لا يستطيع المغادرة من ثقوب حاجز الملكات فيضطر للصعود من خلال الأقماع فينحبس في الطابق العلوي، تُقتل هذه الذكور أوتستعمل في تجارب التلقيح الصناعي بأخذ السائل المنوي منها، كما تفيد هذه المصائد في صيد الملكة وبالتالي مقاومة التطريد ، ولكن عيوبها تتجلى بتقليل التهوية وتقليل نشاط السروح، ولكنها تفيد ببعض الأغراض البحثية ولكنها غير عملية في مجال رعاية النحل.

مصيدة الذكور

أدوات تعليم الملكة:

يقوم الباحثون أوالنحالون بتعليم الملكة لتسهيل رؤيتها داخل الطائفة ومعرفة عمرها وسلالتها الوراثية ودراسة سلوكها ومعرفة إن حدث إحلال طبيعي لها.

تُعّلم الملكة أثناء حملها بواسطة الإبهام والسبابة بينما يّفضل البعض إستخدام أدوات معينة للإمساك بها أثناء تعليمها ويتم وضع نقطة أوقطرة صغيرة من الصبغة على صدرها من الناحية الظهرية بإستخدام فرشاة أودبوس مع تجنب ملامسة الصبغة لقرون إستشعار أوعيون الملكة أوأجنحتها.

يمكن إستخدام الصبغات أوالألوان التي تجف بسرعة أوطلاء الأظافر أوالألوان الزيتية الُمذابة بالأسيتون كمادة لتعليم الملكة كما يمكن إستخدام الأصباغ المحتوية على كوبالت مشع بينما يجب تحاشي إستخدام الصبغات المحتوية على إميل أستات بسبب إثارتها للنحل، وكذلك يمكن إستخدام الأرقام لتعليم الملكة حيث قامت شركة ألمانية بتصنيع أقراص صغيرة مرقمة بحيث يتم لصقها على صدر الملكة بواسطة الصمغ مع الإشارة إلى ضرورة غسل الأيدي قبل القيام بتعليم ملكة أخرى.

يُتبع النظام العالمي بتعليم الملكات والذي يعتمد على إستخدام خمسة ألوان على النحو التالي: – الأزرق للسنوات التي تبدأ بصفر أوبالعدد 5.

– الأبيض أوالرمادي للسنوات التي تبدأ بالعدد 1 أو6.

– الأصفر للسنوات التي تبدأ بالعدد 2 أو7.

– الأحمر للسنوات التي تبدأ بالعدد 3 أو 8.

– الأخضر للسنوات التي تبدأ بالعدد 4 أو 9.

أدوات تعليم الملكة

تجهيز طوائف الذكور:

يجب أن نأخذ بعين الإعتبارعند إنتاج الذكور اللازمة لتلقيح الملكات العذارى أن الذكور تحتاج من 32 إلى 36 يوماً من طور البيضة حتى النضج الجنسي بينما تحتاج الملكات إلى حوالي 20 يوماً لتصبح جاهزة للتلقيح, كما يجب توفير تغذية جيدة في طوائف إنتاج الذكور.

تتم تربية الذكور بالطرائق التالية :

– الحصول على حضنة الذكور من الطوائف المرغوبة بإستخدام أقراص مخصصة لتربية الذكورأو أقراص حضنة الشغالة محتوية على مساحات من حضنة الذكورثم تُوخذ الأقراص المحتوية على حضنة الذكور و

تُنقل إلى وحدة حفظ الذكورالتي تكون عادة بدون ملكة أو قد يكون بها ملكة عذراء.

– استخدام مصائد الذكورعلى مدخل الطوائف المرغوبة ثم تُنقل الذكور التي جُمعت إلى وحدة حفظ الذكور.

– يُغلق مدخل هذه الوحدة بقطعة من حاجز الملكات.

– تُغذى طوائف الذكور بشكل جيد و من ثم تُنقل إلى محطة التلقيح.

محطات التلقيح (Fertilization stations) :

– إن صفات النحل يمكن المحافظة عليها إذا الملكات المنتخبة تم تلقيحها بذكور من خلايا منتخبة وهذا يؤدي إلى فكرة إنشاء محطات التلقيح في أماكن معزولة فوق التلال ، فوق الجزر أو في غابات كبيرة .

– إن العزل يمكن ضمانه فوق أحد الجزر أو حتى على مسافة 15 كم بعيداً عن أي خلية نحل بري أو مستأنس .

– في محطات التلقيح يجب وضع الخلايا المنتجة للذكور في الوقت المناسب ولفترة طويلة وكافية (مثلاً 10 أيام) ووضع نويات صغيرة محتوية على الملكات المراد تلقيحها .

طرائق التحسين الوراثي: يوجد بشكل عام طريقتان لتطوير وتحسين تربية النحل في بلد ما، حيث تعتمد الطريقة الأولى على تحسين سلالة النحل المحلي الموجودة عن طريق الإنتخاب الذي يمكنه أن يعطينا نتائجُ مرضية شريطة منع ظهور التربية الداخلية الشديدة، حيث إن التربية الداخلية تقلل بشكل عام خصوبة وقوة الطائفة، أما الطريقة الثانية لتحسين صفات السلالة تعتمد على التهجين (Crossing) :والذي يُعّرف بأنه عبارة عن اتحاد بين سلالات مختلفة أوتحت سلالات مختلفة أوبين عائلات مختلفة وينتج عنه ملكات تضع بيض بغزارة وطوائف جيدة تنتج كميات كبيرة من العسل، وفي تربية النحل نتعامل مع سلالات نقية تقريباً ومع تهجين عملي ويتم استخدام أفراد ناتجة من هذه التهجينات وليس إستخدام نسلها ومن ثم الحصول على تهجينات جديدة حيث يعطي التهجين نتائج ممتازة ناتجة عن قوة الهجين والذي يزيد كفاءة الأفراد المتحصل عليها.

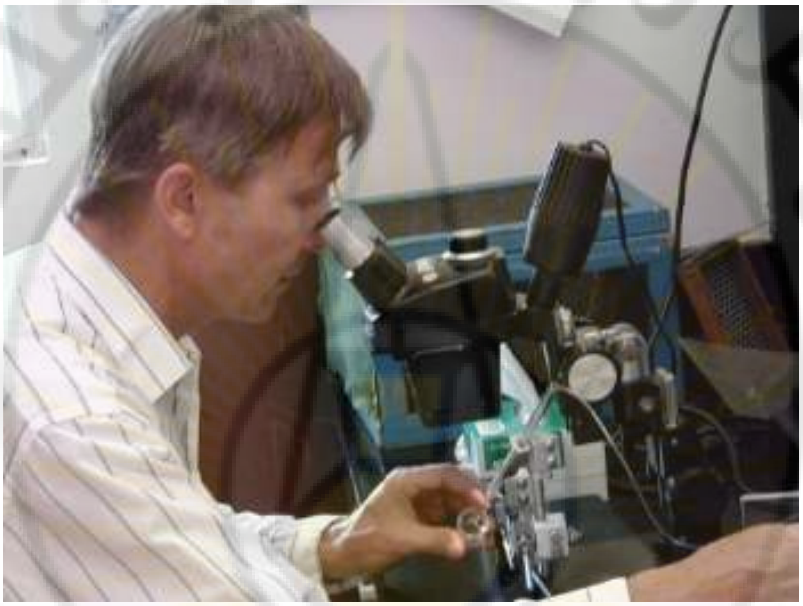
التلقيح الآلي للملكات(Artificial insemination):

و فيه يتم التحكم بتلقيح الملكات بشكل مطلق بحيونات منوية من سلالة معينة من الذكورو ذلك بهدف إجراء

تهجينات محددة و تجميع صفات وراثية معينة بغرض انتخاب السلالات الأفضل و الإستفادة من قوة الهجين.

و لكن عيوبه هي أن :

- أداء الملكة أقل حيث تنتج حضنة أقل بمعدل 15 –20 % مقارنة مع الملكات الملقحة طبيعياً.
- عمر الملكة الملقحة صناعياً أقل مقارنة مع الملكات الملقحة طبيعياً.



جهاز التلقيح الصناعي

يتم التهجين إما بإستخدام التلقيح الصناعي أومحطات التلقيح المعزولة، حيث يمكن أن نحصل على قوة الهجين ويمكن للُهجن الناتجة أن تتفوق على الأباء حيث يوجد إختلافات وراثية كبيرة بين السلالات وبالتالي فإن النتائج تكون عظيمة ولكن يجب أن نضع بالحسبان أنه بالواقع وفي العديد من الحالات فأن قوة الهجين ربما لا تظهر بالنسبة لبعض الصفات أو أنها تكون متأثرة بالبيئة لمدى معين. وبناء عليه فإنه من خلال البحث العلمي فقط يمكننا أن نحكم ونقرر أي من الطريقتين يمكن أن تكون مناسبة للحالة الإجتماعية والإقتصادية للبلد وذلك لتطوير تربية النحل به.

