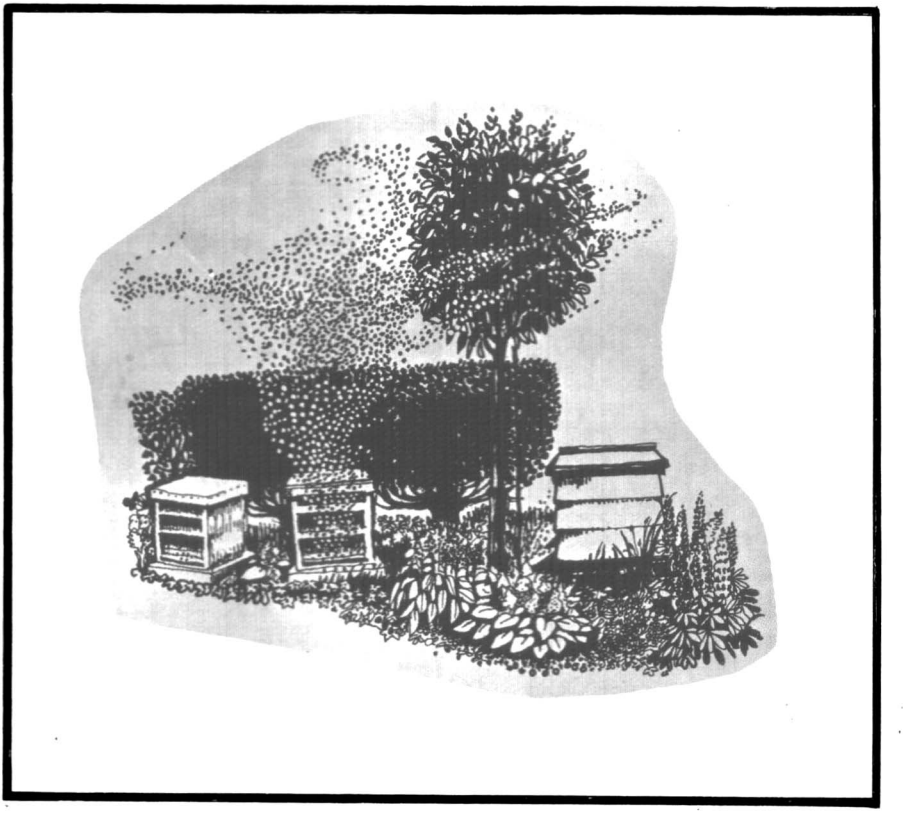
الباب الأول

تعرف على النحل

- التشريح والوظائف الحيوية للنحل .
- أنواع النحل .
- طائفة النحل .
- سلوك النحل داخل الخلايا .

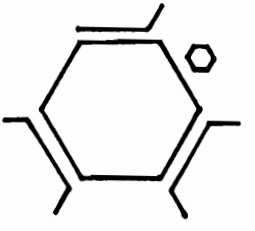


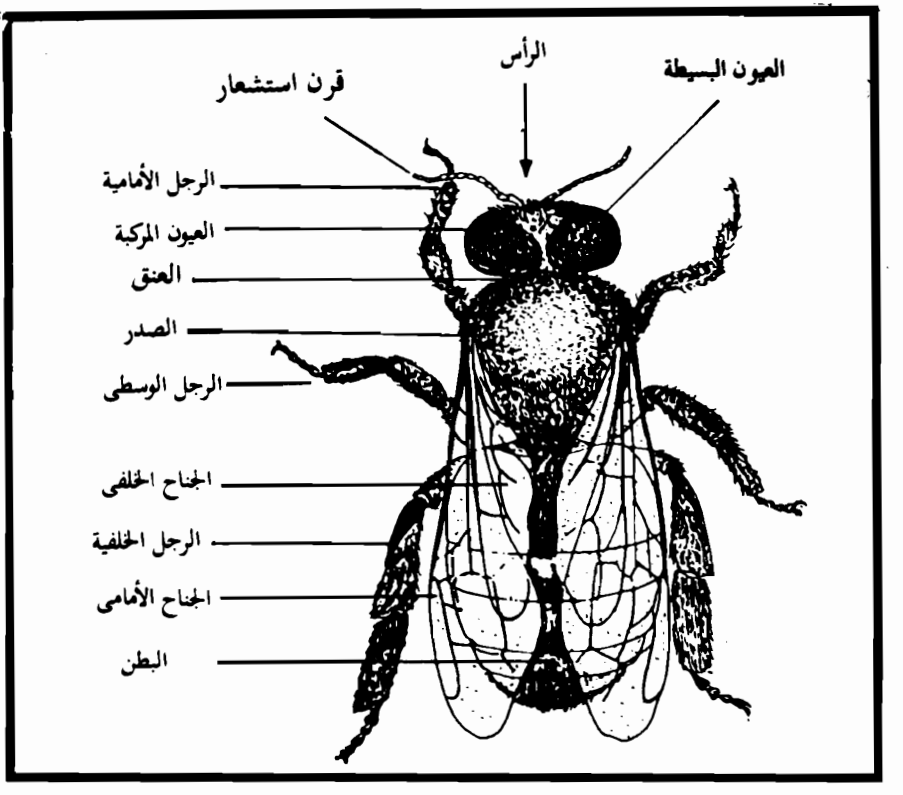
١ ــ الوظائف الحيوية والتشريح للنحلة

وجدت أن دراسة التشريح الخارجى والداخلى لنحل العسل يقودنا بعد ذلك بسهولة ويسر لتفهم الوظائف الحيوية للحشرة ومدى ارتباطها بالمنتجات المتعددة ودور كل فرد فى الخلية فى هذا الإنتاج .

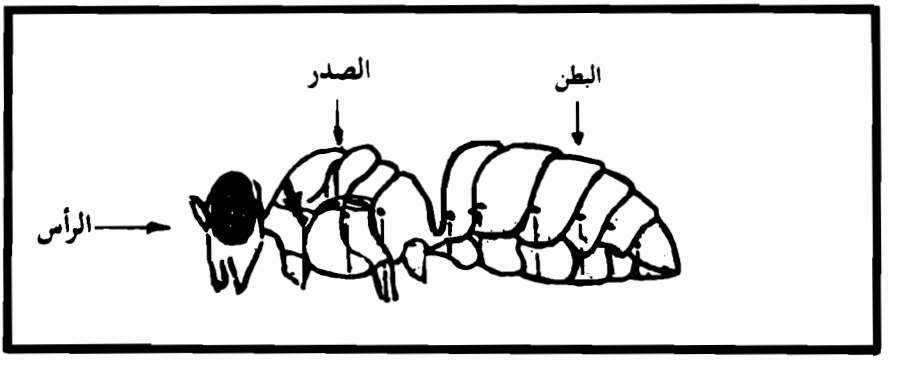
ورغم تشابه النحل فى الشكل الخارجى ، إلا أن الاختلافات تكون واضحة بين الأفراد المختلفة التى تتكون منها طائفة النحل فى الخلية الواحدة وعموماً فجسم النحلة ينقسم إلى ٣ أقسام وهى الرأس والصدر والبطن ويغطى الجسم شعيرات كثيفة تنشأ من طبقة البشرة ، ومن هذه الطبقة أيضاً تنشأ غدد كثيرة مثل غدد الشمع والرائحة والغدد اللعابية .. وتغطى طبقة البشرة بطبقة خارجية تسمى الكيوتيكل تعمل على وقاية أجهزة الجسم المختلفة .. ولحمل زوائد الجسم الخارجية .

ودراسة هذه الأجزاء المختلفة يقودنا إلى فهم سلوك النحل وإدراكه وحواسه المختلفة فى النظر والشم والذوق وحاسة الوقت وقدرته على الإدراك .. وكل ما يؤدى فى النهاية إلى الحصول على عسل النحل من الخلية .

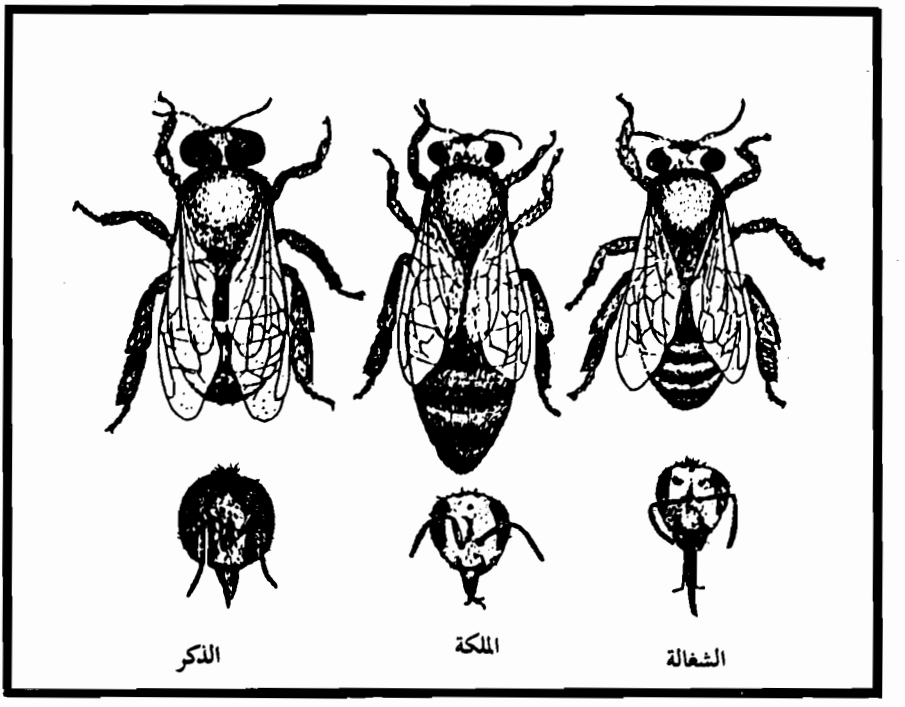




أجزاء النحلة الخارجية



الأجزاء المختلفة لنحلة العسل



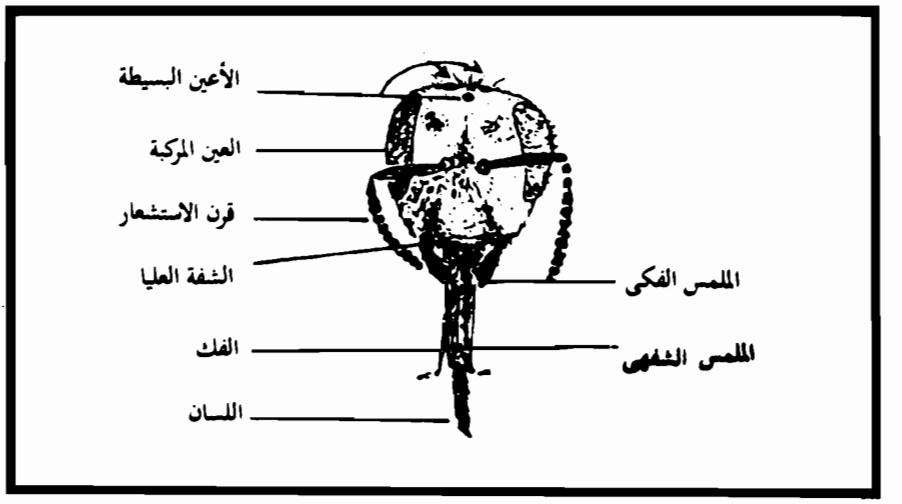
والملاحظ أن رأس الشغالة تشبه المثلث وعلى جانبى الرأس العيون المركبة ويلاحظ أنهما يلتقيان فى الذكر فقط عند قمة الرأس ..

والعيون البسيطة تتواجد على شكل ٣ دوائر فى منتصف قمة رأس الشغالة والملكة بينما فى الذكر **يكون** تواجدهما فى منطقة الجبهة .

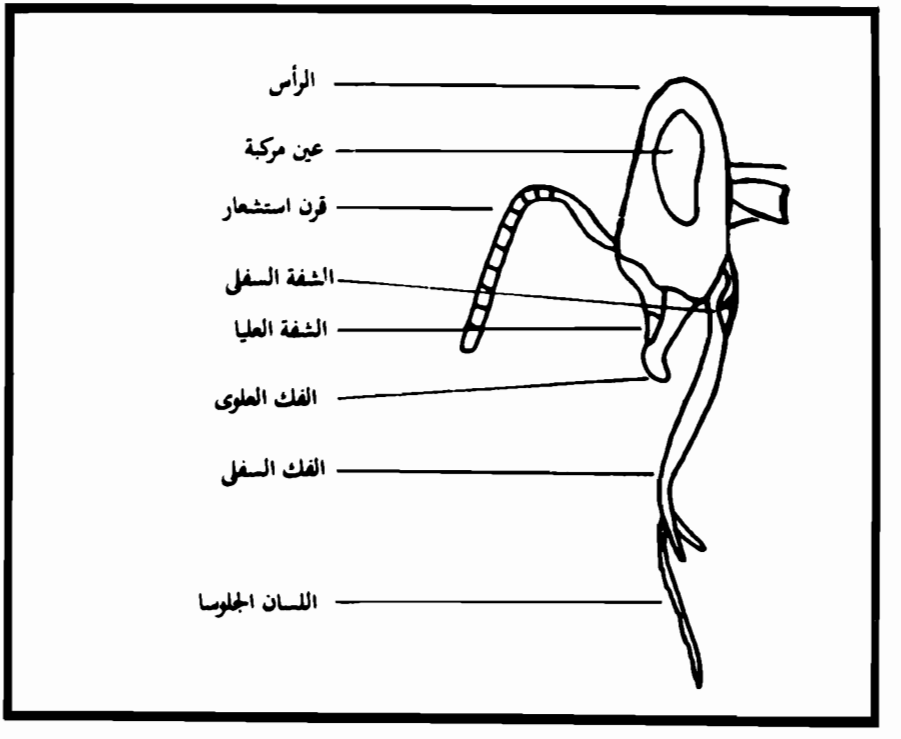
ويتصل الرأس بالصدر بغشاء جلدى يسمح بحركة الرأس بسهولة .. عن طريق ٥ أزواج من العضلات المتصلة بالصدر .

أما الصدر فيتكون من ٣ حلقات ــ وتسمى الصدر الأمامى والأوسط والخلفى وكل حلقة من هذه الحلقات **يتصل** بها زوج من الأرجل ، بينما يتصل **بالزوجين الأوسط والخلفى أيضاً زوج من الأجنحة** ..

وتوجد حلقة رابعة تصل البطن بالصدر .. وتتكون البطن من عدة حلقات (**٩ حلقات**) وبنهاية البطن آلة اللسع .



الرأس وهو أول أجزاء الجسم فى النحلة وأهم أجزائها قرنا الاستشعار والعيون والفم



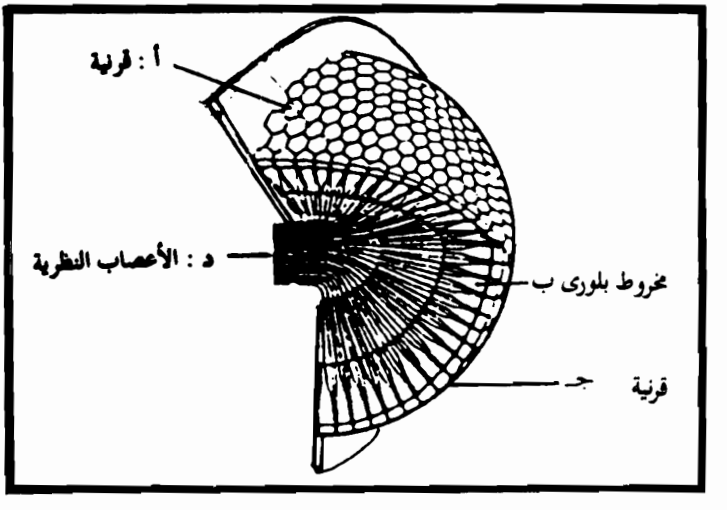
رسم تخطيطى لرأس شغالة نحل العسل

أولًا : رأس النحلة :

١ ــ العيون .. وكيف تعمل ..

للنحل نوعان من العيون .. النوع الأول **وهو** العيون المركبة **وتقع** على جانبى الرأس والنوع الثانى **وهو** العيون البسيطة وتوجد فى مقدمة الرأس بين العيون المركبة وهى عيون صغيرة ملساء وغير قادرة على تمييز الأشياء ولكنها عضو حساس للضوء ..

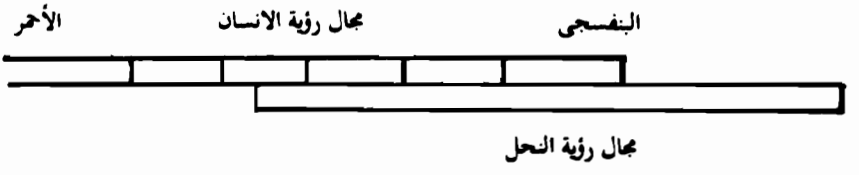
والعيون المركبة .. فى نحلة العسل تختلف عن عين الإنسان ذات العدسة الواحدة لاستقبال الأشعة النافذة إليها من إنسان العين واستقبال هذه الأشعة على شبكية العين ــ فتتركب العيون المركبة والتى تظهر كعين واحدة على كل جانب من عديسات صغيرة تماثل كل واحدة منها قرنية عين الإنسان وتتركب العين من عدة آلاف من هذه العديسات وكل عدسة (**قرنية**) يتصل بها مخروط بلورى (**بصرى**) يجمع الأشعة الضوئية التى تقع فى مجاله إلى شبكية العين .. حيث تظهر الصورة فى **أنموذج** من أجزاء دقيقة للصورة والناتجة من كل مخروط بصرى ويتم تجميع هذه الأجزاء بطريقة توضح الشكل النهائى الكامل خلال المخ .. والنحل يرى الأشكال التى أمامه بطريقة مختلفة حيث أن عين النحلة ثابتة ولا تستطيع أن تحركها فى حركة دائرية كما فى الحيوان ولا تستطيع تركيز العين على الشيء الذى تريد اكتشافه ..



رسم تخطيطى لعين النحلة

حيث أن تركيب العين المركبة من عدة آلاف من القرنيات وكذلك المخاريط البصرية المتصلة بها تجعلها تستقبل فى كل عين على حدة أثناء الطيران . ومن مجموع هذه التأثيرات ترى المنظر الكلى .. وهذا يتيح لها رؤية الأشياء المتتابعة والسريعة والتى تقع عليها تحت أعينها .. كما يتيح لها رؤية أكثر اتساعاً عن أعين الإنسان ، وتتمكن النحلة أيضاً من استخدام موقع الشمس لتحديد اتجاهها أثناء الطيران غير أنها ترى المنظر الذى يراه الإنسان كاملًا متتابعاً فى صورة لوحة متتابعة من قطع من **الفسيفساء** .

والعيون المركبة فى النحل لها حيز مختلف من حيث رؤية الألوان عن أعين الإنسان .

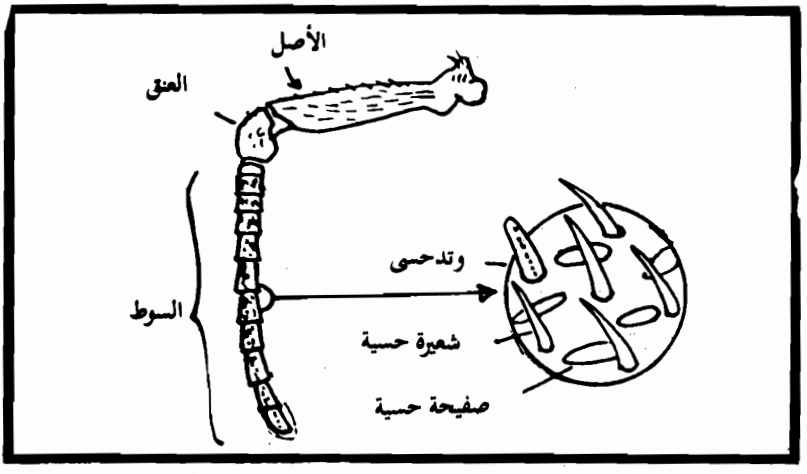


فيرى النحل الألوان بطريقة تختلف عن طريقة الإنسان فى مجال الرؤية فيمكن لعين النحلة استقبال **أشعة** معينة فى ضوء الشمس تسمى **الأشعة** فوق البنفسجية لا تستطيع عين الإنسان رؤيتها .. ولكن النحل يراها كلون منفصل ولكن فى نفس الوقت لا يستطيع مجال الرؤية فى النحل مشاهدة اللون الأحمر الذى يراه الإنسان ..

ويميز النحل أربعة ألوان هى الأصفر والأزرق والأخضر وفوق البنفسجية ..

ولذلك يستخدم النحال الإضاءة داخل الخلية باللون الأحمر حتى لا يزعج النحل أثناء دراسة حركة النحل ..

٢ ــ قرون الاستشعار .. وحاستى الشم والذوق



قرن الاستشعار عضو الشم واللمس فى النحل وتحتوى الست عقل الأخيرة على ثقوب السمع والشم وزوائد اللمس والأحساس كما هو فى الجزء المكبر من إحدى حلقات قرن الاستشعار

توجد على سطح قرون الاستشعار المغطاة بدرع مثقب بعدد من الأنابيب الضيقة . وهذه القنوات مغطاة بأغشية رقيقة تسمح للروائح العالقة بالهواء بالمرور من خلالها لتصل لنهايات العصب ويختلف عدد هذه المسام أو الأنابيب من ٣٠ ألف فى الذكر ، وحوالى ٣ آلاف للشغالة ، وتحاط هذه الثقوب بشعر حساس كثيف النمو ينتشر على سطح قرون الاستشعار ..

