جامعة الموصل
كلية الزراعة والغابات
قسم وقاية النبات

محاضرات مادة تربية النحل العملي

لأقسام (وقاية النبات ، البستنة وهندسة الحدائق والمحاصيل الحقلية)

إعداد

المدرس المساعد

احمد ثامر حمادي

المحاضرة الاولى

المقدمة

يعتبر نحل العسل من أنفع وأفضل الحشرات للإنسان، وقد ذكرها الله في القرآن الكريم تعظيما لشأنها، وإشادة بفضلها على الإنسان، وتوصل الإنسان الى هذه الحقائق السابقة، حينما درس النحل وعرف أهميته الكبرى في نواحي الاستغلال الزراعي المختلفة وتأثيره الكبير في زيادة الدخل القومي. ولما كانت تربية النحل إحدى طرق الاستغلال الزراعي، وتعتبر منتجاتها من حيث القيمة الاقتصادية والفوائد الصناعية في المقام الأول، . لذا يجب الاهتمام بهذا الفرع من الإنتاج الزراعي ، وانزاله المكان اللائق به. فمن أهم الأغراض التي يربى من أجلها النحل هو التلقيح الخلطي للأزهار لزيادة الانتاج (كماً ونوعاً) فضلاً عن منتجات النحل الاخرى ، وفي ذلك مساهمة كبيرة في حل مشاكل نقص التغذية في العالم أمام التزايد المستمر للسكان ، وتؤكد الدلائل التاريخية وجود النحل منذ القدم حيث وجدت متحجرات كثيرة من الحيوانات والنباتات ومن ضمن هذه المتحجرات هو النحل وهو دليل على مدى التطور الذي حدث للنحل على مر العصور ، وبعد انتشار الأنسان في الأرض وبحثه عن غذائه وجد لدى النحل غذاءاً حلو المذاق وأخذ يبحث عن طوائف النحل لأخذ عسلها وقد اكدت النقوش والرسوم الموجودة في بعض الصخور والتي تبين كيفية حصول الأنسان على العسل من اعشاش النحل وقد كان المصريون القدامى يجمعون العسل من منذ حوالي 3500 سنة ق.م ، وذكر آرسطو 384 – 322 ق.م بأن اليونانيين مارسو تربية النحل ، إلى أن جاء العالم الامريكي لانجستروث (Langstroth1851) والذي صمم خليته المشهورة معتمداً على اكتشافه **للمسافة النحلية** (0.375 انج) (0.95 سم) وهي المسافة بين القرص والآخر داخل الخلية وجعل الإطارات متحركة لانتظام عمل الخلية ،اما في عام 1857 تمكن الالماني (J. Mehring) من اكتشاف وتصنيع شمع الاساس الشمعي، بينما في عام 1865 تمكن الايطالي (Hruschka Major F.) من تصنيع الفراز ، وفي سنة 1875 تم تصنيع منفاخ كوينبي ، والثورة الحقيقة لتربية نحل العسل والاهتمام به ظهرت بشكل حقيقي وكبير اعتبارا من 1950 تقريباً.

ولاتزال البحوث العلمية لحد الان مستمرة لدراسة الاساسيات البيولوجية لنحل العسل ، وأن علم تربية النحل علم متجدد والى يومنا هذا .

الانتشار

ينتشر نحل العسل في كل قارات العالم لكنه يتفاوت في اعداده من قاره الى اخرى , وتعد قارة افريقيا من اكثر القارات اهتماما بتربية واكثار نحل العسل وتوجد فيها انواع وسلالات مختلفة ويعد النوع *Apis mellifera* اهم الأنواع انتشارا في هذه القارة ويحتوي على سلالات عديدة كذلك توجد في اسيا انواع عديدة من نحل العسل ولها سلالات عديدة ايضا اي ان العسل المنتج سيكون مختلفا من حيث الطعم والنكهة والكمية المنتجة ومن الأنواع الموجودة هو النحل الغربي *Apis mellifera* والنحل الكبير *Apis dorsata*. والنحل الصغير *Apis florea* والنحل الشرقي *Apis cerana* اما في قارة اوربا فان معظم الدول تستهلك العسل لقلة انتاجها والسبب في ذلك هو زيادة السكان نسبيا الى وحدة المساحة اذا ما قورنت بأميركا ،وتعد الصين من اكثر بلدان العالم في عدد طوائف النحل وكميات العسل المنتجة وتأتي بعد ذلك الولايات المتحدة والأرجنتين والمكسيك واستراليا وكندا.

السلّم التقسيمي لنحل العسل

المملكة الحيوانية	Kingdom : Animalia
شعبة مفصليات الارجل	Phylum : Arthropoda
صنف الحشرات (سداسية الارجل)	Class : Insecta (Hexapoda)
تحت رتبة (ذوات الخصر)	Sub order : Apocrita
رتبة غشائية الاجنحة	Order : Hymenoptera
فوق عائلة النحل	Super family : Apoidea
عائلة النحل	Family : Apidae
	Genus : Apis

Species : mellifera , dorsata , florea , cerana (indica), laboriosa , andreniformis, koschevnikovi , nuluensis , nigrocincta .

أصل ومنشأ نحل العسل

النحل : مجموعة من الحشرات التي تتبع فوق العائلة الراقية Apoidea وجميع انواع النحل تقسم الى مجموعتين :

1_ النحل الاجتماعي Social bees وتشمل الانواع التالية :

* نحل العسل Honey bee ، * النحل الغير اللاسع Stingless bees

* النحل القاطع للأوراق Leaf cutting bees ، * النحل الطنان Bumble bees

* النحل النجار Honey bee carpenter

2_ النحل غير الاجتماعي Solitary bees .

تربية النحل في العراق

في بداية الامر كانت عملية تربية النحل كهواية تقتصر على الخلايا البلدية (الطينية، القش ،اعواد العنب مع الطين) لغاية ستينيات القرن الماضي ، ومع نشوء التعليم الزراعي أنشئت نواة مناحل حديثة باستخدام خلايا لانكستروث لتخريج كوادر متخصصة بهذا المجال، خلال عقد السبعينات تشكلت دائرة خاصة بإسم (قسم الحشرات النافعة)والتابعة للمديرية العامة لوقاية المزروعات والتي اهتمت بتربية النحل وانتاج وتوزيع الطرود على المواطنين وأنشأت محطتين لتربية الملكات وانتاج الطرود في بغداد ، خلال عقد الثمانينات انحسرت تربية النحل نتيجةً للظروف التي مر بها القطر، الى ان جاء العام 1987 حيث دخلت آفة الفاروا للعراق وانحسرت اعداد الطوائف لأدنى ما يمكن في المنطقة الشمالية والوسطى .

سلالة النحل في العراق

أما سلالة النحل في العراق فإنها غير نقية حتى في المناطق الشمالية حيث انها ادخلت سلالات عديدة منها السلالة المصرية المهجنة بالسلالة الكرنيولية عام 1986 , ثم ادخلت السلالة الإيطالية علماً بان هناك عدة سلالات نحل في الجوار العراقي اندمجت مع النحل العراقي وهي:

السلالة القوقازية *A. mellifera caucasica* ، السلالة التركية *A. mellifera. anatolica*

سلالة ميدا في ايران *A. mellifera. meda* ، *A. mellifera. Syriaca* السلالة السورية

وبصورة عامة ان النحل العراقي يتبع صنفين : الصنف الأول يدعى(السيافي) او الوحشي : وهو شرس الطباع ميال للتطريد ضعيف الإنتاج ويعيش برياً في شقوق الأحجار والكهوف في الجبال , وقد اسكن في خلايا بلدية وخلايا متطورة . الصنف الثاني (الغنامي) او الهادئ : وهو منتشر في المنطقة الشمالية والوسطى ويمتاز بهدوئه , وجرى تربيته في خلايا حديثة وبلدية والخلايا الطويلة الخشبية ولكنه يستهلك كميات كبيرة من العسل في موسم شحة الرحيق , كذلك لا يجمع الرحيق وحبوب اللقاح في الأيام الشديدة الحرارة صيفاً.

المحاضرة الثانية

الاهمية الاقتصادية لتربية النحل

- تلقيح المحاصيل :- حيث يقدر العلماء ان (80_90%) من النباتات ذات التلقيح الخلطي يقوم النحل بتلقيحها .
- ينتج النحل ستة منتجات لها قيمة اقتصادية وطبية وغذائية وصناعية وهي:

العسل : غذاء مفيد للإنسان ينتج من رحيق الازهار تجمعه الشغالات من الحقول من خلال الجولات التي تقوم بها ومن خلال بعض الغدد الموجودة بالجسم تقوم الشغالة بتحويل الرحيق الى عسل، يتركب كيميائياً من (الماء 16_20%، الفركتوز 38_42%، الكلوكوز 30_34% ، السكروز 1_4%، مواد بروتينية 0.3%، نيتروجين 0.4% ، املاح معدنية 0.2% ، مواد غير معروفة 3.46%)، علماً ان الشغالة تقوم بزيارة مليوني زهرة لانتاج واحد كغم من العسل ، وكمعدل تتمكن الشغالة يومياً من زيارة (100) زهرة يومياً وهذا يعتمد على قرب وبعد المصدر الغذائي عن المنحل ، ويتوقف انتاج الخلية من العسل على (نوع الخلية ، نشاط الملكة ، قوة وكثافة الطائفة ، توفر مصادر الغذاء (الرحيق، حبوب اللقاح والماء) ،الظروف البيئية الملائمة ، خلو النحل من الامراض ، الادارة الجيدة للخلايا من قبل النحال) ، والعسل له فوائد عديدة.

الغذاء الملكي

غذاء الملكة الرئيسي واليرقات الصغيرة بالسن من عمر (1_3) يوم للشغالات والذكور تنتجه الغدد الفكيه والبلعومية للشغالات الصغيرة السن بعمر خمسه (5_12) يوم بأعلى كميات، تركيبه معقد الا انه يحتوي على جميع الاحماض الأمينية المعروفة يمكن انتاجه بكميات تجاريه اذا ما توفرت مناحل متخصصة بذلك ويستخدم عن طريق الفم مباشره او بخلطه مع العسل بنسبه (5_10غم)/كغم عسل، كما يستخدم عن طريق الحقن او في كريمات التجميل والمراهم ينشط الغدد الجنسية لدى الجنسين، قتل الميكروبات، علاج امراض العقم، اعاده بناء الاعضاء الضعيفة للأعصاب، ضعف الجهاز الدوري، السرطان، منع الشيخوخه، مستحضرات التجميل.

سم النحل

مادة طبية ثمينة تفرزه غدد خاصة مكونة لآلة اللسع مرتبطة بها في جسم شغالة النحل التي يكتمل نموها في اليوم **الرابع** من عمر الشغالة يتركب من العديد من المكونات الكيميائية فقد ثبت علمياً بأنه مستحضر بيولوجي معقد يؤثر على الجسم بأكمله ويزيد من قدرته على المقاومة ويستخدم في علاج امراض الروماتيزم ،التهاب الاعصاب، امراض الجلد، الملاريا امراض العيون، السرطان، فقدان التوازن و ضعف اعصاب الاذن، ويستخدم اما باللسع المباشر او الحقن تحت الجلد.

الشمع

استرات احماض دهنيه ذات سلسلة طويله بها عدد زوجي من ذرات الكربون مع كحول احادي الهيدروكسيل مع استر واحد تنتجه الشغالات الصغيرة بالسن بعمر حوالي **18 يوم من اربعه ازواج من الغدد الشمعية التي تقع على الحلقات البطنية من (4_7) في الجهة البطنية** وعادة ما يستهلك العسل لانتاج الشمع ويقدر ما يستهلكه النحل لإنتاج واحد كيلوغرام من الشمع بـ (8_12) كغم عسل وله فوائد طبيه وصناعيه كبيره في قديم الزمان كان يستخدم في القرابين والرسم والتحنيط، حديثاً يستخدم الشمع في التماثيل، الواح الكتابة حفظ النماذج، ازاله القروح، الدهان، والكريمات ،صبغ الأحذية ، صنع القوالب .

حبوب اللقاح

غذاء النحل الاساسي الذي يمده بما يحتاج اليه من عناصر الغذاء الأساسية (البروتينات ،الدهون ،الفيتامينات والمعادن) لبناء انسجة الجسم المختلفة يجمعه النحل من الازهار بواسطه سلة حبوب اللقاح في رسغ الرجل الخلفية، وقد ثبت علمياً اهميتها الغذائية والصحية والعلاجية للإنسان، حالياً تجمع بطرق خاصه ومصائد تنصب على طوائف نحل العسل في موسم الفيض حيث تفيد في فتح الشهية ومعالجه الاضطرابات المعوية وكمضاد حيوي ومكمّل غذائي ولمعالجة الحالات النفسية والوهن العصبي ومنشط لخلايا الدماغ ونمو الاطفال واضطرابات البروستات .

البروبولس (العكبر ، غراء النحل)

مادة راتنجية تجمعها الشغالات من براعم بعض انواع الاشجار ومنها الحور والسدر ولصفصاف والكستناء الهندية والدردار والصنوبر والتنوب والبلوط، ويجمع بشكل رئيسي من براعم الحور وتستخدمه الشغالات لسد الشقوق ودعم بنية الاطارات وحفظ أو سد فتحة الدخول أثناء فصل الشتاء وإنشاء تحصينات قوية خلف فتحه الطيران لردع الحيوانات الكبيرة الغير مرغوب فيها كالفئران والضفادع داخل الخلية ويعتبر أقوى مضاد حيوي للجراثيم وله فوائد طبيه وعلاجيه .

- الاستفادة القصوى من مواردنا الطبيعية واستغلال ملايين الازهار التي تذبل سنوياً دون طائل في البوادي والريف والغابات والحدائق المنزلية والتي لو استغلت بالشكل الصحيح لتمكنا من سد حاجة البلد من منتجات النحل المختلفة ثم تصدير الفائض منها وعدم التوجه الى الاستيراد ودعم اقتصاد البلد .
- الحد من مشكله البطالة وتوفير دخل كريم لذوي الدخل المحدود اذ تشير دراسات الجدوى الاقتصادية من جراء انشاء وتربيه النحل الى ان العائد الاقتصادي يقدر بحوالي 18% في اسوأ الظروف بينما يمكن أن يصل الى 45% في الاحوال الجيدة ويصل الى 300% في السنوات التالية لتأسيس المشروع وخصوصا اذا ما علمنا أنه يمكن استغلال المراعي الطبيعية والزراعية باستخدام اسلوب النحالة المرتحلة .