يبدو أن أحد الحلول الممكنة لتحسين سلالة النحل السوري هو إستيراد سلالات خاصة لتأمين مصدر لذكور ذات نوعية جيدة لتلقيح الملكات الجديدة المنتَجة خلال الموسم، ولهذا السبب فقد تم إستيراد 2500 طائفة نحل إيطالي من استراليا عام 1989 وتبعها إستيراد 6000 ملكة إيطالي في سنة 1994 . 1995 (Edris, 1996)،وبالتالي فإنه عندما يتم تهجين الطوائف المستوردة مع سلالة النحل المحلية فإن النسل الناتج قد يتمتع بقوة الهجين والذي يؤدي إلى زيادة إنتاج العسل أوتقليل الأعراض المرضية وتحسين صفات أخرى (Laidlaw and Page ، 1997) ونتيجة لوجود إختلافات وراثية بين سلالات نحل العسل فإن العديد من صفات نحل العسل يمكنها أن تتحسّن من خلال إستخدام التهجين بينما لا تتحسن صفات أخرى.

حدّد Taber (2001) العوامل الضرورية للحصول على أعلى محصول من العسل وهي : وجود ملكة فتية و خصبة تضع ما بين 1400–1500 بيضة باليوم لمدة شهرين قبل فيض الرحيق وتوفر نباتات رحيقية كافية و وجود نحل سليم خالٍ من الإصابة بالأمراض والأكاروسات وتوفر التجهيزات الجيدة و مساحة كافية من القرص لوضع البيض وتخزين العسل .

إن الحصول على إنتاجٍ عالٍ من العسل هو هدف معظم مربي التحل وقد بينت العديد من الأبحاث وجود إرتباط بين محصول العسل وبين صفات الطائفة مثل تعداد مجتمع الطائفة ومعدل وضع البيض وجمع حبوب الطلع بالإضافة إلى تأثيرات كل من الظروف البيئية وفيض الرحيق وأيضاً يوجد بعض الصفات المسؤولة عن محصول عسل عالٍ مثل طول اللسان وحمولة الرحيق وعدد رحلات السروح ومعدل وضع البيض ومن هنا تتأتى أهمية إنتقاء السلالة حيث أن الملكات الجيدة هي العامل الأكثر أهمية للحصول على إنتاج جيدلأن مستقبل طائفة النحل يعتمد على الحضنة فوجودها بحالة سليمة وطبيعية وغزيرة يُحدد حيوية الخلية وتعتبر العنصر الأول الذي يجذب انتباه النحال اثناء الفحص

– وجد Merrill (1923، 1925) أن أعلى متوسط يومي لوضع البيض هو 1587 بيضة /يوم، ولكن معظم الملكات تضع بيض أقل من هذا، ومع ذلك فإنه يمكن للملكة الجيدة بالطائفة القوية أن تضع حتى 200000 بيضة بالسنة، ويوجد ارتباط وثيق جداً بين كمية المخزون المتروك بالطائفة في الخريف وبين نشاط تربية الحضنة خلال الربيع القادم، حيث يوجد علاقة بين كل من غزارة الرحيق وحبوب الطلع التي يتم إحضارها إلى

الخلية وبين كفاءة تربية الحضنة وتحتاج طائفة النحل تقريباً من 11 إلى 12 أسبوع لتتطور بصورة جيدة مع افتراض أن تكون كمية الغذاء المتوفرة كافية لذلك(Farrar ,1944، 1968 وJay ,1974).

شراء النحل:

يمكن شراء النحل في أي وقت من الموسم أي من أوائل الربيع حتى منتصف الخريف، ويكون ثمنه مرتفع عادة في بداية الموسم، ومع ذلك يُفضل شرائه مبكراً قدر الإمكان حتى يمكن تغذيته وتقويته لكي يدخل موسم فيض الرحيق بعدد أكبر من الشغالات وبالتالي يجني محصولاً كبيراً من العسل يفوق إرتفاع ثمنه، ولذلك يجب التعاقد مع مصدر موثوق فيه من منتجي النحل لشراء طرود النحل حيث يجب أن يحُدد مسبقاً عدد الطرود وسعر الطرد ونوع سلالة النحل وتاريخ إستلام الطرود ونوع الطرود (على شكل نحل مرزوم أونويات) حيث يستغرق الطرد نحو 2-3 أشهر ليصبح طائفة قوية.

يُعد إنتاج طرود النحل أحد الأنشطة التجارية الهامة في النحالة الحديثة حيث تُنتج عبوات النحل (package bees) في بداية فصل النشاط أوخلاله وتتكون من صندوق خشبي تتوفر فيه التهوية الجيدة وملكة وغذاء سكري للنحل وكمية من النحل وتختلف عبوات النحل حسب المنطقة ومكان التسويق وعموماً يوجد منها ثلاثة أنواع وهي:

أ-عبوة النحل المرزوم (combless package bees):

النحل المرزوم عبارة عن وزن معين من النحل يتراوح من 2-3 رطل مُعبأ في صندوق خشبي له جانبان من السلك للتهوية وتصاحبه ملكة ملقحة موجودة بقفص بنتون ويُنقل بدون حضنة أوأقراص، وتجدر الإشارة إلى أنه توجد عبوات نحل مرزوم أكبر أوأصغر من ذلك.

ب-عبوة نحل بها أقراص شمعية وعسل (comb package with honey):

يُجهز بهذه الطريقة صناديق سفر صغيرة تتسع لثلاثة أقراص بها بعض العسل أوقرصان فارغان وقرص مليء بالعسل وتكون الأقراص مغطاة بكمية من النحل نحو كيلوجرام من الشغالات ومعها ملكة محجوزة ضمن قفص سفر الملكات.

ج-طرد نحل محتوي على عسل وحضنة (comb package with honey and brood):

تُجهز بهذه الحالة صناديق سفر عادية تتسع لخمسة أقراص مُغطاة بالنحل ومنها قرصان حضنة بأعمار مختلفة وقرصان عسل وقرص حبوب طلع، وقد يتم حجز الملكة إلا أنه عادة لا تُحجز، وعند وصول الطرد يتم نقل ما به من أقراص وما عليها من نحل بشكل مباشر إلى داخل الخلية المُعدة لذلك.

يمكن شراء النحل بإحدى الصور التالية:

1- نوية نحل.

2- نحل مرزوم.

3- خلايا بها طوائف كاملة.

4- طرد نحل.

أولاً- نوية النحل (Nucleus):

تحتوي نوية النحل المُعدة للبيع عادة على خمسة أقراص مُغطاة تماماً بالنحل من الجانبين(ثلاثة أقراص حضنة على الأقل والباقي عسل وحبوب طلع) وملكة فتية وخصبة أوتُعبأ النوية في صندوق السفر وهو طريقة شائعة لبيع الطرود، حيث يتسع صندوق السفر لخمسة أقراص (قرصان حضنة وقرصان عسل وقرص حبوب طلع) وله غطاء به فتحة مسدودة بسلك شبكي للتهوية وفتحة الباب ضيقة ويمكن إغلاقها بقطعة خشبية ويُفضل أن تُزود صناديق السفر بزوائد معدنية من الداخل لتمنع الأقراص من الاهتزاز.

تتضمن إجراءات إسكان النحل بمنحل المشتري تجهيز المنحل وتنظيم قواعد الخلايا على المصاطب، ثم تُوضع عليها صناديق السفر وتُفك مسامير الأغطية بدون كشفها، وإذا تم شراء النحل من مكان بعيد فلا يُفتح الباب إلا عند الغروب حتى يخرج النحل تدريجياً في صباح اليوم التالي، أما إذا كان النحل منقولاً من مكان قريب (أقل من 7 كم) يُسد مدخل الصندوق بالأعشاب لمدة 2-3 يوم حتى ينسى النحل مكانه القديم ويتعود على المكان الجديد، وإذا كان النحل من سلالة هادئة ثابتة على الأقراص وصغير السن فيمكن نقله من صناديق السفر بمجرد وصوله.

تُرفع صناديق السفر من فوق قواعد الخلايا إلى مكان مجاور وتُوضع صناديق الخلايا فوق قواعدها، وتُخرج الأقراص من صندوق السفر وتُوضع في صندوق التربية مع التأكد من وجود الملكة عليها، وإذا لم يتم العثور

عليها فيتم البحث عنها بين النحل المتبقي في قاع الصندوق ثم تُدخل برفق ثم يُقلب الصندوق فوق الخلية ويُهز حتى يسقط النحل المتبقي بداخله وتُرتّب الأقراص بحيث تصبح الحضنة في الوسط وتُقفل الخلية، ثم تُفحص في الأوقات المناسبة مع إمدادها بالتغذية بغذاية سطحية أوجانبية ومن ثم يُغطى صندوق التربية بغطاء الخلية، ويُراعى عند تنظيم الخلية أن تُوضع الأقراص العالق بها النحل في الجانب الشرقي أوالجنوبي حتى تتعرض للتدفئة بأشعة الشمس، ويكون مدخل الخلية في نفس الجانب الذي يشغله النحل حتى يتمكن من حراسته.

ثانياً- النحل المرزوم(نحل بدون أقراص)(Combless package bess):

تُعد عبوات النحل المرزوم أشهر أنواع الطرود المنتشرة بمعظم أنحاء العالم، كما أن هناك بعض قوانين الحجر الزراعي في بعض الدول تنص على أن الطرد يجب أن لا يحتوي على أقراص شمعية ويجب أن يكون على هيئة نحل مرزوم منعاً لإنتشار أمراض الحضنة، وتستورد كندا سنوياً الملايين من طرود النحل المرزوم من الولايات المتحدة الأمريكية لإستعمالها في تأبير النباتات لزيادة إنتاج الحقول والبساتين من البذور والثمار، ونظراً لطول فترة الشتاء في كندا يقوم الكثير من أصحاب المزارع فيها بإعدام طوائف النحل في أواخر الخريف لتوفير المجهود والتكاليف اللازمة للتشتية مع احتفاظهم بالأدوات وأقراص العسل ومن ثم يقومون بإعادة استيراد طرود النحل المرزوم في أوائل الربيع، وقد تستعمل طرود من النحل المرزوم عديمة الملكات لتقوية الطوائف الضعيفة قبل موسم الفيض بأسبوعين أوثلاثة أسابيع، وفي هذه الحالة يُرش النحل المرزوم بمحلول سكري حتى لا يستطيع الطيران، ثم يُهز أمام مداخل الطوائف التي سيضم إليها فيزحف إلى داخلها وقد يُرش نحل الطائفة والنحل المرزوم الذي يتم تفريغه داخل الخلية مباشرة مع الإشارة إلى ضرورة فحص الطائفة بعد 5-7 يوم للاطمئنان على الملكة.

