التشريح الخارجي للنحل

❖ المقدمة

عالم النحل عالم مدهش ومثير، ومليء بالأسرار، والمعجزات الباهرة التي تدل على قدرة الخالق العظيم الذي أبدع هذا الكائن العجيب، وجعل من أمته مثالاً يحتذي في التعاون والنظام، والبراعة والإتقان، يعتبر النحل من الكائنات الاجتماعية التي تتقاسم فيما بينها الوظائف والأعمال بشكل واضح ومحدد، تضم مستوطنة النحل، ذكور النحل والآلاف من شغالات النحل، ولكنها تضم فقط ملكة واحدة، يعيش النحل البري على الأشجار وبين الصخور في الجبال، يتغذى النحل على رحيق أزهار النباتات والأشجار المختلفة. وهو ينتج العسل كمخزون غذائي يحتفظ به ليستعمله غذاءً له أيام فصل الشتاء، التي تتوقف فيها النباتات والأشجار عن الإزهار وحيث يقل الرحيق أو ينعدم فيها، يُنتج النحل عادة كميات كبيرة من العسل، تفيض عن حاجته الغذائية، ولذلك يقوم الإنسان بجمع الفائض من العسل والاستفادة منه كغذاء له أيضاً.

التركيب العام لجسم نحلة العسل

جسم نحلة العسل مغطى بشعيرات كثيفة، كما يتركب الجزء الخارجي لجدار جسم الحشرة أساسا من مادة الكيتين يكون صلب في مناطق ومرن في أخرى ويطلق على هذا الجدار اسم الهيكل الخارجي . Exoskeleton

ان وظيفة الهيكل الخارجي هي:

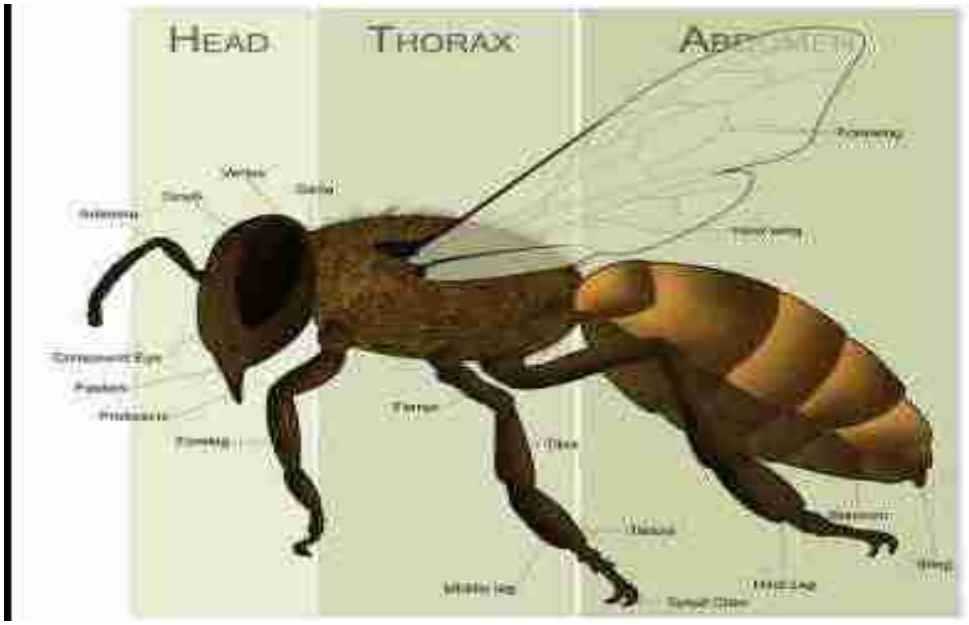
- ✓ وقاية أجهزة الجسم المختلفة من المؤثرات الطبيعية الخارجية
- ✓ يعمل على ربط زوائد الجسم الخارجية
- ✓ يكون دعامة ترتبط وتتصل به كافة العضلات الداخلية للأجهزة المختلفة.

- لو عملنا مقطعة عرضية في جدار الجسم لوجودنا يتألف من ثلاث رئيسية

1- طبقة الكيوتيكل الخارجية 2 -طبقة خلايا البشرة 3-الغشاء القاعدي.

التشريح الخارجي لشغالة النحل

ينقسم جسم الشغالة إلى ثلاث مناطق شكل

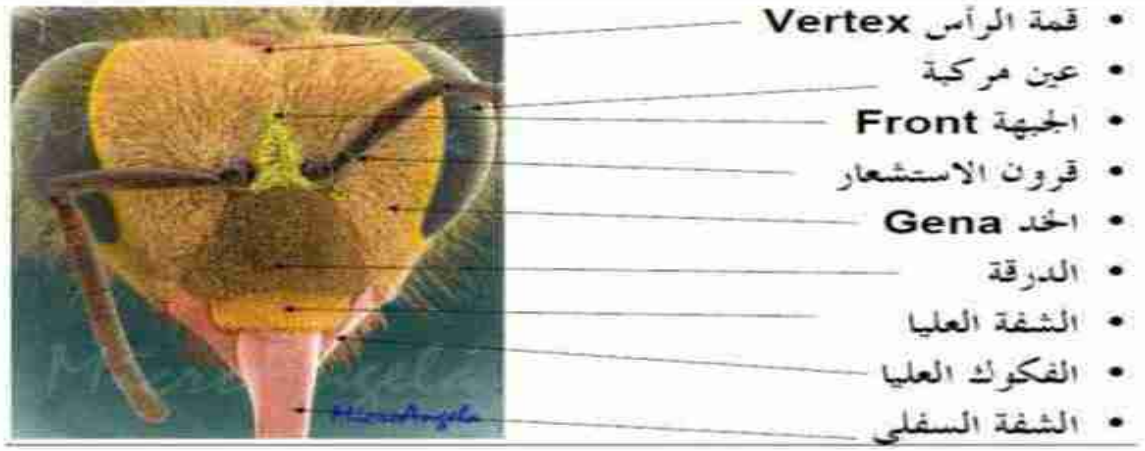


1- **الرأس Head** :- الذي يحمل قرون الاستشعار-العيون -أجزاء الفم، ويتصل الرأس بالصدر بوساطة غشاء جلدي يسمح بحركة الرأس بمرونة فائقة.

2- **الصدرThorax**:- و يتألف من أربعة حلقات ويتصل بكل حلقة من حلقات الصدر زوج من الارجل كما يحمل كلا من الصدر الوسطى والخلفي زوج من الأجنحة . ويطلق على الحلقات الصدرية الحاوية على الأجنحة والحلقة البطنية الأولى اسم Alitrunk

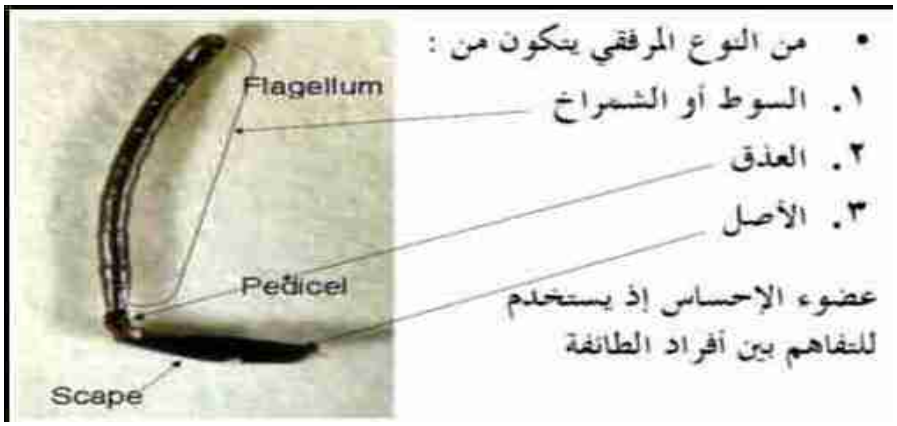
3- البطن**Abdomen** :- وترتبط البطن بمنطقة Alitrunk بوساطة خصر رفيع . تظهر البطن بانها مكونة من ستة حلقات ولكن الحقيقة فهي تتألف من تسع حلقات باستثناء البرو بوديم .

1-**الرأس وزوائده** :- يحتوي رأس النحلة على(قرون الاستشعار – العيون – وأجزاء الفم)



أ- قرون الاستشعار: -

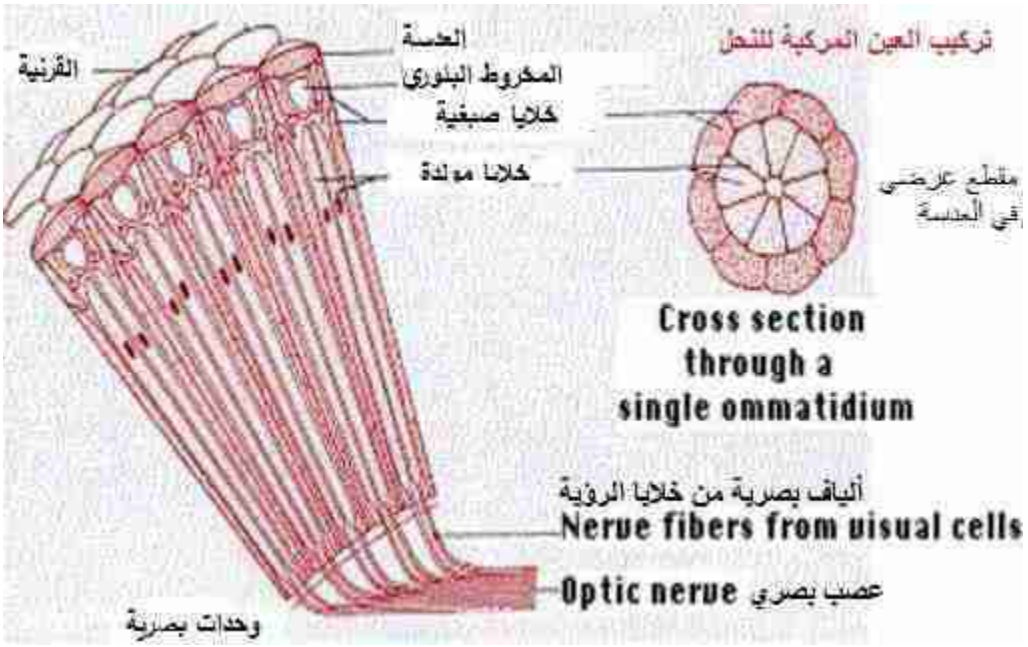
يتركب قرن الاستشعار من مجموعة من العقل ويطلق اسم الاصل على العقلة القاعدية والعذق على العقلة الثانية والشمروخ او السوط على باقي العقل . ويتألف الشمروخ من ١٠ عقل في شغالة النحل والملكة ، و١١ عقله في الذكور بوساطة غشاء جلدي كما يتصل بقاعدة الأصل خمس عضلات المسؤولة عن حركة قرن الاستشعار بمختلف الاتجاهات وظائف قرون الاستشعار الرئيسية (الشم واللمس، فبقرني الاستشعار تستطيع الحشرة ان تتحسس طريقها وأن تهتدي إلى غذائها وطائفتها).



(صورة لقرن استشعار شغالة النحل)

ب- العيون

1- **العيون المركبة Compound Eye:-** والتي تقع على جانبي كبسولة الرأس وهما لا يلتقيان في الشغالة والملكة ولكنها يلتقيان عند قمة الرأس في الذكور، تتركب كل عين من مجموعة كبيرة من الوحدات البصرية ويبلغ عددها في العين المركبة لشغالة النحل ما بين 4000 – 5000 وحدة وفي عين الملكة يبلغ ما بين 4 وحدة اما عين الذكر المركبة فتحتوي على 8000 وحدة بصرية او اكثر، تتألف كل وحدة بصرية من (قرنية خارجية ،مخروط بلوري ،قضيب بصري و يحاط بثماني خلايا شبكية ان الوظيفة الأساسية للعيون المركبة هي تميز شكل وحركة وموقع الأشياء الخارجية ،وقد اكد بعض الباحثين ان العين المركبة لها القابلية على تحسس الاختلافات في شدة ولون الضوء الساقط عليها وبذلك تتمكن النحلة من استخدام موقع الشمس لتحديد اتجاهها اثناء الطيران .



2- العيون البسيطة **Ocelli eye :-** تمتلك النحلة ثلاث عيون بسيطة وتشكل مثلث يقع في منتصف قمة الرأس في كل من الشغالة والملكة ولكنهما يقعان في جبهة الرأس عند الذكور. والعين البسيطة غير قادرة على تميز الاجسام ويعتقد كثير من الباحثين في هذا المجال بانها عضو حساس للضوء

وهي تستطيع ادراك التغيرات الجارية في شدة الضوء وتقوم بتنبيه الحشرة الى وجود أي أثر مهما كان في بسيطة من الضوء وبذلك تكفل الاحساس الكامل بالضوء.

(صورة للعيون البسيطة لشغالة النحل)

ت –أجزاء الفم: –أن اجزاء الفم أجزاء فم النحل من النوع القارض اللاعق، بسبب طبيعة غذائه حيث انه يتغذى على غذاء صلب نوعا ما هو حبوب اللقاح وغذاء سائل هو الرحيق وهي تقع في الثلث السفلي من الرأس وعند فصل الرأس عن الجسم فانه يظهر محدبا من الجهة الأمامية، وتتألف من

1- **الشفة العليا.**

2- **وزوج من الفكوك العليا** :- تستعملها الشغالة في جمع حبوب اللقاح وعجن الشمع لبناء النخاريب الأقراص الشمعية المستخدمة في تربية الحضنة وخزن العسل وحبوب اللقاح ، وتنظيف الخلية والدفاع وجمع واستخدام البروبوليس.

3- **وزوج من الفكوك السفلي** :- يتركب من عدة عقل تدمى العقلة القاعدية بالكاردو (Cardo)أو الوصلة شبيه وتصل العقل القاعدية للفكين السفلين بقاعدة الشفة السفلى بواسطة تركيب يسمى اللورم (Lorum) . ويتصل بالكاردو (الوصلة من الجهة الأمامية ساق عريض يطلق عليه اسم الساق (Stips)يحمل الساق فص غشائي يعرف باللاسينيا أو الشرشة (Lacinia) الذي يساعد على تكوين القناة الغذائية عندما تقوم النحلة بامتصاص السوائل المختلفة.

4- **الشفة السفلى** :- تتألف من مجموعة من العقل تسمى العقلة القاعدية الأولى بمؤخرة الذقن (Postmentum)وهي ذات شكل مثلثى تتصل مباشرة بوسط ذراعي اللورم من الجهة الخلفية وتتصل من الأمام بتركيب عريض شبه مستطيل الشكل يسمى بمقدم الذقن . (Prementum) ويتصل بتحت الذقن اللسان الوسطى الذي يتكون أساسا من اتحاد الجلوسا (Glossa)والبارا جلوسا (Paraglossa)التي تقع في قاعدة الجلوسا . كما يتصل أيضا بقاعدة مقدم الذقن ملسان طويلان يتكون كل منهما من اربع عقل يطلق عليها الملمسان الشفويان (Labial Palpi) وقد وصف العالم (Snodgrass)بالتفصيل عمل أجزاء الفم المختلفة عندما تمتص الحشرة السوائل.

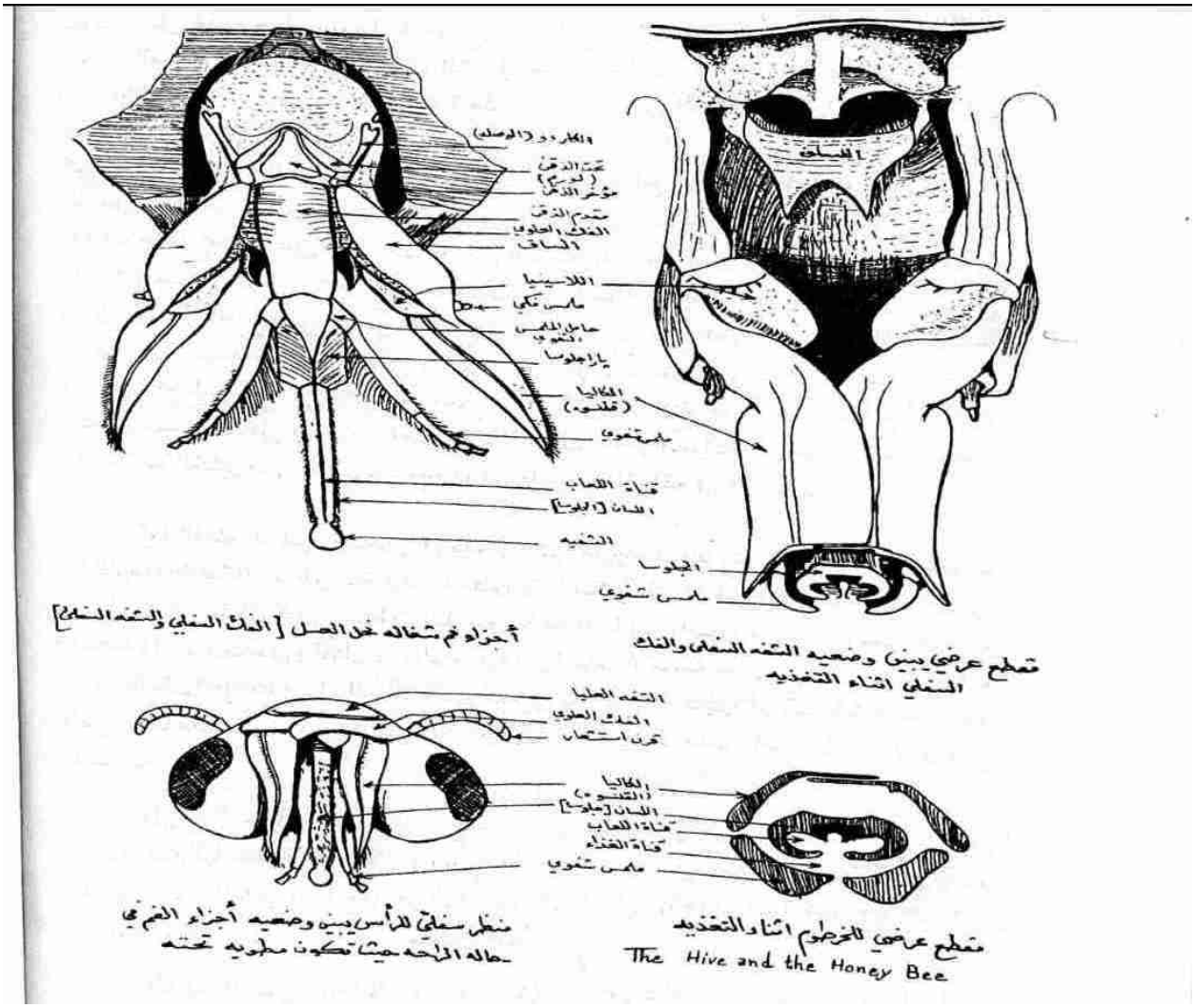
-وباختصار فان اللسان يحاط بانبوبة تتكون من قلنسوة (كاليا) الفك السفلي والملمس الشفوي. وعند الامتصاص يبدأ اللسان بالتحرك حركة سريعة ومستمرة للامام وللخلف وهذه الحركة تساعد على دفع السائل في الخرطوم (Proboscis) ثم منه إلى فتحة الفم

5- الخرطوم (Proboscis) هو ليس عضوا واحدا ولكنه يتألف من اندماج الفكين السفليين.

الجهة الخلفية من الرأس وتشمل:

ا-الثقب المؤخرى: وهو عبارة عن الممر الذي تمر من خلاله عضلات الرأس والمريء والأورطي والحبل العصبي وقناة اللعاب والقصيبات الهوائية التي تذهب الى الاكياس الهوائية في الرأس.