ويقوم قرنا الاستشعار بالعمل كالرادار داخل الخلية تتلمس بهما طريقها فى ظلام الخلية ــ بدلًا من عيونها .. فهما أعضاء للشم واللمس فى نفس الوقت وتعمل الحاستان معاً بحيث أن النحلة عندما تتأثر برائحة الشمع الناتجة من **الشكل السداسى فإن هذه الرائحة تختلف عن تلك المنبعثة من الشكل الكروى ..** وهى ضرورية داخل الخلية المظلمة ..

ويعمل قرنا الاستشعار وخاصة فى الشغالة فى داخل الخلية وخارجها للعثور على رحيق الأزهار معتمدة فى ذلك على الشم .

وللنحل بعض مناطق التذوق على قرنى الاستشعار ولكن أغلب التذوق يكون عن طريق اللسان .. وخاصة فى تجويف الفم واللسان المماص . والتذوق

فى النحل يختلف كثيراً عن التذوق ودرجته فى الإنسان .. وأعضاء التذوق فى نحل العسل تعتبر غير حساسة جداً للطعم الحلو .. فالنحل لا يستطيع أن يميز بين الماء الصافى ومحلول من سكر القصب مخففاً بنسبة ٣ ٪ ورغم أنك من السهولة تمييز هذا التركيز .. ولكن النحل الذى يعمل على تخزين الرحيق لموسم الشتاء ، والمحلول المخفف من الرحيق يفسد سريعاً .. ولذلك فالنحلة لها حساسية عالية فى تخزين العسل المركز فى عيون خلاياها .. أو الرحيق وما يحتويه من تركيز للسكر فى الأزهار فنجد أن النحلة تحصل على الرحيق الذى يصل تركيز السكر به بنسبة ٤٠ ٪ إلى ٧٠ ٪ ..

وفى تجربة لمعرفة درجة تركيز ومدى حلاوة المحلول المقدم للنحل فقد استخدم محلول السكارين المستخدم فى التحلية للإنسان .. ولكن وجد أن النحل لا يحس بدرجة حلاوته ..

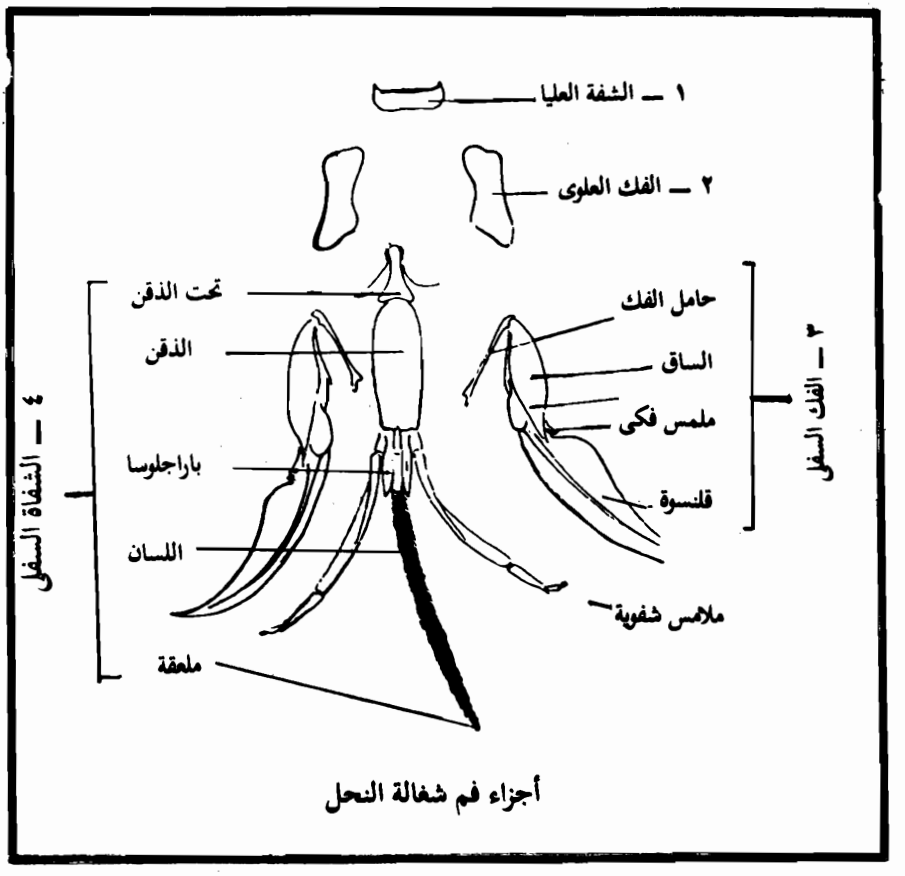
٣ ــ الفم ..

وأهميته فى إنتاج العسل وعجن حبوب اللقاح وتجهيز الشمع لبناء الأقراص ــ والتذوق :

وفيما يلى أهم أجزاء فم الشغالة المتطورة لتناسب أهم العمليات التى تقوم بها الشغالة من إنتاج العسل وتجهيز حبوب اللقاح وبناء أقراص الشمع .. والدفاع عن الخلية والتخلص من الفضلات بإلقائها خارج الخلية .. وكل هذه العمليات تتم عن طريق استخدام أجزاء الفم المختلفة والتى تعتبر تصنيف – الفم إلى القارض واللاعق حيث يتغذى النحل على نوعين من الغذاء صلب نوعاً ما مثل حبوب اللقاح والرحيق وهو سائل .. وأهم أجزاء الفم :

١ ــ الشفة العليا :

- وهى قطعتين صغيرتين يتحركان لأعلى وأسفل .
- وظيفتها المساعدة مع الفكين العلويين فى الإمساك بالمطلوب .



أجزاء فم شغالة النحل

٢ ــ الفكان العلويان :

• وهما قطعتان متقابلتان تستخدمان بتحريكهما للداخل والخارج .

• وظيفتهما : فتح مياسم الأزهار لامتصاص الرحيق ــ وتحضير حبوب اللقاح بعجنها بالفكين ــ وكذلك عجن الشمع لبناء الأقراص ــ ويساعد مع الشفة العليا وبمساعدة الأرجل فى الإمساك والقبض على الأعداء ..

٣ ــ الفكان السفليان :

• وهما جزءان على كل جانب ويتكون كل منهما من حامل الفك والساق ..

• يساعد على تكوين القناة الغذائية والتى تستخدمها النحلة فى امتصاص السوائل ..

٤ ــ الشفة السفلى :

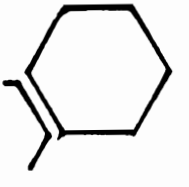
• وهى الجزء الهام فى امتصاص الرحيق وتتكون من عدة أجزاء بداية من مؤخرة الذقن إلى مقدم الذقن ويتصل بها اللسان الوسطى والذى يتكون من **اتحاد الجلوسا والباراجلوسا ويحاطان بملمسين شفويين .. والجلوسا تتحد فرعاها** لتكون الخرطوم الذى يستخدم فى لعق الرحيق .

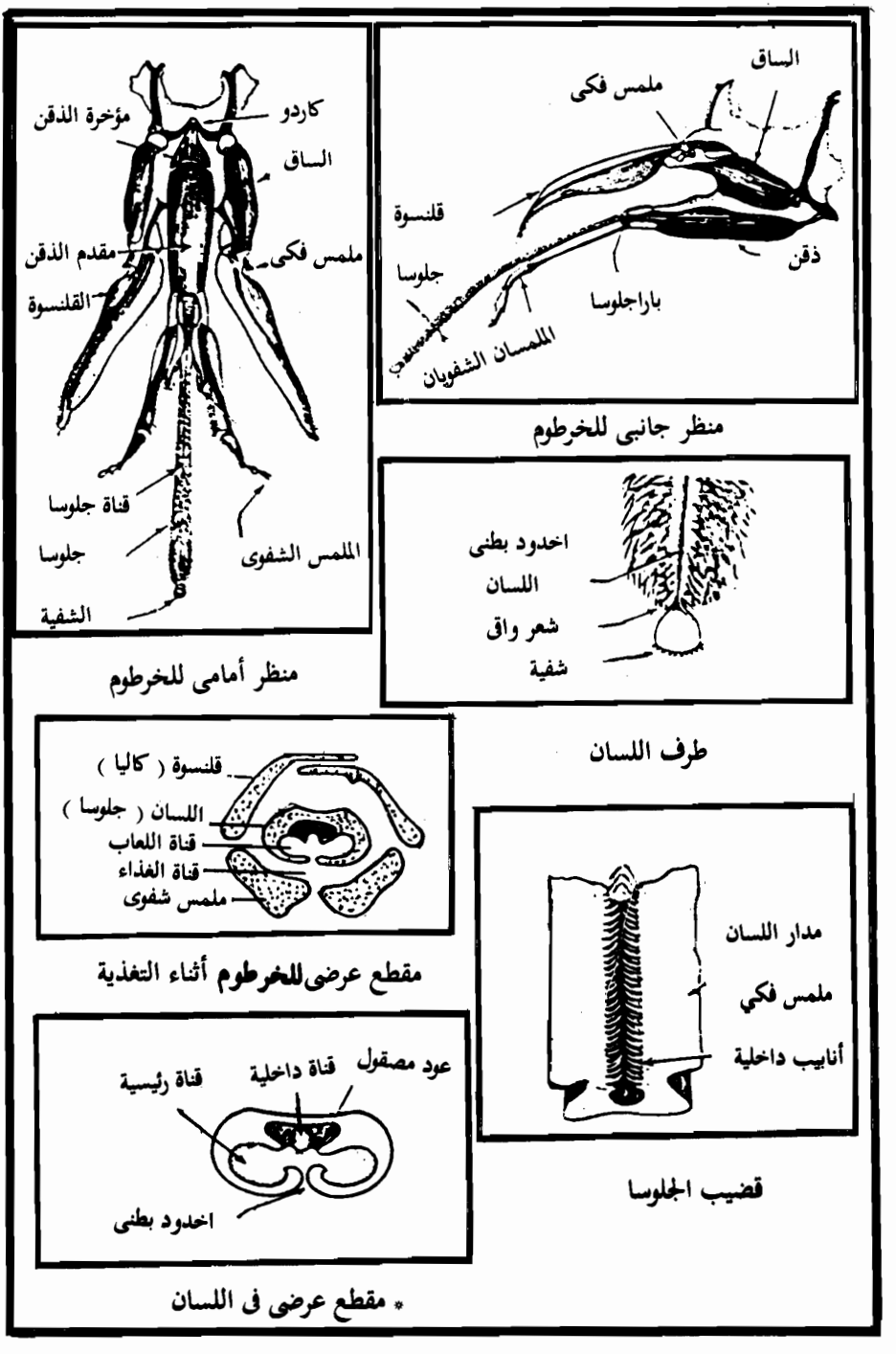
كيف يتم الامتصاص ؟ :

يتكون خرطوم أنبوبى بداخله قناة مزدوجة تتكون من التفاف **لسان الجلوسا** على نفسه وقناة خارجية تتكون من التفاف الملمسين والفكين .. ويتحرك اللسان فى وسط الخرطوم كالمضخة لامتصاص الماء والرحيق وكلما كان السائل كثيفاً يتم اتساع الأنبوبة وامتدادها ..

وينتهى اللسان الوسطى (**جلوسا**) بانتفاخ يشبه الملعقة لتغرف به بقايا الرحيق من الأزهار .

ويقوم فم النحل بعدة عمليات هامة مثل لعق الرحيق ــ وامتصاصه ويقوم بمضغ حبوب اللقاح ..





منظر أمامى للخرطوم

منظر جانبى للخرطوم

طرف اللسان

مقطع عرضى **للخرطوم** أثناء التغذية

قضيب الجلوسا

* مقطع عرضى فى اللسان

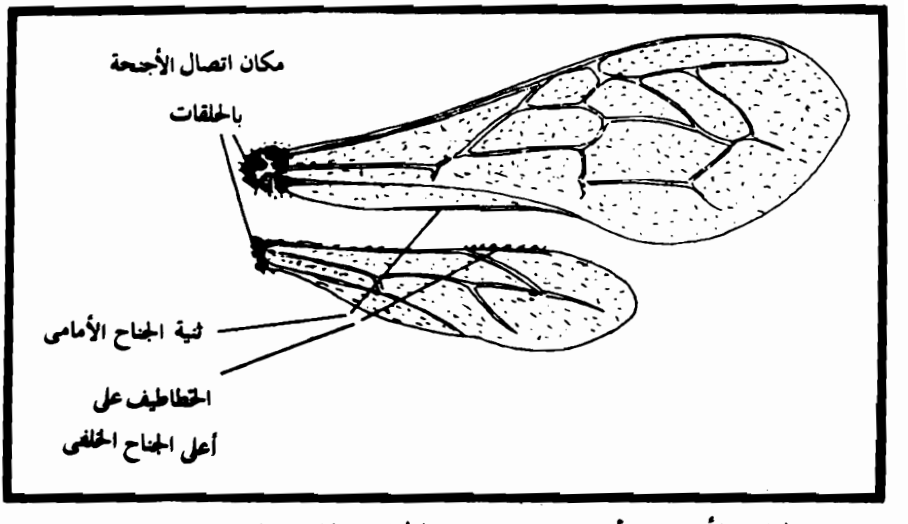
أجـزاء الفم **لدى شغالة** نحـل العسـل

ثانياً الصدر :

والصدر وحلقاته تعتبر مركزاً لاتصال وحركة الأطراف والأجنحة واتصال الرأس والبطن والمراكز العصبية للصدر ويساعد الشعر الذى يغطى صدر الشغالة على جمع حبوب اللقاح ..

١ ــ الأجنحة :

الأجنحة غشائية وهى مدعمة بعروق لتقويتها ويتَّصل الزوج الأمامى بالحلقة الصدرية الثانية والزوج الثانى يتصل بالحلقة الصدرية الثالثة ــ والزوج الأمامى أكبر من الخلفى وأثناء الطيران يتشابكان مع بعضهما عن طريق خطاطيف مما يساعد على كبر المساحة المعرضة لدفع الهواء وزيادة سرعة الطيران والتى قد تصل إلى حوالى ٣٠ كم فى الساعة ..

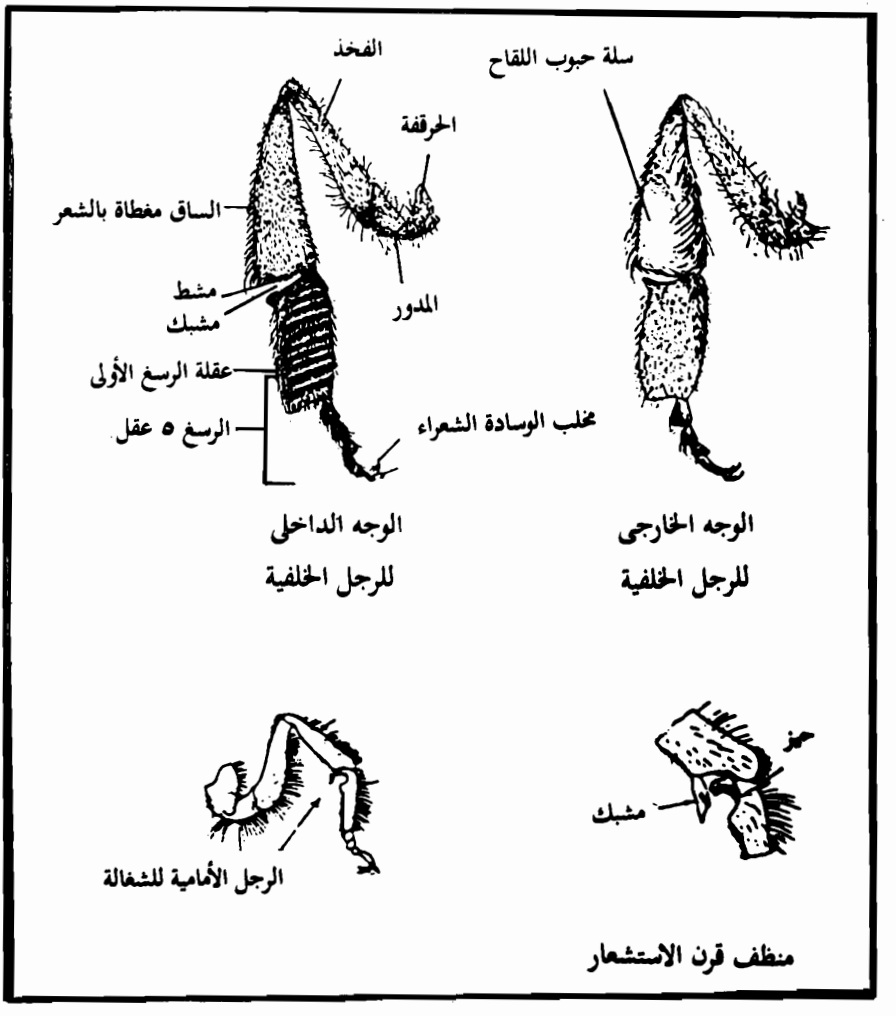


الجناح الأمامى (أعلى الصورة) والجناح الخلفى (أسفل الصورة)
لشغالة نحل العسل

٢ ــ الأرجل :

للنحل ٣ أزواج من الأرجل ويتصل بكل حلقة من حلقات الصدر زوج من الأرجل وتختلف وظيفة كل زوج حسب موقعه ..

(١) الأرجل الأمامية :



الأرجل الأمامية لشغالة نحل العسل

ووظيفة الرجل الأمامية تساعد النحل فى التعلق أثناء وقوفها والمشى بحثاً **عن الإنتاج وتنظيف الوجه وما يعلق به من حبوب اللقاح أثناء جمعه أو أى مواد أخرى غريبة – وتساعد أيضاً فى جمع حبوب اللقاح ..**

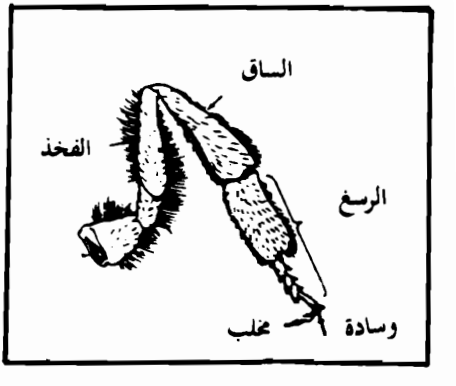
(ب) الأرجل الوسطية :

الرجل الوسطى تستخدم – لموقعها بين الأولى والخلفية – فى تنظيف الأجنحة بتفريغ حمولة الأرجل الخلفية من حبوب اللقاح بالسلّة وتقوم أيضاً بنزع الشمع من غدد إفراز الشمع على الصفائح البطنية ..

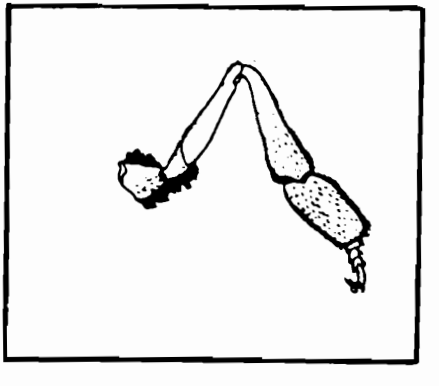
الرجل الوسطية للشغالة

(جـ) الأرجل الخلفية :

والرجل الخلفية بها تحور وخاصة بالعقلة الأولى من الرسغ حيث تضخمت وزود السطح الداخلى منها بأشعار قوية تساعد الشغالة فى جمع وتخزين حبوب اللقاح فى حيز بين الرسغ المتضخم والساق .. ويسمى سلة حبوب اللقاح .. وتنتهى الرجل بمخلبين ووسادة تفرز مادة لزجة لتساعدها فى السير على الأسطح الملساء ..

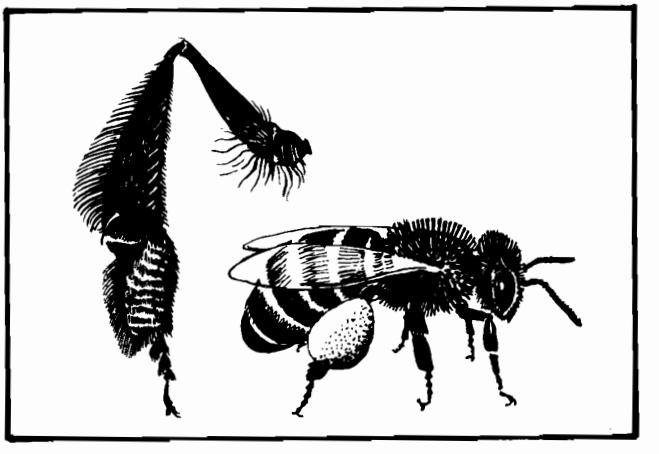


الرجل الخلفية للذكر



الرجل الخلفية لملكة النحل

الشغالات تجمع حبوب
اللقاح من الأزهار



على اليسار تظهر رجل خلفية وبها سلة حبوب اللقاح ويظهر السطح الداخلى لمشط حبوب اللقاح وعلى اليمين نحلة محملة بحبوب اللقاح فى طريقها للخلية .

ثالثاً : البطــن :

تتكون بطن النحلة من ١٠ حلقات تندمج الحلقة الأولى مع الصدر وتختفى الحلقات الثامنة والتاسعة والعاشرة تحت الحلقة السابعة حيث تتحور العاشرة إلى أنبوبة لفتحة الشرج ..