مكونات عبوة النحل المرزوم:

تتكون عبوة النحل المرزوم من:

1- صندوق خشبي بمقاس 15×23×41 سم، وجهه الأمامي والخلفي عبارة عن سلك شبكي، وتوجد فتحة دائرية في قمة الصندوق يمكن أن يُوضع عليها وبإحكام غذاية بطيئة وتغُطى بقطعة من الخشب، ويوجد مكان لتثبيت قفص سفر الملكات بأعلى الصندوق والذي تُحجز الملكة بداخله.

2- كمية من شغالات نحل العسل يتراوح وزنها من 2-5 رطل نحل وبمتوسط 3 رطل نحل حيث يحتوي رطل النحل نحو 4000 شغالة.

3- قفص سفر الملكات وبه ملكة جديدة ملقحة.

4- غذاية بطيئة تحتوي على محلول سكري بتركيز 1:1 لتغذية النحل أثناء السفر ويتم تعليقها بقمة الصندوق.

تجهيز وشحن عبوات النحل المرزوم:

هناك ثلاث طرائق متبعة لتجهيز طرود النحل المرزوم وهي:

- الطريقة الأولى:

يتم فيها البحث عن الملكة ووضعها مع القرص الذي توجد عليه داخل الطائفة وإستخراج باقي الأقراص خارج الطائفة ثم هز النحل في الأقماع والصناديق ثم إعادة الأقراص إلى الخلايا وقفلها.

- الطريقة الثانية:

يتم فيها رفع غطاء الخلية ووضع حاجز ملكات فوق صندوق الحضنة ثم وضع صندوق العاسلة مع الغطاء فوق الحاجز ومن ثم يتم الدق أوالتطبيل(drumming) على الصندوق السفلي ليتجه النحل إلى الصندوق العلوي الخالي ثم يُهز النحل من العاسلة إلى قمع كبير ثم إلى صندوق النحل المرزوم.

- الطريقة الثالثة:

تعتمد على هز النحل من الأقراص بدون البحث المسبق عن الملكة وذلك باستخدام قمع مزود بحاجز ملكات بقاعه مع التدخين بشدة على النحل بعد الهز لتشجيع النحل على المرور من خلال الحاجز وعند رؤية الملكة على الحاجز تُؤخذ ويتم إرجاعها للطائفة.

تُجهز عبوات النحل المرزوم عادة بمنتصف آذار بمصر وفي الفترة من منتصف نيسان إلى أيار في الولايات المتحدة الأمريكية، وعادة ما يتم تعبئة وزن زائد من النحل لتعويض النحل الذي يموت أثناء الشحن، ويقوم معظم منتجي الطرود بوضع عدد من الشغالات مع الملكة كتوابع لها وتزويد القفص بالكاندي بحيث يتم تحرير الملكة من قفصها بعد تسكين عبوة النحل بالخلية الجديدة بيوم.

تُرص عبوات النحل المرزوم أثناء الشحن بحيث يكون هناك مسافة 30 سم بين الصندوق والآخر لتفادي الحرارة الزائدة وتُشحن بواسطة الطائرات أوالقطارات أو سيارات النقل وبهذه الحالة يجب تغطية الصناديق كي لا يتعرض النحل للبرد مع السماح له بتهوية كافية ويتم شحن طرود النحل المرزوم بنفس يوم تعبئة الصناديق لأن عمر الشغالة قصير كما أن الوقت عامل هام بالنسبة لتجارة النحل المرزوم ويُفضل إسكان الطرد بعد 36-48 ساعة من وقت تعبئة الصناديق.

إسكان طرد النحل المرزوم:

تُفحص الطرود فور وصولها إلى المكان المطلوب وبسرعة لمعرفة نسبة النحل الميت فإذا تجاوزت سماكة النحل الميت بقاع الصندوق نصف بوصة(1,265 سم) أوماتت الملكة يكون الطرد قد حدث له ضرر ويجب إبلاغ الشاحن بذلك مباشرة.

يُفضل تسكين الطرود في الخلايا المُعدة لها فور وصولها بعد عملية الفحص ويمكن تأخير ذلك لمدة 48 ساعة ويتطلب ذلك تخزين الطرود في مكان بارد وجاف ومظلم وتغذية النحل بمحلول سكري 1:1 برشه على السلك الشبكي أوتُزود الغذاية البطيئة بالمحلول السكري والتي يجب أن يكون غطائها نحو الأعلى والثقوب بقاع الغذاية بمواجهة النحل حيث تستهلك عبوة النحل المرزوم التي تزن 3 رطل نحو ليتر من المحلول السكري خلال ساعة تقريباً، ولكن يُفضل بوجه عام تجهيز الخلايا التي سيتم فيها تسكين الطرد بإطارات شمع أساس وغذاية جانبية بها محلول سكري وكذلك إمدادها ببديل حبوب طلع، بينما يفضل النحالون تزويد الخلايا بأقراص حضنة وقرص عسل وحبوب طلع وإطارات شمع أساس مع إمدادها بتغذية صناعية حيث يُسّرع ذلك من نمو الطائفة ويجب تضييق مدخل الخلية ليصبح نحو بوصة واحدة فقط لحماية النحل من الطوائف القوية التي قد تقوم بسرقته، ويلجأ النحاولون في أوربا والولايات المتحدة إلى وضع صندوق فارغ تُوضع به غذاية السطل (pail feeder) فوق الخلية بعد تسكينها والتي تتسع نحو 5 ليتر محلول سكري 1:1 ولها ثقوب يتراوح عددها من 30–50 ثقب للتغذية حيث يستهلك طرد النحل المرزوم في أول شهر من تسكينه ما بين 20–30 رطل محلول سكري (9–13.5 كغ محلول سكري) حيث تؤدي التغذية السكرية إلى تركيز مجهود النحل السارح لجمع حبوب الطلع اللازمة لبناء الطائفة أوتربية أعداد كبيرة من النحل صغير السن مع الإشارة إلى أن أنسب وقت لإسكان الطرود هو وقت الغروب حيث يقل أوينعدم سروح النحل، والجدير ذكره أن طرد النحل المرزوم الذي يزن 3 رطل يفقد نصف عدد شغالاته قبل خروج الدفعة الأولى من النحل الحديث، ويعتمد نجاح إسكان الطرد أساساً على مدى توفر النباتات العاسلة و/أو حبوب الطلع في المكان الجديد أما أسباب فشل الطرد فهي عديدة ومنها فشل الملكات حيث يتم فحص الطرد بمعدل مرتين أوثلاث مرات أسبوعياً بعد إسكانه للتأكد من وضع الملكة للبيض، وعند فشل الملكة تُضم الطائفة لأخرى ذات ملكة بياضة باستخدام ورق الجرائد ويجب البدء بثلاثة إلى خمسة طرود نحل لإحتمال فشل الملكات وإمكانية الضم مع ملاحظة أن طوائف النحل لا تنمو بدرجة متساوية.

يُفحص مدخل الخلية في اليوم التالي لعملية التسكين ويتم التأكد من وجود ممر جيد للنحل أويتم توسيعه وبعد مرور ثلاثة أيام أخرى تُفتح الخلية وتُفحص للتأكد من وضع الملكة للبيض وحينها يتم إزالة قفص الملكة أما إذا لم تتحرر الملكة من قفصها فيجب على النحال إطلاقها وإعادة فحص الطائفة بعد ثلاثة أيام أخرى للتأكد من وضع البيض وإذا لم تُقبل الملكة فيجب إدخال ملكة جديدة على الخلية وإذا تعذر ذلك فيجب إجراء الضم كما سبق، مع ضرورة فحص الغذايات وإعادة ملئها بالمحلول السكري، كما تُفحص الطائفة بعد مرور أسبوعين من عملية التسكين للتأكد من وجود الحضنة وإلا فيجب ضمها.

يبدأ تعداد الخلية بالنمو الحقيقي بعد مرور 4 أسابيع من التسكين وغالباً ما يلجأ النحالون إلى إطار حضنة على وشك الفقس للمساعدة بزيادة تعداد الطائفة وجعلها تنمو بشكل أسرع.

يمكن الحصول من طرود النحل المرزوم على محصول عسل في السنة الأولى إذا ما كانت المناطق جيدة الأزهار ووصلت الطرود إليها في التوقيت المناسب أما في المناطق المحدودة الإزهار فإنه يجب مساعدة الطرود بتزويدها بالحضنة حتى يتم بناء الطائفة وبذلك يمكن الحصول على إنتاج منها في العام الأول.