2-التقعر السفلي للرأس: وهو عبارة عن انبعاج يقع في الجزء السفلى للرأس وهو يشبه في شكله شكل حذوه الحصان وتتصل بهذا التقعر قواعد كل من الشفة السفلى والفك السفلي.



(صورة توضيحية لأجزاء فم شغالة النحل)

2- الصدر وزوائده:

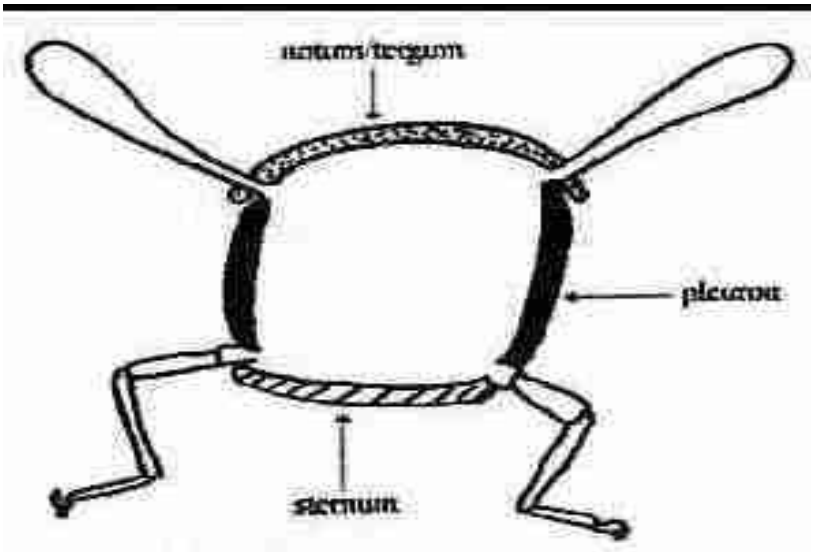
إن الصدر الظاهري للنحل يشتمل على

1- الحلقة البطنية الأولى او البروبوديم(Propodeum) .

2- حلقات الصدر الحقيقي : التي تتألف من ثلاث حلقات وهي

- ✓ الحلقة الصدرية الأولى (الأمامية) تسمى بالصدر الإمامي (Prothorax)
- ✓ الحلقة الصدرية الثانية وتسمى بالصدر المتوسط (Mesothrax)
- ✓ الحلقة الصدرية الثالثة او الحلقة الأخيرة (Metathotax) وهي التي تتصل بالحلقة البطنية الأولى.

وكما في بقية الحشرات فان صدر النحل يتكون من الترجه (الظهرية) (Notum)وهي الجزء العلوي من الصدر والاسترنة (Sternum) الجزء السفلي للصدر والبلورا(Pleuron) تعني الجزء الجانبي للصدر.



وتحوي منطقة الصدر على ثلاثة ازواج من الثغور التنفسية (زوجان منها يقعان في منطقة الصدر الحقيقة، اما الزوج الثالث فيقع في الحلقة البطنية الأولى)، وكل ثغر منها محاط بحلقة متموجة الشكل مغطاة بشعيرات متشعبة، ويعد الصدر الوسطى أكبر جزء في الصدر وحجمه لكي يتناسب مع نمو عضلات الطيران غير المباشرة وتعد ترجته أكبر جزء فيه، وينشأ الجناحان الاماميان من المنطقة الواقعة بين الترجة والبلورا للصدر الوسطى.

❖ زوائد الصدر The Thoracic Appendages

تتكون زوائد الصدر من ثلاثة أزواج من الأرجل وزوجين من الأجنحة أي ان الصدر يحوي الاعضاء التي تمكن النحل من الحركة، كما أن الأرجل متحورة لكي تمكن النحل من جمع حبوب اللقاح ونقلها وكذلك في تنظيف جسم النحل.

أ- الأرجل The Legs

كل رجل مكونة من ست عقل هي :

1-الحرقفة (Coax): وهي العقلة الأولى للرجل وتعمل كقاعدة مفصلية لها والتي تتمفصل مع بلورة الحلقة الصدرية بوساطة النتوء البلوري الحرقفي والنتوء تحت الحرقفي.

2- المدور(Trochanter) :وهو يلي الحرقفة وذو شكل مثلثي ويتصل بالحرقفة اتصالا مفصلية.

3- الفخذ (Femur): وهو أكثر عقل الرجل قوة ومتانة ويتصل من قاعدته بالدور اتصالا ثابتا.

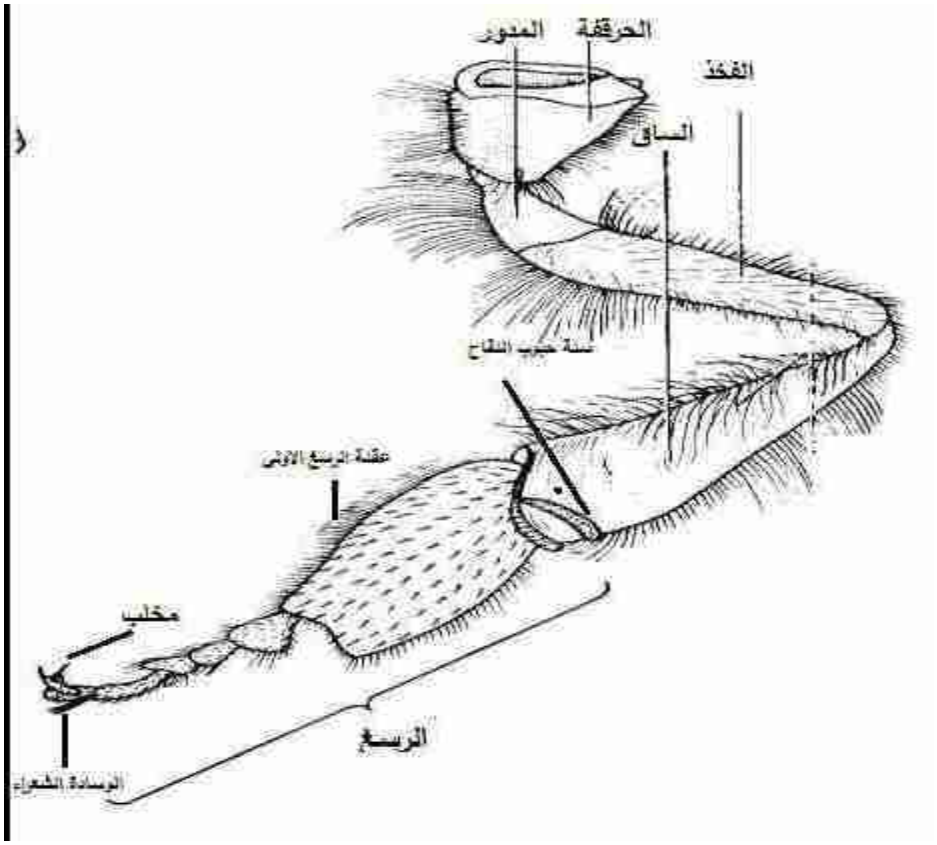
4- الساق (Tibia): وهو العقلة التي تلي الفخذ والتي تكون مسطحة الشكل ومغطاة بغزارة بالشعيرات .

(ان ساق الرجل الخلفية للنحل تكون مقعرة من سطحها الخارجي كما أن حوافها الخارجية مغطاة بشعيرات طويلة غير متفرعة)، وهذا التقعر يعرف بسلة حبوب اللقاح (Corbiculum) تستخدمه الشغالة في جمع ونقل حبوب اللقاح والبروبوليس الى الخلية

5 -الرسغ(Tarsus): يتكون من خمس عقل تسمى (Tarsomeres) تحوي العقلة القاعدية لرسغ الرجل الامامية على أخدود قاعدي يطلق عليه اسم منظف قرن الاستشعار (Antenna Cleaner) كما تحوي

أيضا العقلة القاعدية لرسغ كافة الأرجل على صفوف من الاشواك القوية يطلق عليها اسم فرشاة حبوب اللقاح (Pollen Brushes) التي تقوم بإزالة حبوب اللقاح من أجزاء جسم الشغالة المختلفة ثم تجمع حبوب اللقاح وتدفعه نحو الاشواك الموجودة في ساق الرجل المقابلة ثم بعد ذلك تدفع حبوب اللقاح نحو سلة حبوب اللقاح وتضغط هناك وتجمع.

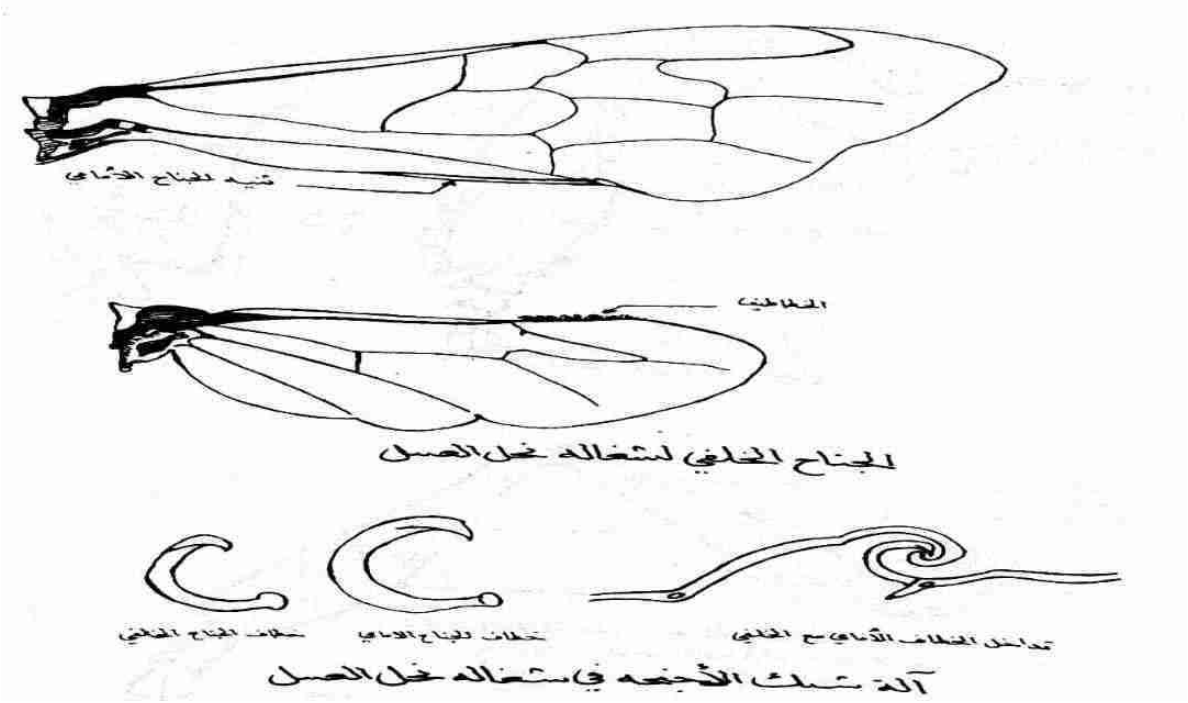
6-الرسغ الاقصى (Pretarsus) وهي العقلة الاخيرة من الرجل التي تحمل زوجاً من المخالب يحصران بينهما كبسة لحمية يسمى الوسادة الشعراء (Arolium) وتستخدم المخالب للسير على السطوح الخشنة أما الوسادة فتستخدم عندما تسير النحلة على السطوح الملساء حيث تضغط الوسادة على السطح الاملس ثم تقوم الشعيرات الغدية الموجودة اسفل الوسادة بفرز مادة لزجة تساعد على التصاقها . وتستطيع النحلة رفع الوسادة بعد ازالة الشد الموجود عليها.



الرجل الخلفية لشغالة النحل

ب-الاجنحة The Wings

تتكون الاجنحة من طبقتين غشائيتين ملتحمتين وتقعان على جانبي جسم الحشرة وبداخل هاتين الطبقتين توجد العروق (Veins) التي تساعد على دعم وتقوية الأجنحة وهذه الأجنحة تتمفصل مع جدار الجسم بواسطة مجموعة الاصلاب الابطية تتصل بها مجموعة من العضلات المحركة للأجنحة. والاجنحة الأمامية أكبر من الأجنحة الخلفية وذات شكل شبه مستطيل. يوجد على حافتها الخلفية انثناء هو جزء من جهاز شبك الاجنحة Coupling Device) (Wing. أما الجناح الخلفي فهو أصغر حجما ويحوي على عدد أقل من العروق وتوجد على منتصف حافته الامامية مجموعة من الخطاطيف التي تتداخل مع الثنية الموجودة في الجناح الأمامي لتكون ميكانيكية عالية جدا في عملية ربط الاجنحة. تتحرك الأجنحة بواسطة مجموعتين من العضلات. الأولى هي عضلات الطيران المباشرة والثانية تمثل عضلات الطيران غير المباشرة ومعدل ذبذبة أجنحة الشغالة والملكة تتراوح ما بين ٢٠٠ -٢٠٠ ذبذبة في الثانية في حين أن أجنحة الذكور لها ذبذبة أكثر من هذه لذلك فهي تتمتع بقوة طيران عالية.

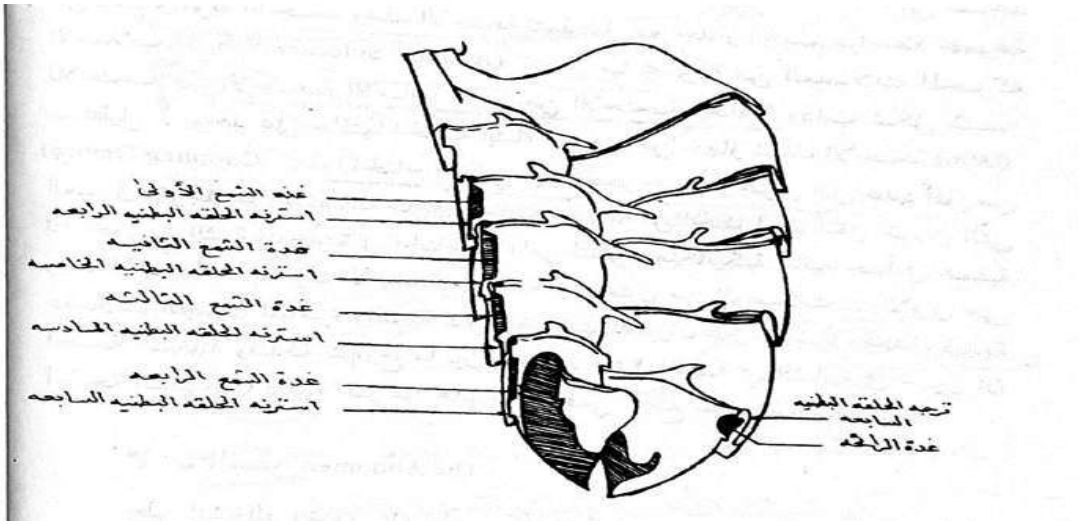


3- البطن The Abdomen

الشغالة تظهر وكأنها مكونة من ست حلقات فقط والحقيقة هي أن بطن الشغالة تتكون من عشر حلقات. وهنا يجب التذكر بأن الحلقة البطنية الأولى مرتبطة مباشرة مع الصدر. ان الحلقات البطنية الظاهرة في الشغالة والملكة هي الحلقات من ٢ –٧ أما الحلقات البطنية من ٨–١٠ فهي مختفية تحت الحلقة البطنية السابعة . وهذه الحلقات متحورة تحورة عالية بحيث أصبح من الصعوبة جدا تمييزها وفي الذكر يمكن مشاهدة حلقة بطنية ثامنة هي في الحقيقة مكونة من ترجة الحلقة البطنية الثامنة واسترنة الحلقة البطنية التاسعة وفي كلا الجنسين تتحور الحلقة البطنية العاشرة الى انبوبة رفيعة تحمل فتحة الشرج ، البطن تحمل سبعة ازواج من الثغور التنفسية اضافة إلى الزوج الموجود في الحلقة البطنية الأولى (Propodeum) ، وتحتوي أيضا على أربعة ازواج من الغدد الشمعية على استرنات الحلقات البطنية 4 – 7 كما توجد على البطن غدة الرائحة ،وفي الملكة والشغالة توجد آلة اللسع في البطن كما تحتوي البطن على معظم الأجهزة الداخلية للحشرة.

غدد الشمع The wax glands

تقع غدد الشمع على السطح السفلي لاسترنات الحلقات البطنية 4 –7، وتحمل مقدمة كل أسترنة سطحين شفافين يطلق عليها اسم المرايا. وتقع غدد الشمع داخل البطن فوق المرايا. ويفرز الشمع من الغدد على هيئة سائل ثم يكون قشوره رقيقة في كل جيب من جيوب الشمع التي تقع بين المرايا وبين مؤخرة الجزء المغطى للاسترنة السابقة لها.



رسم تخطيطي يوضح موقع غدد الشمع في البطن

صورة يوضح فيها القنوات الشمعية وخروج الشمع من بطن شغالة النحل

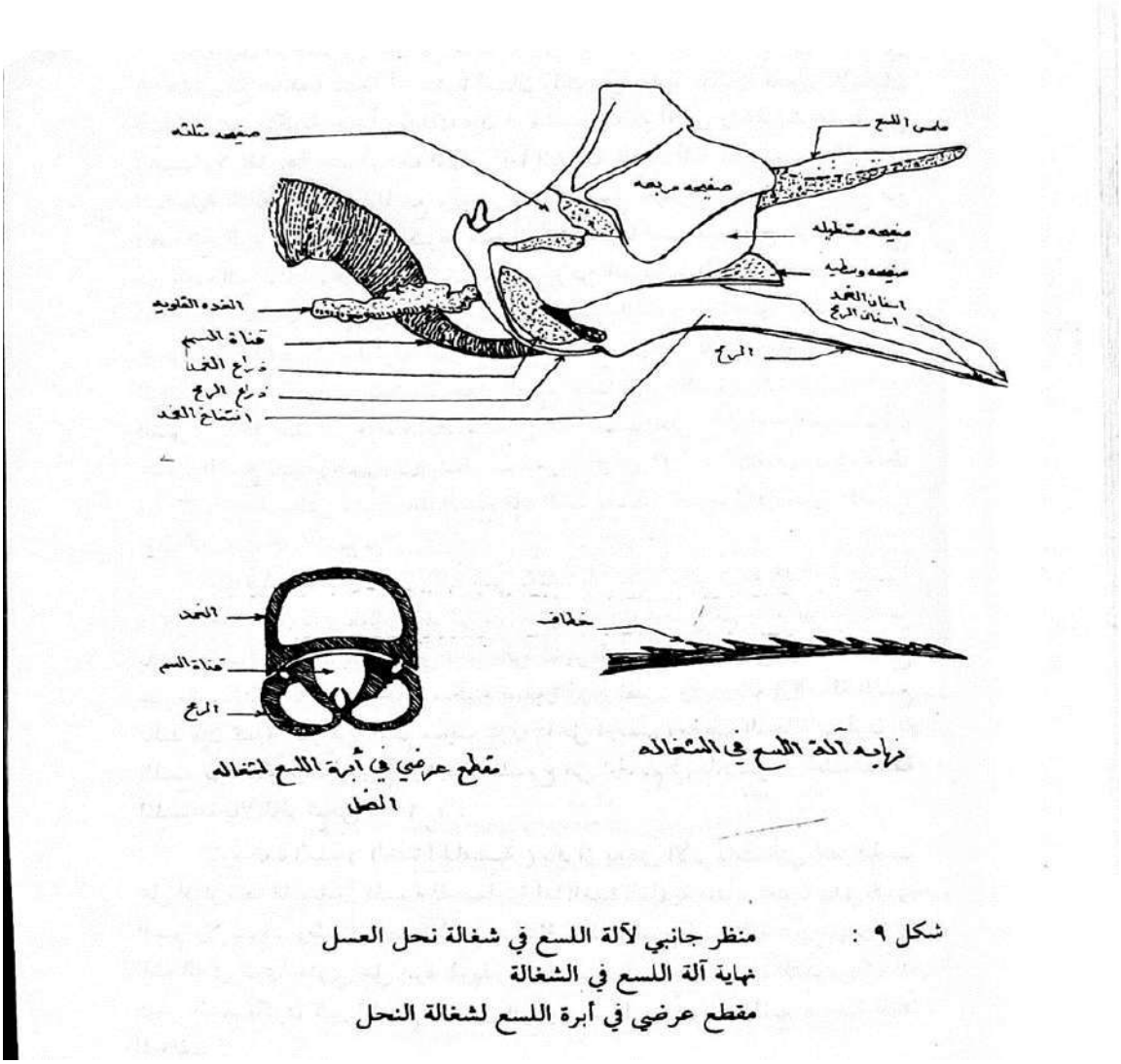
غدد الرائحة الظهرية The dorsal scent glands

تقع غدة الرائحة تحت قاعدة ترجه الحلقة البطنية السابعة تتركب الغدد من خلايا تنشأ من البشرة Hypodermis ويعتقد بأن إفرازاتها تمر خلال طبقة البشرة الخارجية عن طريق قنوات رفيعة جدة تفتح للخارج وهي أكبر حجما في الملكة عما هي عليه في الشغالات، كما إنها غير موجودة في الذكور، كما يعتقد Jacobs (1924) بأنها غير موجودة في الملكات ، وهذه الغدد تفرز رائحة خاصة تساعد على التفاهم بين الشغالات فقد تستخدم لتوجيه الشغالات الأخرى إلى مكان معين غني بالرحيق وحبوب اللقاح أما وظيفتها في الملكة فهي غير معروفة.