- منع الاستيراد خاصةً للنحل والعسل والمنتجات الاخرى خوفاً من انتقال الامراض المعدية وحفاظاً على الثروة المحلية اذ ان ذلك يشجع النحالين على الاستمرار بالعمل في مناحلهم والتوجه لتطويرها اضافةً الى ان العمل الجاد باتجاه انتاج مختلف الاحتياجات النحلية والذي يمكن ان يؤدي الى تشغيل الكثير من الايدي العاملة بدلاً من الاستيراد.
- انتاج طرود النحل والملكات محلياً وبيعها للمربين والهواة لسد الاحتياجات المحلية اذ أن سعر الطرد يقدر بحوالي (125 _ 150) الف دينار ، وسعر الملكة الملقحة يقدر بـ (25) ألف دينار .

صفات السلالة القياسية

تعد سلالات النحل الايطالي والقوقازي والكرينيولي من السلالات القياسية المنتشرة عالمياً وغالباً ما يتم اختيارها لبرامج التربية والتحسين الوراثي للنحل المحلي وفيما يلي اهم الصفات القياسية للسلالة المراد اختيارها:

أن تكون ملكتها ملقحه وبياضه وتبدا بوضع البيض بوقت مبكر في بداية الربيع قبل موسم التزهير ، أن لا تميل الشغالات لوضع البيض الامهات الكاذبة ، أن تكون الشغالة نشطه في جمع الرحيق وحبوب اللقاح، أن لا تميل الشغالة لجمع البروبولس ، أن يكون النحل هادئ الطباع ويسهل الاعتناء به، أن ينتج النحل شمعاً ناصع البياض وتبني الشغالات العيون السداسية بشكل منتظم، أن يكون النحل مقاوماً للظروف البيئية القاسية والامراض، ان لا يميل النحل للسرقة ويكون شديد الدفاع عن خليته ضد الاعداء، انتظام الشغالة في تخزين العسل وحبوب اللقاح، أن يمتلك سلوك صحي وتنظيفي عالي .

خطوات انشاء المناحل

إن اختيار مكان المنحل يعتمد على نوعية وغزارة مصادر حبوب اللقاح والرحيق وفتره بقاء الازهار خلال المواسم السنة المختلفة و يفضل ان تكون ارض المنحل خاليه من الادغال والشجيرات لأجل حمايه الخلايا من خطر الحريق ومهاجمه النمل اليها ، وسهولة الوصول الى ارض المنحل ، المسافة بين المناحل وتعتمد المسافة بين منحل واخر على المسافة المزروعه بالنباتات المزهرة وعلى عدد الخلايا الموجودة في كل منحل والنحل يميل للانتشار في مساحه تبلغ (3) كم مربع ، مدى ظهور انتشار امراض الحضنة في المنطقة ،خطر المبيدات والنباتات السامه للنحل فهنالك مجموعه من النباتات التي تنتج رحيقا او حبوب لقاح سامة للحضنة او الحشرة الكاملة ،توفر مصدر جيد للماء قريب من المنحل ،حماية النحل من الحيوانات المفترسة والمواشي ، ترتيب الخلايا في المنحل واكثر الطرق شيوعاً في ترتيب الخلايا وتنظيمها في صفوف مع وضع مسافه كافية بين خلية واخرى (1)متر لتسهيل عمليه الفحص والاشراف عليها وتكون المسافة بين صف واخر بمقدار (1,5 _2)متر ، عدد الخلايا في المنحل يعتمد عدد الخلايا في المنحل على وفرة مصادر الرحيق وحبوب اللقاح في المنطقة وعلى عدد الخلايا الموجودة في المناطق المجاورة والتي تعتمد على نفس المصادر الغذائية في المنطقة ، توفر غرفة للفرز والخزن حيث يحتاج النحال الى غرفة لإجراء عملياته المختلفة

مثل إعداد الاطارات للخلايا وتثبيت شمع الاساس وتخزين الصناديق الفارغة وادوات النحل كما يحتاج النحال ايضا الى غرفة خاصه لفرز العسل ويفضل ان تكون منفصله عن المخزن ، محكمة الاغلاق (الابواب والنوافذ) ،ارضيتها ملساء.

المحاضرة الثالثة

*التركيب العام لجسم النحلة

جسم النحلة 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 .

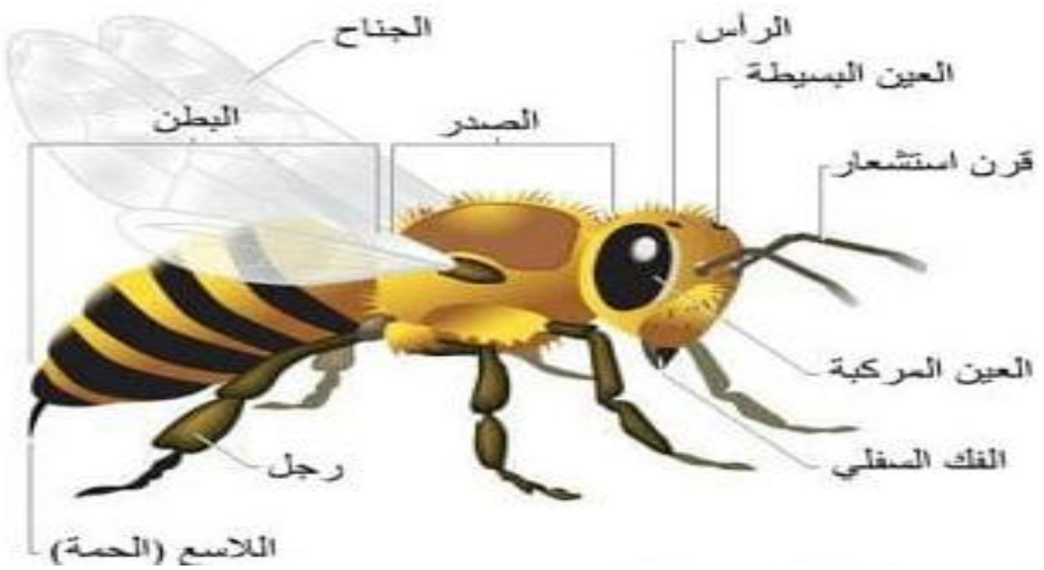
*يعمل على ربط زوائد الجسم الخارجية .

*يكون دعامة ترتبط وتتصل به كافة العضلات الداخلية للأجهزة المختلفة .

وعند عمل مقطع عرضي في جدار الجسم لوجودنا أنه يتألف من ثلاث رئيسية

1-طبقة الكيوتكل الخارجية 2 _طبقة خلايا البشرة 3_الغشاء القاعدي.

ينقسم جسم الشغالة إلى ثلاث مناطق : الرأس ،الصدر والبطن .

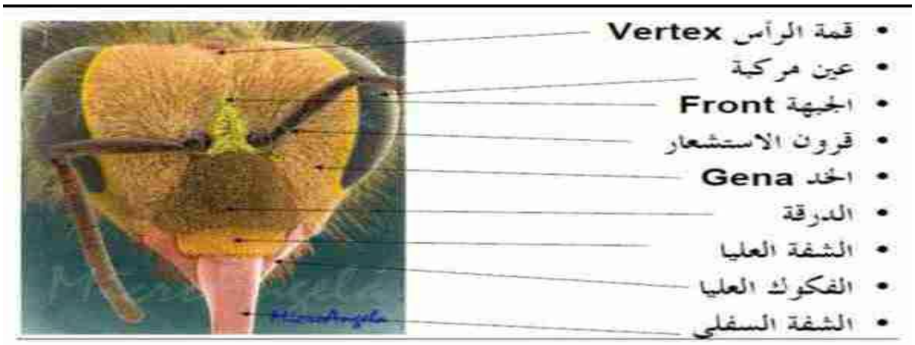


***الرأس Head**: الذي يحمل قرون الاستشعار، العيون ،أجزاء الفم، ويتصل الرأس بالصدر بوساطة غشاء جلدي يسمح بحركة الرأس بمرونة فائقة .

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

*** البطن Abdomen**: وترتبط البطن بمنطقة الصدر بواسطة خصر رفيع ، تظهر منطقة البطن بأنها مكونة من ستة حلقات ولكن الحقيقة فهي تتألف من تسع حلقات باستثناء البروبوديوم .

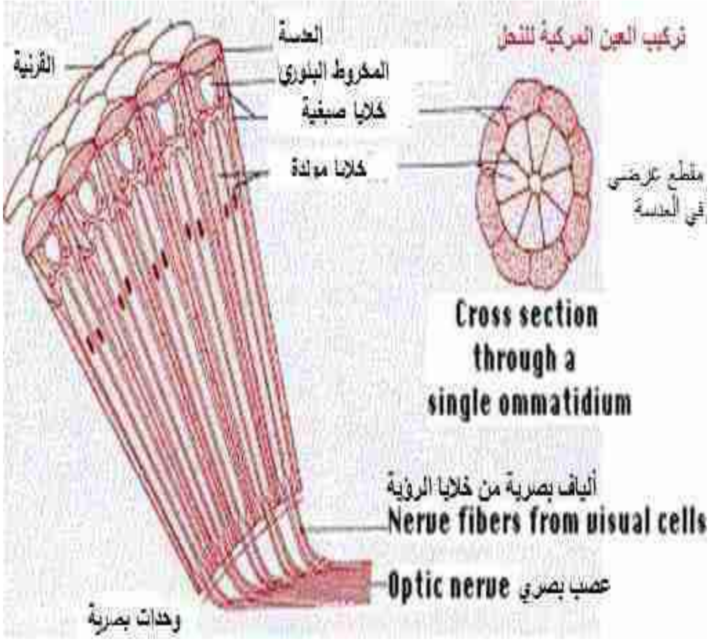
***الرأس وزوائده** : يحتوي رأس النحلة على (قرون الاستشعار ، العيون (المركبة والبسيطة) ، وأجزاء الفم)



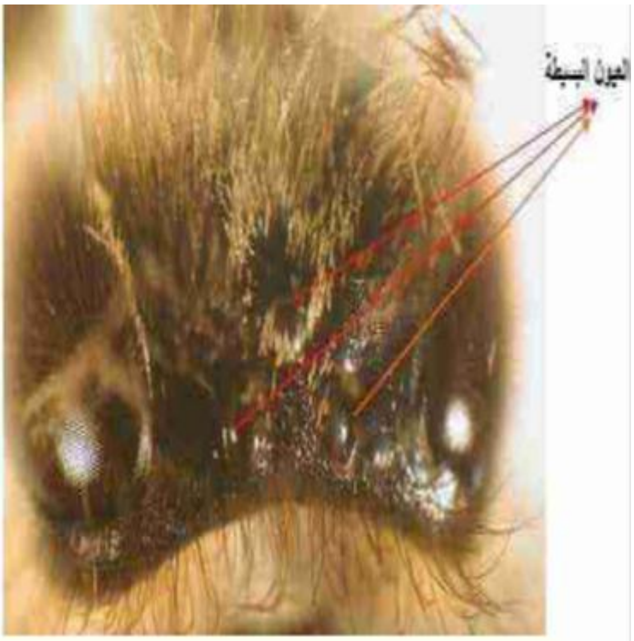
***قرون الاستشعار:**

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 ، و ١١ عقله في الذكور بوساطة غشاء جلدي ،كما يتصل بقاعدة الأصل خمس عضلات مسؤولة عن حركة قرن الاستشعار بمختلف الاتجاهات وظيفته(الشم واللمس، فبقرني الاستشعار تستطيع الحشرة ان تتحسس طريقها وتهتدي إلى غذائها وطائفتها).

العيون المركبة Compound Eyes : والتي تقع على جانبي كبسولة الرأس وهما لا يلتقيان في الشغالة والملكة ولكنهما يلتقيان عند قمة الرأس في الذكر، 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 عددها3000 _ 4000 وحدة ، اما في 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 .



تركيب العين المركبة



موقع العيون البسيطة

***العيون البسيطة Ocelli Eyes** : 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 تمييز الاجسام ويعتقد كثير من الباحثين في هذا المجال بانها عضو حساس للضوء وهي تستطيع ادراك التغييرات الجارية في شدة الضوء وتقوم بتنبيه الحشرة الى وجود أي أثر مهما كان في بسيطة من الضوء وبذلك تكفل الاحساس الكامل بالضوء.

***أجزاء الفم** :إن اجزاء فم نحل العسل 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:

***الشفة العليا.**

***زوج من الفكوك العليا :** تستعملها الشغالة في جمع حبوب اللقاح وعجن الشمع لبناء نخاريب الأقراص الشمعية المستخدمة في تربية الحضنة وخزن العسل وحبوب اللقاح ، وتنظيف الخلية والدفاع وجمع واستخدام البروبولس.

***زوج من الفكوك السفلي:** يتركب من عدة عقل تدعى العقلة القاعدية بالكاردو (Cardo) أو الوصلة وتتصل العقلة 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) والذي يساعد في تكوين القناة الغذائية عندما تقوم النحلة بامتصاص السوائل المختلفة.

الشفة السفلى : تتألف من مجموعة من العقل تسمى العقلة القاعدية الأولى بمؤخرة الذقن (Postmentum) وهي مثلثة الشكل تتصل مباشرة بوسط ذراعي اللورم من الجهة الخلفية وتتصل من الأمام بتركيب ع ريض شبه مستطيل الشكل يسمى بمقدم الذقن (Prementum) ، ويتصل بتحت الذقن اللسان الوسطى الذي يتكون أساسا من اتحاد الجلوسا (Glossa) والباراجلوسا (Paraglossa) والتي تقع في قاعدة الجلوسا . كما يتصل أيضا بقاعدة مقدم الذقن ملسان طويلان يتكون كل منهما من اربع عقل يطلق عليها الملمسان الشفويان (Labial Palpi) .