ثالثاً–شراء خلايا بها طوائف:

يمكن شراء طوائف كاملة في خلاياها من أحد مربي النحل ويتوقف ثمن الطائفة على حالة الخلية ونوع السلالة المُرباة وقوة الطائفة، وتكون تكلفة هذه الطوائف عادة أقل من إنشاء طوائف جديدة، علاوة على أن الطوائف قد تكون قوية فيمكنها أن تبدأ بجني محصول كبير من العسل بمجرد تزهير النباتات في أوائل الربيع.

تُجهز تلك الخلايا عند نقلها من منحل البائع إلى المشتري بتثبيت باب الخلية بقاعدتها بواسطة مسمارين رفيعين، وإذا كانت الخلية تحتوي على أقل من عشرة أقراص تُكمل بأقراص فارغة، ويُثبت آخر إطار بدق مسمارين بجواره، ثم تُستعمل شرائح خشبية ومسامير لتثبيت القاعدة في الصندوق السفلي ولتثبيت الصناديق ببعضها وذلك بوضع الشريحة بحيث تصل بين الأجزاء المُراد تثبيتها على أن تكون الشريحتان باتجاهين متعاكسين في كل جانب حتى لا تتباعد الأجزاء عن بعضها أثناء النقل، ثم تُدق فيها المسامير بحيث تنفذ من الشريحة إلى كل جزء يُراد تثبيته، ويُثبت الغطاء بالصندوق العلوي بواسطة مسامير في جوانبه ويُفضل ترك جزء ظاهر من رؤوس المسامير بحيث يمكن إزالتها بسهولة بالكماشة بينما تُترك حوامل الخلايا بدون تثبيت.

لا تُنقل الخلايا إلا بعد عودة جميع الشغالات السارحة عند الغروب وعندها تُغلق وتُوضع على عربات تعلوها الحوامل بحيث نضمن عدم تعرضها للإنقلاب أوالتفكك أثناء النقل، وعند الوصول إلى منحل المشتري تُرتب فيه بالنظام المعروف وتُزال الشرائح الخشبية ولا تُفتح الأبواب إلا عند الغروب، أما إذا كان موقع المنحل الجديد قريباً من المنحل الأصلي تُسد مداخل الخلايا بالحشائش الخضراء حتى ينسى النحل مكانه القديم ويُراعى في هذه الحالة توفير الغذاء بداخل الخلايا وتُتبع هذه الطريقة أيضاً عند نقل طوائف النحل من مكان إلى آخر عند تغيير مكان المنحل أوعند اتباع النحالة المرتحلة لجني العسل من مناطق مختلفة أوعند استعمال النحل بتأبير النباتات في أماكن متعددة.

يُراعى عند نقل النحل لمسافة طويلة أن يُثبت على مقدمة الخلية من جهة المدخل شبك سلكي على إطار خشبي بسمك لا يقل عن بوصة حتى لا يختنق النحل، مع الإشارة إلى ضرورة أن يكون محور الخلية الطولي في نفس إتجاه محور السيارة أثناء النقل أي أن يكون مدخل الخلية نحو مقدمة السيارة لكي لا يتساقط العسل من الأقراص والعكس صحيح في حالة الخلايا البلدية لأن أقراصها تكون عرضية.

الفصل التاسع

اعداد الدكتور هشام الرز

تربية دود القز

لمحة تاريخية:

تميزت سوريا منذ القديم بصناعة النسيج، وازدهرت فيها بشكل خاص صناعة الحرير في احدى فترات هذا القرن. وصناعة النسيج بشكل عام والحرير بشكل خاص هي صناعة يدوية ميزت شعب هذه البلاد على مدى قرون من الزمن. فعندما نذكر كلمة (بروكار) أو (دامسكو) مثلاً، يتبادل إلى الأذهان مباشرة اسم دمشق وسوريا أي أن هذه الصناعات اليدوية الرقيقة أصبحت جزء مميز لتراث هذه البلاد.

وبما أننا في عصر تميز بالسرعة التي لا تتلاءم مطلقاً مع دقة الصناعات اليدوية واعتمادها على العنصر البشري اعتماداً كاملاً وعلى فنه وابداعه الإنساني، فإن هذه الصناعات اليدوية قد بدأت تنقرض في بلادنا حيث حلت الآلة محل اليد العاملة، فطورت في تلك الصناعة واحدثت فيها تغيرات كثيرة . إن التوثيق هو الذي يحافظ على تراث الشعوب التي تعاقبت على التاريخ الإنساني. فالتراث الثقافي والفني لبلد ما هو انتاج المادي والفكري الذي تركه سلف للخلف والذي يؤدي دور أساسي في تكوين شخصية الخلف في عقله الباطن ونمط تفكيره وسلوكه الظاهر. وهكذا نفهم التراث على أنه من صنع الإنسان ونتاج النشاط الإنساني الواعي المشترك في مراحل تاريخية متعاقبة.

وهنا يمكننا أن نعود إلى المثال الذي طرحته سابقاً وهو صناعة البروكار والدامسكو، وهما نوعان من الأقمشة أمامها الحرير الطبيعي المنتشر في كل أنحاء العالم إلا أنهما يميزان سوريا ودمشق بالذات التي اشتهرت بهذه الصناعة. لذلك نجدهما واردين في الموسوعات العامة كنوعين من القماش بميزان بلادي فشهرتها إذاً على المستوى الإقليمي

إن ملكة بريطانيا إليزابيت الثانية اتخذت البروكار السوري المصنوع في دمشق بالذات لثوب زفافها في عام 1947 وفي العصر الحديث كان السيد أنطون فرمز (وهو ملك البروكار كما يسميه التجار وضاع النول في دمشق) هو أول من بدأ بترويج صناعة البروكار في دمشق، وكان محله في دمشق لهذه الصناعة، حيث تأسس في عام 1980 في منطقة الباب مشرقي (شرق دمشق). وقد علم السيد فوزنر أكراد دمشق الذين اشتهروا

وكان حيهم في دمشق مليئاً بهذه الأنوال، حياكة البروكار على الأنوال اليدوية وجعلهم يعملون في مصنعه. ثم في عام 1910، ادخل السيد انطلون فرنز الأنوال الآلية إلى دمشق وكان أول من ادخلها مرفقة بآلة الجاكار التي حلت في النول الآلي محل المداريس في النول اليدوي لحياكة النقش والرسوم. أما تاريخياً في دمشق، فقد عرفت صناعة البروكار منذ القرن الحادي عشر وكانت تستخدم الخيوط القطنية، ثم أخذت هذه الصناعة بالنمو تدريجياً فحلت خيوط الحرير الطبيعي محل خيوط القطن.

توقفت هذه الصناعة خلال القرن الثامن عشر ثم عادت في أواخر القرن التاسع عشر. وقد حاول الغربيون تقليد هذه الصناعة إلا أنهم فشلوا واحتفظت دمشق بشهرة منسوجاتها الحريرية المذهبة الخفيفة. وقد ساعد ادخال خيوط الذهب والفضة في نسيج البروكار على تطوير الصناعة ولقد ذكر الادريسي "أن دمشق كانت في عصره جامعة لضيوف من المحاسن وضروب من الصناعات والذي يحمل منها إلى كل بلد"

اشتهرت دمشق بصناعتها النسيجية الجيدة الراقية، وقد كانت القيمرية تدعى بالهند الصغرى ومن أبواب السياحة الأولى التي تفتح أبوابها لكافة الزائرين ومحبي التراث والتاريخ والبيئة والطبيعة والتشويق والراغبين بالتعرف على حرفة صناعة الحرير الطبيعي يدوياً واقتناء منتجات الحرير. تأسس متحف الحرير الطبيعي في سوريا عام 2007 في قرية دير ماما – مصياف ذات الإطالة الرائعة والطبيعة الخلابة أسسه الأستاذ محمد سعود ليكون محطة سياحية من محطات طريق الحرير الشهيرة والمكان الوحيد في سورية الذي يمكن الأشخاص من التعرف على حرفة صناعة الحرير الطبيعي ومشاهدة إنتاج الحرير من قبل الحرفيين القائمين على المتحف والتعرف على تاريخ هذه الصناعة السورية العريقة.

يهدف المعرض أيضاً إلى إحياء التراث الشعبي في منطقة "دير ماما" هذا التراث الغني المتأصل في نفوس أهالي المنطقة وذلك من خلال عرض الأدوات التراثية المستخدمة في الماضي والمعرفة من خلال التقاليد والفلكلور الشعبي ويضم المعرض جميع الأدوات المستخدمة في صناعة الحرير الطبيعي وهي ذات الأدوات المستخدمة في هذه الحرفة منذ عشرات السنين والتي مازلنا نستخدمها حتى اليوم في انتاج القطع الفنية النسيجية

بدءاً من أدوات تربية دودة القز وانتهاءً بنول الحياكة وإضافة على ذلك يضم المعرض أيضاً قطع تراثية كالفخاريات القديمة وأدوات زراعية كانت تستدم في الماضي وبعض من أثاث البيوت القديمة وكذلك بعض أدوات الطهي التراثية والإثارة التي لا تزال تحتفظ بأصالة تراث المنطقة وعبق تاريخها الذي يروي حكايا الأجداد ويذكرنا بالعادات والتقاليد القديمة التي نعتز ونفتخر بها. المرجع (الأطرش 1996)

فوائد تربية دودة القز:

1- تشغيل عدد كبير من العمال خلال موسم التربية.
2- تعطي دخل إضاخ بوقت قليل ومجهود قليل وفترة محدودة.
3- إنتاج الحرير الطبيعي والحصول على خلايا جذعية وخيوط جراحية طبية.