آلة اللسع The sting

عبارة عن تحور في آلة وضع البيض وهي متواجدة في الشغالة والملكة، وتستخدم الة وضع البيض تستخدم أساسا لعمل مكان ملائم لوضع البيض به كما هو الحال في معظم الحشرات، ولكنها تحورت في النحل إلى آلة لحقن السم، وهي زوائد الحلقتين الثامنة والتاسعة، تقع آلة اللسع في تجويف في نهاية البطن يعرف باسم تجويف اللسع (Sting chamber). يقع داخل الحلقة البطنية السابعة وتتكون آلة اللسع من الغمد (Stylet or Sheath) في الظهر وهو يغطي الرمحين (Lancets). ينتفخ الغمد عند قاعدته حيث يبرز منه نتوءان (Condyles) من الناحية البطنية بينما يستدق طرفه الأمامي الحركة للأمام والخلف بسهولة على امتداد النتوءين ولكنهما مرتبطين ارتباطاً وثيقاً مع بعضهما. ويحوي كل رمح على اخدود طولي ظهري فيعمل الرمحان والغمد تجويف يطلق عليه اسم قناة السم (Poison canal) والتي يمر من خلالها السم عندما تسلع النحلة . ويحتوي الرمحان من الناحية الظهرية على خطاطيف قوية منحنية إلى الخلف في الشغالة يبلغ عددها تسعة أو عشرة أسنان ولكن في حالة الملكة تكون الأسنان ضعيفة وغير متكونة جيدة وبذلك فإن أبره لسع الملكة أقوى وتنفذ بسرعة داخل الجسم ولا تفقدها عند استخدامها. أما الشغالة فتفقد آلة اللسع مع الأجزاء الداخلية التابعة لها عند اللسع وتموت، وترتبط مع جهاز اللسع ثلاثة أزواج من الصفائح الزوج الأول وهو أكبرها حجما يطلق عليها اسم الصفائح المربعة وزوج من الصفائح المثلثة وهي أصغر الجميع وزوج من الصفائح المستطيلة وهي متوسطة الحجم ويرتبط بها زوج من الملامس تسمى بملامس اللسع، وتتصل بهذه الصفائح مجموعة من العضلات القوية التي تعمل على دفع الرمحين داخل جسم العدو ثم إنزال السم به.

ومن ملحقات جهاز اللسع أيضا كيس السم وغدة السم والغدة القلوية، كل هذه الأجزاء متكاملة تعمل أثناء عملية اللسع. من المعروف بأن عملية اللسع تصبح عملية لا إرادية بعد دخول الرمحين في جسم العدو. فبواسطة الحركة العضلية التي تحدث بعد اللسع فإن السم يستمر بالدخول في جسم الملسوع طالما اتصلت آلة اللسع به. من المعروف بأن عملية اللسع تصبح عملية لا إرادية بعد دخول الرمحين في جسم العدو. فبواسطة الحركة العضلية التي تحدث بعد اللسع فإن السم يستمر بالدخول في جسم الملسوع طالما اتصلت آلة اللسع به.



شكل ٩ : منظر جانبي لآلة اللسع في شغالة نحل العسل
نهاية آلة اللسع في الشغالة
مقطع عرضي في أبرة اللسع لشغالة النحل

عند قيام النحلة باللسع فإنها تحني ببطنها للأسفل ثم تبرز آلة اللسع وتدفعها داخل جسم العدو ويعمل أحد الرمحين على أحداث الجرح ثم يقوم الرمح الآخر بالنفاذ عميقا في جسم العدو وفي نفس الوقت يمر السم فيه، ولأجل إزالة آلة اللسع يجب استخدام الأظفر أو حافة سكينة صغيرة أو ملقط. وفي حالة إزالة آلة اللسع باليد فإن كمية أكبر من السم سوف تنزل داخل الجسم ومعظم النحالة يزيلون آلة اللسع بواسطة حك أيديهم أو الجزء الملسوع من الجسم في الملابس أو تحك المنطقة الملسوعة بالأظافر، تقوم غدة السم (الغدة الحامضية) بإفراز بعض الأنزيمات التي تحفز الجسم على افراز مادة الهستامين المسببة للحساسية أما الغدة القلوية فتفرز محتوياتها في كيس ولا يعرفن وظيفتها لحد الآن، وتختلف الة اللسع في الملكة عن مثيلتها في الشغالة في كونها تحتوي على إبرة طويلة نسبيا وغدد السم فيها جيدة التكوين كما ان كيس السم يكون كبير الحجم وتسنين الرمحين بسيط جدا وألة اللسع منحنية قليلا للخلف

صورة لشغالة النحل اثناء عملية اللسع

التركيب الداخلى Internal morphology

يمكن تقسيم الاجهزة الداخلية الى الجهاز الهضمي والاخراجى والتنفسى والتناسلى والدوران وبعض ملحقات الاجهزة كالغدد.

اولا : الجهاز الهضمى Digestive system

تنقسم القناة الهضمية الى ثلاث اقسام هي :

1- القناة الهضمية الامامية Fore-gut: يتكون من الفم ،البلعوم، المريء، والحوصلة.

2- القناة الهضمية الوسطى (المعدة) Mid-gut وقد تسمىVentriculus وتشمل المعدة فقط.

3- القناة الهضمية الخلفية Hind-gut: وتشمل الامعاء الدقيقة، وكيس المستقيم.

1- القناة الهضمية الامامية : تتكون

- فتحة الفم ثم يوجد خلف الفم مباشرة حجرة غنية بالعضلات التي تجعلها تتحرك كمضخة(البلعوم) ماصة لسحب الرحيق خلال فتحة الفم
- ثم المرىء الذى يمتد خلف الرقبة ثم الصدر الى البطن حيث ينتفخ ويكون كيسا رقيق الجدر
- يسمى الحوصلة Crop او كيس الرحيق او معدة العسل ولها القدرة على التمدد واحتلالها فراغا كبيرا في البطن لتخزين الرحيق بها، غذاء النحل يتكون من غذاء صلب وسائل لذلك اجزاء فمها قارضة لاعقه.
- يليها القونصه التي تتحكم في مرور الغذاء الى القناة الهضمية الوسطى فتعمل على حفظ الرحيق نقيا في الحوصلة ويتم ذلك عن طريق صمام يسمى صمام القونصة .

❖ مراحل تحول الرحيق الى العسل

- المرحلة الاولى

1- ترتشف الشغالة الرحيق من الزهرة وينقل الى الحوصلة

2- يبدأ بفرز خميرة الانفرتيز ويتم تحويل السكروز الثنائي الى سكر احادي وهو الكلوكوز والفركتوز

3- وعند وصولها الخلية تقوم بتسليم الرحيق الى عدد من الشغالات العاملة المنزلية بالداخل حيث تستمر عملية التحويل داخل حوصلة الشغالة العمالة داخل الخلية وتتم وتنتهى عملية التحليل داخل العيون السداسيه بالاقراص الشمعية وكيمائيا سكروز ـــــ جلوكوز + فركتوز

- المرحلة الثانية خفض المحتويات المائية للرحيق

1- تتسلم الشغالات المنزلية الرحيق من الشغالات السارحة داخل الخلية الرحيق من اجل اكمال انضاجه حيث تقوم الشغلات السارحة بتوزيع الرحيق على اكثر من شغالة منزلية .

2- او تقوم الشغالة بتنزيل الرحيق مباشرة بركن العيون السداسية تأتي بعدها الشغالة المنزلية بأنضاج العسل داخل العين السداسية

3- تقوم الشغالة بخفض المستوى الرطوبي للعسل من 60الى 17% اجل الخزن وعدم حدوث تخمر وذلك باحداث تهوية بتحريك اجنحتها كثيراً

4- كما تقوم أيضا الشغلات بتقليب الرحيق بواسطة أجزاء الفم من اجل اكمال انضاجه في داخل العيون السداسية حيث تعمل 240حركة حتى يحدث تركيز للرحيق

5- بعد انضاج العسل تقوم النحلة بوضع طبقة شمعية على العيون السداسة لحمياته من الاتربة والملوثة وهذا مايسمى بختم العسل

- الحمولة القسوى من الرحيق للنحلة الواحدة 50مايكرولتر
- عملية تحويل الرحيق الى العسل قد تأخذ من 1- 5 ايام

2- القناة الهضمية الوسطى (المعدة): انبوبية الشكل وخلاياها الطلائية بها الكثير من الانثناءات Folds التى تزيد من مساحة السطح الذى يقوم بعملية الهضم للغذاء والامتصاص وتقوم الخلايا الطلائية بإفراز الانزيمات وسوائل الهضم ، وبعد هضمها تمر هذه المواد المهضومة خلال الغشاء الذى يبطنها، يجري في المعدة نوعين من الهضم كيميائي وميكانيكي. الهضم الكيميائي يتم من خلال افراز الانزيمات الهاضمة، اما الهضم الميكانيكي فيتم من خلال تقلص وانبساط العضلات في المعدة فيحصل هضم وسحق لاجزاء الطعام، ان جدار المعدة عبارة عن جدار مكون من الطبقات الاتية:

1-طبقة خارجية مكونة من العضلات.
2-مجموعة من العضلات الدائرية.
3-صف من الخلايا الطلائية Epithelial cells
4-طبقة غشائية تسمى الغشاء القاعدي Peripheral memberane الذي يكون بطانة المعدة من الداخل.

3- القناة الهضمية الخلفية: تتكون من الامعاء الدقيقة التى تفتح فى المستقيم حيث تمر الفضلات خلال فتحة الشرج وتقوم القناة الهضمية الخلفية بامتصاص الماء الزائد وبعض الاملاح ، كما ان المستقيم يعمل على تجميع الفضلات وتخزينها اثناء فترة الشتاء يوجد على المستقيم ستة حلمات يحتمل ان تكون وظيفتها امتصاص الماء وإعادته الى جسم الحشرة.

❖ **أعضاء الإخراج** :The excretory organs

- اهم أعضاء الإخراج الرئيسية هي:
  أ- أنابيب مالبيجي
  ب-الأجسام الدهنية
  ت-والخلايا الكلوية.
- ان فائدة انابيب مالبيجي تقوم بتنقية الدم من الفضلات وتصفيته وهي تابعة للجهاز الاخراجي وليس للهضمي وهذه الفضلات هي الخلايا القديمة المتفككة فتقوم انابيب مالبيجي بسحبها من الدم وطردها للخارج.

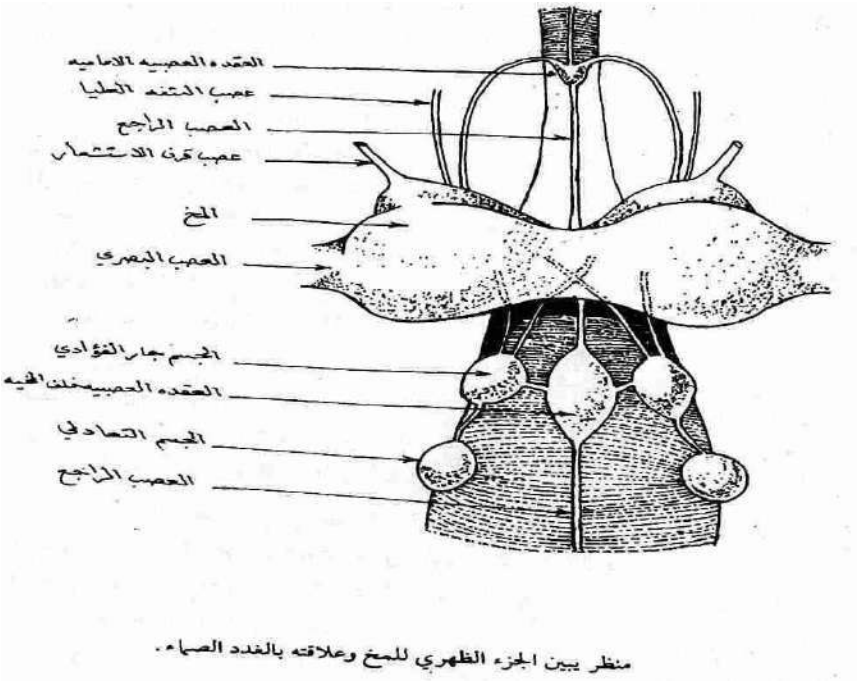
ثانياً: جهاز الإخراج : Excretion الإخراج هو التخلص من الفضلات الناتجة عن عمليات التحول الغذائي وخاصة الأزوتية منها بطردها خارج الجسم ويتكون الجهاز الاخراجى المكون اساسا من انانبيب مالبيجى بالتخلص من نواتج عمليات التمثيل الغذائى .

ثالثاً: الجهاز العصبي :The Nervous System

يعمل الجهاز العصبي في النحل – كما في الحشرات و الحيوانات الأخرى – كوسيلة إتصال محكمة بين أعضاء الحس التي تتأثر بالمنبهات الخارجية المستمدة من البيئة وبين الأعضاء الداخلية مؤدية إلى استجابة الحشرة لهذه المنبهات بطريقة متوازنة. وينقسم الجهاز العصبي من الناحية التشريحية إلى:

1- **الجهاز العصبي المركزي :Central Nervous System** يكون هذا الجهاز القسم الرئيسي من الجهاز العصبي ، ويتكون من العقد العصبية Ganglia التي تتصل ببعضها بواسطة أحبال طولية تعرف بالروابط Connectives وأحبال مستعرضة تعرف بالموصلات Commissures موقع الجهاز العصبي المركزي في الجهة البطنية للجسم وينقسم الجهاز العصبي المركزي على أساس درجة تجمع العقد العصبية إلى ثلاثة أجزاء هي:

أ- المخ ب- العقد تحت المريئية ج- الحبل العصبي البطني



منظر يبين الجزء الظهري للمخ وعلاقته بالغدد الصماء.

1- المخ :Brain ويقع فوق مقدم المرئ وينقسم إلى ثلاث مناطق وهي:

أ- المخ الأول :Protocerebrum ويمد العيون بالاعصاب.

ب-المخ الثاني :Deutocerebrum يمد قرون الاستشعار بالاعصاب.

جـ- المخ الثالث :Trito cerebrum ويخرج منه كذلك أعصاب أخرى تصله بالجهاز الحشوي وكذلك الشفة العليا.

2- **الجهاز العصبي الحشوي (السمبثاوي): : Sympathetic Nervous System** : تكون من ثلاث اقسام-:

1- الجهاز العصبي السمبثاوي المريء: وهذا الجزء يقوم بتغذية القلب والجزء الامامي من القناة الهضمية بالاعصاب .

2- الجهاز العصبي السمبثاوي السفلي: يغذي الثغور التنفسية الموجودة في الحلقات الجسمية وهو الذي يتحكم بعملية فتح الثغور وغلقها .

3- الجهاز العصبي السمبثاوي الخلفي: فيقوم بتجهيز الجهاز التناسلي والجزء الخلفي من القناة الهضمية بالاعصاب ومن هذا نعرف ان الجهاز العصبي السمبثاوي يسيطر على الافعال اللاارادية.

3- **الجهاز العصبي المحيطي Peripheral Nervous System:** وهو عبارة عن الخلايا والشعيرات الحسية المنتشرة في مختلف اجزاء الجسم من الخارج

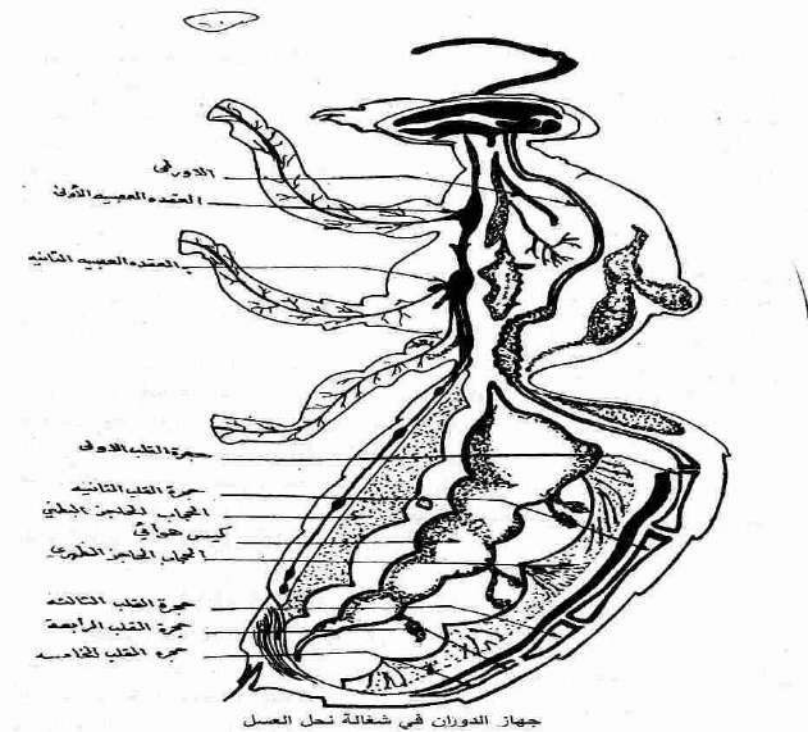
ثالثاً: جهاز الدوران The Circulatory System:

جهاز الدوران في النحل من النوع المفتوح ويتألف جهاز الدوران من القلب وهو العضو النابض والاورطة.