حلقات بطن النحلة
وعليها الثغور التنفسية

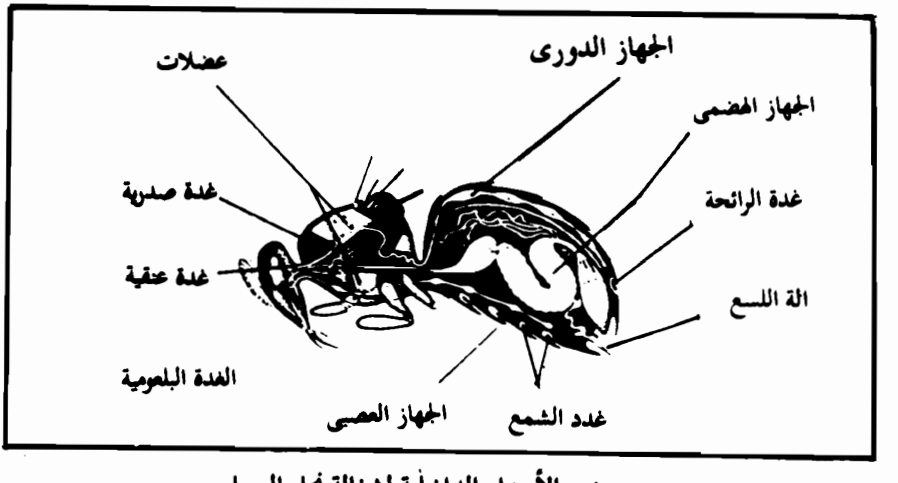
ويحمل البطن ــ على حلقاته سواء من الداخل أو الخارج ــ الثغور التنفسية وغدد الشمع والرائحة وآلة اللسع ..

• الغدد الشمعية توجد على السطح السفلى للحلقات البطنية من داخل البطن وهى أربعة أزواج تفرز الشمع السائل ويتحول إلى رقائق بين المرايا فى جيوب خاصة ليتم بناء الأقراص الشمعية منها ..

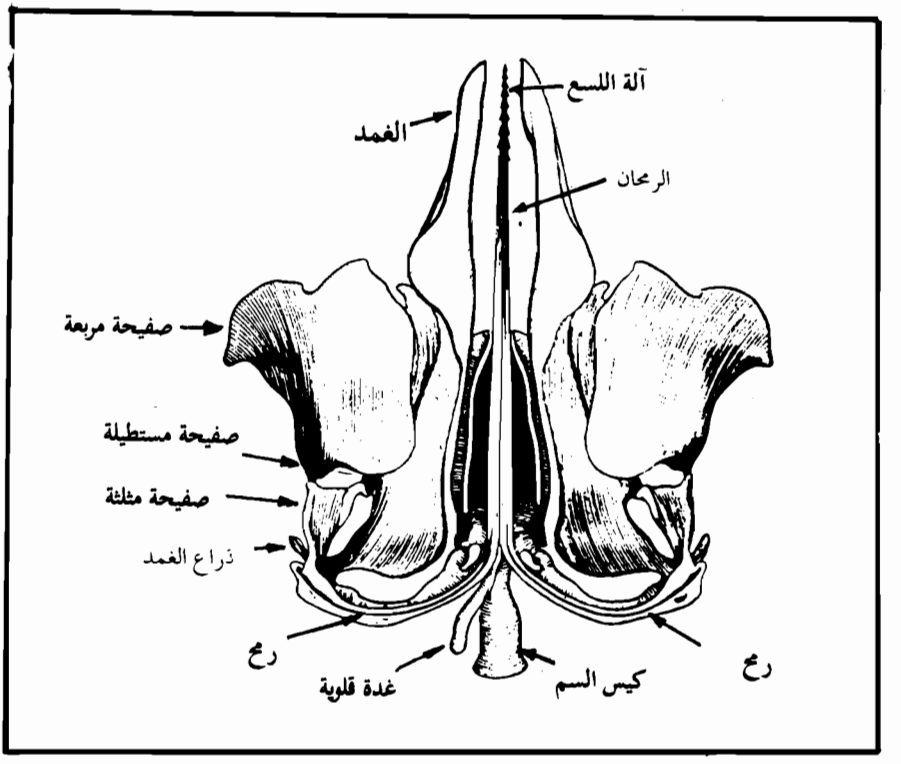
• **غدد الرائحة** : وتوجد تحت الحلقة السابعة حيث تفرز رائحة خاصة تساعد الشغالة فى توجيه الشغالات إلى مكان الرحيق وحبوب اللقاح .

• **آلة اللسع : وهى تحور لآلة وضع البيض فى الملكة وتوجد فى** تجويف خاص (**تجويف اللسع**) داخل الحلقة السابعة وتتركب آلة اللسع كما فى الشكل التالى والذى ينتهى بالرمحين وبكل رمح أخدود طويل وبانطباقهما تتكون قناة السم .. وعند دخول الة اللسع فى جسم الإنسان أو الحشرة أو الحيوان ينتقل السم من خلال هذه القناة إلى الجسم .

والجهة الخلفية للرمحين بها خطاطيف قوية كسلاح المنشار وتزداد حدة الأسنان فى الشغالة عن الملكة ولذلك فيسهل نفاذ آلة اللسع وخروجها فى حالة الملكة بسهولة من الجسم المصاب .. أما الشغالة التى تفقد آلة اللسع فى طبقة اللسع مما يؤدى إلى موتها بعد عملية اللسع ..



رسم يوضح الأجزاء الداخلية لشغالة نحل العسل

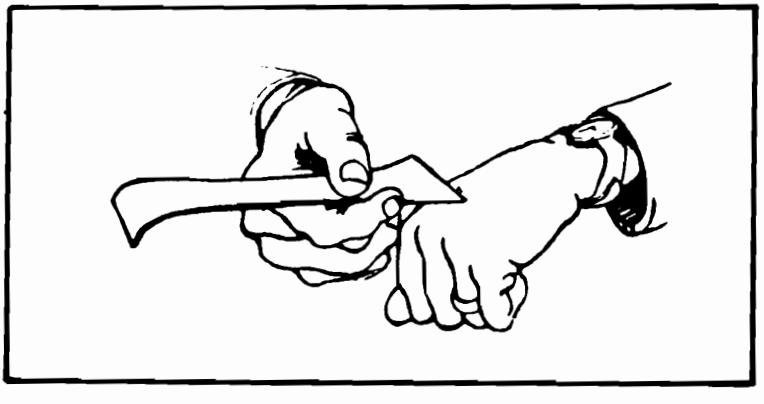


آلة اللسع فى شغالة نحل العسل

وتتم عملية اللسع بتقويس البطن إلى أسفل فتبرز آلة اللسع بعمل جرح بأحد الرمحين وينفذ الرمح الآخر إلى الجسم وتتم هذه الحركات لا إرادياً عن طريق العضلات المتصلة بثلاث أزواج من الصفائح ..

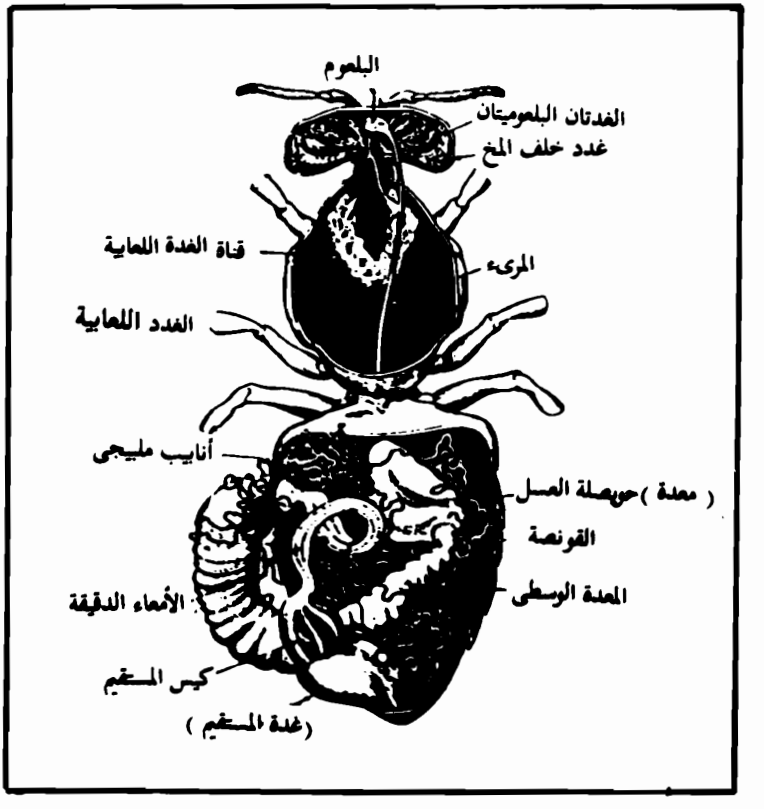
وبمجرد غرس آلة اللسع فى جسم العدو فإن أسنان الرمحين فى الشغالة تعمل على عدم خروج الغمد من الجسم ويزداد اندفاعه مع اندفاع السم فى الجرح حتى بعد انفصال آلة اللسع والأعضاء المرتبطة بها من جسم الشغالة .. وهذه الأعضاء أو ملحقات آلة اللسع تشمل كيس السم وغدة السم والغدة القلوية .

تأثير لسع النحل على الإنسان



كيفية إزالة آلة اللسع

تعرف على أجهزة النحل الداخلية ووظائفها المختلفة وعلاقتها بإنتاج العسل

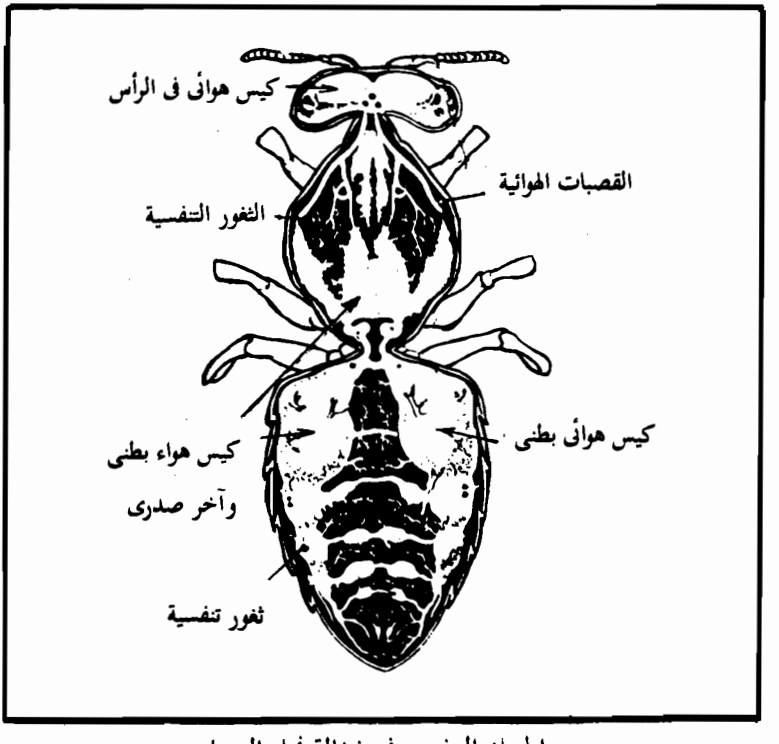


الجهاز الهضمى

تتكون القناة الهضمية من البلعوم داخل الرأس يليه المرئ داخل الصدر **وحتى بداية البطن فيكون جزءاً منتفخاً يسمى معدة العسل أو حوصلة العسل أو** كيس الرحيق وهو كيس له القدرة على التمدد لتخزين الرحيق ويتصل بها القونصة وعن طريق صمام القونصة يتم التحكم فى مرور الغذاء إلى المعدة الوسطى وعدم مرور الرحيق إلى القونصة أو عودة الغذاء من المعدة إلى معدة العسل فتقى الرحيق من أى تلوث ..

وبعد هضم المواد الغذائية وامتصاص المواد المهضومة .. تخرج مخلفات الهضم إلى الأمعاء الدقيقة وكيس المستقيم وفتحة الشرج للتخلص من الفضلات ويقوم المستقيم بتجميع الفضلات وتخزينها أثناء الشتاء لعدم قدرتها على الطيران خارج الخلية للتخلص من الفضلات .

الجهاز التنفسى :

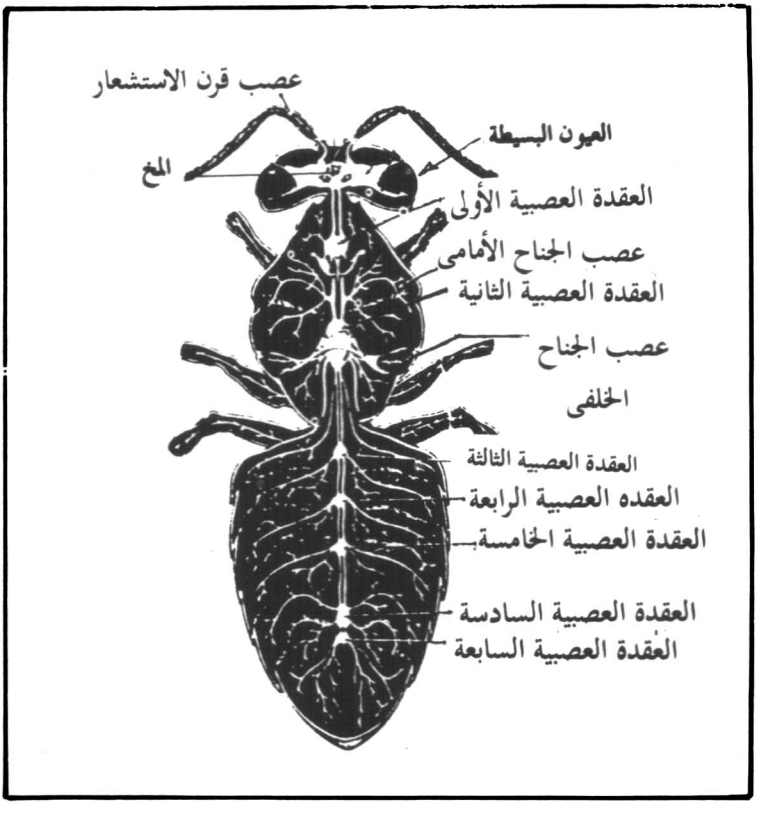


الجهاز التنفسى فى شغالة نحل العسل

يعمل الجهاز التنفسى فى النحل دون حاجة للدم كوسيلة وسيطة حيث يتم تبادل غاز الأوكسجين وغاز ثانى أكسيد الكربون مباشرة بدخول الهواء عن طريق الثغور التنفسية المنتشرة على جدار الجسم إلى الأكياس الهوائية والتى يخرج منها أفرع طويلة من القصبات الهوائية والقصيبات الهوائية التى تنتشر فى كل أجزاء الجسم .

ويحتوى الجهاز التنفسى على عشرة أزواج من الثغور التنفسية .

الجهـاز العصبـى :

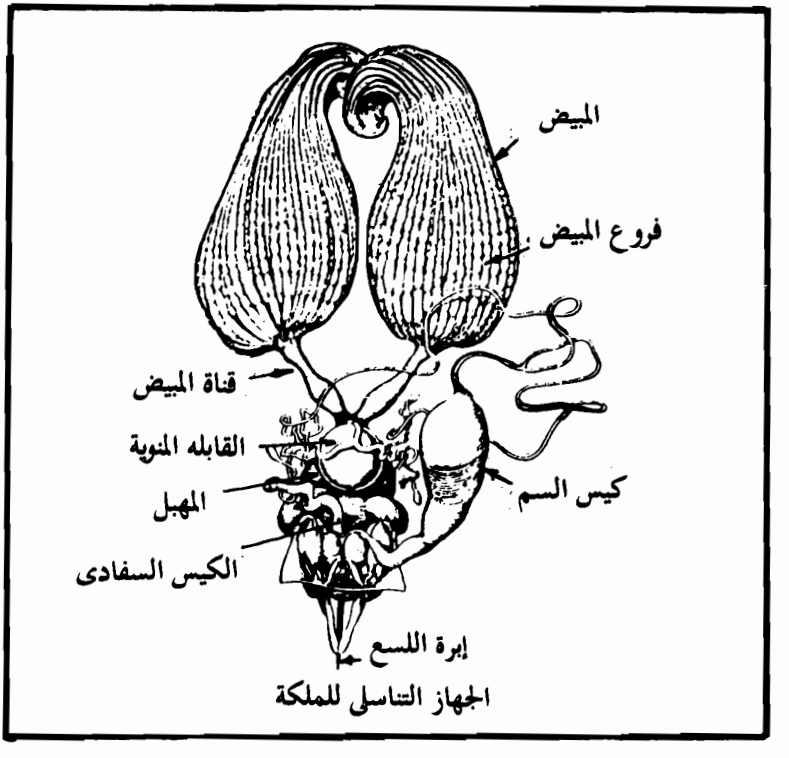


يتكون الجهاز العصبى فى المخ من ٣ أجزاء هى : المخ الأمامى والوسطى والخلفى .. ويخرج من المخ عديد من الأعصاب التى تغذى أجزاء الرأس مثل العيون المركبة والبسيطة والشفاه العليا وقرون الاستشعار .

وتوجد عقدة عصبية مع المخ تسمى عقدة تحت المرىء تغذى الشفاه السفلى فى الفم والفكوك العليا والسفلى بالأعصاب وتتصل أيضاً من الخلف بالعقدة الصدرية الأولى عن طريق زوج من الموصلات العصبية الطولية .

ويتصل بالحبل العصبى البطنى الذى يمتد بطول الجسم ويتصل به ٧ أزواج من العقد العصبية .

الجهاز التناسلى الأنثوى :

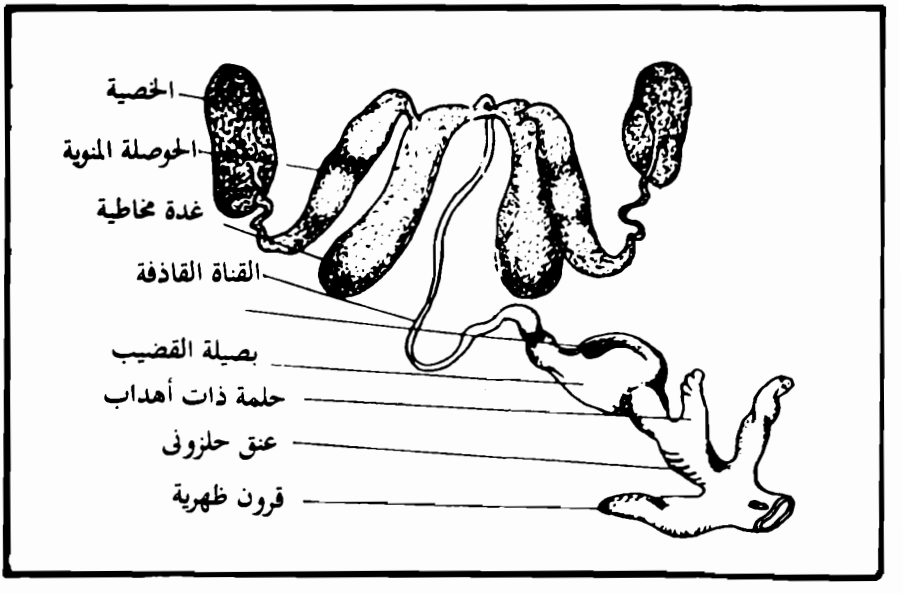


يتكون البيض فى المبيضين وينتقل إلى المهبل من خلال قناة البيض والذى يتصل بالخارج عن طريق الفتحة التناسلية (**الكيس السفادى**) .

ويوجد خلف قناة المبيض كيس كروى تخزن فيه الحيوانات المنوية الآتية من الذكر وتسمى القابلة المنوية ..

وأثناء مرور البيضة النامية خلال قناة المبيض يتم إنتاج المح اللازم للبيضة وتكون قشرة البيضة التى تقى البيضة فيما عدا فتحة صغيرة فى طرف البيضة تسمح بدخول الحيوان المنوى الملقح للبيضة ..

الجهاز التناسلى :
للذكـــر



ذكر النحل

تتكون الخصية من مجموعة من الأنابيب المنوية الدقيقة والتى تتكون بداخلها الحيوانات المنوية وعن طريق الأوعية الناقلة تصل إلى الحوصلة المنوية .. وتحفظ فيه الحيوانات المنوية حتى تنضج فتستقر فى انتفاخ القضيب حتى التزاوج ..

ويتصل بالحوصلتين المنويتين زوج من الغدد المخاطية الكبيرة من منطقة تفريغ الحيوانات المنوية ويخرج منها قناة حتى انتفاخ القضيب تسمى القناة القاذفة ..

وقضيب الذكر يتكون من عدة أجزاء تتصل به مثل حلمة ذات أهداب تتجه للظهر يليها عنق صلب فى الجهة البطنية .. ينتهى بانتفاخ القضيب .. وهو لحمى ويحمل عليه زوج من القرون الظهرية .. ويفتح القضيب أسفل فتحة المخرج .

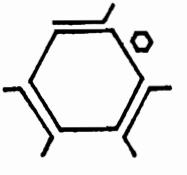
وعند التزاوج وإيلاج القضيب وانتقال الحيوانات المنوية إلى قناة القابلة المنوية إلى الأنثى ـــ فيتم انتزاع القضيب من الذكر من منطقة انتفاخ القضيب .. ويظل فى الفتحة التناسلية للملكة حتى عودتها إلى الخلية وتظل الحيوانات المنوية حيَّة فى القابلة المنوية لعدة سنوات . حيث تنطلق الحيوانات المنوية لتلقيح البويضات أثناء مرورها فى المهبل والتى ينتج منها يرقات شغالات .

وضع البيض من خلال آلة اللسع :

من المعروف أن آلة اللسع هى آلة وضع البيض المتحورة ، ووضع البيض يتم من خلال قناة تمر من خلالها البيضة وهذه القناة ما هى إلا أجزاء آلة اللسع وملامسها بحيث تكون آلة اللسع الجزء العلوى والملامس لجانبى القناة .