أسباب تراجع صناعة الحرير في سوريا:

1- عدم الاعتناء بالسلالة السورية وتدهورها.
2- قلع أشجار التوت والاستعاضة عنها بالأشجار المثمرة كالتفاحيات والحمضيات والزيتون والتبغ.
3- عدم وجود أماكن تربية ببيت نموذج العمران الحديث.

- **احتياجات تربية دودة القز:**

- غرفة التربية-
- بيض دود القز
- أوراق التوت
- صواني التربية: قاعدة تبديل أوراق التوت (حامل الصواني) .
- أدوات تحضير أوراق التوت:
- أكياس نايلون شفاف لتغطية اليرقات بالأعمار الأولى ولحفظ الرطوبة.
- شباك تغيير الفرشة (مثقبة بأقطار تناسب عمر اليرقات).
- أكياس نايلون لحفظ أوراق التوت.
- وسائل تشرنق (أفرع من البلاستيك، مربعات كرتونية أو خشبية).
- ميزان حرارة.
- مقياس رطوبة.
- مرش يدوي.
- ورق بارافين.
- براد لحفظ أوراق التوت.

- مواد تعقيم (كلس، أنجرة الكبريت، غاز الكلور....)

سلالات دودة القز:

تصنف هذه الفراشة أنها من رتبة حرشفية الأجنحة lepidtera ومن فصيلة Bombycidae والنوع المستخدم في التربية Bombyx يوجد عدد كبير من السلالات العالمية لدودة القز نذكر من أهمها:

1- **السلالات الصينية:** يوجد عدد كبير من السلالات الصينية تستخدم في اجراء التهجينات بينها وبين السلالات الأخرى ومن أهم السلالات صينية هي:

- سلالة أبيض ووزي Whit Woosih: شرانقها صغيرة الحجم، بيضوية الشكل، بيضاء اللون.
- سلالة Whit ovale sagnew: شرانقها متوسطة الحجم تعطي نسبة كبيرة من الحرير وتشبه بخواصها السلالة السابقة.
- سلالة Spheric white – tse – che:اسطوانية الشكل بيضاء اللون مائل للفضي.
- سلالة woosih – oro: شرانقها ذهبية اللون.
- سلالة verde woosih: شرانقها خضراء اللون.
- سلالة Hang chu: شرانقها بيضاء صغيرة الحجم بيضوية الشكل.
- سلالة shon shing: تشبه شرانق السلالة السابقة.
- سلالة shan – tung: شرانقها صفراء صغيرة الحجم.
- سلالة Min – chce: شرانقها صفراء صغيرة الحجم.
- سلالة Mien yang: شرانقها بيضوية الشكل متوسطة الحجم بها الخصر بسيط ألوانها عديدة منه الأبيض والوردي الفاتح والبرتقالي.
- سلالة Fien – men: سلالة شرانقها ذات ألوان متعددة بيضية الشكل مستطيلة.
- سلالة canton: شرانقها صغيرة تنتج ثمانية أجيال في العام شرانقها خضراء.

2- **السلالات اليابانية:** يوجد في اليابان سلالات عديدة تستخدم في التربية منها لجولية أي بها جيل واحد بالعام أو ذات جيلين بالعام أو ثلاثة الأجيال وتمتاز هذه السلالات من خيوط البيضاء وأحجامها الكبيرة

المتطاولة عديمة الخصر تقريباً والتي تعطي كمية كبيرة من خيوط الحرير كما يوجد بعض السلالات ذات شرانق خضراء تقريباً ومن أهم السلالات اليابانية هي:

- سلالة J124: شرانقها بيضاء كبيرة الحجم، غير محضورة، لها جيلان في العام
- سلالة J80: شرانقها بيضاء متوسطة الحجم لها جيلان في العام.
- سلالة أكازيك AKAZIK: شرانقها بيضاء اللون صغيرة الحجم لها جيل واحد في العام.

ويوجد عدد كبير من السلالات كالأكابيكي AKABIKI والكواكو KOAKU والكازورا KASURA والأوبيكي AWOBIKI والفانماتا FANAMATA والمواتامو كازي MOTAMUKASI وجميع هذه السلالات شرانقها بيضاء عديمة الخصر وتحتوي على كمية كبيرة من الحرير ونستورد من اليابان بيوض دودة القز لتربيتها وهذه البيوض تستخدم للتربية مرة واحدة لأنها محسنة ومهجنة مع السلالات الصينية

3- السلالات الفرنسية:

تمتاز هذه السلالة بشرانقها الصفراء وكبيرة الحجم وانتاجها كبير من الحرير ومن أهم هذه السلالات هي:

- السلالة Cevennes: شرانقها صفراء مخصورة كبيرة الحجم.
- سلالة Alpa: ذات شرانق صفراء وردية، مستطيلة الشكل نسبياً مخصورة ومتوسطة الحجم.
- سلالة varo: ذات شرانق صفراء كبيرة ومتوسطة وصغيرة الحجم.

4- السلالات الإيطالية:

تمتاز هذه السلالة بشرانقها متعددة الألوان (بيضاء – صفراء وذهبية) ومن أهم هذه السلالات:

- سلالة Ascolana: شرانقها صفراء مخصورة.
- سلالة Brianza: شرانقها صفراء.
- سلالة Fossombrone: شرانقها صفراء، مستطيلة، كبيرة الحجم.
- سلالة Gialla abrozzi: شرانقها صفراء محمرة كبيرة الحجم.
- سلالة Novi pigura: شرانقها بيضاء صغيرة مخصورة.
- سلالة Gialla bigialo: شرانقها ذهبية.
- سلالة Gialla aba cinigati: ذات شرانق صفراء كبيرة الحجم يرقاتها مخططة.

- سلالة T.G: ذات شرانق صفراء فاتحة، كبيرة الحجم، بيضوية الشل تقريباً.
- سلالة Reggiana: ذات شرانق صفراء فاتحة، كبيرة الحجم، بيضوية الشكل تقريباً ومتوسطة الحجم.

5- السلالات الاسبانية:

- سلالة Spana:ذات شرانق صفراء صغيرة الحجم.
- سلالة Madrid:تشبه بصفاته السلالة السابقة.

6- السلالات التركية:

- سلالة Bagdad: شرانقها بيضاء مغبرة كبيرة الحجم والبيض غير ملصق.
- سلالة Adrianopoli: شرانقها صفراء كبيرة الحجم.
- سلالة Brossa: شرانقها بيضاء مغبرة أو برتقالية حجمها أصغر من السلالات السابقة.
- Macedoia: شرانقها صفراء متوسطة الحجم.

السلالات الإيرانية:

- سلالة zebzorar: شرانقها صفراء لونها أخضر فاتح أو أبيض مصفر كبيرة الحجم وأيضاً يرقاتها كبيرة الحجم تطورها بطيء تكمل دورة حياتها في نحو 47 يوماً إلى 51 وبيضها ملتصق أو غير ملتصق.
- سلالة Khorassan: شرانقها بيضاء أو صفراء أو خضراء مستطيلة الشكل أو اسطوانية صغيرة الحجم.

الوصف الخارجي لفراشة دود القز ودورة حياتها.

الحشرة الكاملة Adult: فراشة يبلغ ول جسمها نحو 2سم والبعد بين طرخ الجناحين المنيسطين نحو 5سم لونها أبيض مشوب بالصفرة ويوجد على الجناحين الأماميين خطوط عريضة سمراء.

يحمل رأس الفراشة زوجاً من العيون المركبة الكبيرة وزوجاً من قرون الاستشعار من النوع المشطي المضاعف في كلا الجنسين.

اختزلت أجزاء الفم وأصبحت أثرية ولا يوجد منها سوى زوج من الملامس الشفوية وليس للفراشة خرطوم فهي لا تتغذى معتمدة على الإفرازات المخزونة في حوصلة القناة الهضمية وليس لها القدرة على الطيران لعدم وجود آلية شبك الأجنحة.

البيض Eggs: تضع الحشرة الكاملة المؤنثة بعد التسافد بـ 24 ساعة عدد كبير من البيوض نحو 500 بيضة خلال يومين أو ثلاثة ومدة حياة كل من الحشرة ال1ذكر إلى 6 أيام أما الفراشة المؤنثة فمدة حياتها نحو 12 يوماً ثم تنفق لأنها لا تتغذى.

البيوض مستديرة أبعادها 1.4 مم طولاً و 1.2 مم عرضاً. تزن البيضة نحو 0.6 – 0.8 ميلي غرام. وكثافتها أعلى من كثافة الماء فعندما توضع في الماء ترسب في القاع. بينما تطفو البيوض التي نفق جنينها على سطح الماء. يتحول لون البيوض الملقحة من اللون الأصفر إلى الرمادي. أما البيوض غير الملقحة فتبقى صفراء اللون وتجف بعد وضعها مباشرة.

تلتصق البيضة بالمكان الذي تصنعه الأنثى غالباً نتيجة لإفرازها مواد لاصقة.

وبعد وضع البيض يقف نمو الجنين ويدخل في طور السكون وتحتوي علبة البيوض اليابانية 10/7غ من البيض أي 20000 بيضة ينتج منها نحو 19 ألف يرقة. يجب حفظ البيض على درجة الحرارة نحو 2.5 – 5م في البراد وأن تكون هذه الحرارة ثابتة وإلا فقسه البيض داخل البراد. وتبقى البيوض داخل البراد حتى موعد الفقس. يحفظ البيض الملقح في علب من الورق المقوى وتغطي من أعلى بقماش مثقب (شاش) ليتخللها الهواء حيث تحتاج البيض (البذور) إلى سورية اليابان وإيطاليا يسبب بسبب جودة سلالتها المنتخبة وخلوها من الأمراض الوراثية والمعدية.