- القلب هو الذي يقوم بعملية دفع الدم الى الجسم وزوائده، كما يوجد حجابانا حاجزان هما الحجاب الحاجز الظهري البطني واللذان ينظمان حركة الدم، والقلب مكون من 5 حجرات تقع في الجزء الظهري للبطن وكل حجرة تحوي على زوج من الفتحات الجانبية ostiaالتي تسمح للدم بالدخول الى الحجرة وتعمل أطراف هذه الفتحات كصمامات اذنية تمنع من رجوع الدم من الحجرة الى تجويف الجسم ولكل حجرة صمام بطيني يسمح للدم بالمرور الى الحجرة التالية ويمنع عودته الى الخلف.
- اما الاورطة او الابهر فهي عبارة عن انبوبة متصلة بالقلب من الجهة الامامية لا تحوى غرفا ويمتد فى الصدر الى الرأس حيث يفتح الى فرعين اسفل المخ.

- الدم لونه اصفر باهت ويتكون من البلازما ويحوى انواع مختلفة من الخلايا الدموية Haemocytes وهي مقاربة الى خلايا الدم البيضاء في الفقريات.

وظيفة الدم الرئيسية هي1-نقل الغذاء المهضوم الى الخلايا والانسجة المختلفة 2-ونقل الفضلات للتخلص منها عن طريق أنابيب مالبيجي 3-ولا يقوم بحمل الاوكسجين كما فى الفقريات.



جهاز الدوران في شغالة نحل العسل

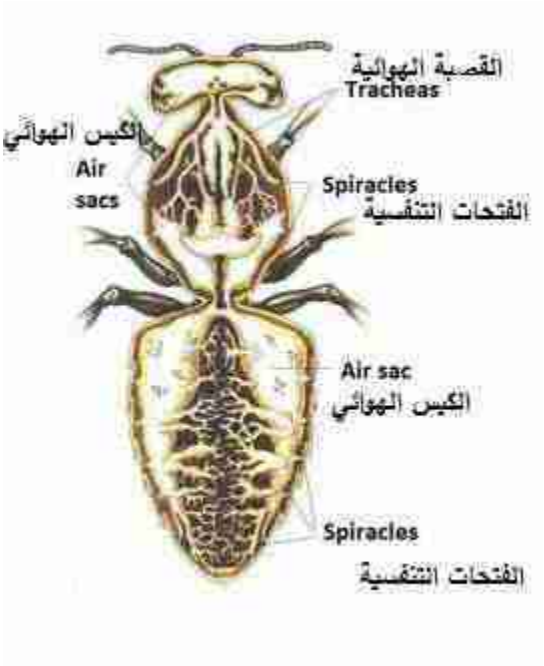
رابعاً: الجهاز التنفسى Respiratory system:

يتكون الجهاز التنفسى من (قصبات هوائية، وقصيبات هوائية، ثغور تنفسية، أكياس هوائية)

- قصبات هوائية Tracheaeوهي انابيب طويلة ومتفرعة ومتشعبة وتكون انبعاجات داخلية في جدار الجسم بجميع طبقاته. تنتهي بتفرعات عديدة دقيقة تدعى القصيبات الهوائية Tracheoles تتصل نهاياتها بخلايا الجسم لذلك يحدث تبادل الاوكسجين وثانى اوكسيد الكاربون في الخلايا مباشرة دون اى وسيط ويدخل الهواء عن طريق الثغور التنفسية الوقعة في جدار الجسم.

عملية التنفس : يدخول الهواء عن طريق الثغور التنفسية Spiracles الواقعة في جدار الجسم الى غرف(اكياس) هوائية Air Sacs: التي تكون عبارة عن انتفاخات ذات جدران دقيقة ومنها تخرج افرع عديدة من القصبات الهوائية الظهرية والبطنية وتتفرع الى قصيبات ادق منها والى اكثر دقة الى ان تصل الى خلايا الجسم المختلفة.

والنحلة لها 10 ازواج من الثغور التنفسية (الاول يقع بين الصدر الامامى والمتوسط وهو اكبرهما، الثغر التنفسى الثانى صغير ويقع بين الصدر المتوسط والخلفى، الثالث فيقع على ال Propodeum، ويلي ذلك سته ثغور تنفسية فى البطن، الثغر التنفسى العاشر فلا يرى من الخارج الا من خلال التشريح)، ولهذه الثغور التنفسية اجهزة لاغلاقها وفتحها للتحكم فى حركة تبادل الغازات.



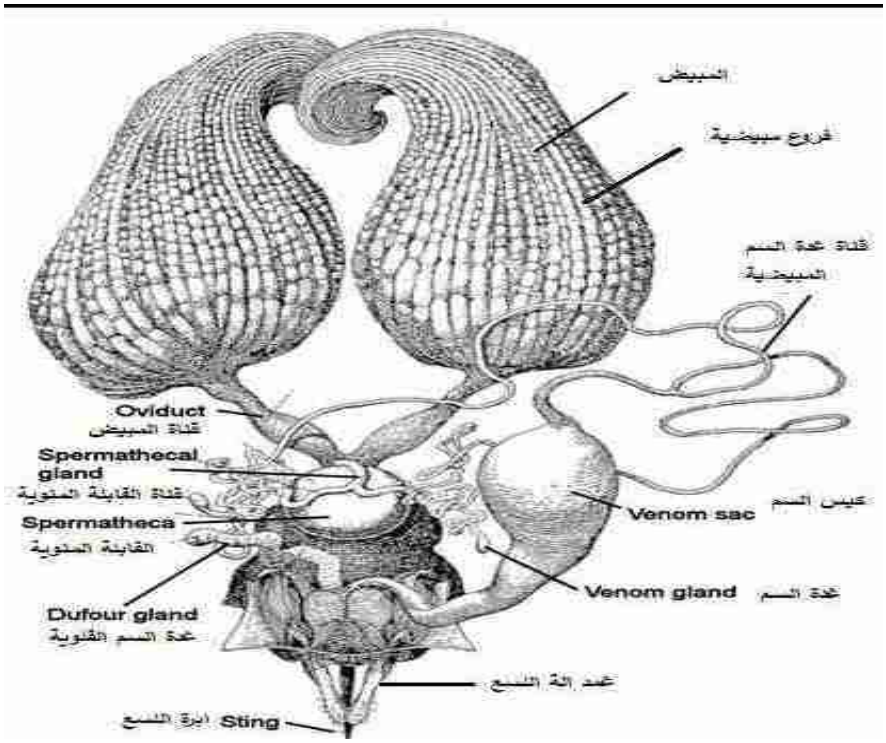
الجهاز التنفسي لشغالة النحل

خامساً: الجهاز التناسلي Reproductive system:

يعمل الجهاز التناسلي على إنتاج الحيوانات المنوية فى الذكر وانتاج البويضات فى الانثى التي يعتمد عليها نجاح وبقاء الطائفة، وسيتم مناقشة الجهازين الانثوي والذكري كلا على انفصال.

1- **الجهاز التناسلي في الانثى Female Reproductive System :** يتألف من :

مبيضين Ovaries هما في الملكة الواضعة للبيض وكل مبيض يتألف من عدد كبير من الفروع الانبوبية عددها يتراوح بين 160 – 180 يتكون فيها البيض، والطرف الأمامي لها ينتهى بخيط رفيع يلتحمان سويا ويلتصقان بالجزء البطني من القلب في مقدم منطقة البطن وفى الطرف الخلفي للمبيض يوجد قناة المبيضOviduct وهذان يتقابلان ويكونان قناة البيض المشتركة Common Oviduct تتصل بالمهبل Vagina الذى يؤدى الى الفتحة التناسلية التي تقع في قاعدة آلة اللسع وعلى الجزء الظهري للمهبل توجد انبوبة رفيعة يطلق عليها قناة القابلة المنوية Spermathecal canal والتي تقود الى (**القابلة المنوية** Spermatheca) :- وهي عبارة عن كيس كروى به الحيوانات المنوية التي تخزن به والتي تأتي من الذكر عند التزاوج ، وتتفرع من نهاية قناة القابلة المنوية زوج من الغدد Spermathecal canal متصل بها .



(الجهاز التناسلي الانثوي لملكة النحل)

- تنشأ البيضة من خلايا اولية منتجة للبيوض تقع في قمة فرع المبيض وتمر البيضة النامية الى الاسفل وتكون مصحوبة بمجموعة متاخمة لها من الخلايا المرضعة Nurse cells والمسؤولة عن انتاج المح اللازم وعندما تكون البيوض كاملة النمو فأن قاعدة فرع المبيض تقوم بفرز قشرة البيضة التي تقوم بوقاية البيضة من المؤثرات الخارجية وتغطي القشرة البيضة بأكملها ما عدا **فتحة النقير Micropyle** وتقع في الطرف الامامي للبيضة وهذه الفتحة تسمح بدخول الحيوانات المنوية الى البيض للتلقيح. نجد الجهاز التناسلي في الشغالة مختزل وكل مبيض يتراوح عدد فروعة ما بين 2- 12 فرعا على حسب نوع السلالة ، ويمكن لهذه الفروع من النمو وتصبح الشغالة واضعة وهذا تحت ظروف او حالات خاصة بالطائفة ، وعند نزول البيض من قناة البيض ودخولها الى المهبل يكتمل نموها .

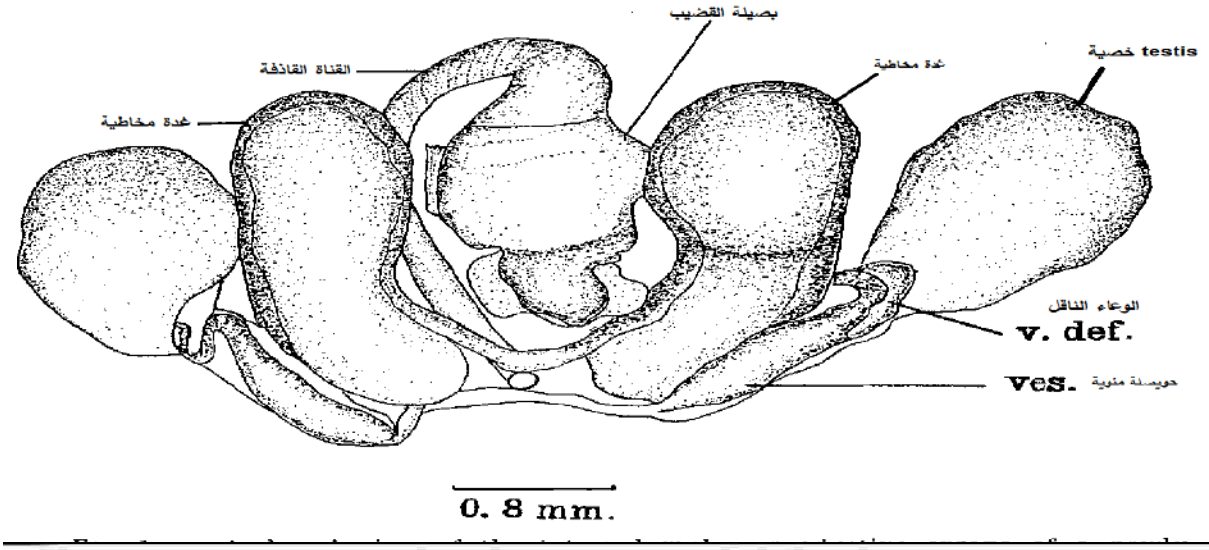
2- **الجهاز التناسلي في الذكر Male Reproductive System:** يتكون من خصيتين Testis كل منها يشبه الكلية ومكونة من مجموعة كبيرة من الانابيب الدقيقة تعرف بالأنابيب المنوية وقد تدعى بحويصلات الخصية ويتكون بداخلها الحيوانات المنوية وتفتح الانابيب المنوية بأقطار اعرض منها تعرف بالأوعية المخرجة Vas Efferens التي تصب السبيرمات المنتجة في الوعاء الناقلVas Deferens ويرتبط الوعاء الناقل في وعاء انبوبي اوسع يعرف بالحوصلة المنوية Seminal Vesicle وهذا الجزء يحتفظ بالحيوانات المنوية المتكونة مؤقتا لحين التلقيح حيث تنغمس هذه الحيوانات المنوية رؤوسها في جدار الحوصلة بينما ذيولها سائبة في فراغها ، ثم تنزل الناضجة منها الى الاسفل لتستقر بالقضيب Penis Bulb لحين التزاوج . يرتبط بالحوصلتين المنويتين زوج من الغدد المخاطية Mucous Glands الكبيرة والملتصقة عند منطقة تفريغ الحيوانات المنوية وتخرج من هذه الغدد انبوبة تعرف بالقناة القاذفة Ejaculatory duct وتنتهي هذه القناة بانتفاخ القضيبPenis Bulb والغدد المخاطية ملتصقة من القاعدة على هيئة حرف U ومنها تخرج انبوبة تعرف بالقناة القاذفة تؤدى الى القضيب ، ويتكون القضيب من ثلاث اجزاء :

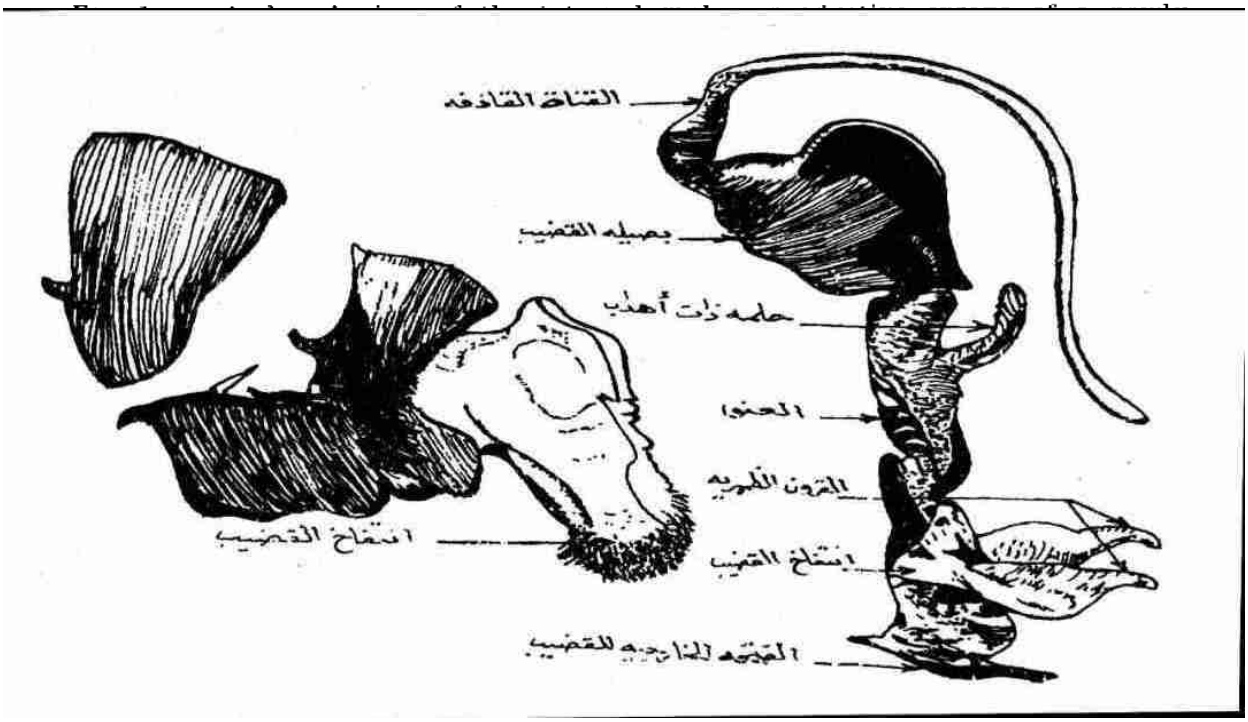
الجزء الاول عبارة عن انتفاخ القضيب Bulb.

الجزء الثاني: عبارة عن العنق وعلى جداره الظهري زائدة تسمى Fimbriated Labe

الجزء الثالث: عبارة عن كيس رقيق الجدار يسمى ال Bursaيحمل قرنا القضيب على جداره العلوى ويفتح هذا الجزء للخارج بفتحة واسعة فوق الاسترنة التاسعة.

- عند التزاوج يبقى القضيب في مهبل الملكة ويموت الذكر وتبقى الحيوانات المنوية في القابلة المنوية للملكة عدة سنوات، والقابلة المنوية مجهزة بعدد كبير من القصبات الهوائية التي تمد الحيوانات المنوية بالأوكسجين وتخرج الغازات والبخار كما انها مجهزة بتركيب يشبه المضخة وزوج من الغدد لإبقاء القابلة المنوية منتفخة والسيطرة على دخول وخروج الحيوانات المنوية.





(الجهاز التناسلي الذكري للنحل)

عدد البيوض التي تضعها الملكة

يرتبط عدد البيوض التي تضعها الملكة ارتباطا وثيقا بمجموعة من العوامل البيئية منها:

1- درجة حرارة الخلية

2- ونوعية وكمية الغذاء الذي تغذي به الملكة

3- وعدد الشغالات التي تقوم بتغذية اليرقات داخل الخلية

4- وتوفر حبوب اللقاح الطازجة والرحيق وكمية حبوب اللقاح والعسل المخزون في الخلية.

- وتحتاج البيضة الواحدة لكي تنمو داخل أنابيب المبيض الى ان تصل قناة المبيض ما بين يومين إلى ثلاثة أيام في هذه الفترة تكون البيضة جاهزة للوضع لذلك فان عدد البيض الموضوع يعتمد على عدد انابيب المبيض (Ovarioles) وعلى كمية ونوعية الغذاء الملكي الذي تغذي به ملكة من قبل الشغالات.
- تبدأ الملكة الطبيعية بوضع عدد قليل من البيض في بداية الربيع أي قبل توفر الرحيق وحبوب اللقاح الطازجة ثم يزداد عدد البيض الموضوع يوميا كلما ارتفعت درجة الحرارة وازداد توفر المواد الغذائية إلى أن يصل عدد البيض الموضوع يوميا ما بين ١٠٠٠ الى ٢٠٠٠ بيضة في فترة قمة انتاج الملكة للبيض وفي هذه الفترة فان الملكة تستهلك أكثر من وزنها من الغذاء الملكي يوميا.

عملية وضع البيضEgg Laying

آلة اللسع في النحل هي الة وضع البيض المتحورة ووظيفتها الأساسية الدفاع عن طريق حقن السم في جسم العدو والة اللسع في الملكة تكون مقوسة وهذا ان يكون مقاربا جدا إلى التقوس الموجود في البيضة. وفي عملية وضع البيض فان اجزاء آلة اللسع وملامسها (Sting Palpi) تكون قناة تمر خلالها البيضة وتكون آلة اللسع الجزء العلوي لهذه القناة في حين يكون ملمسا آلة اللسع جانبي القناة وعادة تخرج النهاية الصغيرة للبيضة في البداية ويكون وضعها رأسي في قاع العين ويفرز مبيض الملكة مادة لزجة شبيهة بالصمغ توضع على النهاية الصغيرة للبيضة فتساعد على لصق هذه النهاية في قاع العين وبذلك تساعد على بقاء البيضة في وضع رأسي. اما الشغالة الواضعة فهي تسقط البيض في قعر العين السداسية وذلك لكونها لا نستطيع الوصول إلى قعر العين بسبب قصر بطنها كما أن استقامة آلة اللسع في الشغالة يجعل من الصعوبة وضع البيضة بشكل رأسي في قاع العين.

الاعضاء الخاصة Special Organs

1- الغددGlands

أ-الغدد تحت البلعومية Hypopharyngeal Or Brood – Food Glands تقع الغدد تحت البلعوم في كبسولة الرأس وتتكون من زوج من القنوات التي يتصل بها 500 أو أكثر من الاجسام الافرازية ذات الشكل الكيسي وقد أتفق معظم الباحثين على أن هذه الغدد تقوم بإفراز الغذاء الملكي ويعتقد البعض الآخر بأن الغدد اللعابية (Salivry Glands) تقوم أيضا بإفراز هذه المادة وتصب قناتي هذه الغدد على جانبي قاعدة الفم.