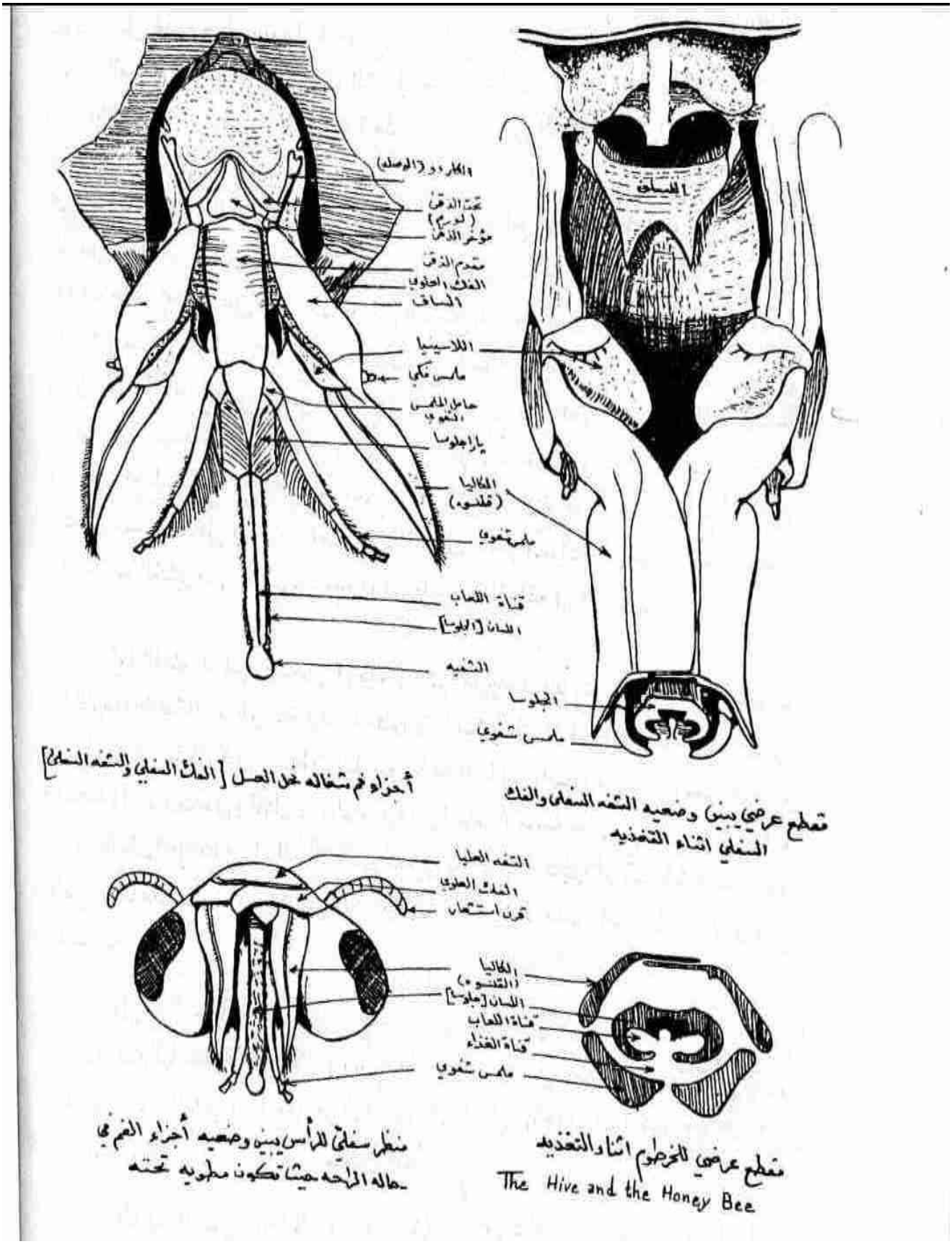
وقد وصف العالم(Snodgrass) عمل أجزاء الفم المختلفة عندما تمتص الحشرة السوائل، وباختصار فان اللسان يحاط بانبوبة تتكون من قلنسوة (كاليا) الفك السفلي والملمس الشفوي .وعند الامتصاص يبدأ اللسان بالتحرك حركة سريعة ومستمرة للأمام وللخلف وهذه الحركة تساعد على دفع السائل في الخرطوم (Proboscis) ثم منه إلى فتحة الفم .

- **الخرطوم (Proboscis)** : هو ليس عضوا واحدا ولكنه يتألف من اندماج الفكين السفليين والشفة السفلى .

الجهة الخلفية من الرأس تشمل:

ا-**الثقب المؤخري :** 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 حذوة الحصان وتتصل بهذا التقعر قواعد كل من الشفة السفلى والفك السفلي .



أجزاء فم شغالة نحل العسل

*الصدر وزوائده:

إن الصدر الظاهري للنحل يشتمل على

1-الحلقة البطنية الأولى او البروبوديم(Propodium)

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

_الحلقة الصدرية الأولى(الأمامية)تسمى بالصدر الأمامي(Prothorax)

_الحلقة الصدرية الثانية وتسمى بالصدر المتوسط (Mesothorax) .

_ الحلقة الصدرية الثالثة والاخيرة (Metathorax) والتي تتصل بالحلقة البطنية الاولى .

وكما في بقية الحشرات فان صدر النحل يتكون من الترجه(الجهة الظهرية) وهي الجزء العلوي من الصدر ، والاسترنة (Sternum) الجزء السفلي من الصدر والبلورا (Pleoron) .

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 لكي يتناسب حجمه مع نمو عضلات الطيران غير المباشرة وتعد ترجته أكبر جزء فيه، وينشأ الجناحان الاماميان من المنطقة ال واقعة بين الترجة والبلورا للصدر الوسطى.

*الصدر وزوائده 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.

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.

الأرجل

كل رجل مكونة من ست عقل هي:

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

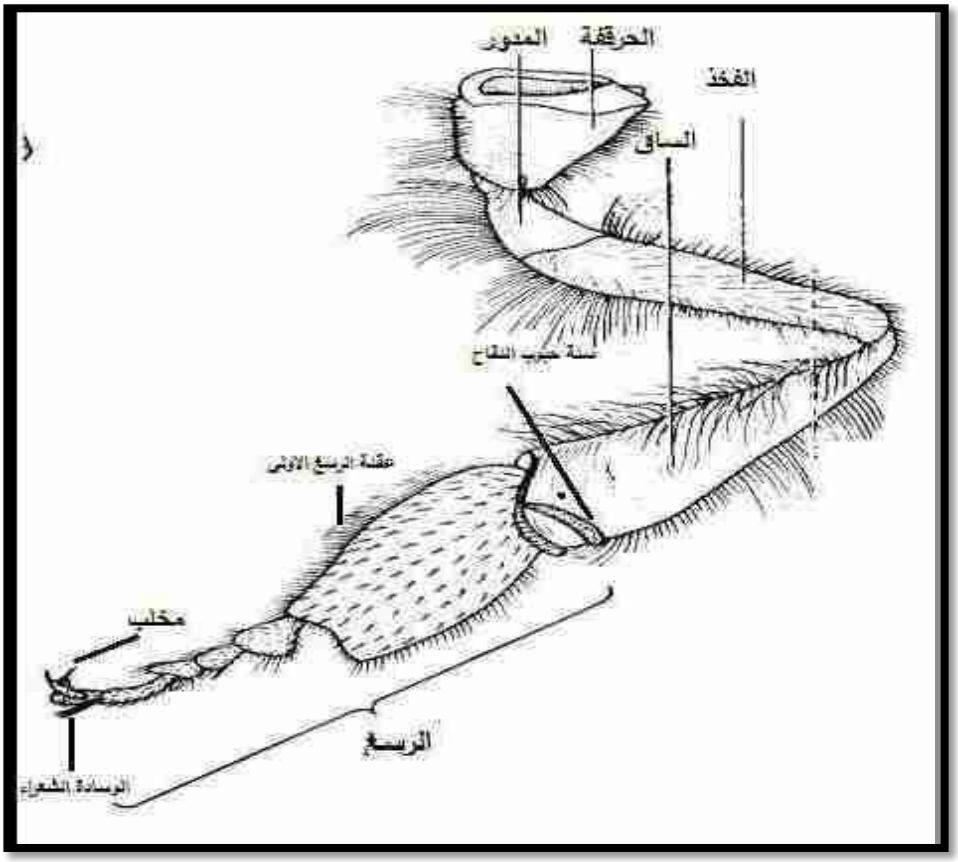
*** المدور (Trochanter):** وهو يلي الحرقفة وذو شكل مثلثي ويتصل بالحرقفة اتصالا مفصلية.

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

***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) تستخدمها الشغالة في جمع ونقل حبوب اللقاح والبروبولس الى الخلية

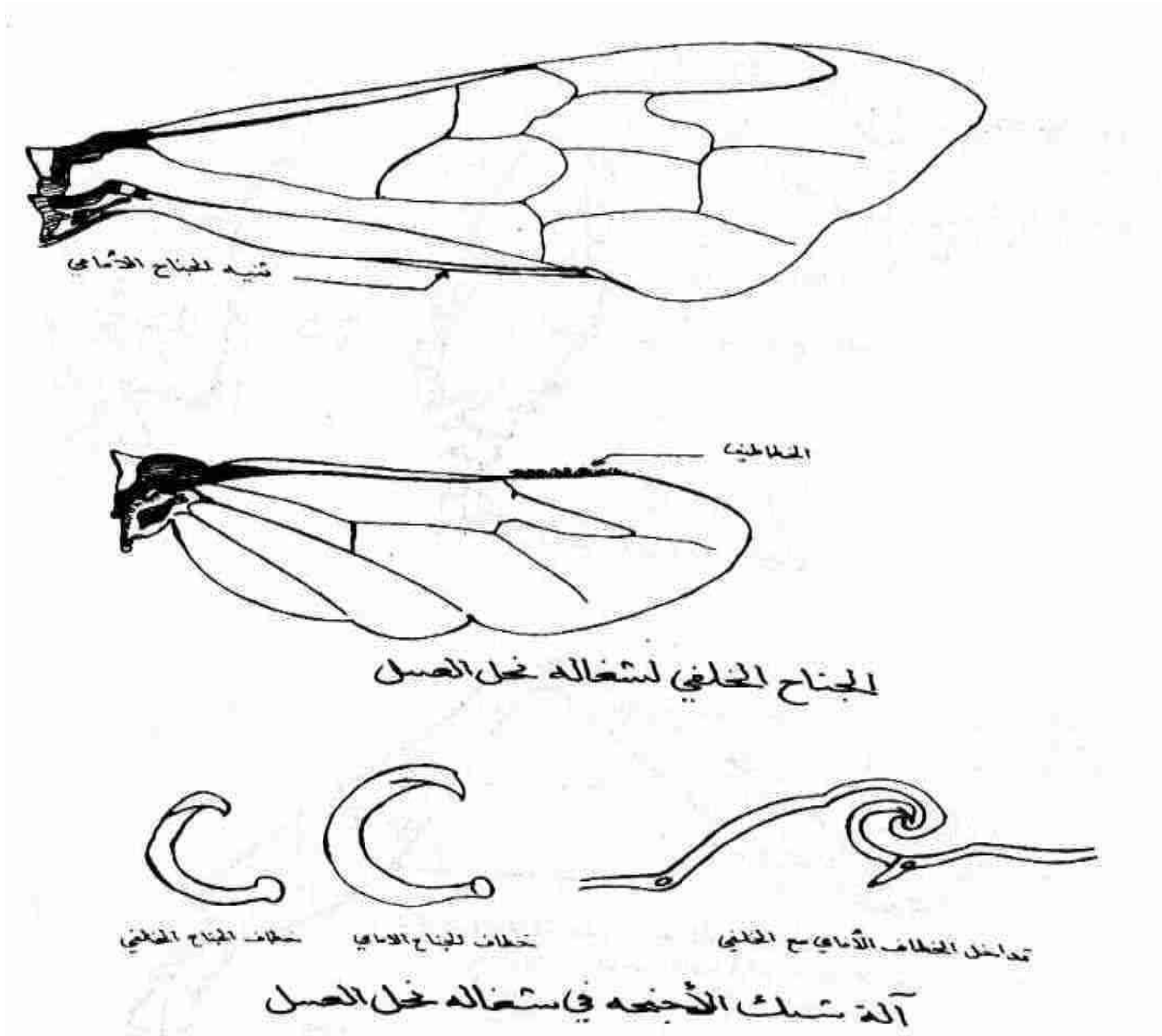
- **الرسغ (Tarsus)** : يتكون من خمس عقل تسمى(Tarsomus) تحوي العقلة القاعدية لرسغ الرجل الأمامية على اخدود قاعدي يطلق عليه **منظف قرن الاستشعار (Antenna Cleaner)** ، كما تحوي أيضا العقلة القاعدية لرسغ كافة الأرجل على صفوف من الاشواك القوية يطلق عليها اسم فرشاة حبوب اللقاح (Pollen Brushes) والتي تقوم بإزالة حبوب اللقاح من أجزاء جسم الشغالة المختلفة ثم تجمع حبوب اللقاح وتدفعها نحو الاشواك الموجودة في ساق الرجل المقابلة ثم بعد ذلك تدفع حبوب اللقاح نحو سلة حبوب اللقاح وتضغط هناك وتجمع.
- **الرسغ الاقصى (Pretarsus)**: وهي العقلة الاخيرة من الرجل التي تحمل زوجاً من المخالب يحصران بينهما كبسة لحمية تسمى 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 إزالة الشد الموجود عليها.



الرجل الخلفية لشغالة نحل العسل

الأجنحة The Wings

تتكون الاجنحة من طبقتين غشائيتين ملتحمتين وتقعان على جانبي جسم الحشرة وبداخل هاتين الطبقتين العروق (Veins)التي تساعد على دعم وتقوية الأجنحة وهذه الأجنحة تتمفصل مع جدار الجسم بواسطة مجموعة من الاصلاب الابطية والتي 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 ،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 **200_250** ذبذبة في الثانية في حين أن أجنحة الذكور لها ذبذبة أكثر من هذه لذلك فهي تتمتع بقوة طيران عالية.



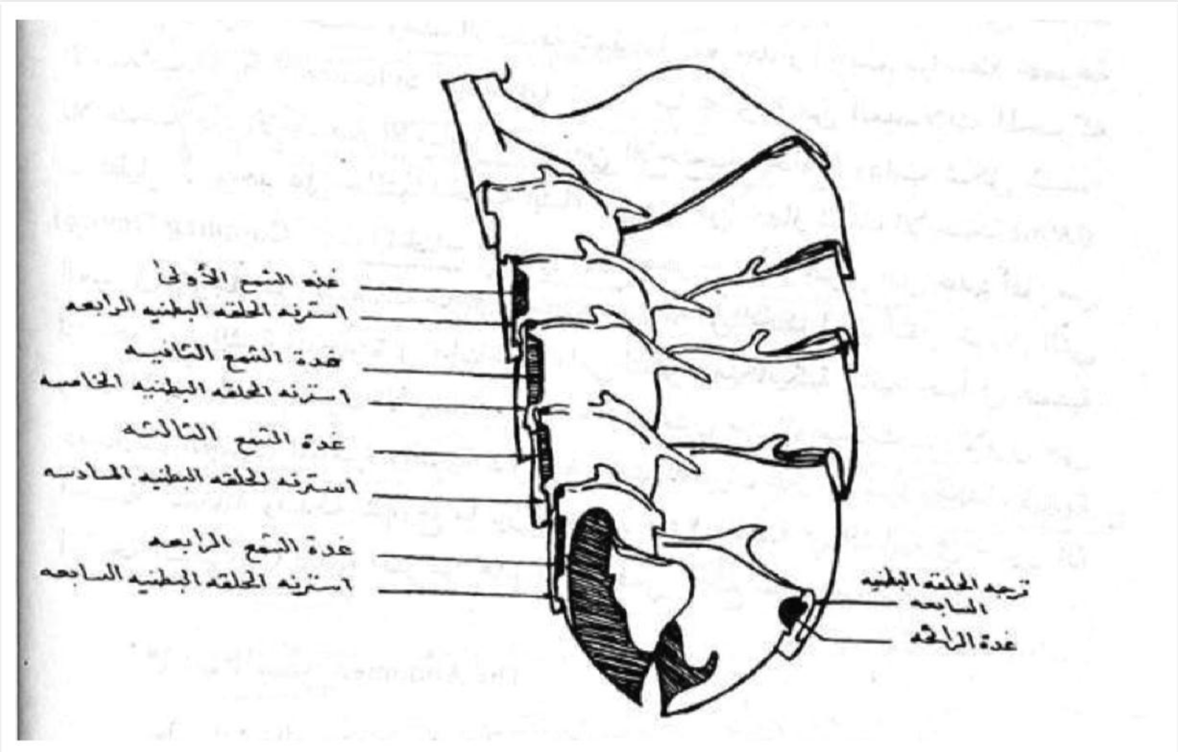
الجناح الأمامي والخلفي لشغالة نحل العسل ، آلة شبك الاجنحة في شغالة نحل العسل.