ويتوقف وضع البيض وشكله على شكل آلة البيض .. ففى الملكة حيث تكون آلة وضع البيض مقوسة فإن البيضة تخرج مقوسة ..

بينما آلة وضع البيض فى الشغالة تكون فى وضع مستقيم مما يجعل من الصعب عليها وضع البيض رأسى فى قاع العين ..



أنواع النحل

فى البداية وقبل سرد أنواع وسلالات نحل العسل فلابد من معرفة الصفات الرئيسية التى يمكننا التفرقة عن طريقها بين السلالات المختلفة ..

ـ اللون :

تتميز كل سلالة من سلالات النحل بلون مختلف على الحلقات البطنية وقد تتداخل هذه الألوان بحيث يصعب التمييز إلا مع صفة أخرى .

ـ طول اللسان :

تتميز بعض السلالات بصفة طول اللسان والتى تعتبر من الصفات المرغوبة فى جمع الرحيق من قواعد الأزهار ومثال ذلك سلالة الكرينيولى والتى يصل طول لسان الشغالة ٦,٣٥ ملم .

عدد الخطاطيف وتعريق الأجنحة :

يختلف عددها على الحافة الأمامية للجناح الخلفى من سلالة لأخرى كما أن تعريق الأجنحة يستخدم فى تمييز السلالات .

الشعيرات :

تختلف كثافة الشعيرات ولونها وطولها على السلالات المختلفة .

غدد الشمع :

يختلف حجم وشكل غدد الشمع فى السلالات المختلفة .

الحجم :

تختلف السلالات فيما بينها فى حجم النحل وقد تمتاز السلالات الصغيرة الحجم بطول أرجلها ولسانها وأجنحتها وقد تكون هذه الصفة مميزة للمناطق المختلفة ..

وهناك صفات قياسية يجب توافرها فى سلالة النحل المنتخبة لتحقق الإنتاج الاقتصادى للمنحل ومن هذه الصفات :

١ ــ كلما كان النحل هادىء الطباع وغير شرس يصبح من السهل التعامل معه ورعايته ــ فقد تكون الشغالات شرسة ميالة للدفاع عن خليتها كما فى النحل المصرى والسورى .

٢ ــ ويفضل مقاومة النحل للظروف الجوية والأمراض مثل مقاومة ديدان الشمع ومرض تعفن الحضنة الأوربى .

٣ ــ ومن أهم صفات الملكة .. هو قدرتها على التلقيح وأن تكون مبكرة فى وضع البيض قبل موسم التزهير مثل النحل الكرنيولى .

٤ ــ ومن الصفات الغير مرغوبة فى سلالة النحل أن تميل الشغالات لوضع البيض أو جمع مادة اليروبوليس والتى تسبب إعاقة للعمل فى الخلية نتيجة التصاق الإطارات ببعضها .

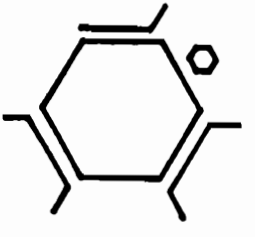
٥ ــ أما الصفات المرغوبة فى الشغالات مثل النشاط فى البحث عن الرحيق وحبوب اللقاح ولها مقدرة عالية فى جمع الرحيق وحبوب اللقاح وقد يتوقف ذلك على حجم الشغالة .. فشغالة النحل المصرى – ولصغر جميع أجزائها مثل الخرطوم والأجنحة والأرجل والبطن يكون جمعها من الرحيق وحبوب اللقاح قليلاً .. **كما يكون مرغوباً فى الشغالة قدرتها على تخزين العسل فى عيون خاصة بعيداً عن العيون التى تخزن فيها حبوب اللقاح حتى لا يقلل اختلاطهما من جودة العسل .** جودة العسل .

كما يجب أن تتقن الشغالات صنع العيون السداسية وأن يكون الشمع ناصع البياض ..

٦ ــ ومن أهم الصفات أن لا يميل النحل للسرقة فالنحل الإيطالى رغم ما يتصف به من مميزات كثيرة إلا أن ميل الشغالات للسرقة من الطوائف الأخرى يسبب خسائر كبيرة .. ومن أفضل السلالات التى لا تميل للسرقة النحل الكرنيولى .

٧ ــ ميل الطائفة للتطريد لسرعة نمو طوائفها .. وهذه الصفة من العيوب الخطيرة والتى تؤدى إلى مشاكل كثيرة فالنحل المصرى يميل دائماً للتطريد ولذلك يكثر من بناء بيوت الملكات فى القرص الواحد وهذا السلوك يزيد من أعباء المربى لمنع حدوث التطريد ..

وغالباً ما يتم إجراء الانتخاب فى كل سلالة لزيادة المزايا فيها والعمل على التخلص من العيوب .



أنواع نحل العسل

تم تصنيف أنواع النحل فى العالم إلى أربعة أنواع تتبع الجنس **Apis** ومن هذه الأنواع الأربعة : نوعان يعيشان برياً فى جنوب شرق آسيا و لم يستأنسا حتى الآن رغم المحاولات التى اتخذت لذلك .. وهذان النوعان هما

١ ــ النحل الكبير Apis dorsata Fab :

وينتشر هذا النوع فى الهند والصين وسيلان وجاوا ــ ويعيش فى البيئة البرية بين الصخور المرتفعة أو الأشجار العالية حيث يبنى أقراصا ذات حجم كبير (١,٥ م × ١ م) وسمك ١٢ ــ ٥ سم بحيث يكون لكل طائفة قرص واحد .. ويبلغ متوسط إنتاج الطائفة الواحدة من العسل ١٥ ــ ٢٠ كيلو جراما حيث يخزن العسل فى الجزء العلوى من القرص .. والحضنة فى الجزء الأسفل (**هذه الصفة تختلف من نوع لآخر**) ويتصف هذا النوع من النحل بالنشاط فى جمع الرحيق كما أن خرطومه طويل (٧ ملليمتر) يساعده فى جمع رحيق الأزهار العميقة فى الغابات والمحاصيل الزراعية ..

غير أنه شرس الطباع ولسعة الشغالة تسبب ألماً كبيراً ..

٢ ــ النحل الصغير Apis Plorea Fab :

ينتشر هذا النوع فى ماليزيا وبورما وجاوا وجزء من الهند ويعيش فى الأماكن القليلة الارتفاع كالأشجار ولكل طائفة قرص واحد صغير فى حجم كف اليد وينتج كمية قليلة من العسل المرغوب فى مناطق إنتاجه لقيمته الطبية العالية والنحل وديع ولسعه خفيف فآلة اللسع ضعيفة .

أما النوعان الآخران فقد أمكن استئناسهما وتربيتهما فى خلايا لإنتاج العسل .. وهما ..

٣ ــ النحل الشرقى Apis Cerana :

وينتشر هذا النحل فى الصين والهند والفلبين واليابان وسومطرا .. وحجمه معتدل . ويبنى عدة أقراص للطائفة الواحدة فى تجويف الأشجار وهو هادىء غير شرس ولكنه شديد الميل للتطريد والسرقة .

٤ ــ النحل الغربى Apis Mellifera (الصانع للعسل) :

وينتشر فى بلاد كثيرة من العالم فى البيئة البرية سواء فى فجوات الصخور أو تجاويف الأشجار فى مناطق أوروبا وأفريقيا وآسيا ــ وتختلف سلالات النحل الغربى حسب مناطق النحل الجغرافية وقد أمكن تقسيم سلالاته إلى ٣ مجموعات حسب هذه المناطق .

١ ــ النحل الأصفر (**المناطق الدافئة**) : ومنه النحل المصرى والسورى والإيطالى والقبرصى والتركى .

٢ ــ النحل السنجابى (**المناطق الباردة**) : ومنها النحل **الكرنيولى** والقوقازى

٣ ــ النحل الأسود (**شمال غرب أوروبا وشمال أفريقيا**) : ومنها النحل الإنجليزى والألمانى والفرنسى والسويسرى والهولندى وشمال أفريقيا التونسى .

وقد لوحظ أن هناك علاقة بين ألوان النحل والمناخ السائد فى المنطقة فنحل المناطق المعتدلة يصير لونه أفتح من نحل المناطق الباردة والتى يكثر بها الغيوم ..

وقد أمكن للإنسان التهجين بين بعض السلالات لزيادة الصفات المميزة للأنواع المحلية . وفيما يلى سرد لأهم السلالات التى استخدمت على نطاق تجارى فى مناطق البلاد العربية المختلفة من داخل المجموعات الثلاث السابقة .

١ ــ النحل المصرى Egyptian Bees :

• **اللون** : **أصفر** وحول البطن حلقات من الزغب الأبيض واخر البطن **لونه**

أسود .

• **الحجم** : صغير .

• **مميزاته** : الشغالة نشيطة فى جمع العسل ـــ لا تميل لجمع اليروبلس .

• **عيوبه** : الشغالة شرسة ـــ إنتاجها قليل لحجمها الصغير ـــ تميل للتطريد ـــ تكوين الأمهات الكاذبة ـــ إنتاج عدد كبير من الذكور ..

٢ ـــ النحل السورى Syrian Bees :

• **اللون** : الحلقات البطنية الأولى لونها أصفر يموني عليها زغب مصفر وتحاط بخط أسود ..

• **الحجم** : يختلف فى النوعين المنتشرين ـــ السيافى أو السيفانى ـــ صغيرة مثل المصرى والغنامى أكبر حجماً ولونه أغمق .

• **مميزاته** : نشيطة فى جمع الرحيق وخاصة الغنامى .

• **العيوب** :غير **اقتصادى** لوضع البيض – متأخرفى موسم الأزهار ـــ شرس ـــ يميل للتطريد .

٣ ـــ النحل الإيطالى Italian Bess :

• **اللون** : بطن الشغالات حلقاتها الثلاث الأولى صفراء محاطة بشريط أسود وباقى لون الحلقات أسود والأرجل بنية اللون .. والملكات لونها أصفر ذهبى .

• **الحجم** : كبير ـــ قوى ـــ .

• **مميزاته : نشيط قوى ـــ وديع – لا يتحرك كثيراً أثناء الفحص – لا يتأثر** بالعوامل الجوية ومقاوم لمرض الحضنة ودودة الشمع ـــ قليل الميل للتطريد ـــ لا يجمع اليروبلس إلا قليلًا ـــ ينتج شمعاً أبيض .

• **عيوبه** : ميال للسرقة ـــ إنتاج حضنة كثيرة فى موسم تناقص الرحيق وتعرضها للعفونة ـــ عدم اتقان الشغالات لتغطية الأقراص العسلية بالشمع ..

٤ ــ النحل القبرصى Cyprian Bees :

• **اللـون** : الشغالة لون الحلقات الثلاث الأولى برتقالى وعلى الجسم شعيرات صفراء وعلى نهاية الصدر من أعلى بقعة صفراء هلالية .

• **الحجم** : مثل النحل المصرى .

• **مميزاته** : محصوله عال ــ نشيط ــ يتحمل الظروف الجوية القاسية ــ لا يميل للتطريد ــ والملكة عالية لإنتاج البيض .

• **عيوبه** : شديد الشراسة وخطر على من حوله ــ ردىء فى تغطية العسل لقلة سماكة الغطاء الشمعى ..

٥ ــ النحل الأفريقى African Bees :

• **اللـون** : تتعدد ألوانه وأكثرها انتشاراً الأصفر قليل الشعر .

• **الحجم** : صغير جداً ..

• **مميزاته** : من السلالة المفضلة للتهجين حيث تتصف بسرعة تأقلمها مع الظروف البيئية الجافة .

• **عيوبه** : شرس ــ محصول متوسط ــ ..

٦ ــ النحل الكرنيولى Carniolan Bees :

• **اللـون** : اللون سنجابى (**بنى مائل للاصفرار**) وعلى نهاية حلقات البطن زغب أبيض فضى ..

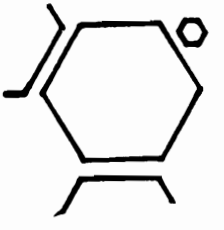
• **الحجم** : كبير الحجم .

• **مميزاته** : هادىء غير عصبى شديد الهدوء ــ يقاوم الآفات والأمراض ــ مدافع قوى عن الخلية ــ جامع ممتاز للعسل ــ يتأقلم على الظروف المحيطة (**البرد**) ــ قليل الجمع للبروبلس ــ الشمع الناتج أبيض ناصع ــ لا يميل للسرقة ــ مبكر فى جمع الرحيق ــ ممتاز للقطاعات ــ الملكة بياضة وإنتاجها من الحضنة متناسب مع كمية الرحيق .

• **عيوبه** : الميل الشديد للتطريد .

٧ ــ النحل التونسى Tellian Bees :

- **اللـون** : الشغالات النقية لونها أسود وقليلة الشعر والملكة سوداء أيضاً ..
- **الحجم** : مثل النحل المصرى .
- **مميزاته** : الملكة خصبة ــ والشغالة قوية تتحمل الظروف الجوية الباردة والمحصول من العسل وفير .
- **عيوبـه** : شرس ــ ميال للتطريد وجمع البروبلس .. غير مقاوم للأمراض .



طائفة النحل Colonies

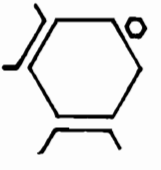
جرى العرف عند وصف مجموعة من الناس تتفانى فى عملها لصالح المجموع بأنها مثل خلية النحل ، كل فرد بها يعرف ما عليه من واجبات ويؤديها بإخلاص وتفانٍ يجمعها ترابط منظم والفرد الكسول الخامل لا يستحق العيش بين أفرادها بل سريعاً ما يطرد خارج العائلة .

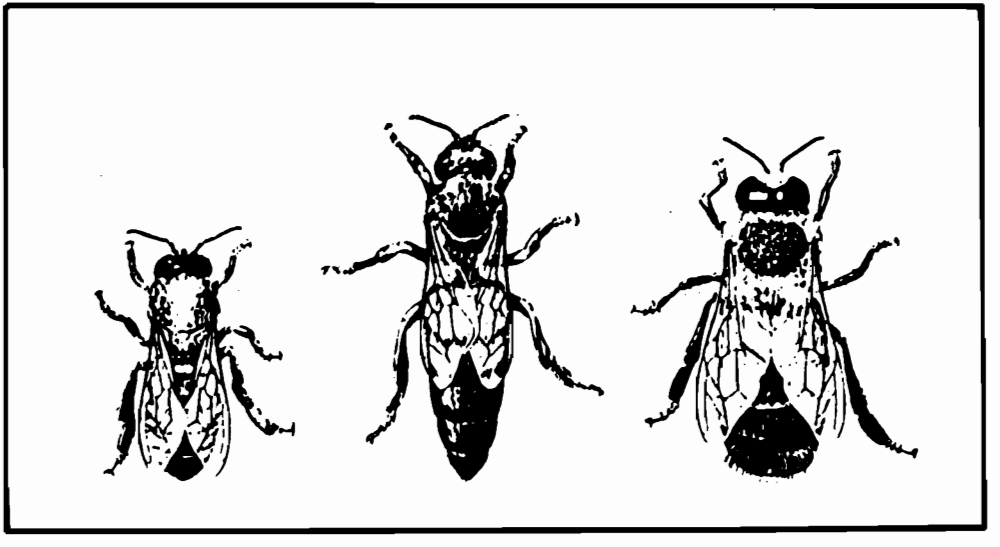
ورغم أن أحد أفراد الطائفة والمخصص لحراسة الخلية والدفاع عنها ضد أى دخيل عن طريق لسعه . ورغم أن فرد الحراسة يموت مباشرة بعد اللسع إلا أنها لا تكف عن اللسع ..

ولكن لماذا تجازف النحلة بحياتها ؟ وربما كان الخطر أمامها ليس بالخطر الكبير ويمكنها أن تفلت منه وتطير ، وقد يكون السبب واهياً وتافهاً جداً مثل أى حركة عفوية من النحال ـــ ولكن فرد الحراسة حينما يلسع أى دخيل فإن عملية اللسع تكون منفعتها للخلية بأكملها وليس لفرد الحراسة .. خاصة وأن خلية النحل ومنتجاتها الغالية مطمع لكثير من الطيور والحيوانات .

والنحل يهلك عند انفصاله عن طائفته لحاجة كل فرد للآخرين وتتكون الطائفة من عدة آلاف من الشغالات والتى لها مهام كثيرة فى الخلية أو الطائفة وعدة مئات من الذكور وملكة واحدة وتحتوى الخلية أيضاً على البيض واليرقات .. أو الحضنة والتى يتوقف عددها على قوة الملكة وموسم التكاثر ..

وفيما يلى وصف تفصيلى لدور كل فرد من أفراد الطائفة أو الخلية :

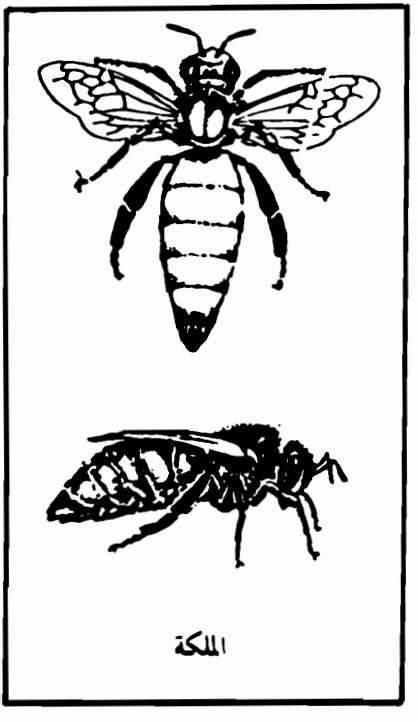




أفراد الطائفة من اليمين إلى اليسار الذكر والملكة والشغالة

أولًا : الملكة The Queen

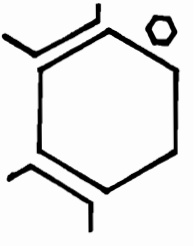
• **الملكة :**



الملكة

واحدة فقط فى الخلية مهمتها وضع البيض فقط ، وتعتبر الملكة أمًّا لجميع النحل بالخلية ، فتنتج الشغالات والذكور والملكات .

والملاحظ أن الملكة تمتاز بطول جسمها وكبر صدرها وقصر طول الأجنحة عن الجسم ونهاية البطن مستدقة ــ وتنتهى بآلة لسع مقوسة وتختلف عن آلة لسع الشغالة حيث لا تفقدها الملكة بعد استخدامها فى قتل منافستها لأنها ذات تسنين ضعيف ــ والأعضاء التناسلية فى الملكة كاملة .



وظيفة الملكة :

ليس للملكة وظيفة أساسية غير وضع البيض بعد أن يتم تلقيحها خارج الخلية ، وتعيش طول حياتها داخل الخلية لا تغادرها .. ووجودها فى الخلية يشيع الأمن والاطمئنان فى الخلية بحيث يتفرغ كل لعمله المكلف به وغيابها يسبب اضطراب النحل . وتتعرف أفراد الخلية على وجود الخلية من رائحة الملكة .. وهى المادة الخاصة التى تفرزها الملكة وتنتشر هذه المادة على جسمها ، فتلعقها بعض الشغالات التى تقوم بتنظيف جسم الملكة وتتبادلها مع بقية شغالات الخلية حتى يشعر الجميع بوجود الملكة بينهم فيشيع الأمن ، وينشط الجميع .

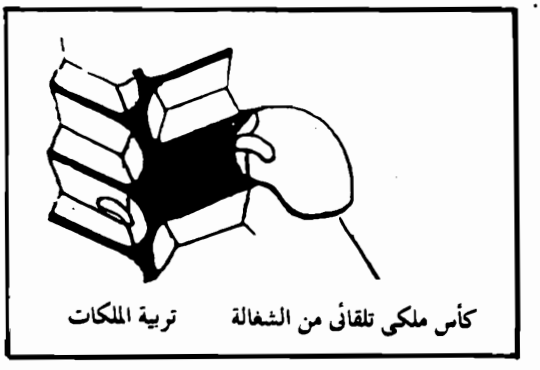
ويمكن للملكة أن تظل فى وضع البيض بالخلية لمدة سبع سنوات ولكن هذه الحالة غير اقتصادية ، حيث أن أفضل قدرة لها على وضع البيض خلال السنتين الأوليين .. وكلما تقدمت الملكة فى العمر يقل إنتاجها من البيض ويقل نشاطها ويقل قبولها من النحل .. ويفضل تجديدها بعد سنة أو اثنتين قبل أن يلفظها باقى النحل وتقتلها الشغالات وتقوم بتربية ملكات أخرى لتحل محلها .. ولو تركت الخلية وبها ملكة مسنة فإن عدد الذكور يزيد بالخلية .. لأن البيض الناتج منها فى هذه السن ينتج ذكوراً والذكور ليس لها وظيفة غير تلقيح الملكات ولذلك تصبح عالة على الخلية وإنتاجها من العسل ..

ويتوقف عدد البيض اليومى الذى تضعه الملكة على مدى نشاطها فى الربيع ومدى توافر الرحيق حولها .. وقد يصل عدد البيض اليومى إلى ٢٠٠٠ بيضة يومياً ..

وتتجول الملكة بين الأقراص باحثة عن العيون الخالية لتضع فيها البيض بينما تستقبلها الشغالات دائماً برؤوسها قائمين على خدمتها وتخلى لها الطريق فى احترام وتسمى الشغالات المحيطة بالملكة الوصيفات حيث يقدمن لها الغذاء الملكى ويقمن بنظافتها والدفاع عنها ..

وتمد الملكة رأسها فى العين السداسية لتتأكد من نظافتها ، ثم تسحب رأسها تمد بطنها وتضع البيضة فى مكان تأكدت من نظافته ..