اليرقة Larva:

يبلغ طول اليرقة عند الفقس نحو 3مم ولونها بني مسود تكسوها شعيرات كثيفة تزول بعد الانسلاخ ويبلغ وزنها نحو 0.5 مغ. تنسلخ اليرقة نحو أربعة انسلاخات حسب نوع السلالة ويصل طولها بنهاية العمر الأخضر نحو 6-9 سم ووزنها من 3-4 غ تقريباً مودة الطور اليرقة 30-35 يوماً جسم اليرقة مستدير اسطواني الشكل ينقسم إلى ثلاثة أقسام.

1- **الرأس:** صغير الحجم بيضاوي الشكل ويوجد عليه زوج من قرون الاستشعار القصيرة ويتكون كل قرن من ثلاث عقل وتحمل الأخيرة شعرة حسية طويلة.

ويوجد على كل من جانبي الرأس ست عيون بسيطة خمس منها على هيئة قوس والسادسة في مركز القوس ويوجد شعيرات عديدة على الرأس وأجزاء الفم من النوع القارض المؤلفة من:

- الشفا العليا وسقف الحلق: تتصل الشفة العليا بالحافة الخلفية للدرقة بواسطة طبقة غشائية والشفة العليا هي قطعة كيتينة لونها بني عليها ست شعيرات عادية ويوجد على سطحها الداخلي طبقة غشائية تحمل ثلاثة أزواج من الشعيرات المخروطية.
- الفكان العلويان: يتألف الفك العلوي من قطعة كيتينة ذات حافة مسفنة يوجد على سطحه الظهري الجانبي شعيرتان طويلتان تتصل بالفك العلوي بعضلات انقباضية توجد على السطح الظهري للرأس.
- الفكان السفليان: يتكون كل فك من ثلاثة أجزاء الساق والكاردو ويحمل الساق في أعلاه ملمساً فكياً في الجهة الخارجية مكوناً من 2-3 عقلة قصيرة محمولة على قاعدة حامل الملمس وفي الجهة الداخلية يوجد القص الفكي الذي يمثل كلاً من الجاليا واللاسينيا.

تتحد الشفا السفلية والفكان السفليان واللسان مع بعضهما وينتهي طرفاها بالغزلة.

- الشفا السفلى: تتألف من الذقن وهو أكبر جزء فيها ثم تحت الذقن المكونة من قطعتين وكل قطعة منها على قاعدة لكاردو الفك السفلي ويوجد على مقدم الذقن ملمسان شققويان يحمل كل منها على قاعدة ويوجد بينها الغازلة وهي تمثل التحام الجلوستين والبارجلو ستين وهو الجزء الذي ينتهي عنده الغدة اللعابية.

2- الصدر: يتكون من 3 حلقات صدرية من 5عقل ويظهر منها بوضوح ثلاث عقل والعقلة الأخيرة عبارة عن الرسغ الذي ينتهي بمخلب وصيد مقوس. ويوجد زوج من الثغور التنفسية على الحلقة الصدرية الأول.

3- البطن: يتألف من 10 حلقات ويوجد على البطن خمسة أزواج من الأرجل البطنية الكاذبة متوزعة على حلقات البطن الثلاثة والرابعة والخامسة والسادسة والعاشرة وينتهي الزوج الأخير بالقابضين كما يوجد على الحلقة البطنية الثامنة من الجهة الظهرية رائدة طويلة تسمى بالقرن الشرجي.

يمكن تمييز الجنس في اليرقات من الشكل الظاهري وذلك في نهاية العمر الخامس قبل ابتداء اليرقات بنسج الشرنقة حيث تختلف الحلقات البطنية الثامنة والتاسعة في الإناث عنها في الذكور ويوجد في هذه الحلقات عند الأنثى زوجان من الجيوب التناسلية وهي غير موجودة عند اليرقات المذكرة. وعملية تمييز الجنس تحتاج إلى خبرة اشتهر فيها مربو دودة القز في اليابان.

العذراء: تتحول اليرقة بعد انسلاخاتها الأربعة إلى طور ما قبل العذراء حيث تتكمش بشكل واضح وتقذف سائلاً صدئياً. ثم تنسج الشرنقة الحريرية التي تستغرق نحو ثلاثة أيام تتحول باخلها إلى عذراء مكبلة والعذراء بيضوية الشكل مطاولة وأحد طرفيها أكبر من الآخر ذات لون بني محمر. تتنفس

العذراء داخل الشرنقة لذلك يجب حفظ الشرانق المعدة لإنتاج الفراشات في أماكن مهواة. ويحتاج طور العذراء نحو 10-12 يوم ويمكن تمييز الجنس في طور العذراء يوجد فتحة صغيرة على الحلقة البطنية الأخيرة للذكر وهي غير موجودة ي الأنثى والعذراء المؤنثة أثقل وأكبر من العذراء المذكرة.
بعد نهاية طور العذراء تتحول العذراء إلى فراشة داخل الشرنقة وتثقب الفراشة أحد طرخ الشرنقة بإفراز سائل قلوي يؤدي إلى ارتخاء وتقطع الخيوط الحريرية.
وتفتح الفراشة لنفسها مخرجاً في الشرنقة وتخرج برأسها ثم صدرها وبطنها وبذلك تتلف الشرنقة وتصبح غير صالحة لحل الحرير. ويجب الإشارة هنا قتل طور العذراء بإحدى طرائق قتل العذراء التي سوف تشرح فيما بعد حتى لا تتلف الشرانق المعدة للحل.
تكون الفراشة لحظة خروجها من الشرنقة مبللة الجسم وأجنحتها قصيرة ومنكمشة مدلاة وبعد فترة بسيطة يجف جسمها وتنبسط أجنحتها وتنشط للتسافد.
ويمكن هنا أيضاً تمييز الفراشة المذكرة بأنها صغيرة الحجم ورفيعة البطن مع وجود زوجين قرنيين في مؤخر البطن ملون أسود يستخدم في التلقيح. أما الفراشة المؤنثة فتتميز بكبر حجمها بطنها نظراً لمتلائها بالبيض.

الفصل العاشر

مراحل تربية دودة القز

1- حضانة البيوض: تبدأ دودة القز عند بلوغ طول الأوراق التوت نحو 5سم ويجب تفقيس عدد من البيوض تتناسب مع كمية أوراق التوت المتوافرة لدى المربي يستورد بيوض دودة القز من اليابان أو من إيطاليا لأن التربية من السلالات المحلية منخفضة الإنتاج وتحتاج إلى تحسين وراثي ويجب القيام بدرجات عالية المستوى لتحسين هذه السلالة لتأقلمها مع الظروف البيئية السورية.

تصل البيوض المستوردة ضمن علب مصنوعة من الشبك الناعم وضمن كل علبة نحو 20000 بيضة. وتقوم وزارة الصناعة بتسجيل من يرغب بالتربية وعدد العلب البيوض الي سوف تستوردها وتوزعها على المربيين. يجب وضع علبة البيوض لحين الفقس في البراد حتى لا تفقس البيوض قبل وقت التربية.

توضع علبة البيوض في الحاضنة على درجة حرارة بين 23-25 درجة – رطوبة بين 85-95% وكلما كانت درجة الحرارة منتظمة ودرجة الرطوبة عالية اسرعت من فترة الفقس. تختلف فترة الفقس باختلاف السلالات وهي ما بين 7-9 أيام من تاريخ وضع البيض في الحاضنة. يمكن معرفة مواعيد الفقس بتبخر لون البيوض من الرمادي إلى اللون الأبيض المصفر بسبب انفصال الجنين عن قشرة البيضة يبدأ الفقس عادة في الصباح الباكر ويستمر نحو 3 أيام يكون عدد البيض الفاقس في اليوم الأول قليلاً ويكون معظم الفقس في اليوم الثاني والباقي في اليوم الثالث ويستغنى عادة عن البيوض التي تفقس لبعد اليوم الثالث أو توضع في صينية تربية منفردة ويجب وضع كل يوم على حدى. لتوحيد عمليات التربية وهذا أهم عمل في بداية التربية. وإن من أهم الأمور الواجب مراعاتها اثناء فترة التحضين هو أنتظام درجة الحرارة داخل الحاضنة وبتجديد الهواء بداخلها حتى يتمكن الجنين من التنفس وذلك يتراكم غاز co_z الناتج من تنفس الجنين داخل البيضة. وأيضاً توافر درجة الرطوبة الملائمة فإن أي خلل من هذه الشروط يؤدي إلى نسبة فوق عالية بعد الفقس ويتم في الدول المتقدمة في تربية دودة القز تفقيس البيوض بشكل جماعي لدى المؤسسات الحكومية التي تملك القدرة على تفقيس هذه البيوض ضمن حضانات خاصة تتوافر فيها جميع الشروط آنفة الذكر وذلك لتلاقي أخطاء التحضين وخفض نسبة النفوق في الأعمار الأولى الحساسة. وهذا ما نتمناه أن يتم في بلادنا وبخاصة أن وزارة الزراعة تستورد البيوض لجميع المربين عوضاً أنى تقدم لهم علب

البيوض يجري تحضين هذه البيوض وتوزع بشكل يرقات لحد الطور الثاني لعدم توافر الحضانات النظامية لدى المربين.(فتيح و اخرون 2003)

2- العمر الأول: يختلف مدة طول عمر اليرقة بشكل عام من بدء الفقس حتى بدء نسج الشرنقة حسب نوع السلالة فهو نحو 28 يوماً وقد يصل إلى نحو 43 يوماً وتلعب درجات الحرارة ونسبة الرطوبة وكمية الغذاء المقدمة لليرقة دوراً كبيراً في تسريع أو بطء مدة الطور اليرقة. مدة العمر الأول حو 4 أيام بالإضافة إلى يوم تصوم فيه اليرقة. ويفضل بهذا الطور أن تكون الرطوبة عالية نحو 85% والحرارة نحو 22-27 وأن لا تزيد على 27م.