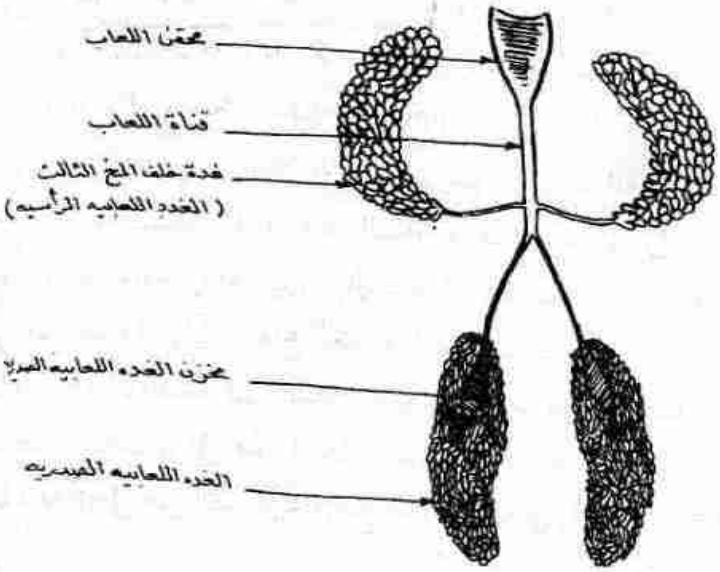
ب -الغدد اللعابية Labial Or Salivary Glands

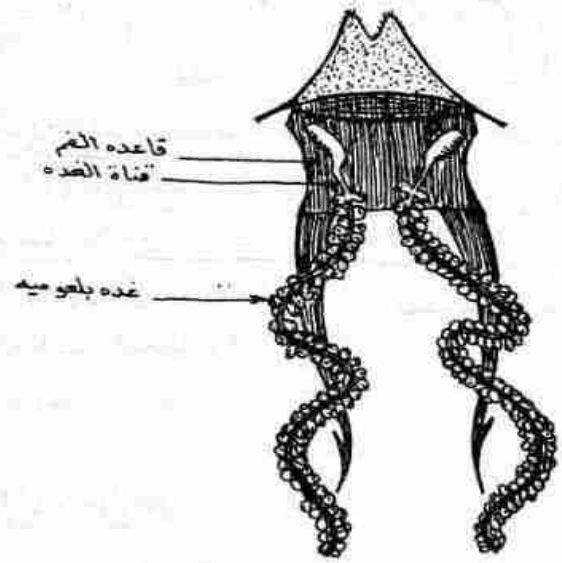
لقد تبين في شكل ان هناك مجموعتين من الغدد احداها تقع في الرأس ويطلق عليها اسم غدة خلف المخ) Post – Cerebral Glands والمجموعة الثانية تقع في الصدر ويعتقد ان الوظيفة الأساسية لهذه الغدد هو أفر از مجموعة من الأنزيمات مثل Diastase, Invertase. Proteinase Lipase ولكن لحد الآن بقية وظائفها وتفتح هذه الغدد أي المجموعتان بقناة واحدة تقع في قاعدة الذقن.

ج-الغدد الفكية Mandibular Glands

تقع هذه الغدد في الرأس أعلى بقليل من قاعدة الفكوك العلوية ووظيفتها غير معروفة لحد الآن ولكن الرأي السائد هو انها تفرز مادة خاصة لها تأثير على صفات الشمع أثناء تهيئته لبناء الأقراص الشمعية ويرى البعض بان لها تأثيرا على تطرية شرنقة العذراء.

د-غدد المستقيم Rectal Glands: تقع هذه الغدد على سطح الجزء الأمامي للمستقيم عددها ست وتمتد طولية باتجاه مؤخرة المستقيم ولا تعرف وظيفتها الأساسية ولكن يعتقد بأنها تقوم بحفظ التوازن المائي في النحلة





الغدد اللعابية في شغالة نحل العسل الغدد البلعومية في شغالة نحل العسل

2- الخلايا النبذية Oenocytes

عبارة عن خلايا كبيرة الحجم ذات نواة ملونة نلاحظ هذه الخلايا مرتبطة بالأجسام الدهنية وظائفها الأساسية غير معروفة ويعتقد بعض العلماء بأن هناك علاقة بين افراز الشمع وهذه الخلايا بينا بريء البعض الاخر انها تفرز انزيمات ضرورية للعمليات البيولوجية للنحلة.

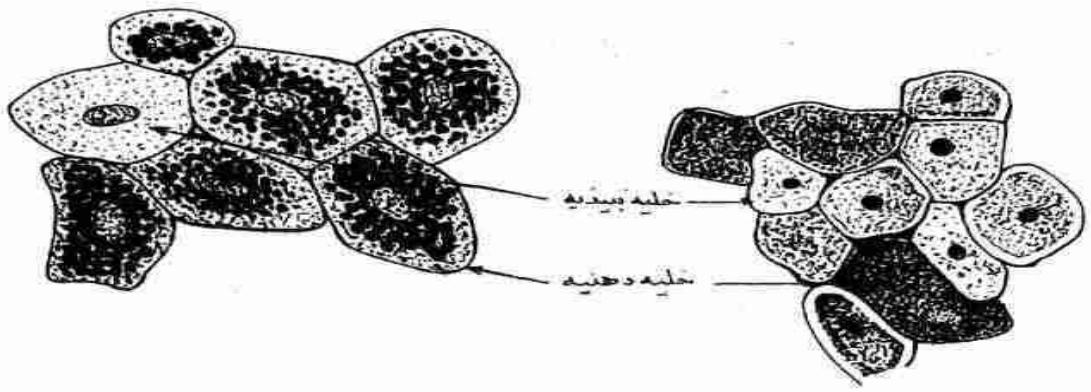
3- عضو جونسون Johnston's organ

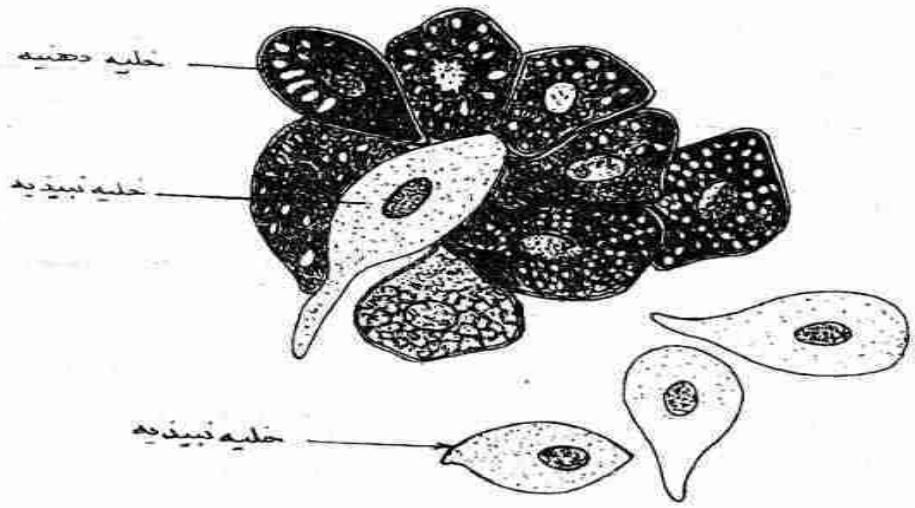
يقع هذا العضو داخل عقله العذق Pedicel في قرن الاستشعار ويعمل كمستقبله صوتية نظرا لان الشمروخ المزود بشعيرات كثيفة يتحرك بتأثير الموجات الصوتية ثم تقوم المستقبلات الصوتية في عضو جونستون بتسجيل اهتزازات عقل الشمروخ المحملة على عقله العذق.

4- الغدد الصماء Endocrine Organs : في نحل العسل كما هو الحال في معظم الحشرات يتم التحكم في تنظيم عمليات النمو والانسلاخ والتغيرات التي تحدث اثناء النمو عن طريق مواد كيمياوية تعرف بالهورمونات . Hormones وهذه الهورمونات تنتج في مجموعة من الأعضاء يطلق عليها جميعا الغدد الصماء. كما أن هذه الهرمونات تفرز ايضا من قبل مجموعة من الخلايا العصبية الواقعة داخل الجزء الظهري من المخ الأول. والغدد الصماء للنحل تشمل على الجسمين التعادلينCorpora allata الجسمين الفؤادين Corpora cardica وغدد الصدر Thoracic التي توجد عادة في الأطوار غير الكاملة ثم تختفي اثناء تكوين العذراء وتقع في المنطقة الصدرية على جانبي القناة الهضمية بين العقدة العصبية الأولى والثانية من الحبل العصبي.

- **الجسان التعادليان** Corpora cardica ها جسمان ذو شكل كروي يقعان على جانبي المريء وهما مرتبطان مع الجسمين الفؤاديين ووظيفتها في النحل غير معروفة بالضبط ولكنها في بقية الحشرات تفرزان هورمون الصبا Juvenile والذي يمنع نمو الأطوار غير الكاملة بين الانسلاخات وقد وجد بأن منه الغدد يختلف حجمها باختلاف عمر الشغالة ونشاطها لذلك يعتقد بان افرازاتها تنظم عمليات التمثيل الغذائي بصورة عامة الجسمان الفؤاديان Corpora allat كما في النحل الكامل النمو يكونان صغيري الحجم يقعان على جانبي منطقة اتصال المريء بالبلعوم من الجهة الظهرية ويتصلان بالدماغ بواسطة اعصاب ثم تمتد هذه الأعصاب للخلف فتتصل بالجسمين التعادلين ويعتقد بأن الهورمونات التي تنظم عمليات النمو والتطور في الحشرة تفرزها الخلايا العصبية الدماغ وكذلك الجسان الفؤاديان وقد اثبتت بعض الأدلة بأن افرازات الخلايا

العصبية في الدماغ قد تؤثر على الغدد الصدرية التي تبدأ بافراز هورمون ينظم عملية النمو والتطور.





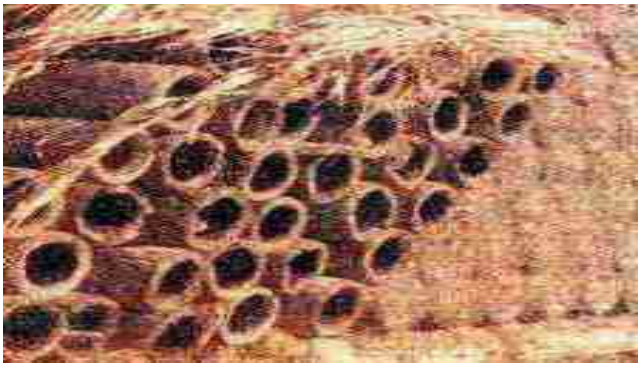
شكل رقم (٢٠) الأجسام الدهنية والخلايا النبيذية في شغالة نحل

انواع الخلايا المستخدمة في تربية النحل

❖ **الخلايا البلدية:**

تستعمل الخلايا البلدية في المناحل العراقية منذ زمن بعيد غير معروف تاريخه بالضبط ومازال معظم مربي النحل يستعملونها في تربية النحل. تصنع الخلايا البلدية في العراق اما من الطين الفخور أومن اغصان الأشجار على شكل سلة مطلية بالطين من الداخل والخارج

يبلغ طول الخلية البلدية (50– 150) سم وقطرها (25– 50) سم والخلية اما اسطوانية او مخروطية الشكل يكون طرفها الرفيع مغلق الأمن الوسط حيث يحوي على فتحة مدخل الخلية اما طرفها العريض فيكون مغلق ويفتح عند جمع العسل.



(الخلايا البلدية)

مساوئ هذه الخلايا:

1- لا يمكن فحص الخلية والتأكد من سلامتها ونشاطها بسبب وضعية الأقراص الشمعية الثابتة اذ لا يمكن مشاهدة الاقراص الأمامية والوسطى ماعدا بعض الأقراص الخلفية.

2- عند جمع العسل تستخرج الاقراص الخلفية وقسم من الأقراص الوسطى التي تحتوي على الحضنة وحبوب اللقاح بكميات كبيرة قد تؤثر على طعم ولون العسل الناتج كما لا يمكن اعادة هذه الأقراص مرة اخرى الى الخلية

3- بصرف النحل في الخلية البلدية جهدا كبيرا في بناء الأقراص الشمعية لذا يكون انتاجه من العسل قليل .

4- لا يتمكن النحال من معرفة الأمراض او الطفيليات التي تصيب الخلايا الأبعد هلاك الخلية وانتشار الافة أو المرض إلى بقية خلايا المنحل .

5- لا يمكن تبديل الملكة المسنة أو تعويض عنها مما يؤدي إلى ضعف الخلية وهلاكها أو فقدانها .

6- اكثار الخلايا البلدية يعتمد بالدرجة الأولى على التطريد الطبيعي اذ لا يمكن تقسيم الخلايا او ضمها البعضها البعض الأخر لغرض تقويتها .

❖ **أنواع خلايا النحل**

أكتشف العالم L.L.Langstroth عام 1801 بان النحل لا يقوم بلصق الاطارات أو الأقراص الشمعية مع بعضها او بجدار الخلية وانما يترك مسافة بينها قدرها 1/4 إلى3/8 الأنج وأطلق على هذه المسافة اسم المسافة النحلية (Bees Space) قد أحدث هذا الاكتشاف ثورة في عالم تربية النحل. وعلى اساس المسافة النحلية صنعت اطارات تتعلق بالخلية لكي يبني النحل فيها اقراصه وعند تمام بنائها تبقى بينها وحولها مسافة نحلية مع امكانية اضافة اجزاء أخرى فوقها وخلال السنوات التي أعقبت هذا الاكتشاف بدأ التفنن في الشكل الخارجي للخلية مع تجربة احجام مختلفة من الاطارات والخلايا. واعتمدت جميع التغيرات التي اجريت أساسا على المسافة النحلية.

هناك أنواع من الخلايا التي سميت باسماء مكتشفيها أو بأسماء البلدان التي صنعت فيها :-

1- خلية . W.B.C نسبة إلى مخترعها وليام بروتون كار W.B. Carr

- ✓ هذه الخلية ذات جدران مزدوجة وحجمها كبير نسبيا ويسع صندوق التربية ما بين 10 - 12 اطارة انكليزية لها غطاء الخلية على هيئة جمالون.
- مميزاتها حسنة المنظر جيدة التهوية
- عيوبها انها غالية الثمن وأنها تطلب وقتا عند الكشف عليها ومن الصعوبة نقلها من مكان لآخر، وهي شائعة الاستعمال في انكلترا.

(خلية W.B.C)

2- خلية Glen

- تمتاز هذه الخلية بكبر حجمها وهي ايضاً ذات جدران مزدوجة وتسع حوالي 11 اطار من النوع القياسي الانكليزي (12 و 17 انج طولا و 8،8 انج عمقاً)
- وهي جيدة التهوية
- عيوبها كبيرة الحجم ويصعب نقلها من مكان لآخر، وتستخدم على نطاق ضيق جدا في انكلترا .

3- **الخلية الأهلية الانكليزية (B.N.H.) British National Hive** :خلية ذات جدار واحد صندوقها مربع وتسع حوالى 11 اطار من النوع القياسي الانكليزي ولها نفس مزايا خلية لانكستروث وتستخدم بكثرة في انكلترا لسهولة نقلها .

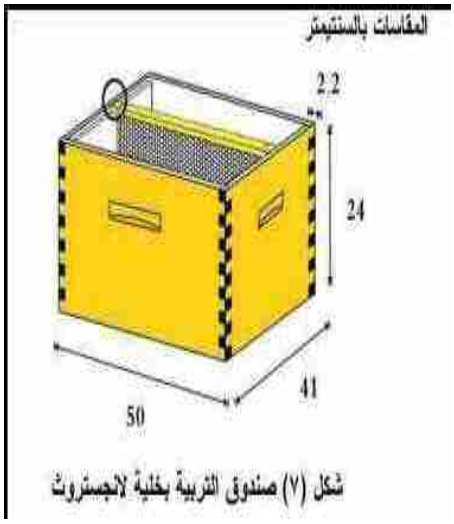
(الخلية الاهلية البريطانية)

4- **خلية Smith** خلية ذات جدار واحد وتسع حوالي 11 اطار من النوع القياسي. شائعة الاستعمال في انكلترا.

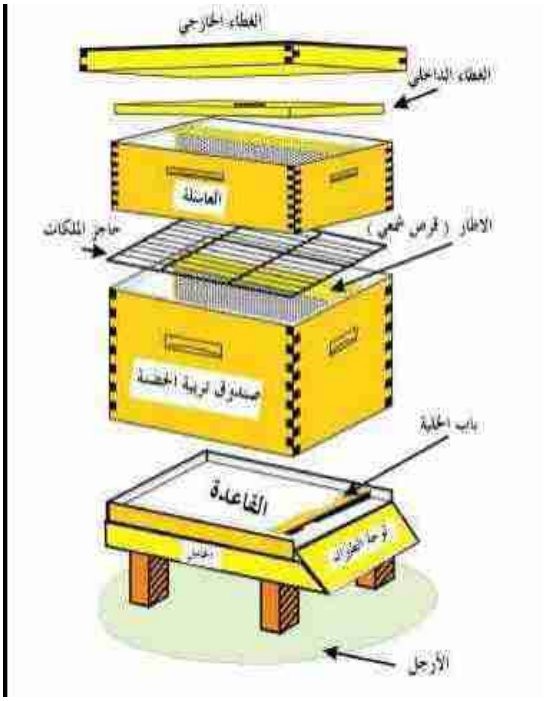
5- **خلايا العرض:** وهي خلايا خشبية لها وجهان من الزجاج وتسع في الغالب اطار واحد. ومنها مايتسع ثلاث إطارات مرتبة فوق بعضها لكي يتم مشاهده وجهي الأقراص الشمعية ومتابعة نشاط افراد الطائفة وفحص مابها من عسل وحبوب لقاح وحضنة ويستخدم هذا النوع في التدريس ولأجراء التجارب.

خلية مشاهدة عمودية للنحل

6- **خلايا لانكستروث** : خلية لانكستروث المستعملة حاليا تسع ثمانية إطارات او عشرة وتعتبر خلية لانكستروث الخلية النموذجية التي يكثر استخدامها في معظم ارجاء العالم وهي خلية ذات جدار واحد وتتركب من الأجزاء التالية :



شكل (٧) صندوق التربية بخلية لانجستروث



(خلية لانكستروث)

أ- حامل الخلية أو كرسي الخلية : وهو عبارة عن إطار خشبي قياساته (55.5*40.5) سم وله أربعة أرجل طول كل منها 23 سم ويمكن تفصيل كراسي حديدية تدوم لفترة أطول إذا رغب المربي مما يحميها من رطوبة التربة ومن النمل و الحشرات الأخرى .

ب-قاعدة الخلية أو أرضية الخلية : يركز عليها باب الخلية .

ت-باب الخلية : وهو عبارة عن قطعة من الخشب طولها (36.4) سم وطول مقطعها المربع (2.5 x2.5) سم وله فتحتان صيفية بطول 9 سم وشتوية بطول 3سم .

ث- صندوق التربية : وهو صندوق خشبي يتألف من أربعة جدران أبعاده من الداخل (24x 36.5 47x) ويثبت على قاعدة الخلية : يتسع هذا الصندوق إلى 10 إطارات خشبية.

ج- الإطارات الخشبية : عبارة عن إطار من الخشب مستطيل الشكل ولها حواف جانبية وتوجد ضمن صندوق التربية تثبت عليها الأساسات الشرعية على دعائم السلك الرفيع.