*البطن The Abdomen

بطن 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 2_7 ، أما الحلقات البطنية من 8_10 فهي مختفية تحت الحلقة البطنية السابعة . وهذه الحلقات متحورة تحوراً عالياً بحيث أصبح من الصعوبة جدا تمييزها ، وفي الذكر يمكن مشاهدة الحلقة البطنية الثامنة 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 ، والبطن تحمل سبعة ازواج من الثغور التنفسية اضافة الى الزوج الموجود في الحلقة البطنية الاولى وتحتوي ايضاً على اربعة 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 الاجهزة الداخلية للحشرة .

*غدد الشمع The Wax Glands

تقع غدد الشمع على السطح السفلي لاسترنات الحلقات البطنية 4 _ 7 وتحمل مقدمة كل استرنة سطحين شفافين يطلق عليهما اسم المرايا وتقع غدد الشمع داخل البطن فوق المرايا ويفرز الشمع من الغدد على هيئة سائلة ثم يكون قشوراً رقيقة في كل جيب من جيوب الشمع التي تقع بين المرايا وبين مؤخره الجزء المغطي للاسترنة السابق له.



صورة توضح موقع غدد الشمع في بطن الشغالة.

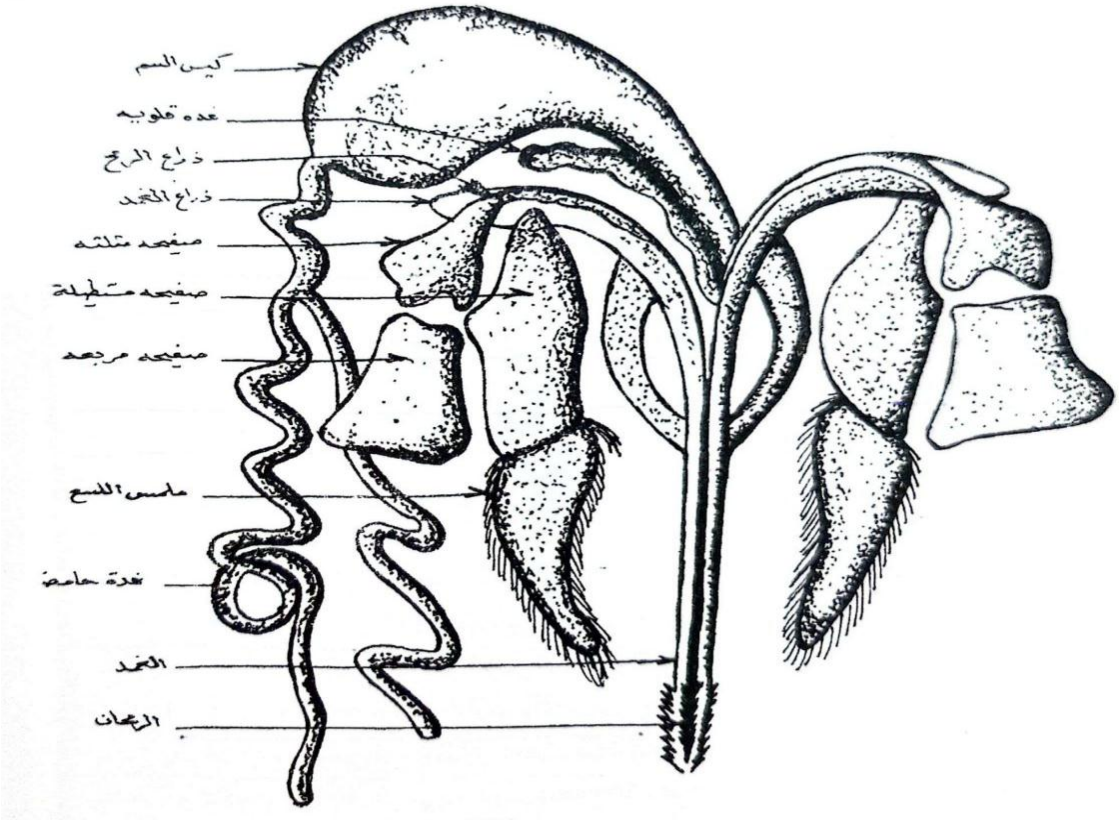
*غدد الرائحة الظهرية The dorsal scent glands

تقع غدد الرائحة تحت قاعدة **ترجة الحلقة البطنية السابعة** وتتركب الغدد من خلايا تنشا من طبقة البشرة الداخلية ويعتقد ان افرازاتها تمر من خلال طبقة البشرة الخارجية عن طريق قنوات رفيعة جداً تفتح للخارج وهي اكبر حجماً في الملكة عما هي الحال في الشغالات، كما انها غير موجوده في الذكو وهذه الغدد تفرز رائحة خاصة تساعد على التفاهم بين الشغالات ،فقد تستخدم لتوجيه الشغالات الاخرى الى مكان معين غني بالرحيق وحبوب اللقاح واما وظيفتها في الملكة فهي غير معروفة.

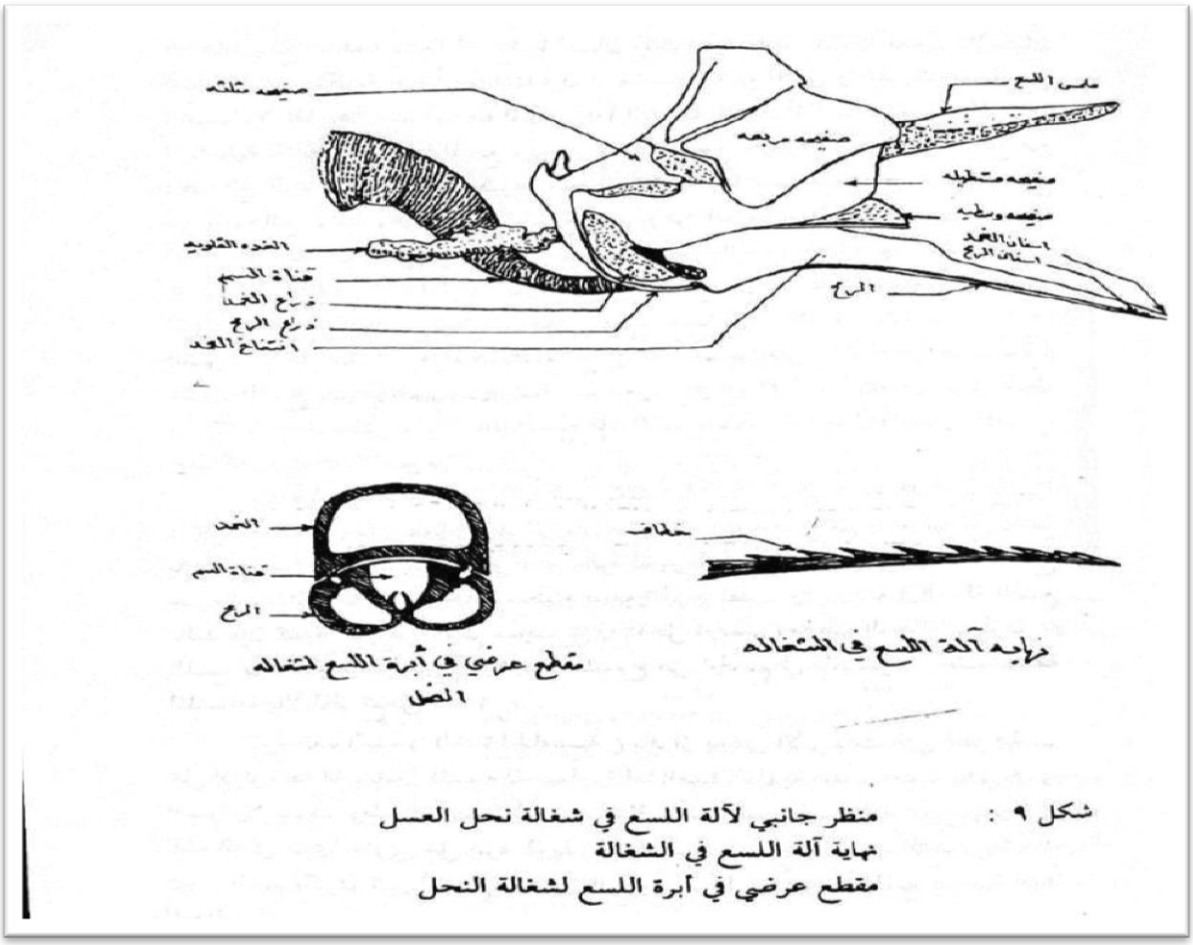
*آلة اللسع The sting

ان آلة اللسع في الشغالة والملكة عبارة عن تحور في آلة وضع البيض وآلة وضع البيض تستخدم اساساً لعمل مكان ملائم لوضع البيض كما هو الحال في معظم الحشرات ولكنها تحورت في نحل العسل الى آلة لحقن السم وهي زوائد الحلقتين **الثامنة والتاسعة** وتقع آلة اللسع في تجويف في نهاية البطن يعرف بإسم تجويف اللسع (Sting chamber) ويقع داخل الحلقة البطنية السابعة وتتكون آلة اللسع من الغمد في الظهر وهو يغطي الرمحين ينتفخ الغمد عند قاعدته حيث يبرز منه نتوءان من الناحية البطنية بينما يستدق طرفه الامامي ويستطيع الرمحان الحركة للأمام والخلف بسهولة على امتداد النتوءين ولكنهما مرتبطين ارتباطاً وثيقا مع بعضهم البعض ويحوي كل رمح على اخدود طولي ظهري فيعمل الرمحان والغمد تجويف يطلق عليه اسم قناه السم والتي يمر من خلالها السم عندما تلسع النحلة العدو .

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 إبرة 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 حجماً 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 ومن 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، تقوم الغدة الحامضية في افراز بعض الانزيمات التي تحفز الجسم على افراز مادة الهستامين المسببة للحساسية واما الغده القلوية فتفرز محتوياتها في كيس السم ولا يعرف وظيفتها لحد الان.



آلة اللسع في شغالة نحل العسل



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

*التشريح الداخلي لنحل العسل ووظائف الاعضاء Internal Morphology and physiology

*الجهاز الهضمي

تنقسم القناة الهضمية الى ثلاث اقسام هي:

1-القناة الهضمية الاماميةFore_gut: تتكون من الفم ،البلعوم، المريء، الحوصلة والقونصة.

2_القناة الهضمية الوسطى(المعدة) وقد تسمى Mid-gut وتشمل المعدة فقط Ventriculus .

3- القناة الهضمية الخلفية Hind-gut:وتشمل الامعاء الدقيقة ، كيس المستقيم فتحة الشرج .

*القناة الهضمية الامامية : تتكون من فتحة الفم ثم يوجد خلف الفم مباشرة حجرة مزودة بالعضلات التي تجعلها تتحرك كمضخة(البلعوم)تعمل كماصة لسحب الرحيق خلال فتحة الفم ثم المريء الذى يمتد خلف الرقبة ثم الصدر الى البطن حيث ينتفخ ويكون كيسا رقيق الجدران او كيس الرحيق او معدة العسل وله القدرة على التمدد والتوسع لتخزين الرحيق وإضافة بعض الانزيمات الهاضمة إليه ، غذاء النحل يتكون من غذاء صلب(حبوب اللقاح) وسائل(الرحيق) لذلك اجزاء فمها قارضة لاعقه، يليها القونصة 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 تحويل الرحيق إلى عسل:

المرحلة الاولى:

1-ترتشف الشغالة الرحيق من الزهرة وينقل الى الحوصلة.

2-يبدأ بفرز انزيم 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 داخل الخلية وتتم وتنتهى عملية التحليل داخل العيون السداسيه بالأقراص 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 بإنضاج العسل داخل العين السداسية

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

4-كما تقوم أيضا الشغلات بتقليب الرحيق بواسطة أجزاء الفم من اجل اكمال انضاجه في داخل العيون السداسية .

5–بعد انضاج العسل تقوم النحلة بوضع طبقة شمعية على العيون السداسية لحمياته من الاتربة والملوثة وهذا ما يسمى بختم العسل.

***القناة الهضمية الوسطى(المعدة)** : انبوبية الشكل وخلاياها الطلائية بها الكثير من الانثناءات التي 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 إفراز الانزيمات الهاضمة، اما الهضم الميكانيكي فيتم من خلال تقلص وانبساط العضلات في المعدة فيحصل هضم وسحق لأجزاء الطعام، إن 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 membrane الذي يكون بطانة المعدة من الداخل.

***القناة الهضمية الخلفية** :وتتكون من الامعاء الدقيقة التي تفتح في 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.