طول اليرقة الفاقسة 3مم ووزنها 0.5 ملغ. تكسوها شعيرات كثيفة تزول بعد الاسلاخ الأول يقدم بهذا الطور أوراق التوت المقروفة بمعدل 8 إلى 10 وجبات يومياً وبكميات قليلة لأن أوراق التوت المقطعة تجف بسرعة وسبب تقطيع أوراق التوت إلى شرائح (5*5) مم لرهاقة أجزاء الفم عند اليرقات الصغيرة وعدم استطاعتها تناول أوراق كاملة. وتغير الفرشة مرة واحدة خلال هذا الطور وذلك باليوم الثالث من العمر الأول ونعتني بتغير الفرشة هورمي فضلات اليرقات ومخلفات الأوراق الجافة. وتتم بطريقة سهلة بوضع شبكات ذات فتحات بأقطار تتناسب مع حجم اليرقة فوق صواني التربية ويوضع عليها الورق (أوراق التوت) الطازج فتنجذب اليرقات من خلال ثقوب الشبكة نحو الأعلى وبذلك تبقى صواني التربية فارغة وجميع اليرقات فوق الشبكة وترمى فضلات كل صينية ضمن كيس نايلون وتعاد الصينية إلى مكانها ويجب القاء كيس الفضلات في حفر بعيداً عن أماكن التربية وفي هذا الطور يجب تغطية صواني التربية من الأعلى الأسفل بورق البارافين للحفاظ على الرطوبة العالية خلال الأطوار الأولى. ويمكن معرفة اليرقات عند بدء الصوم استعداداً للانسلاخ بأنها تتوقف عن التغذية وترفع برأسها وصدرها نحو الأعلى مع تحريك الأجزاء المرفوعة نحو اليمين واليسار ويجب في هذه الفترة عدم تقديم الغذاء لليرقات وعدم تحريك اليرقات وتعد فترة الصيام لراحة المربي من عناء تقديم الغذاء لليرقات،وتخفض الرطوبة النسبة خلال فترات الانسلاخ في كل الأعمار نحو 65-70% يمكن التنويه هنا بالنسبة لعدد وجبات الغذاء المقدمة لليرقات.

3- العمر الثاني: يشابه العمر اليرقي الأول من حيث مدة الطور والصيام ودرجة الحرارة ولكن تضاعف مساحة التربية عما هي عليه في الطور الأول وتقدم أوراق التوت مفرومة وصغيرة ولكن

بحجم أكبر بقليل من التي تقدم بالطور الأول. ليصبح لون اليرقات بهذا الطور رمادية قليلة الأشعار يبلغ طولها 8مم تعقم اليرقات بعد كل انسلاخ بمادة البافسول. لأن جلد اليرقات يكون رطباً وعرضة للإصابة بالأمراض الفطرية وبخاصتة في الأطوار الأولى.

4- العمر الثالث: تساوي مدة هذا العر، العمر السابق ودرجة الحرارة اللازمة لهذا العمر 22م والرطوبة النسبية 80% تضاعف مساحة التربية عما كانت عليه في الطور التوت مقطعة إلى قطعتين أو ثلاث قطع ويقلل من عدد العلفات وتعطي نحو من 6 مرات إلى 7 يومياً وفي بعض مراكز الأبحاث تعطي ثلاث وجبات يومياً ويجب عدم وضع أوراق البارفين أسفل اليرقات وإنما تغطي فقط من الأعلى وعدد مرات تغيير الفرشة كما في الطور الثاني.

5- العمر الرابع: مدة هذا العمر 5 أيام وفترة الصيام (الانسلاخ) من 1.5 إلى 2 يوماً درجة الحرارة ملائمة لهذا الطور هي 22م والرطوبة النسبية 75% تضاعف المساحة للصواني عما كانت عليه بالطور الثالث. يبلغ طول اليرقة نحو 5سم ولونها اصفر باهق. تستهلك اليرقات كميات كبيرة من الأوراق التي تقدم كاملة أو أفرعاً. ويمكن الاعتماد على الأفرع البلاستيكية في التربية مما تقلل من مرات تغيير الفرشة أو تصبح سهلة التغيير لأن اليرقات تبقى معلقة على الأفرع لتتغذى على الأوراق ولا تغطي اليرقات بورق البارافين بهذا الطور ويقدم لليرقات من 6-7 وجبات يومية ويمكن إعطاء 4 وجبات يومياً

6- العمر الخامس: مدى هذا الطور من 7-9 أيام تبلغ طول اليرقة بنهاية الطور 7سم وتحتاج درجة حرارة غرفة التربية إلى 21م ورطوبة 70% تضاعف سطح صواني التربية وتستهلك اليرقات أيضاً كميات كبيرة من أوراق التوت ويقدم لها 4 وجبات يومياً بأوقات منتظمة وتغيير الفرشة مرة كل يومين يقل استهلاك اليرقات للغذاء عند قرب نهاية هذا الطور ويصغر حجمها قليلاً وتخرج سائل صدئي من نهاية الأمعاء وتبدأ برفع منطقة الصدر والرأس مستندة إلى الأرجل البطنية الكاذبة مع تحريك الرأس والصدر نحو اليمين واليسار إعلان كمها بنهاية الطور اليرقي والاستعداد للتشرنق . (فتيح وأخرون 2003)

Larvae
Cocoon
Silkworm Life Cycle
Egg
Adult Moth
shutterstock.com • 776496181

- التشرنق:

غزل الشرنقة:

- تتسلق الديدان (العش) رافعة رأسها إلى أعلى بعد اختيارها لمكان المناسب تسكن لبعض الوقت ثم تقذف من أمعائها سائلاً لبنياً مصحوباً بإفرازات صفراء وبذلك تبدأ الدودة في التفرغ بغزل الشرنقة حيث تخرج من فها سائلاً بروتينياً لزجاً يتصلب عند تعرضه للهواء ويكون خيوطاً من الحرير.
- تبدأ اليرقة بعد ذلك في بناء الشرنقة بواسطة لف خيط الحرير على بعضه حول جسم اليرقة بما يشبه رقم 8 وتسامر اليرقة في بناء حتى يتم تكوين الشرنقة وتستغرق هذه العملية نحو 4 أيام تحرك اليرقة أثنائها رأسها إلى الأمام والخلف.
- ويبلغ طول الخيط المكون للشرنقة نحو 700-1200 متر وهو خيط واحد متصل تتحول اليرقة داخل الشرنقة إلى عذراء.

وسائل التشرنق:

- وسائل قديمة: مثل أغصان الكازورينا أو الشيح أو البلان وهذه طريقة غير نظيفة تفقد كميات كبيرة من الحرير.

- أفرع نبات القطن أو القمح أو الحصر الملفوفة: وتكثر بهذه الطريقة نسبة الشرانق المزدوجة نظراً لضيق الفراغ في النسيج.

وسائل حديثة:

- المربعات الكرتونية: مربع كرتون يتألف من عدد كبير من العين الصغيرة ولكن من عيوبها صعوبة تنظيف المربعات وتأثرها بالرطوبة وعدم استخدامها إلا لعدة مرات.
- الأفرع البيلاستيكية: حديثة وسهلة الاستخدام وهي مستخدمة الآن.

بعد 15 يوم تخرج الفراشات الكاملة لذلك يجب القيام بالقتل قبل ذلك أي بعد حوالي 3 أيام من نهاية التشرنق (وهي تختار المكان المناسب للتشرنق). المرجع {د. محمد عادل فتيح – كتاب تربية النحل ودودة القز}

وسائل قتل العذراء

في يوم 12 تفرز مادة ملوثة تحلل الخيط الحريري وتخرج منه لذلك يجب قتل العذراء وذلك لمنع خروج الفراشات من الشرانق وإتلافها كما سلف سابقاً حيث يقوم المربي بقتل العذارى داخل الشرانق قبل تحولها إلى فراشات بعدة طرائق:

1- تعريض الشرانق لأشعة الشمس لمدة 3 أيام وهي ريقة بدائية تسبب اتساخ الشرانق وفقد كثير منها بواسطة القوارض.

2- وضع الشرانق في كيس من الورق ووضع الكيس ضمن فرن الخبز عندما تكون درجة حرارته 80م ولمدة ساعة والفرن مطفأ وهذهالطريقة متبعة في أماكن تربية دودة القز بسورية وهي من الطرق القديمة.

3- تعريضها لغاز co2 لمدة نصف ساعة ولكن هذه الطريقة تؤثر في مواصفات الخيط الحريري بأنه يصبح صعب الصبغ.

4- تعريضها لغاز so4 لمدة نصف ساعة ولكن هذه الطريقة تؤثر في مواصفات الخيط الحريري بأنه يصبح صعب الصبغ.