ح- العاسلة : تشبه صندوق التربية ولها نفس أبعاده وتوضع فوقه في موسم جمع الرحيق بعد تزويدها بعدد مناسب من الأقراص الشمعية وذلك حسب المرعى وقد تستعمل العاملة للتهوية في الصيف.

خ- الغطاء الداخلي: وهو عبارة عن صفيحة من الخشب المعاكس لها إطار من الخشب العادي وفي وسطه فتحة بيضاوية أبعادها (10*3) سم للتهوية والتغذية عند اللزوم ويمكن استبدال الغطاء الداخلي بغذايات شبك تتسع للمحلول السكري.

د- الغطاء الخارجي : أكبر قليلا من الغطاء الداخلي وهو عبارة عن إطار خشبي مغطى بغطاء خشبي أبعاده (57x47x9) سم مغطى من الأعلى والجوانب بصفحة من الحديد المزيبق ليقي الخلية من المطر ولحماية الخشب من التشقق يصيب اشعة الشمس .

مزايا الخلية الخشبية الحديثة

1- تسهل السيطرة على كل جزء من أجزاء الخلية دون إزعاج للنحل.
2- تقي النحل من البرد والحر ومن تغيرات الجو الفجائية.
3- يتيح استعمال أي جزء من الخلية للخلايا الأخرى نظرا لتشابه أجزاء الخلية .
4- توفر التهوية .
5- العمل فيها سهل و أجزائها متحركة .
6- تقي النحل من أعدائه بوضع أرجلها في أوعية مانعة لصعود الحشرات
7- إمكانية استعمال الأساسات الشمعية مما يوفر مجهودا كبيرة على النحل ويزيد من الإنتاج .
8- سهولة عملية تغذية النحل .
9- سهولة نقلها من مكان لآخر .
10- الحصول على عسل نظيف أو قطاعات عمل شمعية .
11- إمكانية الكشف على النحل في أي وقت لمعرفة حال الطائفة ووجود الملكة ومعرفة محتويات الخلية من العسل وحبوب اللقاح .
12- سهولة جني العسل دون إزعاج النحل وإرجاع الأقراص الشمعية بعد فرزها بدون أن تتلف واستخدامها لمرات عديدة .
13- التحكم في تهوية الخلية صيفا وتفتتها شتاء بتصغير حيز صندوق التربية .
14- تمنع من تسرب مياه الأمطار إلى داخل الخلية .
15- سهولة التنظيف .

16- إمكانية تقسيم الطوائف لزيادة عددها والسيطرة على عملية التطريد ومنع حدوثه.

7- **خلية دادنت المحسنة (Modified Dadant Hive)** :تحوي هذه الخلية على 11 اطار وطول اطارها يمثل طول اطار خلية لانكستروث الا انه اكثر عمقاً، وتأتي اهمية هذه النوع بعد خلية لانكستروث وعاسلاتها غير عميقة .

(خلية دادنت)

❖ **<u>أدوات فتح الخلية وحماية النحال:</u>**

1- بدلة النحال Beekeeper Clothing :تستعمل البدلة لغرض حماية جسم النحال من لسع النحل ، وعادة تكون من قطعة واحدة مصنوعة من قماش سميك قطني ذات لون ابيض وذات أكمام لمنع دخول النحل . وتنقسم الى بدلة كاملة وبدلة نصفية.

(ملابس النحال)

2- القناع Bee Veil : يستعمل القناع لغرض حماية الرأس والرقبة من لسع النحل ، حيث يميل النحل لمهاجمة المناطق المكشوفة من الجسم أكثر من غيرها ، ويصنع القناع عادة من نسيج قطني متين مع واجهه من سلك معدني سميك ذو لون أسود أو غامق لكي يسهل عملية الرؤية للنحال اما القبعة فتكون من النسيج القطني المتين أو القش ويثبت في حافتها سلك متين والذي يثبت بواسطته المشبك التي حول الرأس ، ويكون هذا الأخير متدليا حول الرقية ، وفي داخل حافتها السفلية خيط حول الرقبة وجسم النحال.

3- القفاز او الكفوف Bee Gloves: يستعمل القفاز لحماية الأيدي من لسع النحل ، وهو مهم جدا للمبتدئين بتربية النحل ، ولكن بتقدم الخبرة والممارسة فقد لا يفضل استعمله لأنه يعيق العمل بعض الشيء ، ويصنع القفاز عادة من القماش القطني المتين حول الساعد حتى المرفق و جلد الرقيق حول الكف وباكمام طويلة تنتهي برباط من المطاط لتغطي معصم اليدين.

4- حذاء عالي الساق : مصنوع من المطاط يفضل أن يكون لونه أبيض ويمكن استعمال جوارب نايلون بدلا عنه.|

5- المدخن Smoker : يستعمل المدخن لغرض تهدئة النحل عند فحص الخلايا أو فتحها لأي سبب من الأسباب حيث يميل النحل الى امتصاص العسل بكميات كبيرة ولا يميل للطيران أو الهجوم ، والمدخن: عبارة عن اسطوانة معدنية لوضع المواد المراد اشعالها لتكون الدخان ، ولها غطاء على شكل قمع لخروج الدخان ، وتحوي في الأسفل فتحه اسفل الحاجز مقابل فتحة المنفاخ الذي يتكون من قطعتين خشب بينهما نابض ويتصلان بقطعة من الجلد أو البلاستيك المتين. ويستخدم بوضع قطعة خيش نظيفة فيه بعد أن تشعل جزئيا ونقوم بأعطاء عده دفعات من الدخان قبل البدء بالكشف على الخلية والمواد المستعملة في التدخين هي نشارة التبغ والأقمشة غير الصوفية خاصة الجوت وغيرها . ولا تستعمل الأقمشة الصوفية وروث الحيوانات اذ يعمل على هياج النحل .

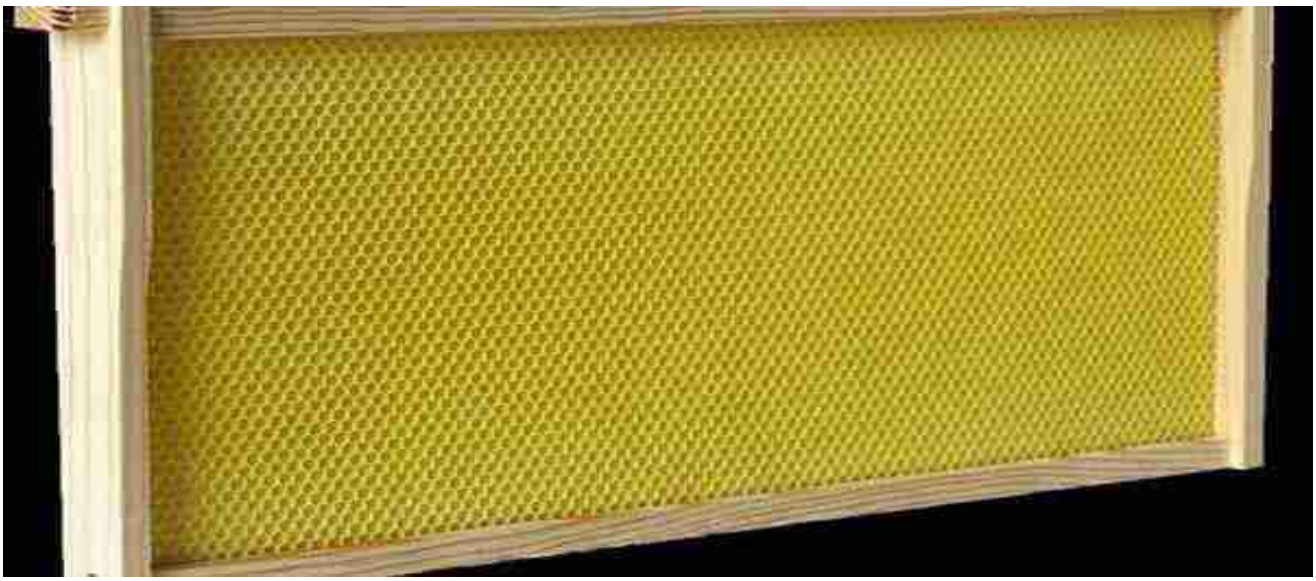
(مدخن)

6- العتلة Hive Tool : تستعمل العتلة لغرض فصل أجزاء الخلية أو الإطار بعضها عن بعض ، ولإزالة البروبوليس في حال وجوده و كشط الشمع الزائد وتنظيف قاعدة الخلية من المواد الشمعية وبرقات وعذاري دودة الشمع والعتلة عبارة عن قطعة حديدية مستقبلة لها طرفان أحدهما مستقيم وحاد لغرض التنظيف والثاني منحني وحاد لفصل الأجزاء عن بعضها ، ويحتوي الطرف المنحني على فتحة تستخدم لنزع المسامير.

7- . فرشاة النحل The Lee Brush : وتستخدم لإبعاد النحل عن الإطارات أثناء رفعها للفحص أو تستعمل الفرشة لإزالة النحل العالق على الأقراص الشمعية عندما يراد نقلها من خلية لأخرى ، أو عند جني العسل لتجنب هرس النحل في الأطار الحاوية على العسل ، وهي عبارة عن قطعة خشبية مثبت في النصف الآخر من حقنها شعيرت ناعمة وتتالف من صف وأحد صفين من الشعر الطويل المصنوع أو المأخوذ من ذيل الفرس .

شمع الاساس Comb Foundation

شمع الأساس عبارة عن الواح مستطيلة مصنوعة من شمع النحل النقي، مطبوع على جهتي شمع الاساس العيون السداسية الخاصة ببوت الشغالات حيث يقوم النحل فيما بعد بأكمالها لتكوين العيون السداسية. ويحوي الانج المربع الواحد على ٢٨ عيناً سداسية للوجه الواحد أو 56 عينة لكلا الوجهين. وهذه الاساسات تثبت في الاطار الخشب قبل وضعها في الخلية ويستغرق اكمال بناء القرص الشمعي من قبل النحل فترة قصيرة خلال موسم النشاط. في بعض الحالات يقوم النحال بتجهيز الخلايا بالاسس الشمعية المطبوعة بقواعد العيون السداسية لخلايا الذكور لاجل انتاج الذكور وخاصة في المناطق المعدة لانتاج الملكات المحسنة. كما قد وجد بان استعمال الاساسات الشمعية ذات العيون الواسعة يسهل من سرعة تخزين العسل فيها ونضجه كما يسهل عملية الفرز ايضا ولكن غالبية مربي النحل يفضلون تزويد صناديق التربية والعاسلات باطارات ذات اساسات شمعية معدة لتربية الشغالات مما يسهل من عملية تغير مكانها واستخدامها حسب الحاجة .



(شمع الأساس للنحل)

طرق انتاج شمع الأساس

قبل اكتشاف شمع الأساس كان مربي النحل يستخدمون عدة طرق ومعدات لجعل النحل يبني اقراصاً مستقيمة داخل الاطارات منها:

- ✓ البعض يضع قطعة من الأقراص الشمعية في اطارات
- ✓ او يصنع أطارات يحوي الضلع العلوي منها على نتوءات مغطات بالشمع لكي تحفز النحل على البدء في صنع الاقراص الشمعية ولكن هذه الطرق لم تفي بالغرض المطلوب

- وقد اكتشف شمع الأساس عام 1857 من قبل Johannes Mehring حيث صنع مطبعة خاصة تقوم بطبع قواعد العيون السياسية لخلايا الشغالات على الواح من الشمع الطري.
- وفي عام ١٨٧٣ صنع Frederic Weiss أول رولة تقوم بطبع قواعد العيون السداسية على الواح الشمع . وكانت هذه الطريقة تعمل قواعد العيون السداسية بشكل مستوى .
- ثم اجريت عدة تحسينات على هذه الطريقة حتى عام ١٨٨٠ حيث قام Charles And C.P.Dadant بإنتاج شمع الأساس بشكل تجاري و بيعة إلى مربي النحل وقد سهلت هذه العملية لدرجة كبيرة عملية انتاج شمع الأساس، وكانت تعمل لوحات الشمع المستخدمة في تحضير شمع الاساس عن طريق ادخال لوحات معدنية ذات ابعاد خاصة في الماء البارد ثم تدخل في حوض يحوي على شمع النحل المنصهر وبعد أن تتكون طبقة سمعية فوق هذه الألواح تخرج من الاحواض لتتصلب الطبقة الشمعية ويعاد تغطيسها في الشمع المنصهر مرتين أو ثلاث مرات إلى أن يتكون السمك المطلوب وكانت هذه الطريقة معقدة وبطيئة جدا .
- وفي عام ١٨٩٠ صنع E.B. Weed ماكنة خاصة تقوم بإنتاج لوحات من الشمع ذات سمك متجانس وحسب السمك المطلوب . وقد استعيضت الماكنة عن الطريقة السابقة لعمل الواح الشمع . وطورت هذه الماكنة أصبحت اقتصادية أكثر وسريعة وانتاجها ذو نوعية عالية.

تقوية شمع الأساس

لقد بذلت جهودا كبيرة لأجل جعل شمع الأساس مستقيم ومتين. واستخدمت عدة مواد لهذه الغاية منها الألمنيوم والبلاستيك وقماش الرسم والاسلاك المشبكة ونسيج السليلوز ففي عام ١٩٢١ أنتجت شركة دادنت شمع أساس مدعم بتسعة اسلاك متعرجة مغمورة في الشمع طولية حيث يدخل طرف السلك العلوي في الأخدود العلوي للاطار الخشبي. كما أنتجت شركة A.I. Root شمع أساس يتكون من ثلاث طبقات ، طبقة رقيقة وسطية مصنوعة من شمع نباتي صلب وطبقتين خارجيتين من شمع النحل النقي. وفي أواخر العشرينات تم انتاج شمع اساس يجوي وسطه على صفيحة من الألمنيوم مغطاة من جانبيها بطبقة من شمع النحل النقي ولا يزال بعض المربين يستخدمون هذه الأسس لحد الآن وهي مكلفة جدا كما أنها غير مرغوبة من قبل الشغالات اذا ما قورنت بالأسس المصنوعة من شمع النحل النقي كما أن الألمنيوم مادة موصلة للحرارة مما يؤثر على الحضنة والعسل . وقد وجد أن النحل يبني اقراص شمعية على صفائح من البلاستيك الخاص المغطى بطبقة رقيقة من شمع النحل النقي على كلا جانبية . ولكن هذه الاسس مكلفة أكثر من الاسس الشمعية المصنوعة من شمع النحل النقي فقط . وأجريت عدة محاولات للاستيعاض عن شمع النحل بأنواع أخرى من الشمع الصناعي في صناعة شمع الاساس ولكن جميع المحاولات باءت بالفشل. حيث ان النحل يتخلص من أي مادة غريبة في الخلية لذلك يجب استخدام شمع النحل النقي الخالي من الشوائب في صناعة شمع الأساس.

تثبيت شمع الأساس

يركب شمع الأساس في الأطار فوق اسلاك مغلونة غير قابلة للصدأ . وذلك قبل وضع الأطار في الخلية . وعادة تدخل حافة شمع الأساس العلوي في الأخدود الطولي الموجود في الضلع العلوي للاطار ثم يوضع فوق لوحة التثبيت بحيث يكون شمع الأساس محصور بين لوحة التثبيت والأسلاك المثبتة في الاطار ثم تسخن الأسلاك كهربائيا أو باستخدام الدواسة الساخنة الى ان يغوص السلك إلى منتصف الأساس الشمعي ثم يوقف التسخين لكي يسمح للشمع بالتصلب مرة ثانية حول السلك قبل رفع الاطار. أما في حالة انتاج عسل الاقراص أو القطاعات فتستخدم أسس شمعية رقيقة لا تحوي على اسلاك . وتستخدم أسس شمعية بدون أسلاك أو باسلاك أو ذات ثلاث طبقات حسب الرغبة والحاجة. ففي حالة استخدام الأقراص الشمعية لانتاج العسل المفروز يفضل تقويتها بالأسلاك .

❖ **من الأدوات المستعملة في تثبيت شمع الأساس بالاطارات**

1- السلك : عبارة عن سلك معدني رفيع غير قابل للصدأ يستعمل في تسليك الإطارات لتثبيت الاساسات الشمعية ويباع على شكل بكرات.

2- الإطارات : تصنع من الخشب وتكون بأبعاد معينة للضلعين المتوازيين الجانبيين بينما يكون الضلعين الأعلى والاسفل يختلفان من ناحيه السمك وتكون هذه الابعاد مبنية على أساس المسافة النحلية .

3- لوحة تثبيت شمع الأساس : عبارة عن قطعة ملساء من الخشب مستطيلة ومثبتة من الأسفل بشكل مائل على عوارض من الخشب تحتوي على لوحة بمقدار حجم الاطار من الداخل مغطاه بقطعة قماش تبلل بالماء قبل الاستعمال لمنع التصاق الأساس الشمعي باللوحة وعند استعمال الدواسة لتثبيت السلك المربوط بالاطار بالأساس الشمعي .

4- عجلة التثبيت او الدواسة: عبارة عن ذراع معدني ينتهي بدولاب او عجلة نحاسية مزدوج الحافة مسننة تستعمل الدواسة لتثبيت الاسلاك بالأساس الشمعي حيث تسخن بتغطيسها بالماء الساخن ويوجد منها أنواع تسخن بالكهرباء عن طريق استخدام تيار ضعيف .

5- المطرقة تستعمل لتثبيت المسامير المستعملة في كافة العمليات النحلية.

6- كلابتين تستعمل لتقويس المسامير عند شد السلك.

اهم فوائد الأسس الشمعية هي

1- زيادة محصول العسل

2- توجيه جهد النحل لرعاية الحضنة وتغذيتها وجمع الرحيق.

3- استقامة الأقراص الشمعية وعدم التصاقها ببعضها.

4- سهولة فرز أقراص العسل والحصول على عسل نظيف.

❖ **أدوات المنحل الثانوية:**

1- سكاكين القشط : مصنوعة من الحديد ومقبض من الخشب ومنها ثلاث انواع قد تكون كهربائي او يدوية أو التسخين بالبخار تستخدم لقشط الأقراص الشمعية قبل وضعها بالفرار لإزالة الطبقة الشمعية التي تغطي العيون السداسية المملوءة بالعسل والسكينة تكون ذات حدين طرفها الأمامي مقوس قليلا الى الاعلى .

2- المشط المعدني : أو السكين المعدنية حادة لإزالة الشمع في أقراص العسل قبل الفرز بواسطة الفراز.

3- منضدة القشط : صندوق او حوض مصنوع من الخشب مقسم الى قسمين أحدهما يستعمل كحامل للأقراص المملوءة بالعسل بعد قشط الغطاء الشمعي للعيون السداسية والاخر مزود بعارضة من السلك الشبكي يسمح للعسل بالمرور ويحجز القطع الشمعية الصغيرة من المرور.

4- فراز العسل : جهاز يعمل بالطرد المركزي توضع فيه الإطارات المكشوطة الأعين في أمكن مخصصة لذلك بالشبك المعاني الواسع الفتحات حيث تسيل من خلال ثقوبه محتويات الإطارات من العسل داخل برميل غير قابل للصدأ مزود بصنبور واسع في أسفله يؤخذ من خلاله العسل وهناك أنواع عديدة للفرازات منها الصغيرة والكبيرة والشعاعي والفراز ذو الاقفاص والفراز المحوري واكثرها شيوعا الفراز الشعاعي .

(فراز عسل)

5- المصفى (تصفية العسل) المنضح :وهو عبارة عن وعاء أسطواني شبيه بالبرميل مصنوع من الصفيح غير القابل للصدأ مجهز بصنبور سفلي يغطى بمصفاة ذات ثقوب ناعمة أو قطعة قماش لتصفية العسل جيداً والتخلص من فقاعات الهواء وفتات الشمع يحفظ فيه العسل ثم يعبأ في أواني زجاجية بسعات مختلفة.