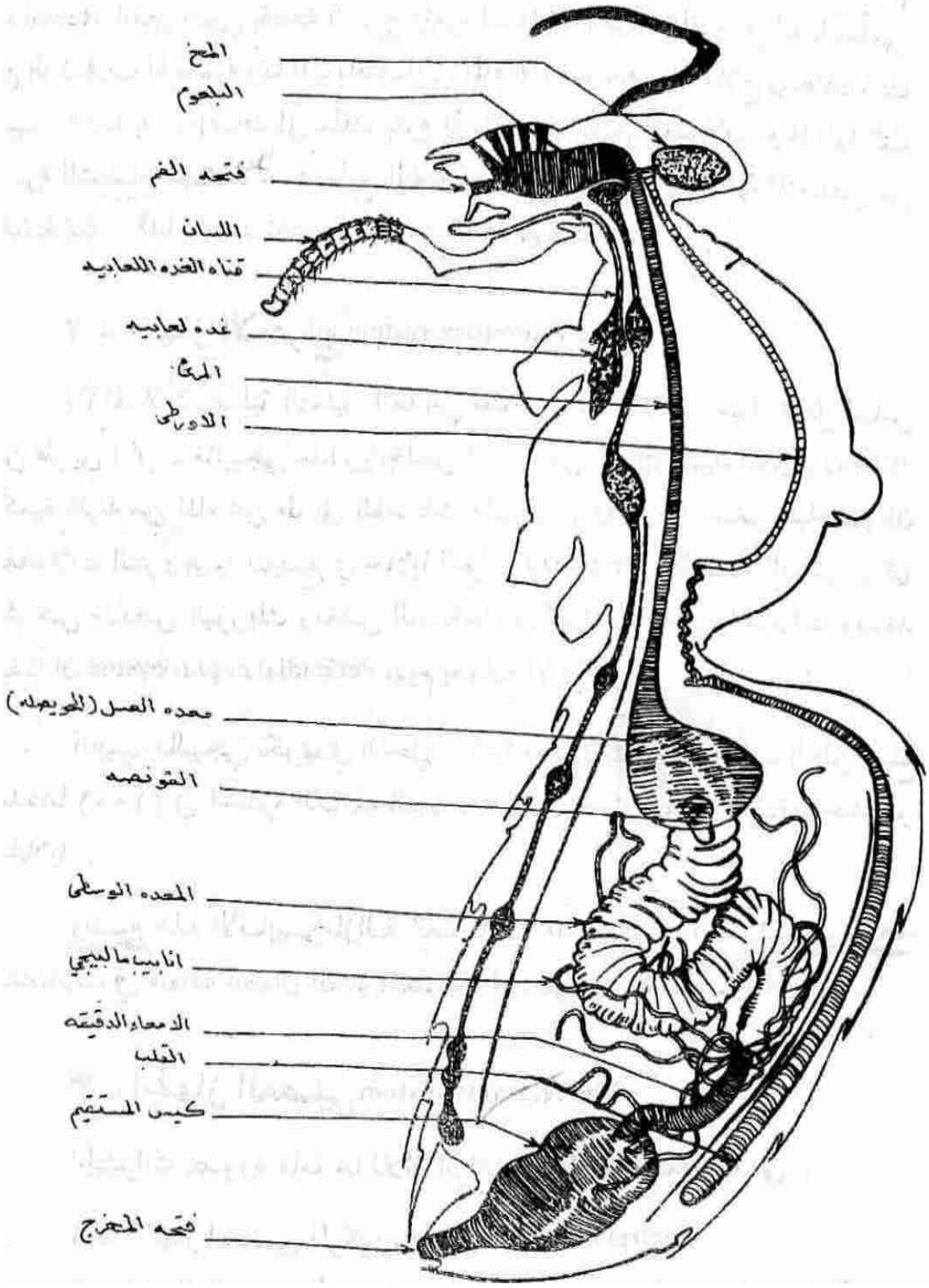
*اهم أعضاء الإخراج الرئيسية هي :

أ –أنابيب مالبيجي ب_ الاجسام الدهنية ج_ الخلايا الكلوية .

الإخراج: هو التخلص من الفضلات الناتجة عن عمليات التحول الغذائي وخاصة الأزوتية منها بطردها خارج الجسم ويتكون الجهاز الاخراجي المكون اساسا من انابيب مالبيجي بالتخلص من نواتج عمليات التمثيل الغذائي.

انابيب مالبيجي: عبارة عن انابيب صغيرة وطويلة ممتدة في تجويف البطن ويبلغ عددها 100 في الحشرة الكاملة النمو ويتكون جدارها من طبقة واحدة من الخلايا تقوم هذه الانابيب بإزالة الفضلات الموجودة في الدم ثم تفريغ هذه الفضلات في منطقه اتصال القناة الهضمية الوسطى بالقناة الهضمية الخلفية .

الجهاز الهضمي لشغالة نحل العسل



• الجهاز العصبي

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:

يكون هذا الجهاز القسم الرئيسي من:

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 Connected وأحبال مستعرضة تعرف بالموصلات Commissures

أ– المخ ب –العقدة العصبية تحت المريئية ج –الحبل العصبي البطني

المخ Brain : ويقع فوق مقدم المريء وينقسم إلى ثلاث مناطق وهي :

أ –المخ الأول: Protocerebrum، ب–المخ الثاني: Deutocerebrum، ج–المخ الثالث:Protocerebrum

تخرج من المخ مجموعة من الاعصاب التي تغذي قرون الاستشعار والعيون البسيطة والمركبة والشفة العليا ويتميز مخ الذكر بكبره مقارنة ببقية الافراد ويرجع ذلك الى كبر الفصوص البصرية.

العقدة العصبية تحت المريئية : وتغذي عقده تحت المريء الفكوك العليا والسفلى والشفة السفلى بالاعصاب.

الحبل العصبي البطني : يتكون الحبل العصبي البطني من سبعة عقد عصبيه تقع الاولى منها في الصدر الامامي ووظيفتها الاساسية هو ارسال الاعصاب الى الزوج الاول من الارجل والثانية تقريباً بين الصدر المتوسط والخلفي وهي عقدة عصبية مركبة تمد بالاعصاب كلاً من الصدر الوسطي والخلفي وكذلك الحلقة البطنية الاولى والثانية وفي البطن توجد خمسه عقد عصبيه تمد بالاعصاب الحلقات البطنية من (7_3) .

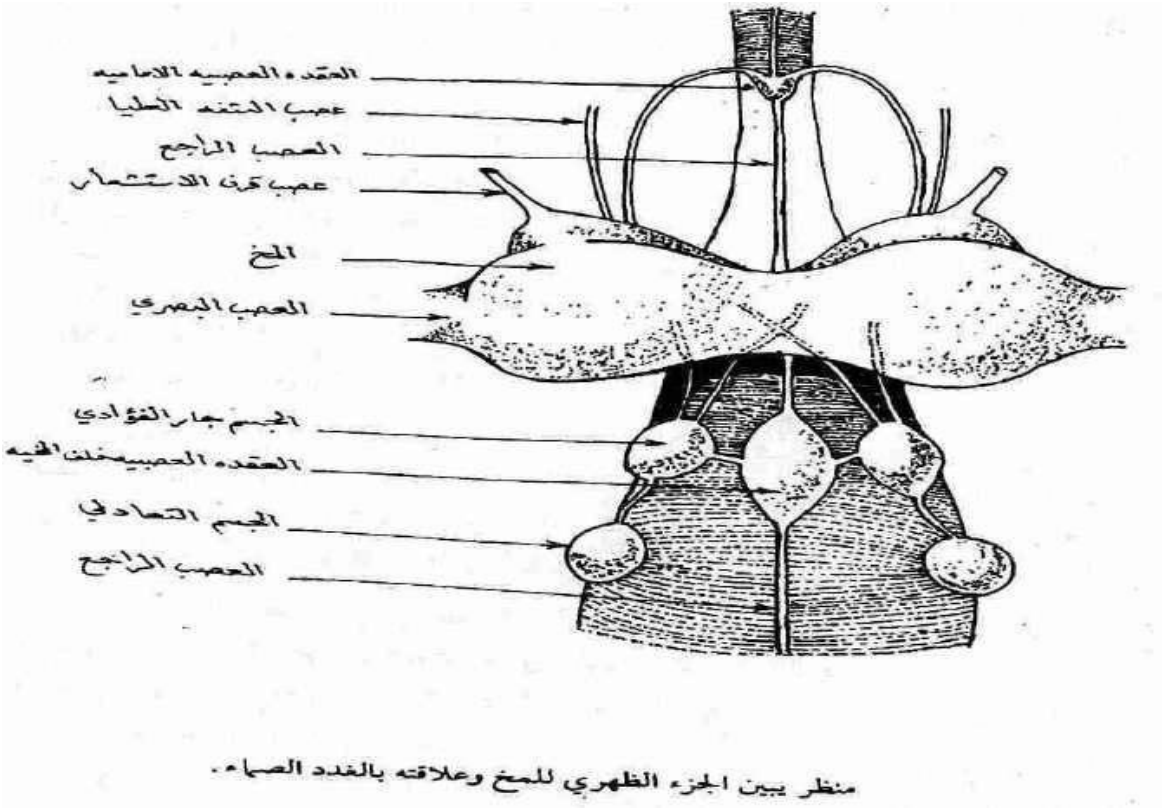
الجهاز العصبي الحشوي(السمبثاوي) Sympathetic Nervous System : ويتكون من :

الجهاز العصبي السمبثاوي المريئي :وهذا الجزء يقوم بتغذية القلب والجزء الامامي من القناة الهضمية بالاعصاب

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

الجهاز العصبي السمبثاوي الخلفي : يقوم بتجهيز الجهاز التناسلي والجزء الخلفي من القناة الهضمية بالاعصاب، ومن هذا نعرف ان الجهاز العصبي السمبثاوي يسيطر على الافعال اللاإرادية.

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

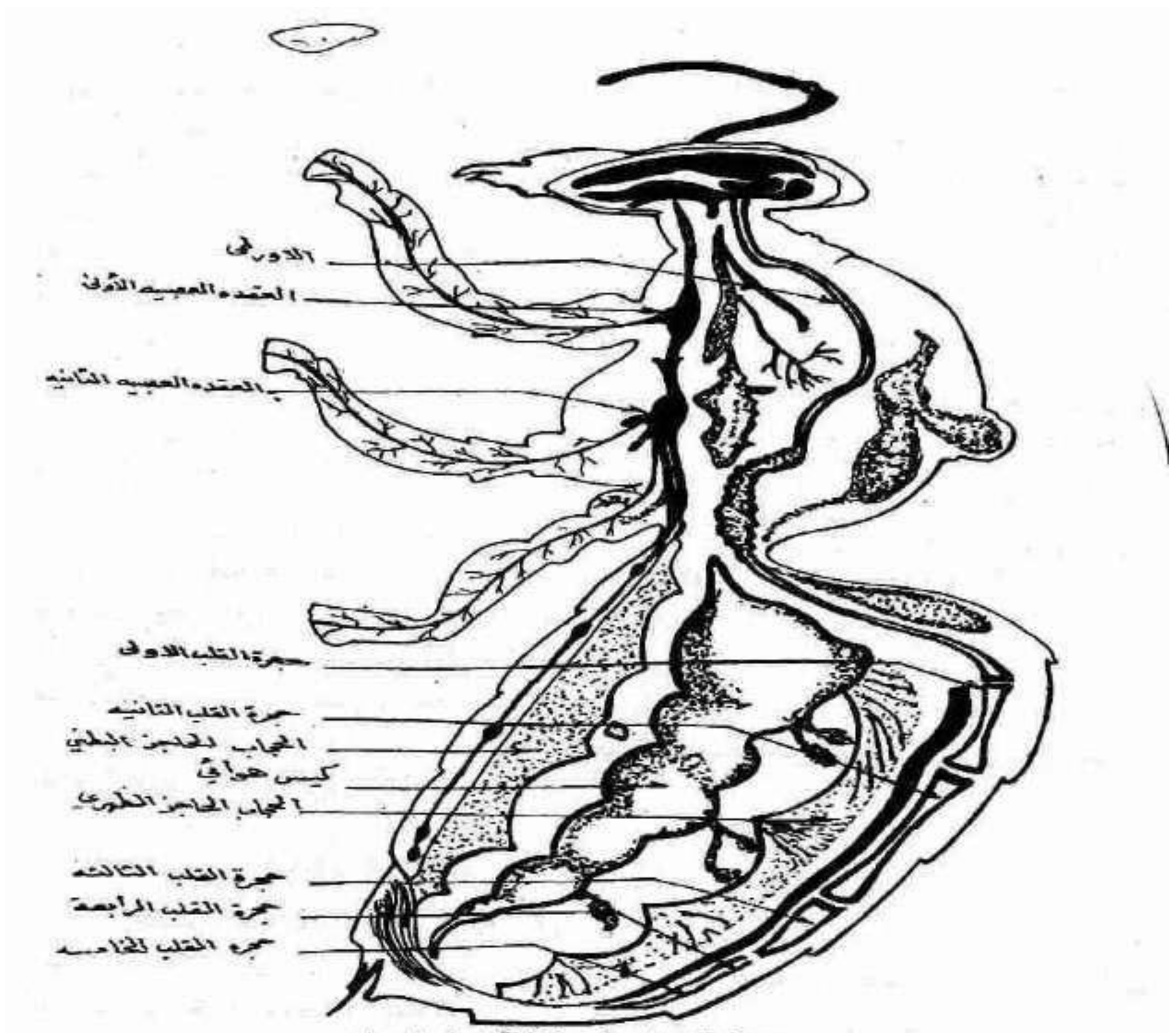


منظر يبين الجزء الظهري للمخ وعلاقته بالغدد الصماء.

***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 حجابان 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 Ostia والتي تسمح بدخول الدم للحجرة وتعمل أطراف هذه الفتحات كصمامات أذينيه 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 في الصدر الى الرأس حيث يفتح الى فرعين اسفل المخ.

الدم لونه اصفر باهت ويتكون من البلازما ويحوى انواع مختلفة من الخلايا الدموية وهي مقاربة الى خلايا الدم البيضاء في الفقريات،وظيفة الدم الرئيسية هي (نقل الغذاء المهضوم الى الخلايا والانسجة المختلفة ،ونقل الفضلات للتخلص منها عن طريق أنابيب مالبيجي ،ولا يقوم بحمل الاوكسجين كما في الفقريات).



جهاز الدوران في شغالة نحل العسل

- **الجهاز التنفسي Respiratory system:**

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

قصبات هوائية Tracheae: وهي 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 وثاني اوكسيد الكاربون في الخلايا مباشرة دون أي وسيط ويدخل الهواء عن طريق الثغور التنفسية الوقعة في جدار الجسم.

عملية التنفس : يدخل الهواء عن طريق الثغور التنفسية Spiracles الواقعة في جدار الجسم الى غرف(اكياس)هوائية

Air Sacs والتي 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 الأمامي والمتوسط وهو اكبرهما، الثغر التنفسي الثاني صغير ويقع بين الصدر المتوسط والخلفي، والثالث فيقع على الـ Propodeum ويلي ذلك ستة ثغور تنفسية في البطن، أما الثغر التنفسي العاشر فلا يرى من الخارج إلا من خلال التشريح)، ولهذه الثغور التنفسية اجهزة للتحكم في عملية فتحها وغلقها و في حركة تبادل الغازات.