5- التعرض لنجار الماء: لمدة 1-2 ساعة ثم تجفف ومن عيوبها أنها ترفع نسبة رطوبة التشرنق.

6- تعريض الشرانق للهواء الحارم والجاف وذلك على درجة حرارة 95 لمدة ساعة.

7- تعريض الشرانق لأشعةX: من مزاياها عدم تأثير الأشعة في الخيوط التكنولوجية لخيوط الحرير.

لون الشرانق: يختلف باختلاف السلالات مثل:

- السلالات الفرنسية لونها أصفر.
- السلالات اليابانية لون شرانقها أبيض.
- السلالات الصينية لون شرانقها خضراء.
- ويتأثر اللون باختلاف ظروف التربية والبيئة وأنواع التغذية.
- لون الشرانق يتركز على الأغلب في الطبقة الأولى من الشرنقة وتقل درجة التركيز اللون عند نهاية الخيط الحريري.

- أشكال الشرانق: للشرانق أشكال عديدة تختلف باختلاف السلالات المرباة:

1- الشرانق المتطاولة البيضاوية مثالها: السلالة الفرنسية 200.

2- الشرانق المستديرة أو البيضوية مثل: شرانق السلالة اليابانية 180.

3- الشرانق مخصورة شكلها بيضوي ولها محوران عريضان وانخفاض منتصفها مثالها السلالة 300 الفرنسية.

4- الشرانق مدببة الطرف: مثالها الشرانق الإيطالية.

الفصل الحادي عشر

أمراض وآفات دودة القز

تصاب ديدان الحرير التوتية بأمراض مختلفة. بعض هذه الأمراض ينشأ عن سوء التهوية أو تزاحم اليرقات في مكان ضيق أو التغذية على أوراق متربة أو رطبة أو عدم مراعاة النظافة في الحجرة التربية أو عدم توفير درجات الحرارة والرطوبة داخل حجرات التربية.

ولكن أخطر هذه الأمراض هي الأمراض المعدية السريعة الانتشار التي تسببها بعض الحيوانات وحيدة الخلية ((البرتوزرا)) أو البكتريا أو الفطريات و الفيروسات و التي كانت سبباً في القضاء على إنتاج الحرير شأنه في كثير من الدول مثل فرنسا إيطاليا. وقد خصصت فرنسا نفقات كبيرة للإنفاق على الأبحاث الخاصة بأمراض دودة القز واكتشاف أفضل الطرق لمعاونتها ومن أهم الأمراض ما يلي:

-مرض البيبرين:Peprine

يعتبر هذا المرض من أهم الأمراض التي تصيب ديدان القز في جميع أنحاء العالم وهو المسؤول عن تدهور انتاج القز واندثاره في كثير من الأقطار. وقد لوحظ انتشار هذا المرض بصورة وبائية فتاكة ي فرنسا في سنة 1845 وكاد أن يقضي على مزارع تربية ديدان القز وانخفاض إنتاجية الحرير السنوي في فرنسا من 16 مليون كيلو غرام إلى 4 مليون كيلو غرام ثم انتشر المرض بسرعة في إيطاليا وأستراليا واسبانيا واليونان وتركيا وأقطار الشرق الأوسط والصين ولم تنج من شروره سوى اليابان التي ظلت خظيفة من المرض. فاضطرت فرنسا وغيرها إلى استيراد بذور ديدان القرسنويا من اليابان حتى تحتفظ بمعدل إنتاجها لخام الحرير م عهدت الحكومة الفرنسية إلى العالم باستير بالبحث عن أسباب المرض وأعلن أن المرض ناتج عن إصابة الديدان بحيوان وحيد الخلية أطلق عليه Nosema bombysis .

وأخيراً (سنة 1909) تمكن أحد العلماء والألمان عن كشف دورة حياة هذا الحيوان وبذلك أمكن اتخاذ الإجراءات المناسبة للوقاية والد منه.

- **أعراض المرض**

تظهر على جسم الديدان المصابة بقع سوداء أشبه بحبات الفلفل ولذلك اشتق اسم هذا المرض Peprine من كلمة Peper ومعناها فلفل باللغة الاتينية ولا تظهر هذه البقع إلا بعد الانسلاخ الثالث

أو الرابع لليرقة وتظهر البقع المميزة للمرض أيضاً على جسم العذارى والفراشات المصابة وعند نفس اليرقات من بيض ملوث بجراثيم المرض فتضطرب حياتها ولا تقبل على الغذاء ويكون نموها غير منتظماً وموت غالباً قبل أن تصل إلى طور العذراء .

- مصدر العدوى

براز اليرقات المصابة هو المصدر الرئيسي للعدوى لاحتوائه على جرثومات المرض التي تلوث الغذاء وتصيب اليرقات التي تتناوله. كذلك تحمل بويضات الفراشة جراثيم المرض فتصاب بها اليرقات التي تخرج من هذه البويضات.

- طرق الوقاية

1- عزل الفراشات حتى تنتهي الأنثى من وضع البيض ثم محض السائل المستخرج من أجسام الحشرات مجهرياً للكشف عن جراثيم النوزيما إن وجدت
2- انتخاب السلالات المنيعة ضد المرض والاقتصاد عليها في التربية.
3- محض البيض المستورد أو المشتري من مزارع التربية للتأكد من خلوه من المرض ولهذا يطحن جزء من البيض في محلول ماء ويروق بإضافة حمض الإيدر وكلوريك ثم يطرد مركزياً ويفحص الناتج مجهرياً للكشف عن وجود جراثيم المرض.
4- الاهتمام بتطهيرات حجرات التربية.

2- مرض المسكردين: Muscardine

المسكردين مرض هام من أمراض الديدان دودة القز ينتشر بكثير من الدول اكتشف سنة 1839 إن هذا المرض ينشأ عن إصابة اليرقات بفطر ديكافر داخل خارج جسمها وقد ظهر هناك عدة أنواع من هذا الفطر تختلف لبعضها في اللون منها:

1- المسكردين الأبيض: White musardine: يظهر على جسم اليرقة المصابة بقع زيتية مبللة باهتة.
2- المسكردين الأخضر: Green musardine: يتكون على جسم اليرقة بقع جافة كبيرو سوداء اللون.
3- المسكردين الأسود: Black musardine: يتميز بوجود بقع مبللة حافتها سوداء على جسم اليرقة.

4- المسكردين الأصفر: Yellow musardine: تتكون على الجسم بقع سوداء كرأس الدبوس ويكون حجم البقع كبيرة على الفتحات التناسلية.
5- المسكردين الأسبر جلس: Aspergillus musardine: لا تكون على الجسم بقع واضحة ولكن حلقات الجسم تصبح لامعة.

طرق العدوى

لا تستطيع اليرقة المريضة أن تعدو السليمة إلا بعد موتها عند احتكاك اليرقات السليمة بالميتة ونادراً ما تغزل اليرقات المصابة شرنقة وموت داخلها.

طرق الوقاية

1- يجب على القائم بالتربية أن يجمع اليرقات المصابة قبل موتها وحرقها وذلك بعد ظهور الكويندات على الجسم.
2- استعمال المطهرات الفطرية شرط ألا تؤثر على حيوية الديدان ونشاطها.
3- يجب الاعتناء بنظافة حجرات التربية والأدوات التي تستعمل من موسم لآخر.
4- سنت البلاد المهتمة بإنتاج الحرير كإيطاليا وفرنسا واليابان تشريعات لختم على المربين أن يبلغوا السلطات عند ظهور أي إصابة بهذا المرض في مزارعهم.

3-مرض الفلاشيري أو الدوسنتاريا: True fluceherie

يسبب هذا المرض اسهالاً شديد لليرقات يصحبه ارتخاء الجسم والضعف ثم الموت وينشأ المرض عن الإصابة بنوع خاص من الفيروسات واليرقات المريضة تبطء حركتها ويتسلق بعضها صواني التربية ويغمق لونها وتتحول إلى أكياس مملوءة بسائل كريه الرائحة.

4-مرض الجاتين: تصاب اليرقات المصابة بهذا المرض بقيء وانتفاخ الرأس وشفافيتها وبذلك يطلق عليه أحياناً الرأس الشفاف Cleav head يتسبب عن فيروس الجاتين.

طرق الوقاية من أمراض الفلاشيري والجاتين:

يجب العناية بالديدان أثناء التربية وملاحظة اليرقات التي تظهر عليها أعراض المرض وعزلها وحرقها أولاً بأول مع الاهتمام بجعل المكان مناسباً وضع التزاحم بين اليرقات فوق صواني التربية أو تغذيتها على الأوراق المبللة أو ساخنة أو متربة أو متخمرة كذلك يجب تطهير الأوراق المستعملة في التربية من آن لآخر حتى لا تكون سبباً في نقل الأمراض.

5-مرض تفحم الشرانق:

يتسبب هذا المرض عن فطر يسمى Aspirgllis pheonisis يصيب الشرانق

وتبدأ الإصابة في الطور اليرقي حيث يصيب جراثيم الفطر أجسام الديدان ثم تنبت مكونة هيفات وميسيليوم تظهر على العذارى بعد التشرنق. ويسبب ظهور بقع سوداء على شرانق وموت العذارى بداخها وللوقاية منه تتبع جميع الاحتياطات التي اتخذت للوقاية من مرض المسكردين.

الغازات المستعملة بالتطهير هي:

1- نجار الفورمالين وينشأ من تسخين محلول الفومالين التجاري (40%)
2- ثاني أكسيد الكبريت.
3- الكلور.