(مصفى عسل)

6- صارف النحل Bee Escape: يتكون من لوح من الخشب فيه فتحة او اكثر يوجد عليها قطعة معدنية لها فتحة تسمح بمرور النحل الأسفل ولا يسمح بالرجوعة إلى الأعلى يثبت هذا اللوح بين صندوق التربية والعاسلة لانزال النحل الى الاسفل قبل اجراء عملية الفرز لمدة 48 ساعة .

(صارف النحل)

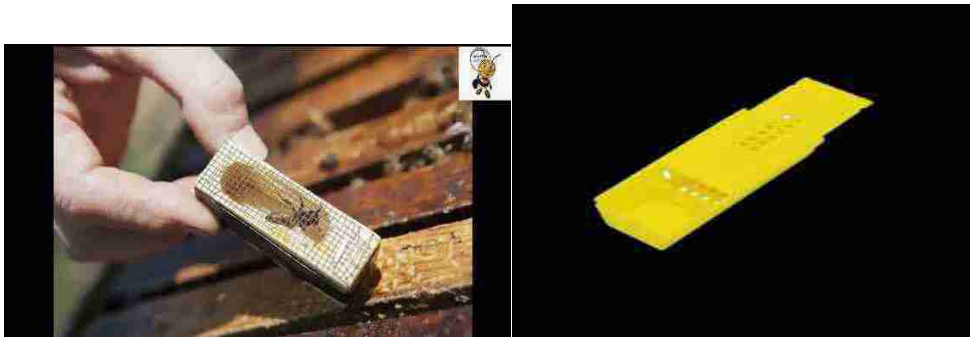
❖ **أدوات تنظيم العمل داخل الخلية**

1-حاجز الملكات: Queen Excluders: عبارة عن صفيحة من الزنك المثقب أو من أسلاك معدنية متوازية ، يحيط بها اطار معدني أو خشبي ، ويفضل استخدام النوع الأخير لسهولة مرور الشغالات وعدم تعطيل العمل داخل الخلية والفتحات الموجودة في حاجز الملكات تسمح بمرور الشغالات ولا تسمح بمرور الملكة وذلك لكبر حجمها ، حيث يوضع بين صندوق التربية والعاسلة لكي يمنع الملكة من وضع البيض في اطارات العاسلة والتي تخصص لتخزين العسل فقط .

(حاجز الملكات والذكور)

2- مصيدة الذكور والملكات : : Trapes Drone and Queenتستعمل هذه الأداة في التخلص من الذكور غير المرغوب في وجودها في الخلية . ولمنع الملكة من الخروج أثناء التطريد ، وهي عبارة عن صندوق مقسم إلى قسمين أحدى واجهتيه مفتوحة توضع أمام باب الخلية والأخر حاجز ملكات يسمح بمرور الشغالات دون الذكور أو الملكة لكبر حجمها ، ويوجد بين القسم السفلي والعلوي من المصيدة قمعان يدخل عن طريقها الذكور إلى القسم العلوي حيث لا يمكنها العودة ثانية، تؤخذ هذه الذكور وتعدم ، أما الشغالات التي تمر من القمع فيمكنها الخروج إلى الخارج عن طريق حاجز الملكات . وهذه الأداة غير مستعملة بشكل واسع في الوقت الحاضر.

3- اقفاص ادخال الملكات او اقفاص الملكات : مصنوعة من السلك وهنالك عدة اشكال منها القفص القفص نصف القرص وقفص بنتون .



(اقفاص ادخال الملكات)

5- صندوق السفر (صندوق الطرد): هنالك نوعين منهما الأول صندوق يتسع الى ثلاثة اطارات يسمى بصندوق الطرد الصغير والأخر صندوق يتسع الى خمسة اطارات يستعملان لغرض استخراج التقاسيم الجديدة من الطوائف القديمة خلال موسم الطريد او التكاثر النحل ويصنع من الخشب.

(صندوق السفر)

نقل الخلايا البلدية الى الخلايا الخشبية الحديثة

يلجأ الكثير من مربي النحل إلى تحويل الخلايا البلدية الى الحديثة طلبا للربح ولسهولة التحكم في انتاج هذه الخلايا. يفضل اجراء هذه العملية في بدايه فصل الربيع مع أي قبل تزهير المحاصيل الربيعية والأزهار البرية. لكي تتمكن الخلية المحولة من استعادة نشاطها وجمع كمية اكبر من الرحيق وحبوب اللقاح .وقبل اجراء عملية النقل يجب تهيئة الأدوات اللازمة لهذه العملية وهي :

1- خلية حديثة كاملة مجهزة بأطارات فارغة يثبت عليها اسلاك او عارضتان من الخشب بطول الاطار وفي كل عارضة عدة مسامير بارزة تساعد على تثبيت الأقراص المنقولة من الخلية القديمة الى الخلية الحديثة .
2- مدخن
3- سكينة طويلة تستخدم لقص الأفراد من الخلية البلدية.
4- فرشة النحل
5- شوكة كبيرة ذات مقبض طويل لإخراج الاقراص الشمعية بعد قطعها.
6- منشار لقص الخلية البلدية عند الحاجة.
7- خيوط لربط الاقراص وقطعة من القماش الأبيض تستخدم عند البحث من الملكة .

طريقة النقل

1- توضع كل خلية بلدية فوق قاعدة خشبية في مكانها الدائم ثم توضع عليها علامات تبين سطحها العلوي من سطحها السفلي، وتوضع الخلية المنوي نقل النحل اليها بجوار الخلية البلدية.
2- تدخن مؤخرة الخلية البلدية لتهدئة النحل وأبعاده الى المقدمة ثم يعاد التدخين بعد ذلك.
3- - في حالة الخلايا البلدية الطويلة كما هي الحال في خلايا اربيل تقص الخلية بالمنشار من المكان القريب لأخر قرص فيها .
4- تقطع الأقراص الشمعية بالسكين الواحد تلو الاخر ويزال النحل العالق بها بواسطة فرشة النحل ثم تثبت الأقراص على الاطارات بنفس الوضعية التي كانت عليه في الخلية البلدية . وعادة تتلف الأقراص الحاوية على حضنه الذكور في الغالب او المصابة بديدان الشمع. وفي الغالب يثبت قرصين على كل أطار وقد ثبت قرص واحد إذا كانت الاقراص كبيرة الحجم. ويتم الثبيت بواسطة

الخيوط او بواسطة المسامير الموضوعة على العوارض الطولية المثبتة في منتصف الاطار . ثم تنقل الاطارات بعناية إلى داخل الخلية الحديثة مع مراعاة وضع الأقراص الحاوية على الحضنة في الوسط.

5- يجب وضع الغطاء الداخلي للخلية عند اجراء عملية النقل تلافياً لحصول السرقة بين النحل.

6- بعد الانتهاء من رفع كافة الأقراص الشمعية من الخلية البلدية يتجمع معظم النحل في مقدمتها لذلك توضع قطعة من القماش الأبيض على الأرض ثم نهر الخلية البلدية فوقها باحتراس الى ان يسقط جميع النحل عليها ، وفي حالة عدم مشاهدة الملكة على الاقراص المنقولة يجب البحث عنها في النحل الموجود على قطعة القماش . وعند العثور عليها ترفع باحترام شديد بواسطة قطعة من الشمع ثم توضع في الخلية الحديثة. كما ينقل النحل الموجود على قطعة القماش الى داخل الخلية الحديثة أيضاً

7- نغطي الخلية الحديثة بالغطاءين الداخلي والخارجي. ثم ينظف مكان التنقل لإزالة آثار العسل لمنع حصول السرقة وانتشار النمل

8- ترفع مخلفات الخلية البلدية من القاعدة الموضوعة عليها ثم تحل محل الخلية الحديثة مع مراعاة وضع الخلية الحديثة بنفس اتجاه الخلية البلدية.

9- . تغذي الخلية المنقولة تغذية صناعية إذا تطلب الأمر ذلك لكي تنشط الملكة في وضع البيض ثم تفحص بعد النقل بثلاثة ايام للتأكد من وجود الملكة ولإضافة اطارات جديدة حسب الحاجة.

10- في حالة وجود ملكة مسنة في الخلية يستحسن تغييرها عن طريق ادخال ملكة جديدة، في قفص النحل محل القديمة، وفي حالة دمج خليتين بلديتين في خلية حديثة واحدة تنتخب احدى الملكتين ثم توضع في قفص ادخال الملكات وتدخل الى الخلية باستعمال التدخين الشديد أو بالتعفير باستعمال الطحين لتجنب معركة شغالة الخليتين مع بعضهما.

11-يفضل التخلص من الأقراص القديمة بالتدريج عن طريق إضافة اطارات جديدة للخلية

التغذية Nutrition

يلجا النحال أو مربي النحل الى اجراء عملية التغذية عندما يقل الغذاء في الطائفة عندما يلبي احتياجاتها وقد وجد أنه بمجرد أن يقل اجمالي العسل الموجود في الطائفة عن قرصين عسل لابد من اجراء التغذية في أي فصل من فصول السنة حتى يضمن حسن سير العمل في الطائفة ويعتبر عسل النحل الغذاء المفضل للنحل الا انه في حالة عدم توفره يستخدم سكر القصب سكروز) الذي يعتبر أحسن بديل لعسل النحل ويقدم للنحل عادة بصورة أو على هيئة محلول سكري مختلف في درجة تركيزه او بأشكال صلبة على حسب الغرض من التغذية وعلى حسب فصول السنة.

اغراض التغذية النحل: ـ

1- سد حاجة النحل من الغذاء الكاربوهيدراتي اللازم لإنتاج الطاقة اللازمة واستمرار الحياة.

2- تنشيط الملكات على وضع كمية كبيرة من البيوض في بداية الربيع لتقوية الطوائف استعدادا لموسم الفيض الطبيعي.

3- عند اجراء التقسيم او الإسكان الطرود يتم تغذية التقاسيم الجديدة وكذلك الخلايا التي اخذت منها التقاسيم لتستعيد نشاطها وكذلك لمنع ظاهرة الهجرة بسبب نقص الغذاء.

علامات نقص الغذاء في الطائفة

1- توقف الملكات عن وضع البيوض.
2- وجود بعض الأطوار غير البالغة ملقاة خارج الخلية.
3- تبدأ الشغالات في قتل الذكور الموجودة في الخلية لتوفير الغذاء.
4- هجرة بعض الطوائف عن أماكن الخلايا الأصلية للبحث عن مكان افضل.
5- خفة وزن الخلية بسبب قلة مصادر الغذاء في الخلية.

طرق التغذية

1- **التغذية باستعمال العسل:** يكون عن طريق حفظ كمية من اطارات العسل الناضج بعد الفرز واستخدامها في الخريف او الشتاء حيث تعطي الى الطوائف التي تكون بحاجة اليها.
2- **التغذية على القند (قند الشغالات):** تعتبر أحسن طريقة للتغذية في فصل الشتاء وطريقة تحضير القند تكون بإضافة (5) كغم من السكر الأبيض النقي مع (1) كغم من العسل يضاف الى لتر واحد من الماء المغلي او الماء المعقم مع التقليب المستمر حتى الذوبان ثم يترك الخليط يغلي لمدة عشرة دقائق ويبرد جزئيا ويصلب في قوالب خاصة ترش في بالسكر الناعم مسبقا وبعد تصلب الخليط يمكن استخدامه مباشرة ويوضع القندق فوق قمم الأقراص لكي يكون في متناول النحل بصورة مباشرة ويستخدم هذا الغذاء في المناطق شديدة البرودة اثناء التشتية وتكون نسبه كالاتي: (5كغم سكر: 1كغم عسل: 1 لترماء)
3- **التغذية بالمحاليل السكرية:**

يتم تغذية بالمحاليل السكرية عند الحاجة اليها ويختلف تركيز هذه المحاليل حسب الموسم .

أ- **محلول الربيع (1:1)** يستعمل لتشجيع الملكة على وضع كمية أكبر من البيوض الإنتاج لأجيال جديدة من العاملات يحل محل النحل المسن لتستثمر موسم فيض الرحيق ويكون تركيزه (1) كغم من السكر النقي الى لتر من او مع لتر من الماء الصافي المعقم المغلي.

ب-محلول الصيف (1 سكر: 2ماء)

يغذي النحل في هذا الفصل عند جفاف الازهار او قلتها ويستعمل محلول سكري مخفف بتركيز (1) كغم سكر نقي مع او الى (2) لتر من الماء الصافي المغلي يقدم في غذاية بطيئة الغرض من هذه الغذاية هو لسد النقص في العسل المخزون نتيجة لعملية الفرز للعسل كذلك فان المحلول المخفف يستفاد منه في تبريد الخلية لاحتوائه على كمية كبيرة من الماء.

ج-محلول الشتاء (2سكر: 1ماء)

من الأفضل تغذية النحل في المناطق الباردة بالقند اما في حالة كون الجو معتدلا فيتغذى بمحلول سكري يتكون من (2) كغم سكر نقي مع لتر من الماء الصافي المغلي والغرض منه لإمداد الطائفة بالطاقة اللازمة لتدفئة عش الحضنة

د-محلول الخريف (3سكر:2ماء)

يفضل تغذية الطوائف بالمحلول السكري في اواخر هذا الفصل ويتكون من (3) كغم من سكر النقي الأبيض مع (2) لتر من الماء الصافي المغلي لكي ينشط الطوائف في تربية الحضنة فتتمكن من قضاء او دخول الى فصل الشتاء بشكل جيد (اي يحث الملكة على انتاج اجيال جديدة من النحل لزيادة الكثافة النحلية في الخلية وهو ضروري لرفع كفاءة الطائفة في مقاومة الظروف القاسية في الشتاء القادم).

4- التغذية ببدائل حبوب اللقاح:

يتم تغذية الطوائف ببدائل حبوب اللقاح في حالة شحتها في هذه الحالة من غير الممكن التعويض علها بصورة تامة أو طبيعية 100% لذا فان في أي مكان موجود فيه المنحل أو ما يدور حوله لا يمكن تعريضه وانما يعرض عنها ببعض المواد التي تحوي على مكونات غريبة من مكونات حبوب اللقاح ويمكن الحصول على حبوب اللقاح عن طريق مصائد خاصة لجمع حبوب اللقاح حيث تجمع وتستخدم للتغذية عند الحاجة اليها. وفي حالة عدم توفر حبوب اللقاح يمكن التعويض عنها نوعا ما بإنتاج خليط يتكون من 1.5كغم من طحين فول الصويا +0.5 كغم من خميرة الخبز الاعتيادية الحية + 0.5 كغم من حليب الفرز المجفف ثم يعجن الخليط بإضافة كمية مناسبة من محلول سكري مركز (يتركب من 2سكر: التر ماء) الى ان تتكون عجينة رخوة تستعمل للتغذية.

الاحتياطات الواجب اتباعها عند القيام بالتغذية –

1- استخدام سكر ابيض نقي في التغذية
2- تجري التغذية في المساء لتجنب حدوث السرقة.
3- الابتداء بتغذية الخلايا القوية ثم الضعيفة
4- استعمال عذابات ذات حجم مناسب ويفضل أن تكون التغذية داخلية.

الغذايات :ـعبارة عن أواني يوضع بها المحلول السكري التغذية النحل وهنالك أنواع عديدة من الغذايات منها:

1- **الغذايات الجانبية Dummy:** وهي اما ان تصنع من الخشب او البلاستك على هيئة صندوق متوازي المستطيلات لها نفس أبعاد أو مقاييس وشكل الإطار الشمعي. يفضل وضعها في أحد أطراف الخلية في الداخل) وتوضع فيها عوامات من الخشب ليحمل النحل عليها لحمايته من السقوط في المحلول السكري.

2- **غذاية بوردمانBordman Eutrance Feedler : تتكون** من قنينة زجاجية سعة لتر واحد لها غطاء محكم الغلق مثقب من الوسط و صندوق خشبي محمولة علية بحيث يدخل جزء منه في فتحة مدخل الخلية بطريقة تمكن النحل من الوصول للصندوق واخذ المحلول السكري مباشرة من القنينة عند الاستعمال تمليئ القنينة بالمحلول السكري ثم تقلب داخل الصندوق الذي يتصل بفتحة الخلية.

3- **الغذاية ذات المنظم:** تصنع من الزجاج وبعض الأحيان من الزنك لها غطاء محكم الغلق تحوي حافتها الخارجية على تسعة ثقوب لها قاعدة يمكن بواسطتها عد الثقوب التي يتغذى منها النحل وهي قليلة الاستعمال من قبل مربي النحل.

4- **الغذاية البطيئة:** هذه الغذاية مصنوعة بنفس طريقة الغذاية ذات المنظم مع وجود ثقوب غير محدودة العدد وبدون منظم.

5- **الغذاية السريعة:** تصنع من الزنك أو الزجاج تتألف من أناء أسطواني له غطاء وفتحة في قاع مثبت عليها اسطوانة حجميه ليسهل تسلق النحل عليها وهي محاطة بأسطوانة اخرى أكبر منها لها اربعة ثقوب في القاعدة ولها غطاء علوي زجاجي لكي يمنع النحل خارجها

التشتية

المقصود بهذه العملية اعداد طوائف النحل الدخول موسم الشتاء ومرورها بسلام في هذا الفصل من السنة حتى يمكنها معاودة نشاطها في الموسم التالي.

إن من الضروري الحفاظ على النحل خلال فصل الشتاء وخاصة في المناطق الباردة. حيث إن النحل لا يستطيع أن يسرح في الأيام الباردة ولا يستطيع أن يتبرز عدا في بعض الأيام المشمسة، ان البرد الشديد وشدة الرياح والأمطار الغريزة كلها عوامل مؤثرة على حياة الطوائف لذلك يجب إتباع إجراءات عديدة لإنجاح تشتية النحل.

1- إن تكون الخلايا خالية من الأمراض مثل النوزيما أو أمراض التعفن والآفات مثل الفاروا Varroa وحلم القصبات الهوائية *A.carapis*
2- إن يتوفر الغذاء الكامل من العسل وحبوب اللقاح أي بين 5-6 إطارات عسل لكل عشرة إطارات نحل.
3- أن تحتوي الطائفة على ملكة فتية بياضة وان تحوي الطائفة على عدد كاف من الشغالات، تصغير حجم هواء الخلايا وذلك برفع طبقة التهوية ووضع الالواح الخشبية القاطعة إذا كان مجموع النحل لا يغطي الاطارات. لذلك ترفع الإطارات الفارغة من العسل او الحضنة ويقلص عددها حسب عدد الأفراد وقد تصبح سنة او سبعة إطارات في طبقة التربية، يوضع اللوح الخشبي بعد الإطار السابع.
4- سد الفتحات وخاصة الكبيرة منها واهمها هو الغطاء الخارجي او الداخلي غير الجيد الصنع الذي لا ينطبق تماما بعضها على بعض، أو على اعلى الخلية ويفضل بهذه الحالة وضع قطعة من أكياس الجوت توضع فوق الغطاء الداخلي او فوق الإطارات ثم يوضع الغطاء الخارجي عليه كذلك مشاهدة قاعدة الخلية فإذا كانت تتأرجح فيجب تبديلها بأخرى جيدة لا تترك فراغ بين القاعدة وطبقة التربية.
5- تحويل قاعدة الخلية والغطاء الداخلي على المقياس الشتوي.
6- ميل الخلايا إلى الأمام قليلا بزاوية 10-15 لمنع دخول مياه الأمطار الى داخل الخلية وهذا يمنع ويدفأ الخلية ايضا.