والملكة لا تتزاوج مطلقاً داخل الخلية ، وإنما يتم تزاوجها أثناء طيرانها فى الهواء الطلق ..



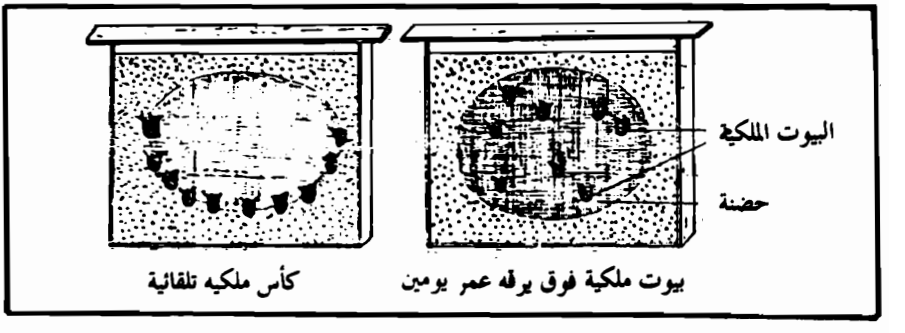
بيت ملكى عند فقد الملكة فوق يرقه لايزيد عمرها عن يومين

بيوت الملكات Queen Cells :

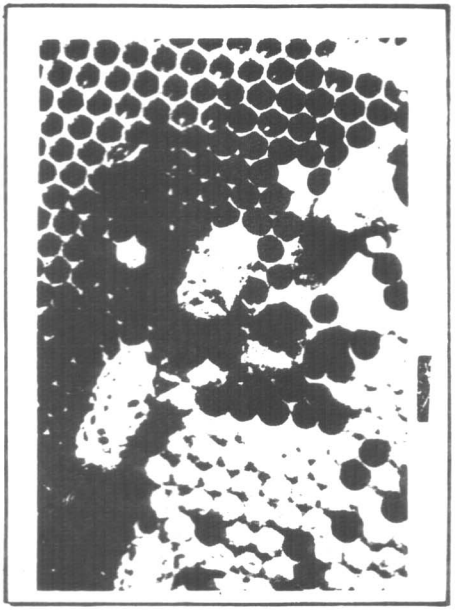
تقوم الشغالات فى الطائفة ببناء بيوت خاصة تستخدم فى بنائها الشمع المخلوط بحبوب اللقاح ليكون مسامياً ليساعد على تنفس العذراء بداخله ..

وتلجأ الشغالات إلى بناء البيوت الملكية فى الحالات التى تحس فيها بفقد الملكة أو ضعفها أو رغبة الملكة الأم فى الخروج من الخلية بمصاحبة بعض الشغالات لعمل طرد لمكان آخر جديد لازدحام المكان القديم ..

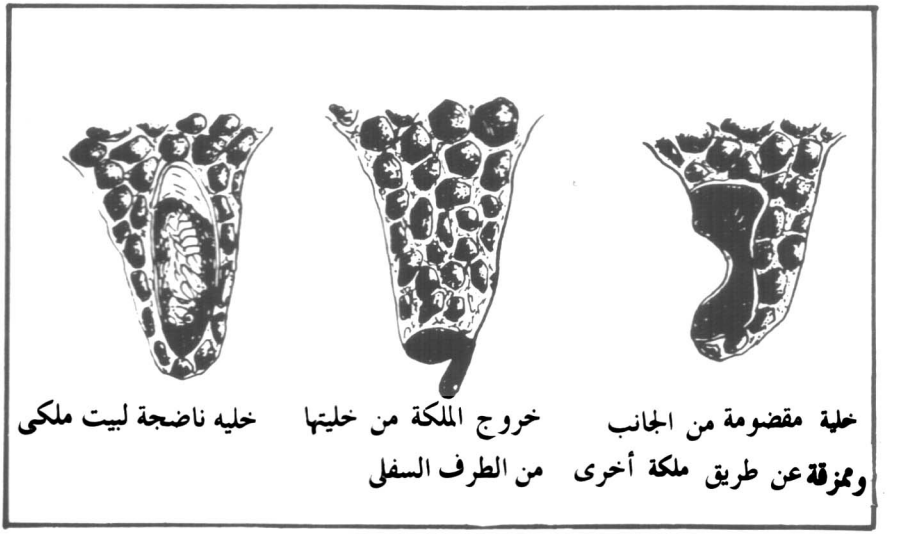
ويشبه البيت الملكى حبة الفول السودانى وتفتح إلى أسفل ويكون بناؤها فى أطراف الأقراص الشمعية أو على الجانبين ..



وضع البيوت الملكية على سطح الأقراص



إنشاء البيوت الملكية فوق عين سداسية **بها يرقه** عمرها يومان



البيوت الملكية

ما هو عدد بيوت الملكات ؟ :

تقوم الشغالات ببناء البيوت الملكية حسب الغرض المطلوب من أجله للملكة الجديدة ..

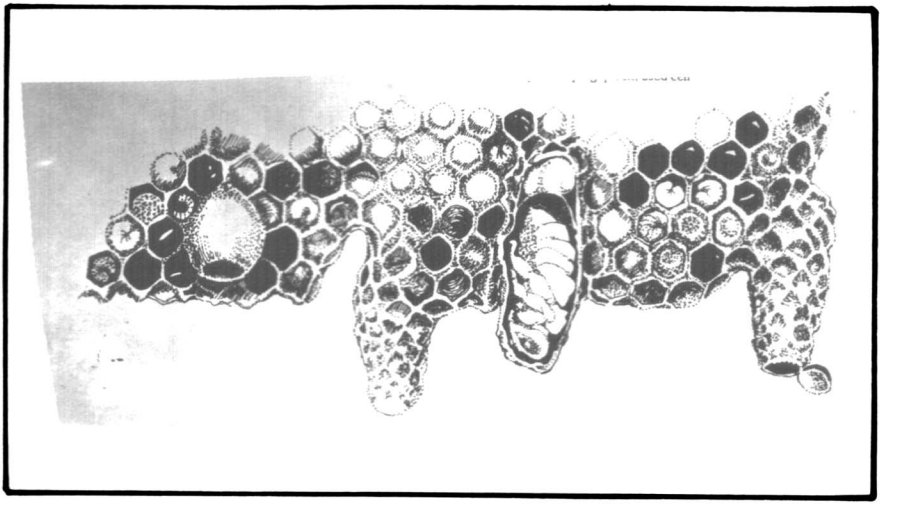
١ ــ تغيير الملكة القديمة (**المسنَّه**) وهذا يستدعى بناء بيت واحد أو اثنين وغالباً ما تبنى على سطح القرص الشمعى ثم يتم نقل البيضة أو اليرقة إليه .

٢ ــ فى حالة التطريد ورغبة النحل فى الخروج من الخلية لازدحامها أو لعدم توفر الغذاء أو المرعى الكافى وهذا يستدعى بناء أكثر من عشرة بيوت للملكات وغالباً ما يتم بناؤها على قاعدة القرص ويكون لونها أفتح من البيوت السابقة ــ ثم يتم نقل البيضة أو اليرقة إليه وتغلق بالشمع .

٣ ــ فى حالة فقد الملكة فتختار الشغالة أى عين سداسية بها بيضة أو يرقة عمرها لا يزيد عن ٣ أيام وتقوم بتوسيعها وبناء بيت ملكى فوقها على هيئة كأس **CellCup** وتبدأ فى تغذيته بالغذاء الملكى حتى ينمو .. ويتوقف على عمر اليرقة جودة الملكة .. فكلما تغذت على غذاء ملكى أكثر نضج **المبيضان** وزاد حجم القابلة المنوية وكمية وعدد الحيوانات المنوية التى يمكنها استيعابها وبالتالى عدد البيض كل يوم ..

ويختلف عدد البيوت الملكية فى حالة فقد الملكة على قوة الطائفة وعلى سلالة النحل فبعض السلالات تتصف ببناء أعداد كبيرة من البيوت الملكية ..

إطار يبين توزيع البيوت الملكية



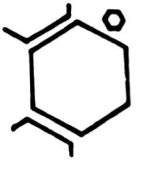
** من اليسار إلى اليمين * كأس ملكية تم بناؤها فوق بيضة مخصبة أو يرقه عمرها أقل من ٣ أيام .

* بيت ملكى مغلق بداخله الملكة العذراء .

* مقطع فى بيت ملكى بين طور من أطوار الملكة

* بيت ملكى مستعمل قد خرجت منه الملكة العذراء .

ملاحظة : قد يتم بناء البيت الملكى أو الكأس الملكيه فى حالة الطوارىء وتنقل إليها بيضة ملقحة من العيون السداسية الصغيرة وبعد أن تفقس بعد ثلاثة أيام تقوم الشغالات بتغذيتها بالغذاء الملكى حتى تصير عذراء فتغلق عليها البيت لتتحول إلى ملكة جديدة .



خروج الملكة :

تخرج الملكة من بيتها بفتحة تحدثها فى طرفه السفلى وتكون ممتلئة البطن وعند خروجها تحدث صفيراً حاداً ترد عليه العذارى الأخرى بالخلية وتبدأ بالتجول على سطح الأقراص باحثة عن أى ملكة أخرى بالخلية سواء كانت تباشر اختصاصاتها الملكية فى وضع البيض أو ملكة عذراء خرجت معها أو بيوت ملكية لم تخرج ملكاتها بعد فتمزقها بفكوكها من أحد أجنابها وتلسع اليرقة أو العذراء بها لتقتلها .. وعند مهاجمة الملكات لبعضها يصدر صوت من احتكاك أجنحتها الخلفية بالأمامية علامة على الغضب وقد تكون نتيجة هذه المعركة قتل الملكة أو دفعها للخروج مع النحل إلى خارج الخلية ..

وتتولى الشغالات بعد المعركة إزالة **آثار** المعركة والتخلص من البيوت الملكية الممزقة ورفع أجزاء الملكات الميتة وإلقائها خارج الخلية . بينما تقوم الملكة العذراء بتغذية نفسها خلال الفترة التى تسبق التلقيح فتمتنع عن خدمتها الوصيفات قبل التلقيح .. ويمكن للملكة العذراء استخدام أجنحتها بطريقة جيدة بعد اليوم الثالث من خروجها من البيت الملكى .. وتكاد تشبه فى شكلها الشغالات خلال تلك الفترة لضمور جسمها ..

وتبدأ الملكة العذراء بعد ذلك بالطيران خارج الخلية فى رحلات استكشافية للتعرف على موقع الخلية والمناطق المحيطة بها .. وتصبح الملكة العذراء جاهزة للتلقيح خلال الفترة التى تلى طيران ما قبل التزاوج من اليوم الخامس من خروجها من بيت الملكة وقد تطول هذه الفترة .. إلى أسبوعين وأكثر ويتوقف ذلك على الظروف الجوية .

رحلة الزفاف :

عندما يكون الجو صحواً والظروف الجوية تسمح بطيران الزواج وعادة يكون ذلك فترة الظهيرة حيث يكون الجو دافئاً والذكور فى كامل نشاطها ، فتطير الملكة ويتبعها سرب من الذكور تطير حولها فى دوائر ومع أصوات الطنين التى تحدثها الذكور قد يلحق بالركب بعض الذكور من خلايا أخرى

مجاورة وتستمر الذكور فى مطاردة الملكة العذراء لمدة قد تصل إلى عدة ساعات ويقوم الذكر الذى ينجح فى أن يلحق بها بتلقيحها وهى طائرة فى الجو ومتى انتهى من التلقيح فإنه يموت لأن عضو السفاد أو التناسل ينفصل عنه ويظل عالقاً فى مؤخرة الملكة حتى عودتها إلى الخلية .. فتشاهده الشغالات فتقوم الشغالات بإزالته وتنظيف الملكة وتغذيتها بالغذاء الملكى .

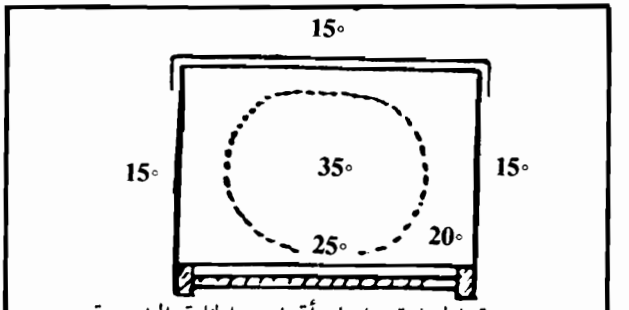
وقد تتلقح الملكة ٣ ــ ٤ مرات قبل أن تبدأ فى وضع البيض لتحصل على أكبر قدر من الحيوانات المنوية المخزنة ــ حيث يندفع السائل المنوى إلى المهبل ومنه للقابلة المنوية حيث يتم تخزينه طيلة حياة الملكة وإذا لم ينجح التلقيح فإن الملكة تضع **بيضاً غير** مخصب ينتج عنه ذكور فقط .. وبمجرد وضع البيض تمتنع الملكة عن الخروج من الخلية .

وضع البيض :

بعد تلقيح الملكة يبدأ البيض فى النمو داخل المبايض وتبدأ الملكة فى وضع أول بيضة بعد ٢ ــ ٣ أيام من تلقيحها ويصل عدد البيض فى اليوم الواحد ما بين ١٥٠٠ إلى ٢٠٠٠ بيضة ويعتمد ذلك على كمية الغذاء الذى تحصل عليه من الوصيفات ..

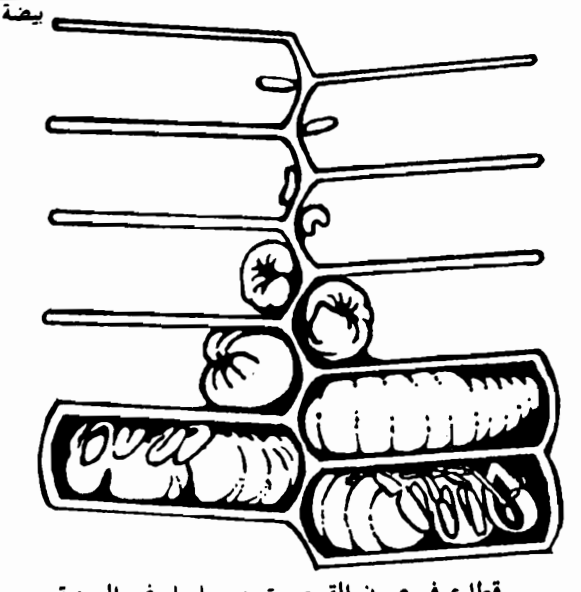
وتتحرك الملكة بين الأقراص لتضع بيضها حيث تفحص العين السداسية قبل الوضع بإدخال رأسها داخلها للتأكد من نظافتها وخلوها من البيض أو اليرقات ، ثم تستدير وتدخل بطنها إلى الخلية لتضع البيضة فيها وتلتصق البيضة فى قاعها بواسطة إفراز صمغى وقد تضع الملكة ببيضتين فى الخلية الواحدة فى بداية وضعها للبيض لنقص الخبرة ..

ويتم وضع البيض بنظام ، بداية من منتصف القرص الشمعى وتستمر فى الوضع بشكل بيضاوى وتبدأ أيضاً فى الأقراص الوسطى بالخلية وعدم اتباع الملكة لهذا النظام دليل على أن الملكة مسنة ..



درجة الحرارة داخل أقراص الخلية الشمعية

طريقة وضع الحضنة وحبوب اللقاح والعسل



قطاع فى عيون القرص تبين مراحل نمو البيضة

وعادة ما تترك الملكة مسافة من العيون الخالية قرب حافة الإطار لتقوم الشغالات بملئها بحبوب اللقاح ويليها العسل وقد تترك الملكة الأقراص الجانبية فى كل خلية لتخزين العسل ..

وعند وضع البيضة توضع قائمة رأسية وسط العين وتميل البيضة فى اليوم الثانى بدرجة ٤٥°وتنبسط البيضة وتصبح أفقية فى القاع فى اليوم الثالث وبهذه الطريقة يمكن تحديد عمر البيضة فى العين والملاحظ أن جدار البيضة رقيق بحيث يسمح للحيوان المنوى باختراقه وتلقيحها ..

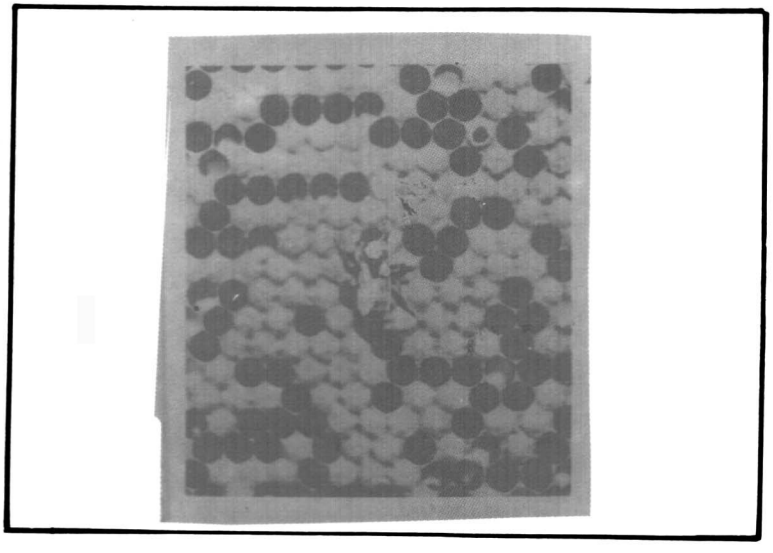
وتضع الملكة بيضاً ملقحاً فى العيون السداسية التى تخصص لتربية الشغالات أو فى بيوت الملكات بينما يوضع البيض الغير ملقح (**مخصب**) فى العيون المخصصة للذكور .

ويفقس البيض المخصب المخصص لإنتاج الملكات بعد ٣ أيام وتقوم الشغالات بتقديم الغذاء الملكى لليرقات الناتجة حتى اليوم الثامن (**أو الخامس من عمر اليرقة**) ثم تمتنع اليرقة عن التغذية حيث تنسج شرنقة حول جسمها لمدة يوم وتظل فى فترة راحة لمدة يومين ثم تتحول إلى عذراء لمدة ٣ أيام تتحول بعدها إلى حشرة كاملة خلال ١٥ يوماً .

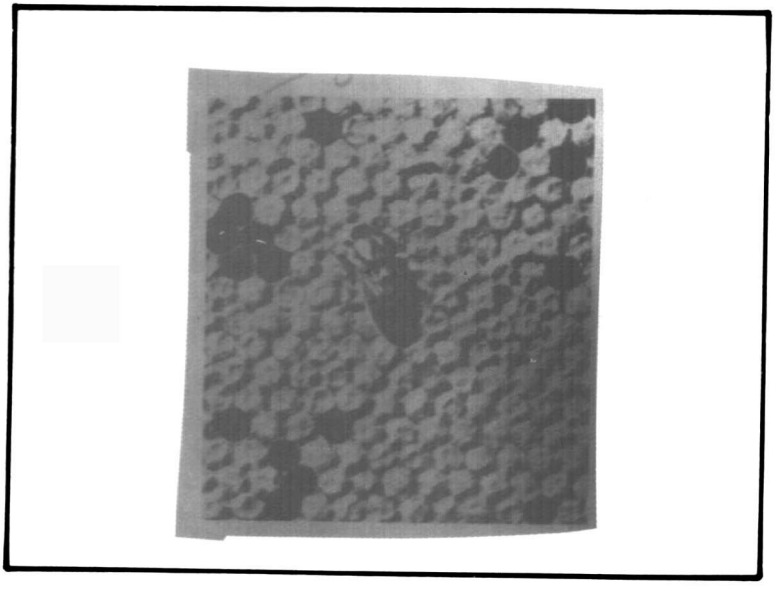
وتظل الملكة فى نشاطها فى وضع البيض طالما توفر لها الغذاء المناسب داخل الخلية وخارج الخلية فى المرعى حول الخلية وتتوقف الملكة فى الخلية عند نضوب المرعى .. عن وضع البيض .. وكذلك كلما زاد عدد الشغالات القائمات على زعاية اليرقات وتوفير درجة الحرارة المناسبة داخل الخلية فلا تخاف الملكة على إنتاجها ..

وتؤدى الظروف الجوية المحيطة بالخلية – وخاصة فى الشتاء – إلى امتناع الملكة عن وضع البيض أو يقل عدد البيض إلى أقل من ٤٠ بيضة يومياً بينما عند تحسن الجو فى الربيع والصيف فى المرعى وتوفر الرحيق فيصل إنتاج البيض اليومى ما بين ١٠٠٠ ــ ٢٠٠٠ بيضة حسب نوع الملكة .. وعدد أنابيب المبيض فى الملكة .. وكمية الغذاء الملكى الذى تغذت عليه فى طور اليرقة والذى يساعد فى نمو أنابيب المبيض .

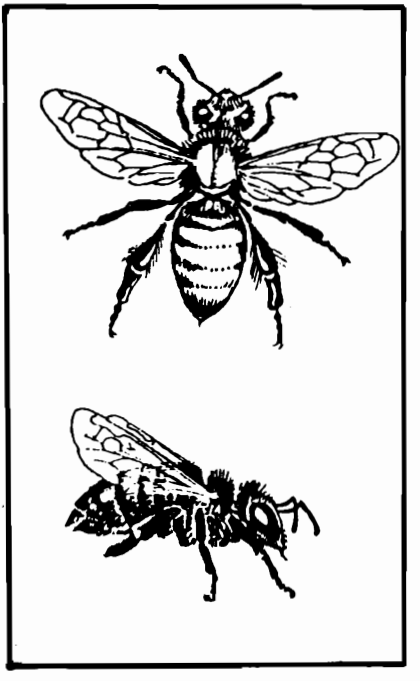
الملكة مسنة (أ) تبين توزيع الحضنة الغير منتظم



الملكة الجديدة (ب) تبين نموذجاً جيداً لتوزيع الحضنة



ثانياً : الشغالة The Workers :



الشغالة أصغر أفراد الطائفة حجماً ، وأكثرها عدداً وقد يصل عددها فى الخلية الواحدة القوية إلى أكثر من ٧٠ ألفاً فى موسم النشاط كما أنها تقوم بشئون الخلية ونشاطها بتأدية جميع الأعمال اللازمة للخلية سواء داخل الخلية أو خارجها ..