- **الجهاز التناسلي Reproductive system:**

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

***الجهاز التناسلي في الانثى Female Reproductive System :**

ويتألف من مبيضين Ovaries هما في الملكة الواضعة للبيض وكل مبيض يتألف من عدد كبير من الفروع الانبوبية الشكل يتراوح عددها ما بين (160 _ 180) يتكون فيها البيض وتقع في النهاية الخلفية لكل مبيض قناة البيض تلتقي قناتا البيض مع بعضهما ليتحدا ويكونان قناة المبيض المشتركة والتي تتصل بالمهبل والذي يؤدي الى الفتحة التناسلية التي تفتح بالخارج بالقرب من آلة اللسع ويقع في الجزء الظهري للمهبل قناة انبوبيه رفيعة يطلق عليها اسم **القابلة المنوية Spermatheca** : وهي عبارة عن تركيب كروي الشكل تخزن فيه الحيوانات المنوية الأتية من الذكر في وقت التزاوج ويتفرع من نهاية القابلة المنوية زوج من الغدد تسمى غدد القابلة المنوية، والبيضة تنشأ من خلايا اولية منتجة للبيوض تقع في قمة فروع المبيض، تفرز القابلة المنوية سائلا لإبقاء المني بحالة نشطة وتتسع القابلة المنوية ما بين (4_7) ملايين حيوان منوي تطلق هذه الحيوانات بأعداد قليلة لتلقيح البيوض اثناء مرورها في المهبل والقابلة المنوية مجهزة بعدد كبير من القصبات الهوائية والتي تمد الحيوانات المنوية بالأكسجين اللازم وتحمل للخارج الغازات وبخار الماء، كما وانها مجهزة ايضاً بزوج من الغدد وبمضخة خاصة .

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 وعندما تكون البيوض كاملة النمو فأن خلايا قاعدة فرع المبيض تقوم بإفراز قشرة البيضة التي تقوم بوقاية البيضة من المؤثرات الخارجية، وتغطي القشرة البيضة بأكملها ما عدا فتحة **النقير Micropyle** والتي تقع في الطرف الامامي للبيضة وهذه الفتحة تسمح بدخول الحيوانات المنوية الى البيض للتلقيح، نجد الجهاز التناسلي في الشغالة مختزل وكل مبيض يتراوح عدد فروعه ما بين (2_12) فرعاً و 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.

***الجهاز التناسلي الذكري male Reproductive System**

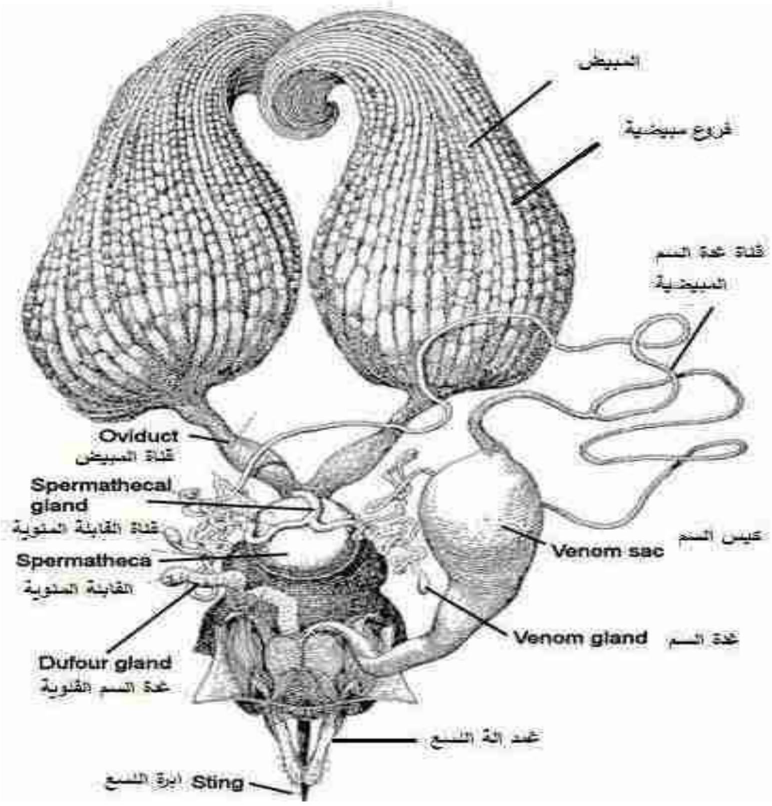
يتكون من خصيتين (Testis) كل منها يشبه الكلية ومكونة من مجموعة كبيرة من الانابيب الدقيقة تعرف بالأنابيب المنوية وقد تدعى بحويصلات الخصية ويتكون بداخلها الحيوانات المنوية وتفتح الانابيب المنوية بأقطار اعرض منها تعرف بالأوعية المخرجة Vas deferens التي تصب الحيامن المنتجة في الوعاء الناقل Vas Efferens ويرتبط الوعاء الناقل في وعاء انبوبي أوسع 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 لحين التزاوج ، يرتبط بالحوصلتين المنويتين زوج من الغدد المخاطية الكبيرة Mucous Glands Bulb والملتصقة عند منطقة تفريغ الحيوانات المنوية وتخرج من هذه الغدد انبوبة تعرف بالقناة القاذفة Ejaculatory duct وتنتهي هذه القناة بانتفاخ القضيب Penis Bulb ، والغدد المخاطية ملتصقة من القاعدة على هيئة حرف U ومنها تخرج انبوبة تعرف بالقناة القاذفة Ejaculatory duct وتؤدي إلى القضيب، والقضيب يتكون من ثلاثة أجزاء:

*الجزء الاول عبارة عن انتفاخ القضيب Bulb .

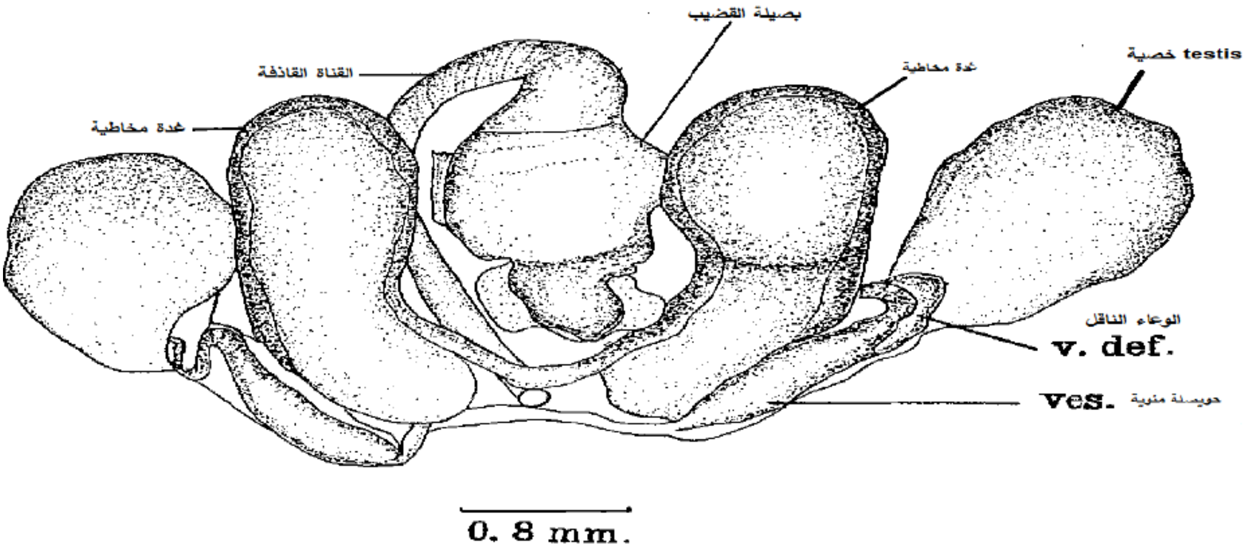
*الجزء الثاني :عبارة عن العنق وعلى جداره الظهري ا زائدة تسمى Fimbriated Labe

* الجزء الثالث :عبارة عن كيس رقيق الجدار يسمى الـ Bursa يحمل قرنا القضيب على جداره العلوى ويفتح هذا الجزء للخارج بفتحة واسعة فوق الاسترنة التاسعة.

وعند 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 الانثوي



الجهاز التناسلي الذكري

- **عدد البيوض التي تضعها الملكة**

يرتبط عدد البيوض التي تضعها الملكة ارتباطاً وثيقاً بمجموعة من العوامل البيئية منها:

1-درجة حرارة الخلية

2-ونوعية وكمية الغذاء الذي تتغذى به الملكة

3-عدد الشغالات التي تقوم بتغذية اليرقات داخل الخلية

4-توفر 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 وعلى كمية ونوعية الغذاء الملكي الذي تتغذى به الملكة 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 يومياً كلما ارتفعت درجة الحرارة وازداد توفر المواد الغذائية إلى أن يصل عدد البيض الموضوع يومياً ما بين ١٠٠٠ _ ٢٠٠٠ بيضة في فترة قمة انتاج الملكة للبيض وفي هذه الفترة فان الملكة تستهلك أكثر من وزنها من الغذاء الملكي يوميا.

***عملية وضع البيض Eggs Laying**

آلة اللسع في النحل هي آلة وضع البيض المتحورة ، وظيفتها الأساسية الدفاع عن طريق حقن السم في جسم

العدو وآلة اللسع في الملكة تكون مقوسة وهذا يكون مقاربا جداً إلى التقوس الموجود في البيضة، وفي عملية وضع البيض فان اجزاء آلة اللسع وملامسها تكون قناة تمر خلالها البيضة وتكون آلة اللسع الجزء العلوي لهذه القناة في حين يكون من ملمسا آلة اللسع جانبي القناة وعادة تخرج النهاية الصغيرة للبيضة في البداية ويكون وضعها راسي في قاع العين ويفرز مبيض الملكه ماده لزجه شبيهه بالصمغ توضع على النهاية الصغيرة للبيضة فتساعد على لصق هذه النهاية في قاع العين السداسية وبذلك تساعد على بقاء البيضة في وضع رأسي اما الشغالة الواضعة فهي تسقط البيض في قعر العين السداسية وذلك لكونها لا تستطيع الوصول الى قعر العين بسبب قصر بطنها كما ان استقامة آلة اللسع في الشغاله يجعل من الصعوبة وضع البيض بشكل رأسي في قاع العين السداسية.

- **الاعضاء الخاصة Special Organs**

الغدد تحت البلعومية Hypopharyngeal glands :تقع الغدد تحت البلعومية في كبسولة الرأس وتتكون من زوج من القنوات التي يتصل بها 500 او اكثر من الاجسام الإفرازية ذات الشكل الكيسي وقد اتفق معظم الباحثين على ان هذه الغدد تقوم بإفراز الغذاء الملكي وتقوم ايضاً بإفراز وتصب قناتي هذه الغدد على جانبي قاعدة الفم

الغدد اللعابية Salivary glands : هما عبارة عن مجموعتين من الغدد احداهما تقع في الرأس ويطلق عليها اسم غدة خلف المخ والمجموعة الثانية تقع في الصدر ويعتقد ان الوظيفة الاساسية لهذه الغدد هو افراز مجموعة من الانزيمات الهاضمة مثل (Diastase, Invertase, Proteinase, Lipase) وتفتح هذه الغدد بقناة واحدة في قاعدة الذقن.

الغدد الفكية Mandibular glands تقع هذه الغدد في الرأس اعلى بقليل من قاعدة الفكوك العلوية وظيفتها غير معروفة لحد الان ولكن الرأي السائد هو انها تفرز مادة خاصة لها تأثير على صفات الشمع اثناء تهيئته لبناء الاقراص الشمعية ويرى البعض بأن لها تأثيرا على تطرية شرنقة العذراء

غدد المستقيم Rectal glands : تقع هذه الغدد على سطح الجزء الامامي للمستقيم وعددها **ست** تمتد طوليا باتجاه مؤخرة المستقيم ويعتقد بأنها تقوم بحفظ التوازن المائي في النحلة.

الخلايا النبيذية Oenocytes : عبارة عن خلايا كبيرة الحجم ذات نواة ملونة تلاحظ هذه الخلايا مرتبطة بالأجسام الدهنية يعتقد بعض العلماء بأن هنالك علاقة بين افراز الشمع وهذه الخلايا بينما يرى البعض الاخر انها تفرز انزيمات ضرورية للعمليات البيولوجية للنحلة.

عضو جونستن Johnston's organ : يقع هذا العضو داخل عقلة **العذق** في قرن الاستشعار ويعمل كمستقبل صوتي نظرا لأن الشمروخ المزود بشعيرات كثيفة يتحرك بتأثير الموجات الصوتية ثم تقوم المستقبلات الصوتية في عضو جونستون بتسجيل اهتزازات عقل الشمروخ المحملة على عقله العذق.

الغدد الصماء Endocrine organs: الغدد الصماء للنحل تشمل على **الجسمين التعادليين والجسمين الفؤاديين وغدد الصدر** والتي توجد عادة في الاطوار غير الكاملة ثم تختفي اثناء تكوين العذراء وتقع في المنطقة الصدرية على جانبي القناة الهضمية بين العقدة العصبية الاولى والثانية من الحبل العصبي.

الاجسام الكروية Corpora allatta : وهما جسمان ذو شكل كروي يقعان على جانبي المريء وهما مرتبطين مع الجسمين الفؤاديين، وظيفتهما في النحل غير معروفة بالضبط ولكنهما في بقية الحشرات تفرزان هرمون الصبا والذي يمنع نمو الاطوار غير الكاملة بين الانسلاخات، وهذه الغدد يختلف حجمها باختلاف عمر الشغالة ونشاطها ويعتقد بأن افرازاتها تنظم عمليات التمثيل الغذائي بصورة عامة.

الجسمان الفؤاديان Corpora cardiac: يقعان على جانبي منطقة اتصال المريء بالبلعوم ويعتقد بأن الهرمونات التي تنظم عمليات النمو والتطور في الحشرة تفرزها الخلايا العصبية للدماغ وكذلك الجسمان الفؤاديان.