7- وضع باب الخلايا في مواجهة اشعة الشمس فيكون جانب الباب مكانا مشمسا دافئا يحرك النحل قليلا ويدفا الخلية ايضا. وتصغيرها إذا كانت باب ثابتة عريضة. أن يراعى آن تكون باب الخلية في الجانب الآخر مع الإطارات الأخرى وليس العكس لان العكس يغلق على النحل ويموت.

8- يمكن تغطية الخلايا بورق مشمع اسود اللون ضد الماء أو ورق التار (القير) وتعبئة الفراغ بين الورق والخلية بالتبن.

9- دمج الخلايا الضعيفة لبعض او دمجها مع الخلايا القوية قبل حلول الشتاء وابقاء الملكة الجيدة منها.

10- توضع الخلايا على حامل الخلية وذلك لمنع تأثير الرطوبة الأرضية على قاعدة الخلية

11- وضع الخلايا في اماكن بعيدة عن تيارات الهواء البارد او وضع مصدات رياح ويفضل أن تكون اشجار عالية تتوزع حول ارض المنحل اثناء إنشاء المنحل أو وضع النحل في المنطقة التي تكثر منها هذه الأشجار على ان يكون هناك مجال لوصول اشعة الشمس الى الخلايا لغرض تدفئتها نسبيا.

12- وضع الحماية اللازمة من حيوان الغريري او الدببة إن وجدت او القوارض والسحالي وغيرها.

13-رفع الاقراص الشمعية الفارغة بعد انتهاء مواسم الفيض وتخزينها بالمخازن بعد اضافة ماده البارادكس لها حفاظا على الشمع من ديدان الشمع التي تصيبه في فترة التخزين.

14- ملء الفراغات التي قد توجد بصناديق الخلايا (بعد رفع الاقراص الفارغة) وذلك بعد وضع الحاجز الراسي الخشبي بجوار الاقراص ويستعمل لذلك وسائد من القش مع تغطية الأقراص بقطعة من الخيش النظيف.

15- لا تجري عملية فحص الطوائف الا في الأيام المشمسة مع سرعه اجراء العملية والاكتفاء بالاطمئنان على وجوده الغذاء والملكة، تتم عملية الفحص كل 20-20 يوم في فترة الشتاء.

لوحظ أن شغالات الربيع لم تشاهد اجسام دهنية في أجسامها الا قليلا جدا ولكن شغالات الفصل الخريفي يجمعن الدهن بكميات كبيرة في بطونهم ويستفاد منه لتحرير الطاقة شتاء. وخاصة عند تكوين العناقيد إذا لا يمكنهم الخروج من العنقود والذهاب إلى إطارات العسل للتغذي لذلك فإنها تستخدم الأجسام الدهنية في بطنها لتحرير الطاقة.

إن شغالات الربيع تموت جميعا قبل حلول فصل الخريف لأنها لا تخزن الدهون لذلك فإنها تموت قبل موسم الشتاء. نجد احيانا إن النحل خلال بعض ايام الشتاء المشمسة والهادئة الرياح يخرج وذلك للتخلص من البراز الذي وقد يكرر ذلك اسبوعيا او أكثر من ذلك، وكذلك يرمي الأوساخ أو الأفراد الميتة في الخلية ويبعدها عن الخلية.

❖ **وضع الخلايا البيولوجي والغذائي قبل التشتية وبعد التشتية**

- **وضع الخلايا قبل التشتية:**

1- ان تكون في الخلايا ملكة نشطة بياضة.
2- أن يكون فيها نحل بحجم 10-15 إطار من أصل 20 إطار او 5-7إطارات من أصل 10 إطارات.
3- ان يكون في الخلية ثلاثة إطارات حضنه فيها (29 كغم عسل).
4- آن تحوي الخلية 500 انج من حبوب اللقاح.

- **وضع الخلايا بعد التشتية في بداية الربيع:**

1- أن تكون الملكة منتجة من سلالة جيدة وصغيرة السن وان لم تتوفر فيها هذه الشروط يجب ان تبدل بأخرى ملقحة في بداية الربيع من سلالة جيدة.
2- أن يتوفر فيها 15-20 إطار نحل.
3- ان يتوفر فيها 8-12 إطار حضنه لكل عمر.
4- أن يتوفر 9 كغم من العسل الاحتياطي.
5- ان تحوي حبوب لقاح 100 انج من حبوب اللقاح.

التشتية الخارجية

إن التشتية الخارجية في المناطق التي تكون فيها الرطوبة متوسطة والرياح غير شديدة والامطار معتدلة والبرودة غير قاسية فان التشتية الخارجية تكون ناجحة لإبعاد الخسائر الناجمة عن التشتية في السراديب.

مواد تشتية الخلايا استخدمت مواد كثيرة لغرض التشتية وهي:

1- استخدمت الستايروفورم كمادة عازلة حرارية توضع على جدران الخلية وقاعدة الخلية وغطاء الخلية الخارجي وكان سمكه 4–5 سم وكان جيدا في الحفاظ على النحل من الظروف القاسية شتاء.
2- يمكن أن تستخدم خلايا ذات جدران مضاعفة بينها قش او عازل او هواء فارغ يحيط بجسم الخلية والقاعدة والغطاء الخارجي وهذا النوع مكلف ويستخدم في انكلترا في بعض الخلايا.
3- استخدام اكياس الجوت بوضعها فوق الغطاء الداخلي في المنطقة الوسطى أما في الشمال فترصف الخلايا وتغطى ايضا بأكياس الجوت ثم يضاف فوق الخلايا وجدرانها بالقش وخاصة قش نبات الرز.
4- ورق القطران، بهذه الطريقة يعمل إطار خشبي يوضع حول قاعدة الخلية ويمكن التحكم في كمية المادة العازلة عن طريق التحكم في عرض هذا الإطار بعد ذلك يثبت ورق القطران في الإطار الخشبي بالمسامير ثم تحشى المساحة الموجودة بين الورق وجدران الخلية بمادة عازلة كالقش ويطوي الورق حول الخلية.
5- الصناديق الشتوية، تعمل صناديق كبيرة من الخشب او الحديد مع الخشب يسع الصندوق الواحد خليتين او اربعة او أكثر ويمكن استخدام لعدة سنوات، توضع قاعدة الصندوق في مكان جيد في المنحل لغرض التشتية ثم ترتب الخلايا على قاعدة الصندوق وتعمل أمام مدخل الخلية فتحة خاصة في الصندوق لدخول النحل وتوضع مادة عازلة في الفراغ بين الصندوق وبين جدران الخلايا.
6- استعمال الكارتون السميك والستايرفورم سمك انج حول الخلية.

تأثير الجليد والثلج

لا شك أن في شمال الوطن، تغطى الجبال والوديان بالثلوج والجليد وإذا كانت الخلايا مغلقة بالمواد العازلة فتكون أكثر مقاومة للبرد، فإذا غطيت الخلايا بالثلج فوجب أن تفتح باب الخلية بسرعة لا الثلج غير مسامي يغطي باب الخلية ويموت النحل اختناقا اما في حالة تغطية الخلايا بالجليد، فإنها تستطيع أن تقضي الشتاء بحالة جيدة. وبكلا الحالتين يفضل إزالة الثلج أو الوفر من واجهة باب الخلية او من الخلية ككل سريعا إن تمكن النحال بذلك.

الأسباب الرئيسية في هلاك الطوائف

1- قلة مصادر الرحيق وحبوب اللقاح في الحقل وقلة توفير العسل وحبوب اللقاح داخل الخلية بسبب اخذ كميات كبيرة من العسل منها وقبل التشتية.
2- أمراض الحضنة والحشرات الكاملة وآفات النحل كالدبور الأحمر وطائر ابو الخضير.
3- الفحص الرديء للخلايا الذي يؤدي إلى موت الملكة ومن ثم موت الخلايا.
4- ضعف الملكات وقلة إنتاجها من البيض أو فقدان الملكة.
5- التسمم بالمبيدات الكيميائية.
6- ظهور واضعات البيض.
7- عدم الرعاية الكافية وتوفير مستلزمات الطوائف المختلفة من غذائية وصحية وفنية.

بعض الملاحظات عن التغذية شتاء

آن تغذية النحل بالمحلول السكري وبعض المواد غير قابلة الهضم شتاء يؤدي إلى إصابة النحل بالدزنتري الذي يسبب ضعف الطائفة أو هلاكها .كذلك عند تغذية النحل بالعسل غير الناضج يؤدي إلى الإصابة ايضا بالدزنتري والى هلاك نسبة عالية من الأفراد.

يحتاج النحل من العسل الناضج داخل خليته التي تسع طبقة تربية واحدة إلى 5-6 إطارات عسل تعادل 10-12 كغم أما فيما يتعلق بحبوب اللقاح فقد اوضح (Farrar ،1931) إن اطارين مملوئين بحبوب اللقاح تكفي لخلية قوية من النحل خلال فصل الشتاء.

مصدات الرياح

تؤثر الرياح على فعاليات النحل في السروح وبعض عمليات التحكم في الظروف المناخية داخل الخلية. إن الشغالات السارحات محسوب عليهن الجهد المبذول والوقت المبذول للذهاب إلى الحقول والإياب بالغذاء، فإذا كانت الرياح متوسطة السرعة فإن النحل يصرف جهدا كبيرا في مجابهة الرياح اي انه يصرف طاقة من نشاطه لمقاومة الرياح علما بان النحل عندما تكون سرعة الرياح 12 ميل (19 كم) في الساعة فان النحل يوقف طيرانه اي سروحه، آن هبوب الرياح المستمر يؤثر على مدة انجاز العمل وهذا يحسب من عدد الكيلومترات التي تسرح فيها الشغالات لإنجاز أعمالها الخارجية قبل ان تموت والتي قدرت ب 800 كم خلال حياتها فإن الرياح تقصر هذه المسافة بسبب الجهد المبذول يفضل ان يوضع المنحل في منطقة فيها مصدات الرياح سواء ان تكون اشجار عالية او ابنية أو تلال وغيرها. ويمكن استعمال سيقان النباتات الطويلة مثل سيقان الرز ووضعه على جانب الخلايا ضد مصدر الرياح بحيث لا يوضع على الخلية وانما يسند بأعمدة جديدة لضمان عدم مساهمتها مع الريح بدفع الخلية واسقاطها كما يفضل بكل حالة أن يوضع ثقل على الخلية مثل بلوك من الاسمنت.

ذكرنا سابقا في موضوع التشتية عملية تخزين الاقراص الشمعية الفارغة، ونحب أن ننوه ان هذه العملية تتم على النحو التالي:

1- توضع مادة البارادكس في قطع صغيره من الشاش على هيئه صرة.
2- يوضع على كل صندوق يحوي 10 اقراص عدد 2 صرة من المادة السابقة بحيث تكون قمة الاقراص.
3- يوضع صندوق اخر يحتوي 10 أقراص فارغة على الصندوق الأول ثم يوضع عدد 2 صرة أخرى من مادة البارادكس فوق قمة الاقراص الفارغة، بحيث تكون في وضع متبادل مع العدد المستخدم في الصندوق الأول.
4- تكرار العملية حتى يصبح عدد الصناديق في الصف الواحد من 8-10 صناديق.
5- يجري سد الفراغات بين أماكن اتصال الصناديق ببعضها بشريط ورق لحام حتى تسد جميع منافذ التهوية.
6- **يستحسن وضع الصندوق الأول على غطاء خليه مقلوب، ويوضع غطاء خليه اخر على اخر صندوق يتم استخدامه.**

امراض واعداء النحل

النحل كغيره من الكائنات الحية الأخرى يصاب بكثير من الأمراض والطفيليات وتلعب دوراً كبيراً في انخفاض الإنتاج من العسل والقضاء على عدد كبير من الطوائف كما تختلف الأطوار التي تتعرض للإصابة بها فمنها يصيب الحضنة والبعض الآخر يصيب الطور الكامل للحشرة وكثيراً ما تتداخل وتتشابه الأعراض في بعض الأمراض مما يجعل أمر تشخيصها صعباً وتقسم أمراض وأعداء النحل حسب مسبباتها إلى:

1- مرض تعفن الحضنة الأمريكي:

من اكثر امراض الحضنة انتشارا في العالم ويسبب اضرار شديدة للمناحل وتسببه البكتريا Bacillus larvae وهو مرض معدي خطير تكثر الإصابة في اليرقات الحديثة السن ويصعب على المربي عند بداية المرض ملاحظته ولكن مع تقدم وتكاثر البكتريا في خلايا النحل

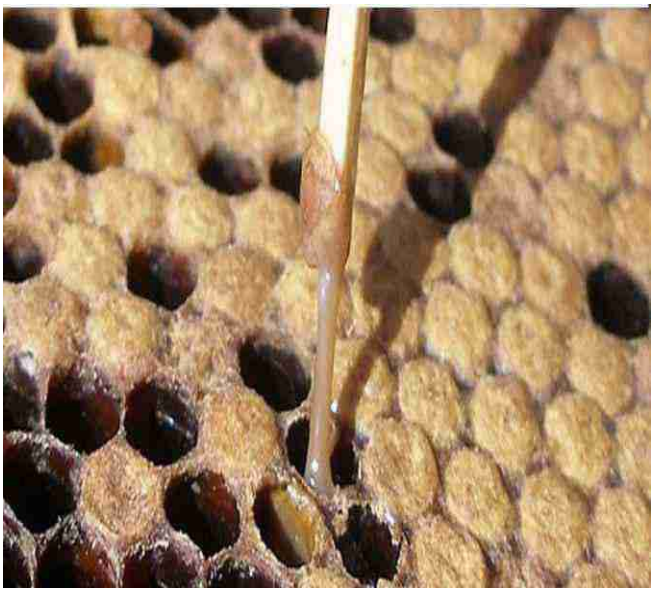
- **اعراض المرض.**

1- يتغير لون اليرقات من الأبيض اللماع إلى الأصفر الباهت ثم البني والبني الداكن.

2- تصبح اليرقة كتلة هلامية لزجة ملتصقة بقاع العين السداسية.

3- إذا ما سحبت اليرقة بعود شكلت خيطاً رفيعاً

4- يتميز هذا المرض برائحة خاصة كريهة



2- مرض النوزيما:

مرض طفيلي يصيب الجهاز الهضمي لكاملات النحل من الشغالات والذكور والملكات تسببه وحيدات خلية يكثر في المناطق المعتدلة الرطبة. المسبب المرضي : حيواني اولي هو بروتوزوا يسمى Nosema apis

- **الأعراض:**

1- انتفاخ البطن وعدم تشابك الأجنحة وفقد مقدرة النحلة على الطيران.

2- تشاهد الشغالات زاحفة على الحشائش وداخل الخلية كما تقل مقدرتها على اللسع.

3- انتفاخ القناة الهضمية الوسطى وتغير لونها إلى اللون الأبيض الرمادي.

4- يقذف النحل المصاب البراز لأقل ضغطة على بطنه.

3- مرض تكيس الحضنة:

يعتبر مرض تكيس الحضنة هو أشهر وأهم مرض فيروسي يصيب نحل العسل حيث يصيب اليرقات المكشوفة مسببة موتها مباشرة بعد تغطية العيون السداسية وتعتبر اليرقات الصغيرة في عمر 48ساعة أكثر حساسية للإصابة بالفيروس و ينتشر المرض أواخر الصيف.

1- أكاروس الفاروا:

يعيش هذا الأكاروس متطفلاً على جميع أفراد الطائفة وفي جميع أطوار حياتها حيث يمتص منها السائل الحيوي ويمكن رؤيته بالعين المجردة على بطن الشغالات وخاصة في المنطقة الغشائية بين الحلقات وضرره الكبير يحدث أثناء الطور العذري لليرقة أي أثناء تحولها إلى حشرة كاملة داخل العيون السداسية خروج الشغالات التي تكون غير مكتملة النمو أجنحتها مقصفة غير قادرة على الطيران جسمها متجعد وصغير الحجم.

❖ **أهم الحشرات الضارة بالنحل:**

1- دودة الشمع الكبرى:

من اهم الافات الاقتصادية التي تصيب أقراص الشمعية داخل خلايا النحل واثناء تخزينها.

- **الاضرار التي تسببها**

أ- تتغذى اليرقات على الشمع والحضنة وحبوب اللقاح وتنتقل بين العيون السداسية محدثه انفاق

ب-صنع خيوط حريرية بين داخل العيون وتعرقل هذه الخيوط حركة النحل مما يؤدي الى حدوث ارباك للنحل وهجرتها من الخليه.

2- **دودة الشمع الصغرى** :دودة الشمع الصغرى يكون حجمها اصغر من الحشرة السابقة ولونها بني فاتح تتشابه مع سابقتها بنفس السلوك في مهاجمه الأقراص الشمعية

3- الزنبور الأحمر:

وهو من أشد الأعداء التي تفتك بشغالات النحل إذ يهاجم النحلة أمام مدخل الخلية وعندما يتمكن منها يلتقطها بأرجله ويطير بها إلى خليته حيث يغذي يرقاته ..

4- ذئب النحل :

من مفترسات النحل، من رتبة غشائية الأجنحة. يسبب أضرارا شديدة لطوائف النحل ،يهاجم ذئب النحل فريستة من الامام ويمسك صدرها تحاول النحله لسعها ولكن الة السع تصادف منطقة متصلبة يقوم ذئب النحل بحقن السم في النحل وشلها وبعدها يقوم بحمل فريسته الى العش مباشرة.

5- خنفساء خلايا النحل الصغيرة Aethina tumida :- تتلف الخنافس ويرقاتها الأقراص الشمعية سواء المحتوية على حضنة أو عسل وتؤدي لفساد العسل وسيلانه على أرضية الخلية نتيجة لتبرزها فيه فلا يعود صالحاً للاستهلاك البشري. وتتوقف الملكة عن وضع البيض والنحل عن تربية الحضنة، وعند اشتداد الإصابة يهجر النحل الخلية أو تضعف كثيراً وتموت.

6- دودة أوراق السمسم:

تهاجم الفراشات طوائف النحل الضعيفة والخلايا اللبلدية و تتغذى على العسل كما تحدث هذا الفراشات صوت عند دخولها الطائفة وذلك بهدف تخويف الشغالات ومنعهم من مهاجمتها ويترتب على هذا دخول الخلية بدون مهاجمة النحل لها إن كل هذا يؤكد سماع النحل للأصوات.

سابعاً : أعداء النحل:

1- طائر أبو الخضير (الوروار):

طائر موسمي في الربيع والصيف ويسبب أضراراً للنحل حيث يلتهم الشغالات أثناء طيرانها لجمع الرحيق والملكات أثناء رحلة التلقيح وهذا الطائر معروف بألوانه الزاهية بين الأخضر والأصفر ومنقاره الأسود الطويل نوعاً ما ويزداد ضرره لأنه يتكاثر بسرعة كبيرة نسبياً فمن زوج واحد ذكر وأنثى يعطيان خلال الربيع والصيف سرب يتألف من 15-20 وروراً.

- **العلاج:** تخريب أعشاش طيور الوروار وقتل صغارها. إطلاق العيارات النارية لاصطيادها ولإثارة الخوف عندها وابتعادها عن المنحل

2- النمل: يهاجم النمل خلايا النحل بغية الحصول على العسل وقد يتلف بيض النحل واليرقات الصغيرة ويبدأ ظهوره في فصل الربيع ويستمر حتى أواخر الخريف.

3- الفئران:

تهاجم الفئران طوائف النحل المهملة وتدخل إليها إذا تمكنت وكان باب الخلية كبيراً وتبني أعشاشها فيها وتلتهم عسلها ويهجر النحل الخلية وخاصة في فصل الشتاء حيث تجد الدفء في الخلية.

4- تأثير استخدام المبيدات على طوائف نحل العسل