علاقة عمر الشغالة والعمل المكلفة به :

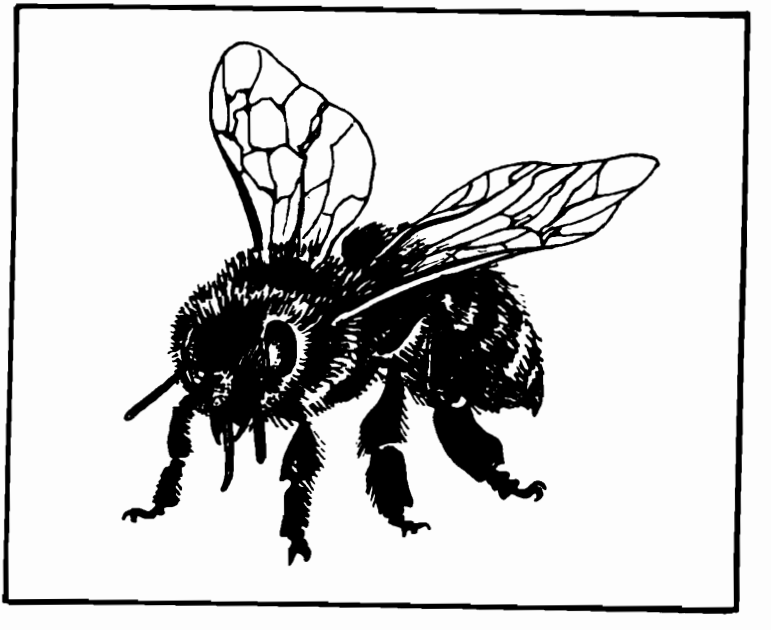
يبلغ متوسط عمر الشغالة فى فصلى الربيع والصيف وحتى بداية الخريف بين ٣٠ ــ ٣٥ يوماً .. ويزداد عمر الشغالة خلال فصل الشتاء حتى ٧٥ يوماً ، وعندما تموت الشغالة فإنها تموت خارج الخلية وإذا حدث وماتت فى داخلها فسريعاً ما تنقل بعيداً عن الخلية .

وقد يكون طول عمر الشغالة شتاء لاحتفاظها بالبروتين فى جسمها فأعمالها تنحصر غالباً فى توفير درجة الحرارة المناسبة داخل الخلية .. والمحافظة على الحياة داخلها بينما تستهلك معظم الدهون والبروتين صيفاً مع كثرة الأعمال التى تقوم بها .

والشغالة أنثى ولكن جهازها التناسلى غير مكتمل التكوين وتنشأ من بيضة ملقحة ولكن فى حالة استثنائية لفقد الملكة وعدم وجود بيض مخصب أو يرقات صغيرة تضع بيضاً غير ملقح ينتج عنه ذكور فقط وتتجمع حولها الحاضنات تطعمها الغذاء الملكى .. ولكنها تضع بيضاً بمعدل حوالى ٧ بيضات فى اليوم ..

وقد جهزت الشغالات بتحورات خاصة لتناسب الأعمال التى تقوم بها داخل الخلية وخارجها .. رغم أنها تتشابه مع كل من الملكة والذكر ولكنها تقل عنهما فى الحجم .. فلها أجنحة قوية تستخدمها فى الطيران لمسافات بعيدة للبحث عن الرحيق وأجزاء الفم مجهزة لجمع الرحيق والأرجل مجهزة لجمع حبوب اللقاح والغدد المختلفة لإنتاج الغذاء الملكى وغدد الرائحة والغدد الشمعية المستخدمة فى إنتاج شمع الأقراص ومعدة العسل كبيرة الحجم لتخزين كمية كبيرة من الرحيق وكثير من الوظائف التى سنسردها فى حينها ..

بداية حياة الشغالة :



شغالة النحل

تبدأ حياة الشغالة بفقس البيضة الملقحة فى العين السداسية التى تخصص لتربية الشغالات بعد ٣ أيام من وضع البيض وتبدأ تغذية اليرقة لمدة ٣ أيام الأولى على الغذاء الملكى ولمدة يومين على خبز النحل (**خليط حبوب اللقاح والعسل**) وبنهاية اليوم الخامس تنسج الشرنقة حولها فى يومين وتأخذ راحة لمدة ٣ أيام وتتحول لعذراء داخل الشرنقة خلال يوم واحد وتظل ساكنة بعد تغطية سطح العيون السداسية بغطاء مسامى لمدة ٧ أيام وبعدها تتحول إلى حشرة كاملة خلال مدة ٢١ يوماً ..

فقد الملكة والأمهات الكاذبة Laying Workers :

قد تفقد الخلية ملكتها .. وعندئذ يلاحظ وجود حالة من الاضطراب على بقية الخلية .. حيث يسمع داخل الخلية طنين مزعج نتيجة لذلك فتقوم بعض الشغالات بالرفرفة بأجنحتها محدثة تياراً هوائياً وتفرز عند ذلك إفرازات خاصة من مؤخرة بطنها لتنبيه بقية الشغالات إلى فقدان ملكتهم .

وفى خلال ساعة أو ساعتين من فقدان الملكة تبدأ الشغالات فى تربية ملكة جديدة من اليرقات الصغيرة الموجودة بالخلية .. حيث توسع العيون السداسية وتبنى عليها البيوت الملكية ..

ولكن قد تفقد الخلية ملكتها ولا يوجد بيض أو يرقات شغالة صغيرة عند ذلك تموت الشغالات جميعاً تدريجياً لعدم إمكانية وجود ملكة جديدة . وقد تحدث المعجزة ــ ويزول العامل الذى يمنع الشغالة من وضع البيض فتبدأ (**الأمهات الكاذبة**) فى وضع البيض بينما تتجمع حولها الوصيفات تطعمها الغذاء الملكى ..

ومن الظواهر المألوفة على فقد الملكة ووجود الأمهات الكاذبة .. هو وجود بيض فى العيون السداسية المعدة لتربية الشغالات وقد تكون فى الكؤوس الملكية ــ غير أن البيض يوضع بطريقة عشوائية وغير منتظمة كما هو فى حالة وضع البيض بواسطة الملكة .. كما يلاحظ أن كل عين بها أكثر من بيضة واحدة ..

والبيض الناتج ينتج عنه يرقات ذكور فقط لأنه بيض غير مخصب والملاحظ أن الذكور الناتجة تختلف عن الذكور الاعتيادية فى أنها أصغر حجماً ولكنها قابلة للتزاوج والتخصيب .

ويزداد عدد الأمهات الكاذبة فى الخلية لأكثر من ٨٠٪ من عدد الشغالات ..

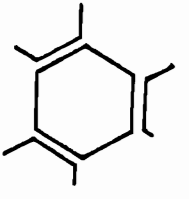
والملاحظ أن هذه الشغالات تصبح مبايضها فعالةوجاهزة لوضع البيض..

ويرجع ذلك للنمو الغير طبيعى لمبايض الأمهات الكاذبات نتيجة تناولها الغذاء الملكى الذى ينتج عن طريق غدد الشغالة البلعومية ونظراً لعدم وجود حضنة تقوم بتغذيتها فيزداد الغذاء الملكى ولإنقاذ الخلية يجب سرعة إدخال ملكة جديدة ــ ولكن قبل إدخالها الخلية يجب التخلص من الأمهات الكاذبة أولًا حتى لا تفتك بها ..

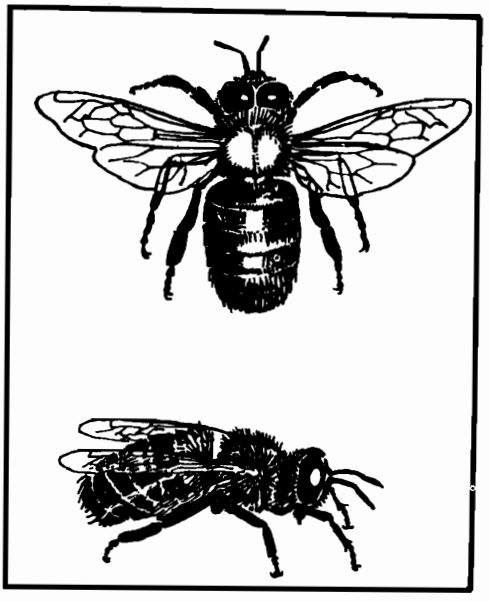
ويتم التخلص من الأمهات الكاذبة باتباع الخطوات الآتية :

١ ــ تغلق فتحة الخلية .. وتنقل بعيداً عن المنحل ويوضع مكانها خلية جديدة بها أقراص تحتوى على حضنة وبيض فقط .

٢ ــ يتم التخلص من الأمهات الكاذبة بفرش قطعة قماش على الأرض بجوار الخلية القديمة ورفع الأقراص منها وهزها فوق القماش فيطير معظمه وتبقى الأمهات الكاذبة لثقل وزنها لنمو مبايضها الزائد فيتم قتلها .. وتعود باقى الأفراد للخلية القديمة ويتم تربية ملكات جديدة من البيض الملقح .. فى الخلية الجديدة ــ وتسترد الخلية قوتها .. من جديد ..



ثالثـاً : الذكـــور The Drones



ليس للذكر من فائدة فى خلية النحل سوى تلقيح الملكة ولا يتم تلقيحها إلا من ذكر واحد وفى حالة نجاحه فى مهمته يكون مصيره الموت .

والذكور عموماً تعتبر عبئاً ثقيلًا على الخلية فهى لا تستطيع حتى إطعام نفسها .. وإنما تعتمد فى غذائها على ما تجمعه الشغالات من العسل .

وتكثر الذكور فى فصل الربيع وهو موسم التلقيح .. أما فى الخريف حيث يقل الغذاء ولا حاجة للذكور ـــ فإن الشغالات تقوم بطرد الذكور من الخلية فلا فائدة منها فتموت من شدة البرد والجوع .. فمجتمع النحل مجتمع نشيط ليس فيه مكان لعاطل .. وجسم الذكر يفوق جسم الملكة إلا أنه أقصر منها طولًا وبطنه عريض عند المؤخرة وليس له آلة لسع .. خرطومه قصير لا يصلح لجمع الرحيق .. وأرجله الخلفية خالية من سلة اللقاح .. ليس له غدد فى البطن لإفراز الشمع .. أو غدد فى الرأس لإفراز الغذاء الملكى ..

وتمر دورة حياة الذكر حتى الحشرة الكاملة فى مدة ٢٤ يوماً ..

واختيار السلالة التى ينتج منها الذكور مهم جداً حيث يتم إنتاج الذكور فى خلايا منتخبة يتم إزالة ملكتها ثم تضاف إليها الملكة المنتخبة وراثياً حتى يتم إنتاج الذكور المطلوبة .

وظائف الشغالات

إذا أتيحت لك الفرصة لمراقبة خلية من قريب وتتبعت سلوك ونشاط الشغالات داخل وخارج الخلية لوجدت نظاماً **معيناً** فى تقسيم العمل والوظائف المختلفة بين أفراد الطائفة الواحدة .. وكل فرد فى الخلية يعمل ما يشبه المستحيل للمحافظة على استقرار وأمن الخلية ــ وتقضى الشغالات ما يقرب من نصف عمرها فى عديد من الأعمال داخل الخلية والنصف الآخر فى أعمال خارج الخلية .. فى المرعى حولها .. وهناك أعمال تناسب بداية عمرها وأعمال أخرى تناسب الشغالة الكبيرة ..

والشغالة الصغيرة السن هى التى عمرها من تاريخ فقس البيضة وحتى ٢١ يوماً ، وخلال هذا العمر تقوم بالأعمال الداخلية فى الخلية كما أن الأعمال الداخلية توزع حسب نمو أعضائها واكتمالها ..

وتعتبر الشغالة كبيرة السن عندما يتجاوز عمرها ٢١ يوماً فتباشر الأعمال الخارجية إلا فى بعض الظروف الخاصة وحسب حاجة الخلية فيمكنها المساعدة فى بعض الأعمال الداخلية ..

وقد اكتشف ذلك روش (**Rosch ١٩٢٥**) عام ١٩٢٥ حيث قام بعمل علامات على بعض الشغالات بمجرد خروجها من العين السداسية ودرس الأعمال التى تقوم بها خلال فترة حياتها .

أولًا : وظائف الشغالة داخل الخلية :

• تخرج الشغالة من العيون السداسية ضعيفة الحركةوجسمها مبلل فتبدأبتنظيف جسمها أولًا .. ونظراً لضعف عضلات الفك خلال الأيام الثلاثة الأولى فإنها تعتمد فى غذائها على الشغالات الأكبر منها سناً ، فتمد لسانها إليها وتتولى الشغالة الكبيرة إخراج قطرة عسل من حوصلتها وتدحرجها على امتداد لسانها حتى تسقط على نهاية لسان الشغالة الصغيرة فتمتصها النحلة الصغيرة سريعاً ..

• وتتجمع الشغالات الصغيرة خلال الأيام الأولى بجوار الحضنة مما يساعد على حفظ درجة الحرارة وتدفئة الحضنة .

• ومن اليومين الثانى والثالث تقوم الشغالة الصغيرة بتنظيف وتلميع العيون السداسية الخالية من الحضنة لإعدادها لاستقبال بيض الملكة ..

• ومن اليوم الرابع وحتى السادس تتناول الشغالة طعامها بنفسها من العسل الموجود بالعيون السداسية وحبوب اللقاح .. وفى نفس الوقت تطعم اليرقات الكبيرة السن (٣ ــ ٥ أيام) بخبز النحل (**خليط العسل وحبوب اللقاح**) حيث تعمل حبوب اللقاح على تنشيط الغدد البلعومية لتبدأ إفراز الغذاء الملكى ..

• ومن اليوم الثامن أو التاسع تبدأ فى تغذية اليرقات الصغيرة (أقل من ٣ أيام) بالغذاء الملكى وحتى عمر ١٢ يوماً أو ١٣ يوماً حيث تحتاج اليرقة الواحدة إلى حوالى ١٠٠٠٠ زيادة حتى يكتمل نموها وتقوم بتغذية يرقات البيوت الملكية وتمد الملكة بالغذاء الملكى أيضاً ..

• تبدأ الشغالة بداية من عمر أسبوع فى عمل رحلات طيران خارج الخلية للتعرف على المنطقة المحيطة بها وتزداد دائرة الطيران اليومى **استعـــدادا للعمل** خارج الخلية وفى نفس الوقت تبدأ فى التخلص من فضلات الأمعاء أثناء الطيران ..

• قرب نهاية تغذية اليرقات بالغذاء الملكى تنشط الغدد الشمعية فى الشغالات وتبدأ مرحلة جديدة انتقالية حتى اكتمال نمو هذه الغدد بالعمل قرب مدخل الخلية فى استلام الرحيق من الشغالات الحقلية وتخزين حبوب اللقاح .. (**ويكون عمرها أكثر من ١٢ يوماً**) حيث تستقبل الشغالة الرحيق بين الفكوك العلوية وخرطومها بحيث تسمح بتعريض الرخيق للهواء لتركيزه مع إضافة الأنزيمات اللازمة إليه لمدة حوالى ٢٠ دقيقة .. وقد تقوم بتخزينه لفترة داخل معدة العسل حتى يتم التخلص من الرطوبة الزائدة ثم تخزنه فى العيون السداسية أو يتم تخزينه مباشرة فى صورة عسل ..

• كما تقوم الشغالات باستلام حبوب اللقاح وتضيف إليها بعض العسل لحفظها فى العيون السداسية ..

• تقوم الشغالات بتغطية العيون السداسية التى تحتوى على اليرقات بمادة مسامية عبارة عن مخلوط من الشمع وحبوب اللقاح حيث تعمل حبوب اللقاح وسط الشمع كمسام تسمح بدخول الهواء إلى اليرقات ويتم تغطية العسل بمادة مسامية مصمتة لتمنع دخول الهواء والرطوبة إليه حتى لا يتلف ..

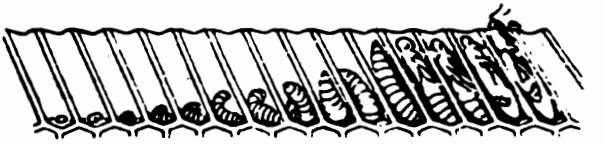
بناء الأقراص الشمعية :

يبدأ عمل الغدد الشمعية فى شغالة النحل بداية من عمر ١٢ يوماً وحتى اليوم ١٨ ويفرز الشمع بصورة سائلة على درجة حرارة حوالى ٣٤ ــ ٣٦ م ولكنها تتصلب بعد ذلك على هيئة قشور عندما تتعرض للجو الخارجى ..

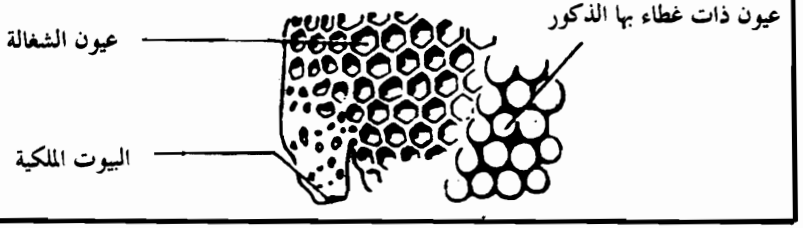
ويحتاج إنتاج الشمع إلى استهلاك كمية كبيرة من العسل فكل كيلو جرام شمع يحتاج لكمية عسل تتراوح بين ١٥ ــ ٢٤ كيلو جراماً .

وعملية بناء الأقراص الشمعية من أدق العمليات وأكثرها إعجازاً من الله سبحانه وتعالى فكأنك أمام أكبر شركة للمقاولات وما بها من مهندسين فى البناء الهندسى وأجهزة القياس الدقيقة والعمال المهرة ــ حيث تتقدم مهندسات الخلية فى بناء مخازن متسعة فى أقل مساحة ممكنة واستخدام أقل كمية من مواد البناء ــ وتخطط المهندسات عدد العيون التى تحتاجها الخلية من كل نوع والمقاسات المطلوبة بالمليمتر .. ويقال إنها تقيس تلك المساحات بواسطة ذراعها ..

ثم تختار الشكل الهندسى الذى يساعد فى عدم إعطاء أى فراغ فى الخلية وهو الشكل السداسى فالعيون التى تشاهدها بأحجام كبيرة وعددها قليل هى عيون تربية الذكور أما العيون الصغيرة والتى بالآلاف فهى للشغالات ..



مراحل النمو – البيضة – اليرقة – العذراء – الحشرة

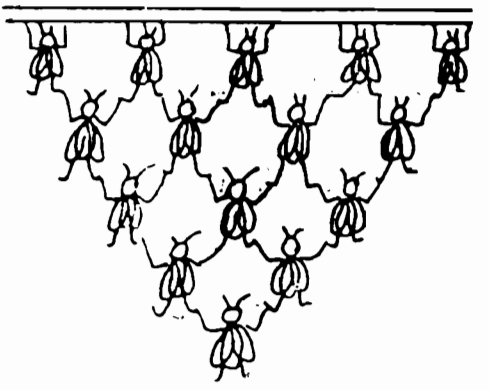


أما البيوت الملكية فتبنى خارج العيون السداسية فى الثلث الأخير من القرص ويستخدم فى بنائها الشمع وحبوب اللقاح وهى غير سداسية وبطول ٢,٥ سم وقطر ٩, سم وتقوم العاملات (**الشغالات**) بالتعلق بعوارض الإطار ، وصف آخر يتعلق بأرجل نحل الصف الأول حتى يتكون شكل هرمى مقلوب من أفراد الشغالات ـــ وتخرج المادة الشمعية من غدد الشغالة الموجودة بالبطن على صورة قشور تتناولها الشغالة بواسطة الأرجل الخلفية وتنقلها إلى الأمامية ثم إلى الفكوك لتفرز عليها بعض الإفرازات التى تلينها ..

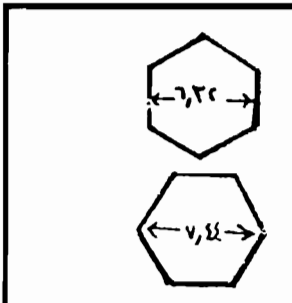
وتبدأ فى البناء حسب الرسم الهندسى المطلوب منها ..

وتظل وردية العمل فى هذا الوضع ما يقرب من ٢٠ ساعة عمل متواصل حتى تأتى وردية جديدة تستلم منها العمل ، ونظراً لكثرة كمية العسل المطلوبة لهذا العمل فيقوم النحل به خلال موسم الفيض عندما يكثر الرحيق حول الخلايا ..

وبعد انتهاء هذا البناء الضخم للأقراص الشمعية وسقوط فضلات من الشمع فى أماكن مختلفة من الخلية ، فتتقدم مجموعات النظافة والتى من مسئوليتها ترك الخلية دائماً نظيفة وهذا العمل تباشره النحلة الشغالة فى فترة محدودة من عمرها ولمدة لا تزيد عن يومين وعادة يكون آخر أعمال الشغالة داخل الخلية بعد ضمور الغدد الشمعية وذلك فى سن ١٨ يوماً .