المحاضرة الرابعة

التعرف على افراد الطائفة:

الطائفة مجموعة من الحيوانات تعيش معاً وترتبط مع بعض برابطة التعاون وتبادل المنفعة وفي حالة نحل العسل فان اصطلاح **الطائفة colony** يطلق على طبقة الشغالات وطبقة الملكة وهما طبقتا الاناث مع وجود او عدم وجود الذكور والتي لها مظهر واحد فقط يعيشون معاً في عش طبيعي او من صنع الانسان، ان طائفة نحل العسل معمرة Perennial في حياتها تعيش معيشة اجتماعية حقيقية وكل فرد من افرادها له عمر محدد تتحكم به مجموعة من العوامل واوضح (Ribands ، 1953) ان الطائفة القوية اثناء موسم فيض العسل تتكون تقريبا من:

1_ ملكه واحدة Queen ، 2_ 300 ذكر Drones

3_ 25,000 شغالة حقلية سارحة Field bees ، 4_ 25,000 شغالة منزلية House bees

5_ 6000 بيضة Eggs ، 6_ 9000 يرقة صغيرة Young larvae

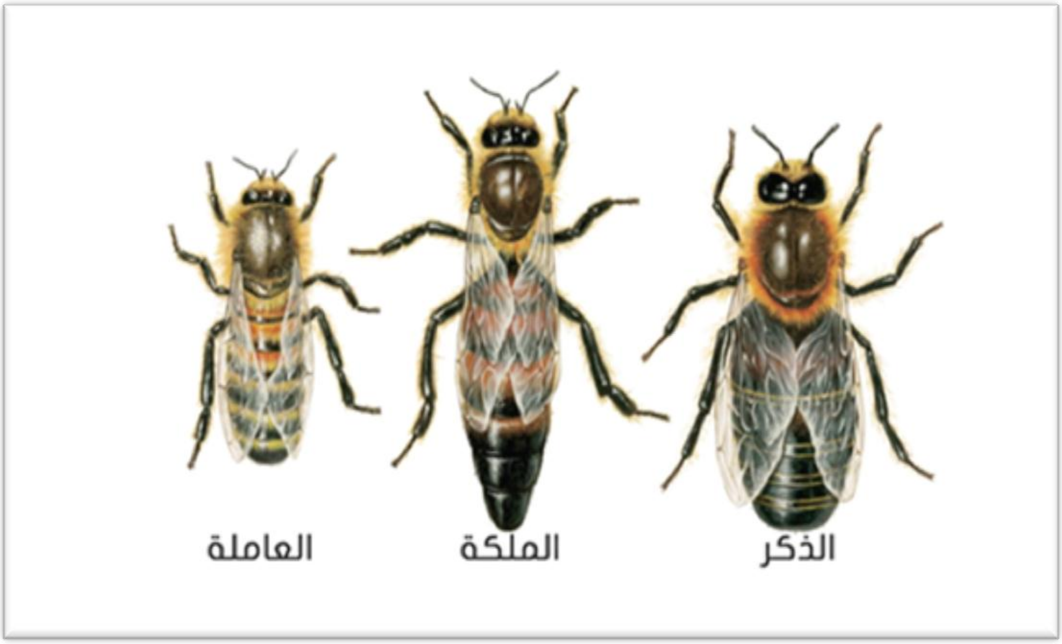
7_ 20,000 يرقات كبيرة في السن وعذارى Aged larvae and pupae

8_ غذاء مخزن من العسل وحبوب اللقاح Stored honey and pollen

عش الحضنة Brood nest :_ مصطلح يطلق على الاطوار غير الكاملة داخل طائفة نحل العسل الفقرات (5_8) او المكان الذي تربى فيه الحضنة داخل الخلية.

الحضنة المفتوحة Unsealed brood :_ مصطلح يطلق على البيض واليرقات في العيون السداسية المفتوحة الفقرات (5_6).

الحضنة المقفلة Sealed brood :_مصطلح يطلق على الطور اليرقي الاخير وكذلك طور ما قبل العذراء والعذراء والتي توجد في عيون سداسية مغطا الفقرة (7) فقط.



أفراد طائفة نحل العسل

* **الملكة** مميزاتها تعتبر ام الطائفة ويمكن تمييزها عن كلٌ من الشغالات والذكور فهي * اكبر من الشغالة واطول من الذكر *اجنحتها اقصر من طول بطنها بعكس الشغالة والذكر *لها آلة لسع منحنية وتستخدم فقط ضد الملكات المنافسه لها بعكس الشغاله رابعا حركتها بطيئة متانيه ولكن عند الضرورة فانها تتحرك بسرعه * يبلغ وزنها بحدود **150 _ 200** ملغ *انثى مكتملة النضج الجنسي يبلغ عدد الفروع المبيضية من **250 _ 400** فرع لكل مبيض * الملكة الملقحة تتواجد غالبا قرب الاقراص المحتوية على الحضنة الصغيرة * تحاط بحاشيه من **10 _ 12** شغالة والتي تقوم برعايتها حيث تلعقها وتغذيها بالغذاء الملكي وتزيل المواد البرازية التي تخرجها الملكة * الملكة لا تغذي نفسها وذلك فيما عدا الساعات القليلة فور خروجها من بيت الملكة كحشرة كاملة وكونها عذراء * تكتمل دورة حياتها بـ (15) يوم.

***وظائف الملكة:**

تحت الظروف الاعتيادية فانه يوجد بالطائفة ملكة واحدة فقط وتعرف هذه الظاهرة باسم **Monogamy** واحياناً قد يجد النحالون ملكتان او في حالات نادره ثلاث ملكات بالطائفة وتسمى هذه الظاهرة **Polygamy** وهاتان الملكتان هما الملكة الام وابنتها وتعتبر الملكة اهم فرد في الطائفة لسببان اساسيان انها ام الطائفة حيث تضع كل البيض بالطائفة ثانيا تقوم بإنتاج مواد كيميائية مختلفة بشكل هرمونات كيميائية واهم هذه المواد هي **المادة الملكيـــة Queen substance** والتي تعمل على (تثبيط الجهاز التناسلي للشغالات فتمنعها من وضع البيض ، تشعر الشغالات بوجود الملكة فتمتنع عن عملية تغيير الملكة Supersedure بأخرى ، تثبط بناء البيوت الملكية ، تعمل على تحشيد الشغالات وتجمعها

اثناء عملية التطريد لها تأثير قوي على سلوكيات الطائفة ، تعمل كمادة جاذبة جنسية ومثيرة للجنس بالذكور التي تلحق بالملكة اثناء طيران التلقيح.

***طبقة الشغالات The worker cast**

اصغر افراد الطائفة حجما واكثرها عددا اذ يصل عددها الى 50 الى 60,000 شغاله في الربيع انثى غير مكتملة النضج الجنسي ولكنها **تضع بيض غير مخصب** ينتج عنه ذكور بغياب الملكة، **تمتلك الشغالة** جميع الاعضاء اللازمة لحياة الطائفة مثل (سلة حبوب اللقاح ،غدد الشمع، غدد الرائحة، والغدد الاخرى الضرورية في عمليه السروح وبناء العش)، وزنها يتراوح بين(85_ 125 ملغ) اعمارها تختلف باختلاف الوقت عن السنه والموسم يختلف جسمها كثيراً من الخارج والداخل عن جسم الملكة والذكر من حيث الغدد التي تمتلكها مثل **غدد الرأس** التي تفرز انزيم الانفرتيز الذي **يحول الرحيق الى عسل** وكذلك الغدد **الفكية والبلعومية** المنتجة **للغذاء الملكي** اضافة الى وجود **الحوصلة Crops** المعدَة لحمل الرحيق والماء كما ان **الارجل الخلفية** محوره لجمع حبوب اللقاح والبروبولس، جسمها مغطى بشعرات متفرعة والتي يمكن ان تلتصق عليها حبوب اللقاح بسهولة وتحملها من الازهار جسمها مصمم لكي يخدم عاداتها لتلائم حياة الطائفة ،نحل العسل من ذوات الدم البارد ولكن اجسامها بنيت على اساس انها تستطيع انتاج الحرارة وذلك بانقباض العضلات الصدرية ففي خلال الشتاء والربيع المبكر تموت الشغالات التي اجهدتها عمليه التشتية لتحل محلها الشغالات حديثة السن، تقوم الشغاله بجميع الاعمال داخل وخارج الطائفة، الباحث (Seeley 1985) قسّم الشغالات الى (**اربع طبقات**) بناءاً على سلوكها وتقسيم العمل بينها وهي (طبقة تنظيف العيون السداسية ، طبقة عش الحضنة، طبقة تخزين الغذاء، طبقة النحل السارح) ويعتقد ان افرازات غدد الافراز الخارجي تحكم اداء هذه الطبقات .

***تقسيم العمل بين شغالات الطائفة:**

يقسم العمل بين شغالات الطائفة وفقاً لنظام دقيق يضمن لكل واحدة منها عملا حسب عمرها وفي موسم النشاط تقضي نصف عمرها في العمل داخل الخلية والنصف الأخر خارج الخلية ويمكن حصر الأعمال التي تقوم بها الشغالات بالاتي: **أولاً : داخل الخلية:**

١ –تنظيف العيون السداسية التي خرجت منها.

٢ –تتجمع على الحضنة لتدفئتها حتى يصل عمرها إلى ثلاثة أيام.

٣ –تغذي يرقات الشغالات والذكور التي عمرها أكثر من ثلاثة أيام بخبز النحل.

٤ –تفرز الغذاء الملكي لتغذية اليرقات الصغيرة بالغذاء الملكي من غدد في مقدمة الرأس وذلك عندما يكون عمرها ستة أيام وتستمر على ذلك حتى يصل عمرها إلى اثنا عشر يوما، حينها تضمر الغدد المفرزة للغذاء الملكي.

٥ –تفرز الشمع لبناء العيون السداسية من الغدد الشمعية في أسفل البطن وذلك عندما يكون عمرها اثنا عشر يوما وتستمر حتى يصل عمرها إلى ثمانية عشر يوما وبعدها تبدأ الشغالة في الخروج من الخلية للعمل خارج الخلية.

٦ –العناية بالملكة وتغذيتها وتنظيف الخلية وحمل النحل الميت إلى الخارج بالإضافة إلى تلطيف درجه حرارة الخلية عند ارتفاعها وتحريك أجنحتها حركة سريعة.

٧ –حراسة مدخل الخلية لمنع دخول أي نحل غريب أو أي عدو.

٨ –استلام الرحيق ومعاملته بالإنزيمات لتحويله إلى عسل ومن ثم تخزينه بالعيون السداسية وتغطيته بالأغطية الشمعية.

٩ –تغطية الحضنة عند اكتمال نمو اليرقات بغطاء من الشمع وحبوب اللقاح.

١٠ – تخزين حبوب اللقاح بالعيون السداسية.

***ثانياً : خارج الخلية:**

١ –جمع الرحيق وحبوب اللقاح حيث تتخصص مجموعة من الشغالات لجمع الرحيق ومجموعة أخرى بجمع حبوب اللقاح ويبدو أن هناك شغالات تجمع كلا النوعان.

٢ –جمع العكبر(البروبولس) من براعم الأشجار لاستخدامه في سد الشقوق وصقل العيون السداسية قبل وضع الملكات للبيض فيها.

٣ –جمع الماء اللازم لتخفيف العسل الذي تتغذى به اليرقات والذي يستعمل كذلك لتبريد الجو داخل (الخلية) تحتاج الطائفة إلى حوالي نصف لتر من الماء يوميا في بعض فصول السنة.

***الذكر :** يتصف ذكر النحل بالآتي:

١ –حجمه أضخم من الملكة أو الشغالة. ، ٢ –جسمه أقصر من الملكة.

٣ –ليس له أي آلة لسع ولا خرطوم لجمع الرحيق. ، ٤ –غير مؤهل طبيعياً للعمل بالخلية.

٥ –يلقح الملكة العذراء عندما يكون عمره أكبر من تسعة أيام.

٦ –حضنة الذكور المغلقة محدبة الشكل وغالبا توجد على حواف الأقراص التي يجب التخلص منها في حالة عدم الحاجة إليها وذلك نظرا لشراهتها في استهلاك العسل.

الاطوار	الملكة	الشغالة	الذكر
حضانة البيض	3	3	3
تغذية اليرقة	5	5	6
غزل اليرقة للشرنقة	1	2	3
السكون	2	3	4
التحول الى عذراء	1	1	1
مدة العذراء	3	7	7
لمدة من وضع البيض حتى ظهور الحشرة الكاملة	15	21	24

جدول مراحل نمو أفراد الطائفة (الفترة بالأيام)

المحاضرة الخامسة

*ادوات النحالة:

ان عملية استخدام ادوات النحالة يمكن ان ينظر اليها كوسيله للسيطرة على النحل من اجل الحصول على منتجاته بكميات وافرة وعند الاستخدام يجب ان ينظر المربي الى منفعة النحل بالدرجة الاولى ومن ثم المنفعة التي يحصل عليها من جراء العناية بالنحل والتي تتمثل في انتاج العسل والشمع والملكات والطرود وتلقيح ازهار المحاصيل الاقتصادية المختلفة ، وفيما يلي وصف لأهم الادوات والاجهزة التي يستعملها النحال :

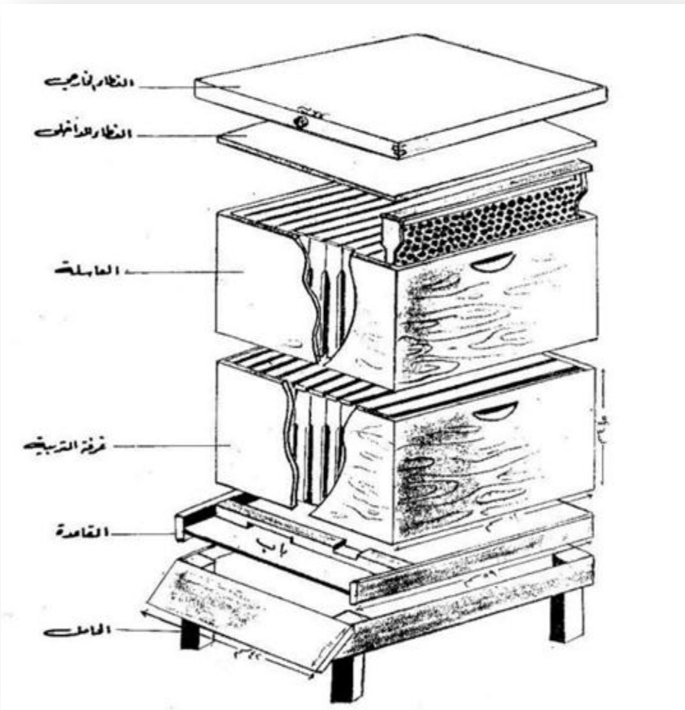
اكتشف العالم لانجستروث عام 1851 بان النحل لا يقوم بلصق الاطارات او الاقراص الشمعية مع بعضها او بجدار الخلية وانما يترك مسافه بينها قدرها 1/4 الى 3/8 من الإنج واطلق على هذه المسافة اسم **المسافة النحلية**

Bees space وقد احدث 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 اخرى فوقها وخلال السنوات التي اعقبت هذا الاكتشاف بدأ التفنن في الشكل الخارجي للخلية مع تجربة احجام مختلفة من الاطارات والخلايا واعتمدت جميع التغييرات التي اجريت اساساً على المسافة النحلية التي اكتشفها العالم لانجستروث.