هرم مارلدى



عيون الذكور تتركز
فى اطراف الأقراص

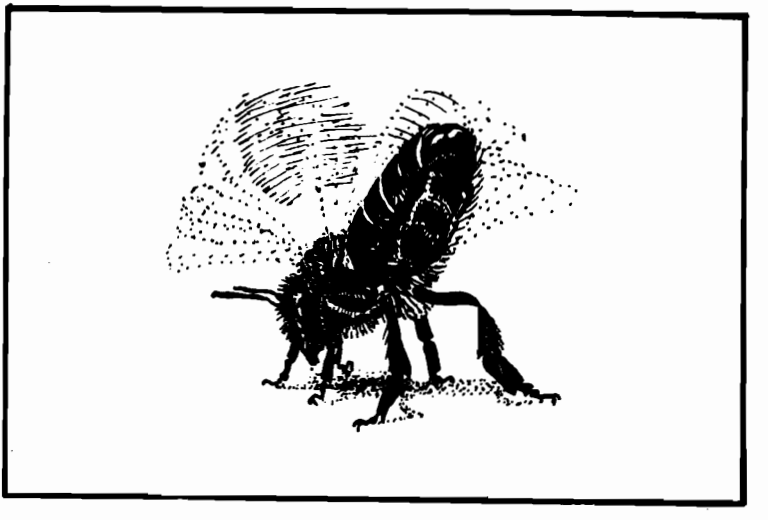
عيون الشغالات تكون فى وسط
الأقراص من الشمع الصافى

فترفع فيها النحلة بقايا الشمع ومادة اليروبلس وغير ذلك من مخلفات عمليات التشييد وبقايا جلود الانسلاخ وشرانق الحشرات .. والنحل النافق .. وفى حالة عدم قدرتها على سحبه خارج الخلية فتقوم بإحاطة الجسم بمادة اليروبلس الصمغية لمنع فساده وتعفنه ..

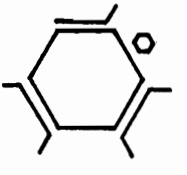
• وتقوم أفراد الشغالة بعد سن ١٨ يوماً أيضاً بعملية الحراسة لمدخل الخلية وخاصة من النحل السارق والحشرات المفترسة ..

وتتعرف على النحل السارق من طيرانه على مدخل الخلية وهو متردد فى الدخول ـــ كما تقوم أفراد الحراسة بزيادة أعدادها على باب الخلية عند خروج الملكة للتلقيح ..

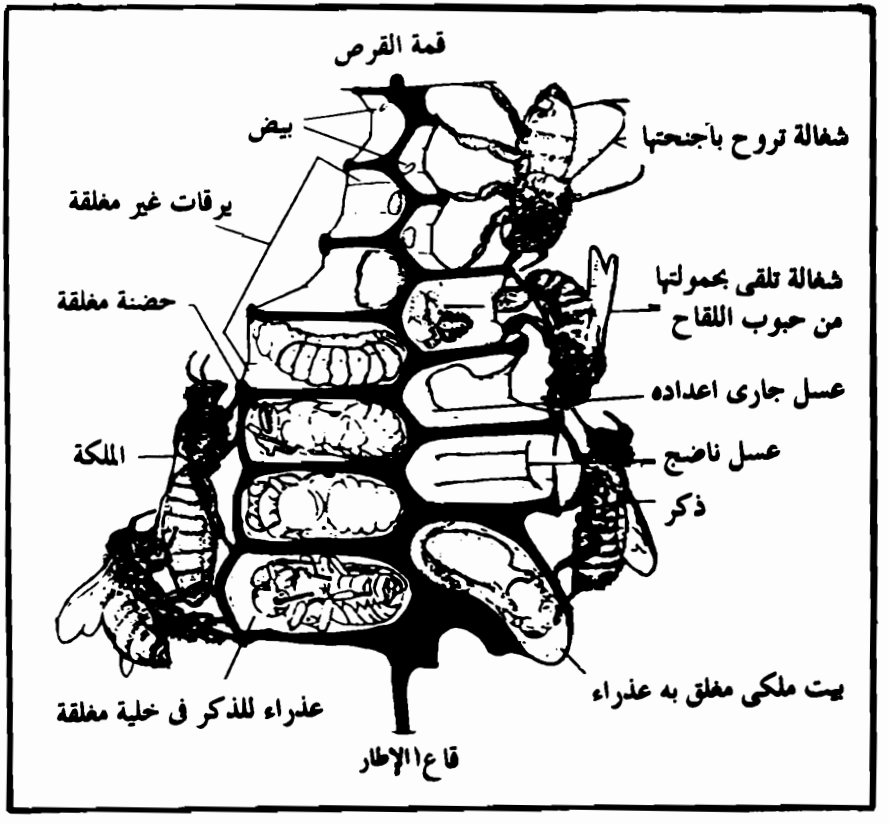
وهذا الترتيب فى العمل لا يمنع الشغالة من تلبية أى نداء للعمل فى أى موقع بالخلية فعدم توفر الشغالات الجامعة للرحيق لا يمنع من خروج الأخرى الصغيرة لتوفير العسل للخلية وربما يحدث العكس وتعود الشغالات الكبيرة من الخارج لتغذية الحضنة والأعمال الداخلية المختلفة ـــ وقد تقوم الشغالة بأكثر من عمل فى آن واحد .. فهى دائماً فى بحث عن عمل لها فى خلية النحل .. فهناك أعمال تستجد فجأة فى الخلية مثل ارتفاع درجة حرارة الخلية وتتجمع الشغالات وتقوم بتحريك أجنحتها بحركات سريعة لإحداث تيار من الهواء يخفف درجة الحرارة داخل الخلية ـــ بينما فى حالة برودة الجو داخل الخلية تقوم بتحريك الأجنحة وجسمها بحركة قوية لإنتاج حرارة مناسبة .



شغالة تقوم بتحريك اجنحتها بسرعة لتعديل درجة حرارة الخلية



مراحل النمو وأعمال الشغالة داخل الخلية



(قطاع عرضى فى قرص)

	البيض	اليرقة	العذراء	إجمالى	متوسط العمر
الملكة	٣ أيام (مخصب)	٥,٥ يوم	٧,٥ يوم	١٦ يوماً	٢ ــ ٥ سنين
الشغالة	٣ أيام (مخصب)	٦٠ يوماً	١٢,٠ يوماً	٢١ يوماً	٦ أسابيع (صيفاً)
الذكر	٣ أيام (غير مخصب)	٦,٥ يوم	١٤,٥ يوم	٢٤ يوماً	٨ أسابيع

• درجة الحرارة خلال مراحل التحول ٣٤,٩ م°

ثانياً : وظائف الشغالات خارج الخلية :

تبدأ الشغالات فى الطيران خارج الخلية .. فى عدة حالات :

١ ــ بعد عمر أسبوع حتى يستكشف حول الخلية ولكنها لا تقوم بجمع الرحيق .

٢ ــ عندما يحتاج سير العمل إلى عدد من جامعات الرحيق وحبوب اللقاح .

٣ ــ يبدأ خروج الشغالة فى الحالات العادية بعد عمر ٢١ يوماً .

وعندما تبدأ الشغالات فى الطيران خارج الخلية ، تقوم الشغالات الفتية على إرشادهم إلى مناطق الرحيق وحبوب اللقاح .. والبروبلس والماء .

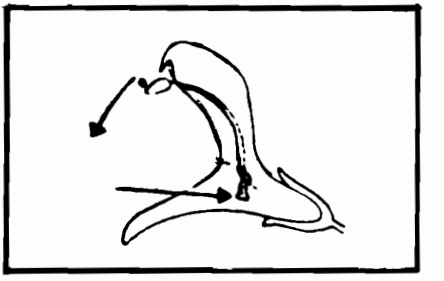
وتقسم عادة الشغالة العاملة فى الخارج إلى مجموعتين ، الأولى منها تخرج فى عمليات استكشاف لمناطق الرحيق وحبوب اللقاح .. وتتبين نوعه وجودته وتعود بعينات منه إلى الخلية لإرشاد النحل الجامع فى المجموعة الثانية للقيام بمهمة جمع الغذاء حيث يتجه إلى النباتات التى حددها فريق الاستكشاف .

وقد تصل رحلات النحل الجامع إلى ما يقرب من ١٥ ــ ٢٠ زيارة يومية عندما تتوفر الظروف المناسبة من الحرارة والرطوبة والرياح ومدى توفر الرحيق فى المرعى ..

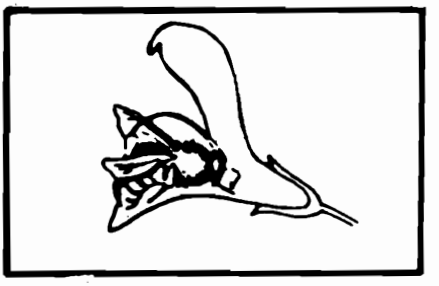
وتستغرق النحلة فى جمع حمولة واحدة من حبوب اللقاح ما يقرب ربع ساعة إلى نصف ساعة ..

وكلما كان مرعى النحل قريباً من الخليـة كان ذلك أفضل للطائفة .. فالنحل رغم أنه يستطيع أن يطير لمسافات بعيدة حوالى ٦ ــ ٧ أميال إلا أن ذلك سيكون على حساب استهلاك العسل .. الذى يستخدمه فى الطاقة اللازمة للطيران كما أن هذا المجهود يكون على حساب عمر النحلة ..

جمع حبوب اللقاح :

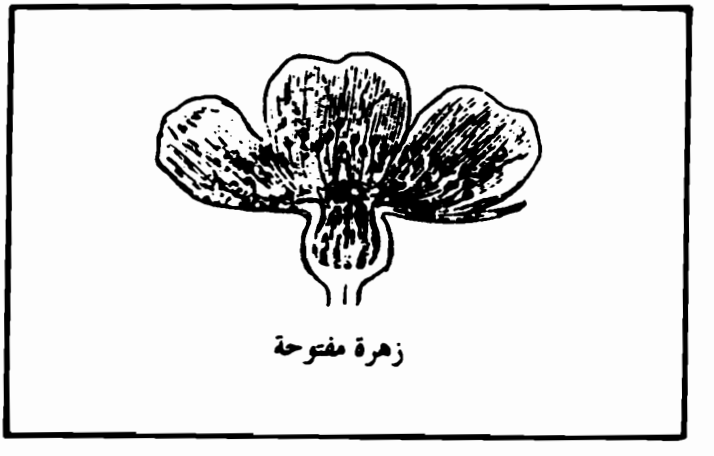


(١) السداة التى تحمل اللقاح على المتك ، وعند دخول النحلة إلى الزهرة لامتصاص الرحيق فتدير السداة لأسفل



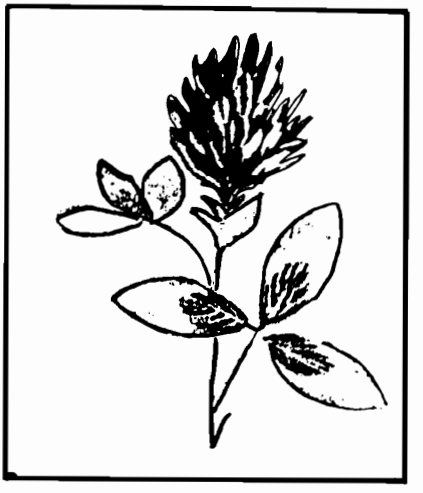
(٢) يحتك المتك بظهر النحلة وينثر عليه اللقاح

تجهز الشغالة الجامعة لحبوب اللقاح ببعض التحورات الخاصة التى تستخدم فى جمع حبوب اللقاح .. ، كما أن طريقة جمعها لحبوب اللقاح يختلف من زهرة لأخرى فهناك أزهار مغلقة كزهرة البرسيم ، وهناك الزهرة المفتوحة والتى لها طريقة أخرى فى دخولها ..



زهرة مفتوحة

تقف النحلة أولًا على الأسدية ثم تدور حول المتك وتجذبها باستخدام الأرجل الأمامية وتتجمع الحبوب على جسمها وأرجلها المبللة بعسل النحل .



زهرة مغلقة (برسيم) فتقف النحلة على جناحى الزهرة وباستخدام أرجلها الأمامية تفصل الزورق عن الجناحين فتظهر الأسدية لأجزاء فمها والأرجل الأمامية فتجمعها فى سلة حبوب اللقاح .

طريقة تجميعها :

وعند زيارة النحلة الجامعة للزهرة تبلل أرجلها الأمامية بالعسل ، وكذلك الرأس وقرون استشعارها والصدر ويتم استخدام الأرجل المختلفة فى جمع حبوب اللقاح .

• فعن طريق الأرجل الأمامية تجمع حبوب اللقاح التى على الرأس ومنطقة الرقبة وحبوب اللقاح التى تم ترطيبها بإفرازات الفم .

• ويقوم الزوج الثانى من الأرجل .. بجمع حبوب اللقاح التى على الصدر ومنطقة البطن المتصلة بالصدر كما تكون وسيلة تسليم حبوب اللقاح من الأرجل الأمامية .

• الأرجل الخلفية تجمع حبوب اللقاح التى على البطن والتى تأتى من الزوج الثانى من الأرجل (**الوسطية**) ثم تجمع حبوب اللقاح باستخدام أمشاط حبوب اللقاح بها لتوضع فى سلة حبوب اللقاح .

طريقة تفريغها :

عند وصول الشغالة الجامعة إلى الخلية تبحث عن أحد العيون السداسية الخالية بجوار أقراص الحضنة وتمسك حافة العين بالأرجل الأمامية مع سند بطنها

على جدار العين وتدخل الأرجل الخلفية والوسطى داخل العين وعن طريق المهماز بالرجل الوسطى تسقط كتلة حبوب اللقاح داخل العين ثم تحك السطح الداخلى للعقلة القاعدية لتنزل الحبوب العالقة بها ..

ثم تأتى شغالة صغيرة السن لتقوم بدفع كرات حبوب اللقاح باستخدام فكوكها مع إضافة قليل من العسل لتتماسك ويسهل تخزينها ..

أهمية حبوب اللقاح .. للنحلة :

حبوب اللقاح مهمة جداً لغذاء النحل حيث تمده بالبروتينات والمواد المعدنية والفيتامينات وهذه المواد هامة فى بناء ونمو أعضائه وعضلاته ونمو الغدد المختلفة .

ولذلك يتم توفيرها لليرقات لتربية الحضنة .. وهى هامة فى إفراز الغذاء الملكى وبدونها لا يتم تكون الغذاء الملكى ..

و**تتركب** حبوب اللقاح من الكميات والمواد الآتية :

١ ــ بروتين خام ٢١,٦ ٪ .
٢ ــ سكريات مختزلة ٢٥,٧ ٪ .
٣ ــ سكريات غير مختزلة ٢,١ ٪
٤ ــ الماء ٢٠ ٪ .
٥ ــ دهون وفيتامينات وأصباغ ٥ ٪ .

جمع الرحيق :

تفرز بعض غدد النباتات **(Nectaries)** محلولا سكرياً يطلق عليه الرحيق ويختلف تركيز السكر فى الرحيق من نبات لآخر ومن يوم لآخر حسب الرطوبة النسبية ومتوسط التركيز يتراوح بين ٣٥ ــ ٥٠ ٪ .. وكلما كانت نسبة تركيز المحلول قليلة لا ينجذب إليها النحل ..

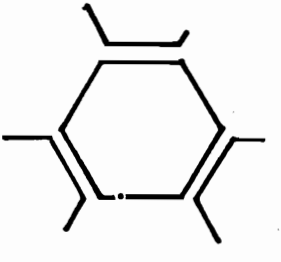
وانواع الرحيق المختلفة تحتوى على كميات متفاوتة من سكر الفركتوز والسكروز والجلوكوز .. مع بعض الأنواع الأخرى . من الأحماض العضوية والصبغات النباتية والأنزيمات وزيوت طيارة وتصل نسبة المواد الصلبة ما بين ٤ ــ ٦٥ ٪ .

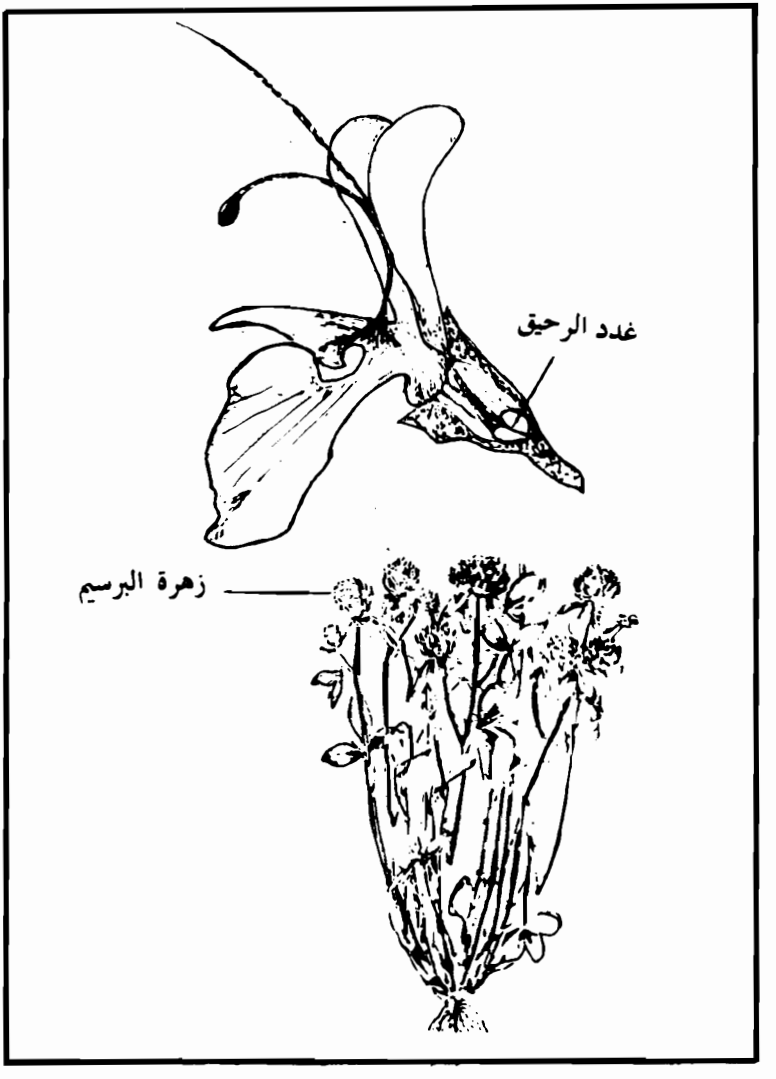
ولكى تقوم النحلة بالحصول على حمولة من الرحيق (٣٠ ــ ٦٠ ملليجراما) فيجب أن تزور ما بين ٥٠ ــ ١٠٠٠ زهرة .. وهذا يتوقف على نوع الأزهار وهذه الكمية من الرحيق تعادل حوالى ٧٥ ٪ من وزنها .. وتزداد هذه الكمية بارتفاع درجة الحرارة وتقل بانخفاضها ..

ويختلف وضع النحلة بالنسبة لنوع الزهرة ، فالأزهار المفتوحة مثل أزهار الأشجار المتساقطة الأوراق والتفاح .. حيث تقف النحلة الجامعة على البتلة وتمد خرطومها داخل الزهرة لتصل إلى غدد الإفراز فى الزهرة وتمتص الرحيق ..

وتحتوى الزهرة الواحدة مثل التفاح على حوالى ١ – ٥ ملليجرامات من الرحيق .. وكلما كان تركيز الرحيق فى الزهرة مرتفعاً كان أفضل للحشرة .. وانجذابها إليها ..

وزهرة مثل زهور البرسيم الصغيرة الحجم تستدعى من الشغالة الجامعة إلى الانتقال إلى مئات الأزهار حتى تجمع الحمولة المطلوبة بينما يختلف ذلك فى زهرة كبيرة الحجم مثل زهرة القطن .





البرسيم يزهر فى شهر مايو وهو غنى جدا بالرحيق

• العودة بالرحيق :

عند عودة النحلة المحملة بالرحيق إلى الخلية ، تستقبلها الشغالات لتأخذ منها رائحة الرحيق إما عن طريق قرون استشعارها أو بتناول بعض من الرحيق .. وعن طريق الرقص ترشد باقى الشغالات لمكان المرعى ثم تتخلص النحلة المحملة بالرحيق إلى إحدى شغالات الخلية والتى تمتص الرحيق منها لتحويله إلى عسل وتخزينه ..

• إنضاج الرحيق :

يجرى النحل عدة عمليات لإنضاج الرحيق بتحويل معظم السكر الثنائى (سكروز) إلى سكر أحادى وتتم هذه العمليات بمجرد جمع الرحيق من الأزهار حيث يضاف إليه إنزيم الانفرتيز .. فى معدة العسل .

ويتم بعد ذلك التخلص من نسبة عالية من الماء الموجود فى الرحيق بطريقتين :

• تستلم الشغالة المنزلية الرحيق بفتح الفكوك العليا وتحريك الخرطوم لأسفل وللأمام بحيث تظهر قطرات الرحيق على السطح العلوى فتتعرض قطرات الرحيق بهذه الطريقة للجو وباستمرار إجرائها لمدة حوالى $\frac{1}{2}$ ساعة .. تتبخر نسبة عالية من الماء حوالى ١٥ ٪ .

• وفى حالة موسم الفيض يمكن تخزين الرحيق مباشرة ويتم إنضاجه عن طريق التهوية عليه بأجنحة الشغالات المنزلية لإخراج الهواء المحمل بالرطوبة .. نتيجة تعرض الرحيق لسطح واسع وتستمر عملية الإنضاج لتركيز الرحيق إلى حوالى ٨٠ ٪ إلى ٨٢ ٪ حتى تقوم الشغالات بختم العيون السداسية بالشمع ويصبح العسل ناضجاً .