خلية لانجستروث المستعملة حالياً هي الخلية النموذجية التي يكثر استخدامها في معظم ارجاء العالم وهي خلية ذات جدار واحد وتتركب من الاجزاء التالية: 1_ **حامل الخلية:** وهو اطار خشبي يتركب من اربعه ارجل وارتفاع الارجل يتراوح ما بين 8 الى 12 انج تثبت في مقدمته لوحة مائلة من الخشب تسمى **لوحه الطيران** مساحتها 4 * 16 انج. 2_**قاعدة الخلية:** وهي قطعة من الخشب توضع فوق حامل الخلية وتجلس عليها بقية اجزاء الخلية لها حافتان احدهما مرتفعة 3/4 من الإنج وتستخدم صيفا والاخرى 1/4 انج وتستخدم في الشتاء ويمكن تحريكها لأجل تنظيفها من النحل الميت والفضلات ان وجدت. 3_ **صندوق التربية:** ويدعى صندوق الحضنة وهو عباره عن صندوق خشبي ليس له غطاء او قاع يوضع فوق قاعدة الخلية ويسع لعشرة اطارات والصندوق له شفة حول حافته الأمامية والخلفية من الجهة العليا لأجل تسهيل عملية نزول الاطارات فيه ويستعمل هذا الصندوق في تربيه الحضنة ويمكن استخدام صندوق تربية اخر او اكثر في الخلية للمستعمرات القوية. 4_ **صندوق العسل (العاسلة):** وهو صندوق مشابه لصندوق التربية ولكنه اقل عمقاً منه ويسع لعشر اطارات ايضاً ويخصص لتخزين العسل ويستعمل اكثر من عاسلة في موسم فيض العسل وقد تستخدم صناديق مماثله لصناديق العسل ولكن بدون اطارات صيفاً لأجل التهوية والمساعدة على تبريد الخلية لذلك تسمى بصناديق التهوية وتوضع فوق العاسلة وتستخدم احياناً للتغذية الصناعية الداخلية وتعمل العاسلات بعمق اقل من صندوق

التربية لأجل تسهيل عمليه نقلها. 5_ **الغطاء الداخلي**: يصنع من الخشب الرقيق ويحوي على فتحة وسطية صغيرة تسمح بمرور النحل والتهوية وكذلك لوضع صارف النحل وتفيد ايضاً في عملية التغذية.

6_**غطاء الخلية الخارجي**: وهو مصنوع من الخشب المتين ويغطى من الخارج بالألمنيوم او الحديد المغلون لحماية الخلية من الامطار. 7_ **باب الخلية(المدخل):** قطعه خشبيه طولها 3/4 من الإنج ولها فتحتان احدهما واسعة وتستعمل صيفاً والاخرى شتوية ضيقة طولها انج واحد. 8_ **الحواجز الخشبية:** وهي الواح خشبيه تستعمل في صندوق التربية او العاسلات عندما يكون عدد الاطارات قليل وذلك لأجل تقليل سعة الصندوق وتستخدم بصورة خاصة في الشتاء لأجل مساعدة النحل في تدفئة الخلية. 9_ **الاطارات**: وهي اطارات مستطيلة الشكل مصنوعة من الخشب طولها 5/8، 17 إنج وعرضها 1/8 ، 9 إنج ، وتبرز من الاطار زوائد خشبيه من كلا حافتيه العلويتين ويمكن بواسطتها تعليق الاطار داخل الخلية ومن فائدتها ايضاً هو انها تبعد الاطار عن جدار الخلية بمقدار 3/8 ، 1 من الإنج والمسافة بين منتصف اطار واخر 3/8 ، 1 من الإنج ايضاً وهي المسافة النحلية وهذه المسافة تساعد على تحريك الاطارات داخل الخلية وتسمح للنحل بالمرور بسهولة وعندما تقل هذه المسافة فان النحل يقوم بلصق الاطارات مع بعضها البعض فيصعب رفعها .



مكونات خلية لانكستروث الخشبية

مزايا الخلية الخشبية الحديثة

1-تسهل السيطرة على كل جزء من اجزاء الخلية دون إزعاج للنحل.

2-تقي النحل من البرد والحر ومن تغيرات الجو الفجائية.

3-يتيح استعمال أي جزء من الخلية للخلايا الأخرى نظراً لتشابه اجزاء الخلية.

4-توفر التهوية.

5-العمل فيها سهل واجزائها 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 الاقراص الشمعية بعد فرزها بدون أن تتلف واستخدامها لمرات عديدة.

13-التحكم في تهوية الخلية صيفا، و تصغير حيز صندوق التربية شتاءًا.

14-تمنع من تسرب مياه الأمطار إلى داخل الخلية.

15-سهولة التنظيف.

*الادوات الضرورية للعمل في المنحل

اولاً: مدخن النحل The Bee Smoker

يستخدم التدخين منذ قرون عديدة لغرض تهدئة النحل ،واساساً يتكون المدخن الحديث من أسطوانة معدنية خاصة لوضع المواد المراد اشعالها لتكوين الدخان ولها غطاء قمعي الشكل يخرج عن طريقه الدخان وتحوي هذه الأسطوانة من الاسفل على فتحة مقابل الفتحة الموجودة بالمنفاخ المتصل بها لتوليد الهواء ويتألف المنفاخ من قطعتي خشب بينهما نابض ويتصلان بقطعة من الجلد او البلاستيك المتين تحوي فتحة المنفاخ القاعدية على حاجز مثقب يساعد على توزيع الهواء على مواد الاشتعال ويتميز ببقاء المادة مشتعلة لمدة طويلة رغم عدم الاستعمال، والمواد المستعملة في التدخين هي نشارة الخشب والاوراق المتساقطة لبعض النباتات والاقمشة غير الصوفية ومخلفات حلج القطن وكوالح الذره والكرتون وغيرها من المواد ولا يجوز استعمال الصوف لتوليد الدخان اذ يعمل على هيجان النحل واضطرابه ويستخدم التدخين اثناء فتح خلايا المنحل للكشف عن الطوائف او عند استخراج العسل حيث يحفز الدخان النحل على التهام كميات كبيرة من العسل فيزداد وزنه ولا يميل للطيران واللسع .

ثانياً: العتلة Hive Tool

عبارة عن آلة مصنوعة من الحديد لها طرفان احدهما مستقيم وحاد بحيث يسهل ادخاله ما بين العاسلة وصندوق التربية عند فصلهما عن بعضهما البعض، اما الطرف الثاني فيكون منحنياً بزاوية قائمة وحاد ايضاً ويستخدم لغرض فصل الاطارات عن بعضها البعض، ويحتوي احد الطرفين على ثقب على هيئه حرف **V** يستخدم لنزع المسامير ويمكن استخدام طرفي العتلة في رفع البروبولس او الشمع من اجزاء الخلية وفي تنظيف قاعدة الخلية من المواد العالقة به.

المنفاخ الحديث

عتلة النحال

ثالثاً: فرشاة النحال The Bee Brush

تصنع فرشة النحل من شعيرات ناعمة طولها 2 انج تستخدم الفرشة لإبعاد النحل عن الاقراص الشمعية الحاوية على العسل او الحضنة او لإبعاد النحل من بيوت الملكات وتعتبر ضرورية جداً في موسم جني العسل ويجب غسل الفرشاة باستمرار لكي تبقى نظيفة من العسل وجاهزة للاستعمال عند الحاجه.

رابعاً: بدلة النحال Beekeeping Clothing

تعمل على وقاية جسم النحال من لسعة النحل ويفضل ان تكون قطعة واحدة مصنوعة من القطن ويستعمل النحالة بدلات ذات الوان فاتحة مزودة بسحاب طويل لتسهيل عملية ارتدائها وتكون محكمة القفل من منطقة الجيوب والاكمام والارجل وقد تستخدم اربطة مطاطية لهذه الغاية ويجب ان يتصل القناع بالبدلة بشكل محكم بحيث يمنع دخول النحل الى منطقه الرقبة خاصة عند انحناء النحال ويفضل عدم استخدام البدلات الصوفية لأن النحل ميال الى لسع الصوف اكثر من القطن ويجب ان تكون البدلة خالية من الروائح خاصة من روائح الحيوانات كرائحة الخيول والاغنام حيث دلت التجارب على ان النحل ميال الى لسع الملابس ذات الروائح الغريبة ولغرض حماية الارجل ايضا من اللسع يجب على النحال ان يرتدي النحال جزمة طويلة Boot .

بدلة النحال مع القناع

خامساً: قناع النحال Bee Veil

يصنع قناع النحل من نسيج قطني متين مع واجهة مصنوعة من السلك الشبكي او يصنع من السلك مع واجهة من مشبك قطني ويفضل استخدام المشبك الاسود في صنع الواجهة اذ تسهل عمليه الرؤية بعكس المشبك الابيض ويلبس القناع في منطقه الراس وتكون اطرافه طويلة بحيث تغطي منطقه الرقبة ثم تنزل قليلا الى الكتف مما تساعد في ابعاد خطر لسات النحل عن الوجه والرقبة.

سادساً : القفاز Bee Gloves

يعتبر القفاز ضروريًا جداً بالنسبة للمبتدئين في تربية النحل ويصنع من قماش قطني سميك وله اكمام طويلة وقد يصنع احياناً من الجلد الخفيف بأكمام قطنية وتكون الاكمام في كلتا الحالتين طويلة بحيث تغطي معصم اليد من اللسع ولا يرغب معظم مربين النحل المتمرسين من ارتداء القفاز لأنه يعيق عملية رفع الاطارات من الخلية.

القفاز

***حذاء عالي الساق :** مصنوع من المطاط ويفضل ان يكون لونه ابيض .

*أدوات المنحل الثانوية

*حاجز الملكات Queen Excluders

عبار عن جهاز يستخدم لحجز الملكة من الوصول الى اجزاء معينه في الخلية يصنع حاجز الملكات من اسلاك معدنيه متوازية مربوطة باطار خشبي او معدني وهو لا يؤثر على نشاط الشغاله عند المرور من خلاله يوضع حاجز الملكات ما بين صندوق التربية وصندوق العاسلة لكي يمنع الملكة من وضع البيض في اطارات العاسلة.

* الغذايات Feeders

عبارة عن اوعية خاصة يوضع داخلها المحلول السكري لتغذيه النحل اوقات شح الرحيق توضع داخل الخلية او خارجها وهنالك العديد من الغذايات المختلفة الاشكال والحجوم والتي تستخدم لأداء نفس الغرض مثل: **الغذاية الجانبية** وهي اكثر انواع الغذايات استعمالاً من قبل مربي النحل تتركب من صندوق خشبي او بلاستيكي على هيئة متوازي المستطيلات له نفس مقاييس وشكل الاطار الشمعي تعلق الغذاية داخل الخلية بمكان احد الاطارات ويفضل وضعها في اطراف الخلية.

(غذاية Boardman ، الغذاية ذات المنظم ، الغذاية البطيئة ، الغذاية السريعة) .

حاجز ملكات

غذاية جانبية على شكل إطار

***مصيدة حبوب اللقاح :**

تستعمل لجمع حبوب اللقاح في مواسم الفيض وتنصب امام مدخل الخلية حيث انها مصممة بدقة بأن تقوم بانتزاع حبوب اللقاح من سلة حبوب اللقاح من الارجل الخلفية لنحل العسل اثناء دخولها من باب الخلية .

مصيدة حبوب اللقاح

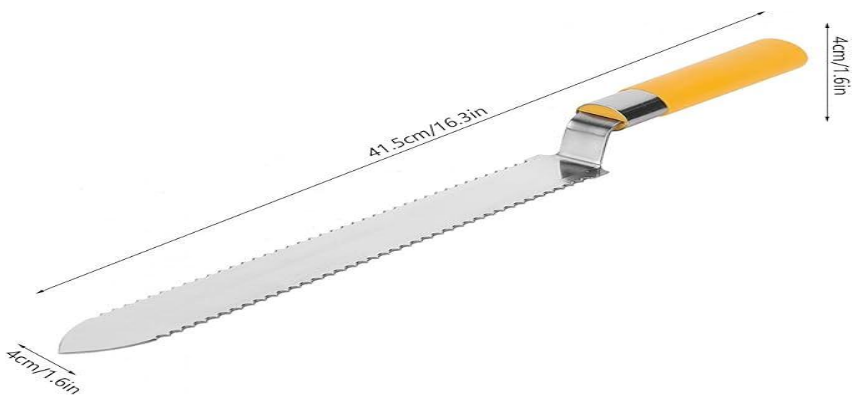
*أدوات فرز العسل

***ماسك الاطارات:** يستعمل لمسك إطارات العسل وسحبها من الخلية اثناء عملية الفرز .

ماسك الاطارات

*سكاكين القشط

سكاكين حادة من الجانبين لها مقبض خشبي تستعمل لإزالة الاغطية الشمعية لأقراص العسل قبل البدء بعملية الفرز .



سكينة القشط

***المشط المعدني :** ويؤدي نفس وظيفة سكاكين القشط .

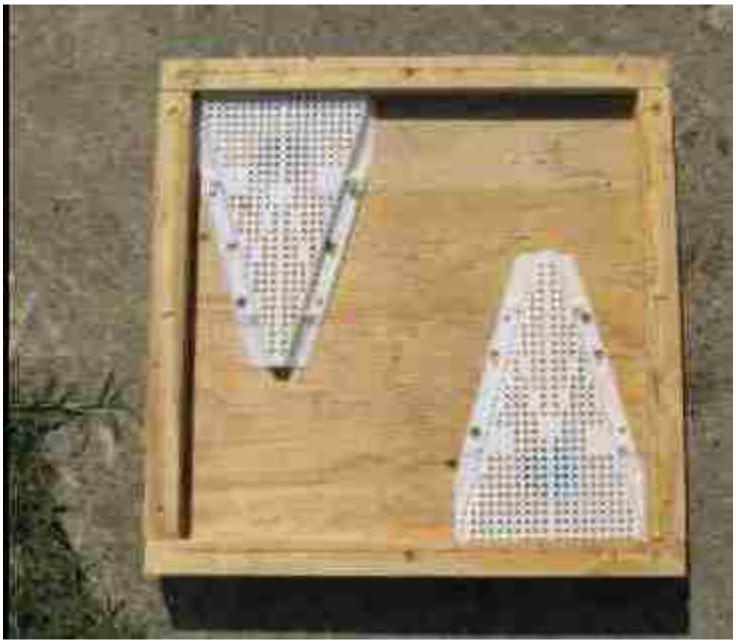
***منضدة القشط :** صندوق او حوض مصنوع من الخشب مقسم الى قسمين أحدهما يستعمل كحامل للأقراص المملوءة بالعسل بعد قشط الغطاء الشمعي للعيون السداسية والاخر مزود بعارضة من السلك الشبكي يسمح للعسل بالمرور ويحجز القطع الشمعية الصغيرة من المرور.

***فراز العسل :** جهاز يعمل بالطرد المركزي توضع فيه الإطارات المكشوطة الأعين في أماكن مخصصة لذلك بالمشبك المعدني الواسع المسافات حيث تسيل من خلاله 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 العسل اليدوي

المنضج : 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 الرطوبة الزائدة بالعسل وفقاعات الهواء وفتات الشمع يحفظ فيه العسل ثم يعبأ في أواني زجاجية بسعات مختلفة.

صارف النحل : 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 لان ا زل النحل الى الاسفل قبل اجراء عملية الفرز لمدة 48 ساعة.



صارف النحل

المصادر

الناجي ، لؤي كريم ، (1980). تربية النحل ودودة القز . العراق ، مطبعة جامعة السليمانية . 235 صفحة.

محاضرات دكتور مزاحم الصائغ.