وقد وجد أن إنتاج كيلو جرام من العسل الناضج يحتاج إلى ٣ – ٤ كيلو جرامات من الرحيق .

• جمـــع المـــاء :

يستخدم النحل الماء كما فى سائر الحيوانات فى القيام بالعمليات الحيوية التى تتم داخل الجسم .. بالإضافة لاستخدامه فى خفض درجات الحرارة داخل الخلية .. وتخفيف العسل المستخدم فى تغذية اليرقات وخاصة عندما يشح الرحيق .. ولكن عند توفره فإنها تغذى اليرقات على الرحيق مباشرة ..

وتقوم الشغالات الجامعة للماء بجمع الماء من أى مصدر لـه حولها سواء الأنهار أو التربة الرطبة أو المتكثف فوق الإطارات أو الندى حيث تأخذ حمولتها

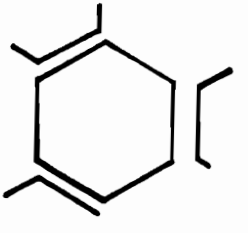
وتعود بها للخلية فتقوم بالرقص لاستدعاء الشغالات المنزلية لاستلام الماء ولتخزينه داخل حوصلتها لوقت الحاجة إليه وخاصة فى الأوقات التى يكون فيها الجو غير ملائم للطيران وقد يخزن فى الشهور الحارة فى كؤوس سداسية من الشمع أو البروبلس على جوانب الأقراص ..

• جمـــع البروبلس :

ويسمى صمغ النحل حيث أنه عبارة عن مواد صمغية تفرزها بعض النباتات من قلفها أو براعمها وتستخدمها الشغالة فى سد الثقوب والتشققات وتغطية المخلفات الغير مرغوب فيها ولا يقوى النحل على رفعها مثل النحل النافق .. وقد يستخدم فى دهان الأسطح الداخلية وعمليات الترميم المختلفة للخلية ..

وتقوم الشغالات الجامعة البروبلس بجمع هذه المادة فى الجو الجاف المرتفع الحرارة لتساعد فى وجود هذه المادة فى صورة مطاطة يسهل جمعها فى سلة اللقاح وعند عودتها للخلية تتجه إلى مكان استخدام البروبلس وتظل هادئة حتى تصل الشغالات المنزلية والتى تقوم بعملية الترميم حيث تتناول جزءًا من المادة من سلة اللقاح باستخدام فكوكها العلوية وتمضغه مع إضافة بعض المواد التى تعمل على تطريته فيسهل استخدامه .

وتختلف درجة الميل لجمع هذه المادة من سلالة لأخرى وإن كانت أكثر السلالات ميلاً لذلك النحل القوقازى .

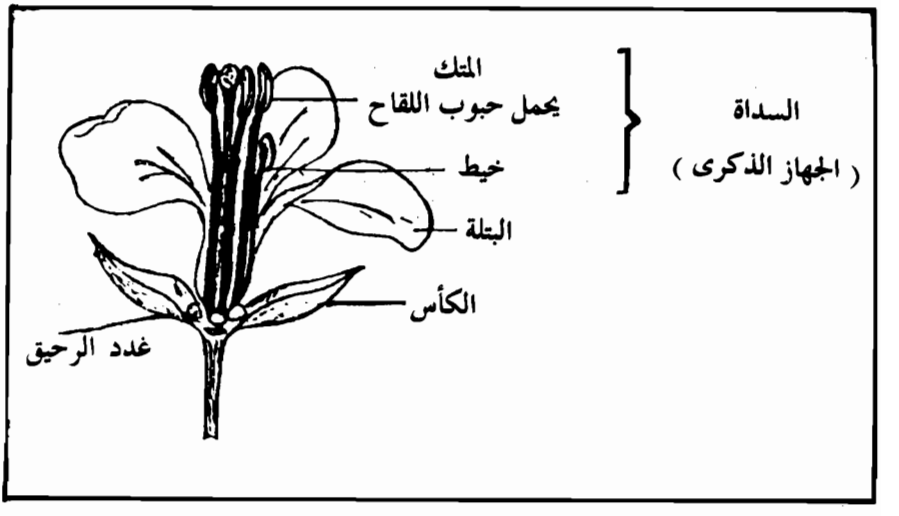


مصادر غذاء النحل والنبات

مصادر غذاء النحل كثيرة فى مصر وعلى مدار العام تقريباً من الرحيق والبروبوليس وحبوب اللقاح وهى كلها من النباتات المختلفة ولكن هذه النباتات متعددة ومختلفة من منطقة لأخرى وحسب الظروف البيئية .

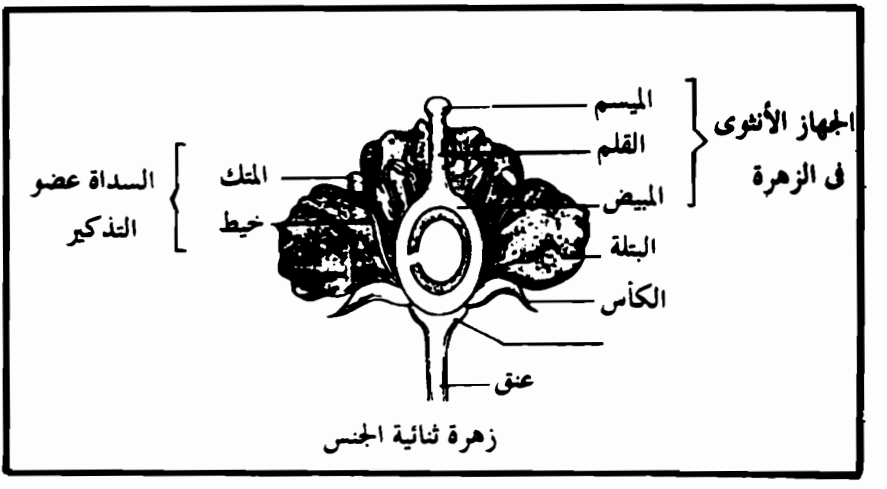
ويهمنا أن نشير فى هذا المجال بأن النحلة عندما **تغزو** الأزهار لتسلبها رحيقها ولقاحها .. فهى ليست معتدية كغيرها من الحيوانات ولكنها تفيد النباتات أكثر من استفادتها حتى أن استفادة النبات من زيارة النحلة تفوق استفادة النحل بأكثر من عشرة أمثال .. حيث تؤدى إلى زيادة إنتاج المحاصيل المختلفة مابين ٢٥ ــ ٥٠ ٪ ..

وحيث أن أهم أجزاء النبات للنحلة الزهرة فيهمنا أن نبين ماهى الزهرة والأجزاء الهامة للنحلة ..



زهرة وحيدة الجنس

تتكون الزهرة من أعضاء ذكرية وهذه تشمل السداة والتى تتكون من خيط بنهايته المتك والذى يحمل كيس اللقاح وعند النضج يفتح الكيس لتخرج حبوب اللقاح الناضجة ويتم انتقالها إلى عضو التأنيث بأى وسيلة كالهواء أو الحشرات مثل النحل وعادة ما تكون الأزهار الجميلة ذات البتلات البراقة والرائحة العطرة والرحيق وسيلة لجذب النحل إليها .



زهرة ثنائية الجنس

وعضو التأنيث ويسمى الكربلة ويتكون من المبيض والقلم وفى نهايته الميسم وهو الجزء الذى يستقبل حبوب اللقاح العالقة بالنحل أو الحشرة أو الهواء وهو جزء لزج ليمكنه الاحتفاظ بحبوب اللقاح ..

وتختلف الأزهار من حيث احتوائها على الأجزاء المذكرة مع الأجزاء المؤنثة وهذه تسمى ثنائية الجنس وإما تحتوى الزهرة على أحد أعضاء الجنس فتسمى وحيدة الجنس .

كذلك يختلف النبات عن الآخر فى حمل الأزهار الوحيدة الجنس فقد تكون ثنائية المسكن فالأزهار المؤنثة على نبات والمذكرة على نبات آخر كالنخيل وقد تكون أحادية المسكن والنبات الواحد يحمل عليه أزهار مذكرة وأزهار مؤنثة كالذرة ..

ويميل النحل عادة إلى زيارة الأزهار ثنائية الجنس لينال من الرحيق وحبوب اللقاح ..

وتختلف الأزهار أيضاً فى غزارة الرحيق فمنها ما هو قليل ومنها ما هو مستمر فى فرز الرحيق كلما نضب ومنها ما هو كثير إنتاج حبوب اللقاح .. وعادة ما تقبل النحلة على زيارة الزهرة الغنية بالرحيق وحبوب اللقاح حيث يوفر ذلك عليها .. عدد الزيارات التى تقوم بها للأزهار المختلفة فى جمع حمل من الرحيق أو حبوب اللقاح ..

وفيما يلى بيان بأهم النباتات التى تحصل منها أفراد الشغالة فى النحل على غذائها من الرحيق وحبوب اللقاح وينتشر فى مصر ٣ مواسم رئيسية لإنتاج عسل النحل وهذه المواسم تسمى باسم المحصول الرئيسى السائد خلال تلك الفترة ويمكن معرفة الكميات الناتجة حسب الرسم البيانى التالى والذى يمثل الإنتاج خلال عام .. ويبين أيضاً أن أكبر قطفة هى الناتجة فى موسم تزهير القطن يليها موسم البرسيم الربابة وقليل من الفول يليها موسم تزهير الموالح .. ويتم ترتيب الجدول التالى حسب بدء موسم نشاط النحل ..

اسم الفرزة أو القطفة	بداية توفر الرحيق (الأزهار)	المحصول	ميعاد الجمع	مواصفات العسل
الفرزة الأولى (فرزة الموالح)	فبراير	**الفواكه** مثل التفاح والكمثرى والخوخ والمشمش	منتصف ابريل ويتم الفرز فى آخر ابريل	**لجمع رحيق وحبوب لقاح والمساحة قليلة حتى بإضافة الأراضى الجديدة ولذلك تعتبر ضمن قطفة الموالح والتى يبدأ جمعها من منتصف أبريل ، حيث بداية التزهير يكون الجو مازال بارداً .**
فى مناطق الموالح والتفاح	أوائل مارس وابريل	الموالح	آخر ابريل	• رائحة عطرية ولون فاتح شفاف والرحيق كثير فى الأزهار ومحصول هذه القطفة بسيط .

الفرزة الثانية (عسل نوارة)	أوائل مايو وحتى آخر مايو	برسيم ربايةوقليل من الفول	أوائل شهر يونيو	لونه أصفر فاتح اللون أغمق من المواخ ـــ يتبلور بسرعة ويتحول إلى كتلة بيضاء كالقشدة يحتوى على ٣٦,٨٥ ٪ سكر عنب ، ٤٠,٢٤ ٪ سكر فواكه له رائحة طيبة ـــ وطعم مميز ..
الفرزة الثالثة (عسل القطن)	يوليو ونصف أغسطس	القطن والمحاصيل الحولية	النصف الثانى من أغسطس وبداية سبتمبر	لونه أصفر كهرمانى داكن ـــ سريع التبلور رائحة قوية ـــ خفيف ـــ ٣٦,١٩ ٪ سكر عنب ، ٣٩,٤٢ ٪ سكر فواكه (حبوب اللقاح قليلة) .

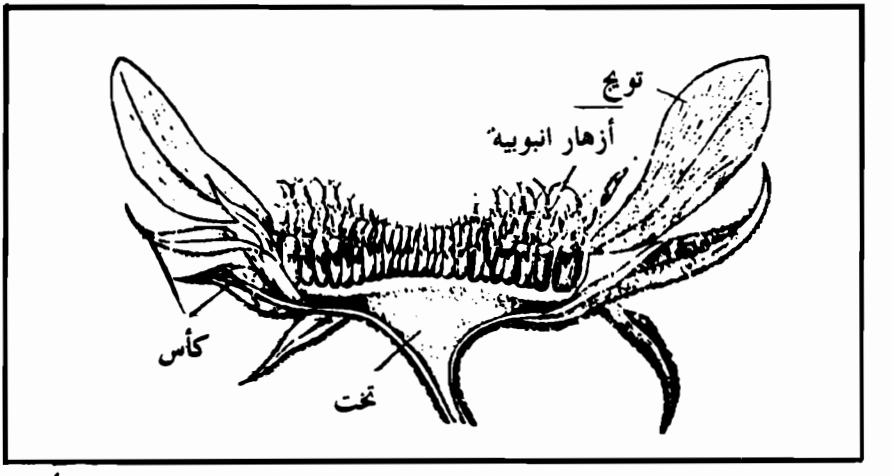
وبجانب هذه المحاصيل الرئيسية توجد بعض النباتات التى تنتشر مع مساحات هذه المحاصيل وخاصة فى بداية الربيع حيث تبدأ كثير من النباتات فى الأزهار مثل ..

أشجار المانجو والعنب والموز وهذه تزهر من مارس وحتى مايو والموز قد تستمر فترة ازهاره غير أن العسل الناتج منه لونه قرمزى غامق ونباتات الزينة عادة ما يكون إزهارها فى الربيع ..

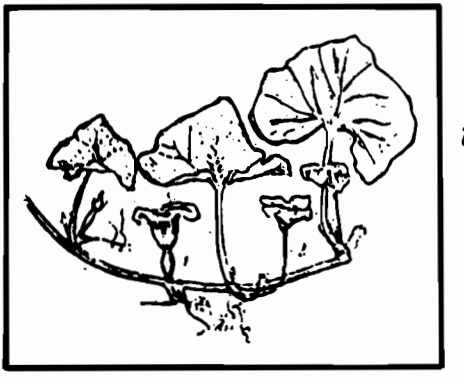
ومن أكثر المحاصيل إنتاجية لحبوب اللقاح هو الذرة الشامية والتى يمتد موسمها الصيفى والنيلى فى مصر ..

هذا بالإضافة لكثير من الخضر وأهمها الكوسة والشمام والخيار والرجلة والحشائش مثل الحلة والعليق والهالوك ..

ومن النباتات الهامة التى تعتمد فى زراعتها على وجود النحل هو عباد الشمس ..



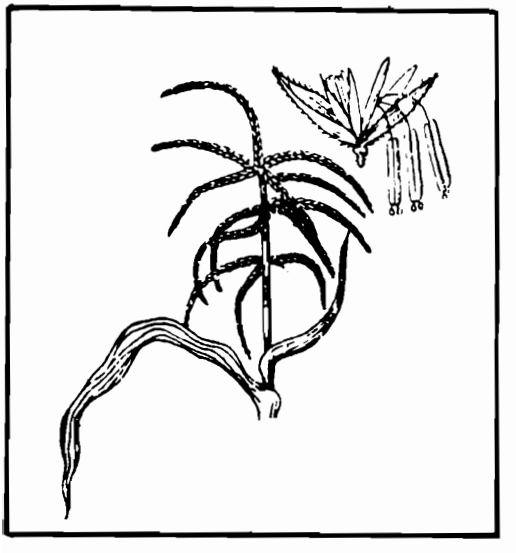
زهرة عباد الشمس ثنائية الجنس والغدد الرحيقية فى قاعدة القلم وتحتاج الأزهار للتلقيح بالنحل



ساق القرع حيث يظهر الزهور المذكرة والمؤنثة (وحيدة الجنس) والثمار كبيرة مفتوحة

زهرة القطن لونها أصفر والرحيق غزير وحبوب اللقاح قليلة

أزهار القرنفل كبيرة
لها رائحة جذابة جميلة



الأزهار المذكرة لنبات الذرة
والتى يحصل منها النحل على
حبوب اللقاح

نبات التفاح
والأزهار ضخمة منتظمة

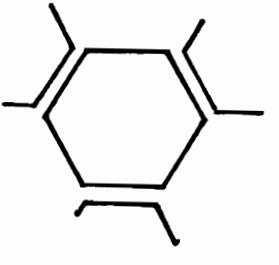
سلوك النحل

التكور Cluster وتعديل درجة الحرارة :

تفتقد النحلة القدرة على تنظيم درجة الحرارة فى جسمها ولذلك فإن ارتفاع أو انخفاض درجة الحرارة عن معدل (٣٨° م ــ ١٠° م) فيؤدى ذلك للتأثير على نشاط النحل وفقده للحركة ..

فعندما تنخفض درجة الحرارة يلجأ النحل إلى تنظيم درجة الحرارة داخل الخلية حيث يتكور النحل فى الخلية على الأقراص الفارغة وبين الأقراص مكوناً كتلة اسطوانية الشكل .. وإذا كانت الدرجة حوالى ٨ ــ ١٠° م فيتجمع النحل على الجزء الأمامى من الخلية ومع انخفاض درجات الحرارة يتحرك إلى مؤخرة الخلية ويصبح متماسكاً بشدة ليحفظ الحرارة مع ترك الحرية داخل الكرة لحركة النحل بحيث يسبب توليداً للطاقة عن طريق اهتزاز بعض أجزاء أو كل جسمه .. وبهذه الطريقة تصل درجة الحرارة داخل الكورة إلى حوالى ٣٥° م . بينما فى الخارج حوالى ٨° م ..

وفى حالة ارتفاع درجة الحرارة فى الخلية إلى أكثر من ٣٨° م فيتجمع النحل خارج الخلية وعلى الجدران بدون عمل غير تحريك أجنحتها حركات سريعة لعمل تيار من الهواء ليخفف الحرارة داخل الخلية ..



لغة النحـل

من أشهر العلماء الذين قاموا بدراسة سلوك النحل هو العالم النمساوى (**كارل فون فريسك Von Frisch ــ ١٩٦٧**) وقد قام بدراسات كثيرة منها تمييز النحل للألوان ــ وحدد هذه الألوان بالأخضر والأصفر والأزرق وفوق البنفسجى غير أنه لا يستطيع تمييز اللون الأحمر .. كما أن النحل له المقدرة على تمييز الطعم الحلو أو الحامض أو المالح أو المر .. كما أنه يميز الروائح التى يميزها الإنسان ..

وكانت أهم الدراسات التى توصل إليها مع آخرين هو كيف يحدد النحل المسافات والاتجاهات أثناء الطيران بالاعتماد على موقع الشمس بالنسبة لموقع الغذاء .

وتوصل العلماء إلى لغة التخاطب بين النحل والتى تعتمد على الرقص وقسمت الرقصات إلى نوعين رئيسيين من الرقص :

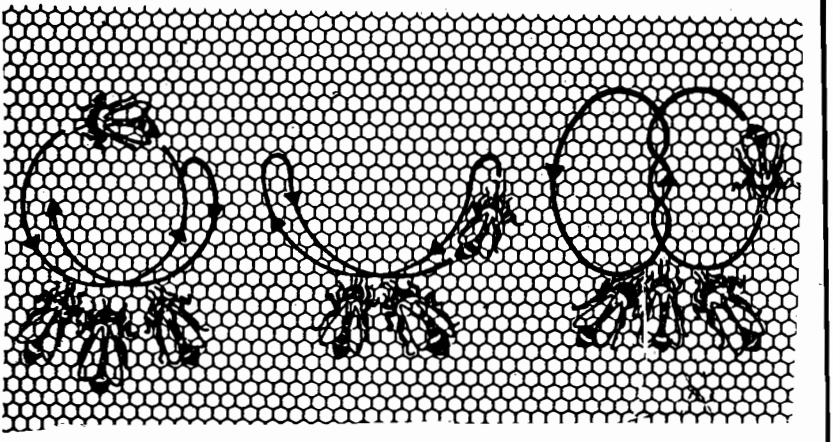
١ – رقص اهتزازى بالذيل Wag- Tail dance أو الرقصة رقم ٨

٢ ــ الرقص الدائرى ..

الرقص الدائرى Round Dance :

ويشير هذا النوع من الرقص للدلالة عن مصدر الرحيق وبعده عن الخلية فالرقص الدائرى يشير إلى أن المسافة أقل من ١٠٠ متر .. حيث تبدأ الشغالة التى اكتشفت مكان الرحيق ، بالدوران حول نفسها فى دائرة ضيقة مغيرة اتجاهها بثبات .. فتدور تارة إلى اليمين من ٢ ــ ٣ مرات وأخرى إلى اليسار فى عكس الاتجاه من ٢ ــ ٣ لفات . وأثناء ذلك تشاركها بقية الشغالات هذه الرقصة فى إيقاع سريع ملامسة إياها بقرون استشعارها ، وتستمر هذه الرقصة نصف دقيقة وقد تطول إلى دقيقة كاملة .. بعد ذلك تستعد كل الشغالات

للخروج لجمع الرحيق وقد فهمت كل شيء عنه وأن الغذاء حول الخلية .. ولقد أكد العلماء أن النحلة الراقصة لا تشير فى رقصتها إلى مصدر الرحيق فقط .. بل من خلال حركاتها تشير إلى كمية الرحيق ونسبة التركيز للمواد السكرية فيه ..



رقصة هز الذيل　　رقصة منجلية　　الرقص الدائرى

رقصة هز الذيل :

إذا كان الغذاء يبعد عن ١٠٠ متر فتقوم النحلة بتأدية الرقص الاهتزازى ولمدة تصل إلى دقيقتين وهذ الرقصة تأخذ شكل حرف 8 حيث تبدأ النحلة بنصف لَفَّة عل أحد الأجنابَ ثم تعود إلى نقطة البداية وهى تهز جسمها بسرعة من جانب لآخر ثم تؤدى لفة أخرى على الجانب الآخر ..

وتفضل الشغالة القيام برقصاتها على السطوح العمودية .. ولكى تشير النحلة على بعد مصدر الغذاء تزيد من عدد هزات البطن مع قلة عدد اللفات فى الوحدة الزمنية ..

وتتوقف المسافة على عدد الدورات الكاملة التى تؤديها النحلة خلال ١٥ ثانية على النحو التالى :

ـــ إذا كانت المسافة بين الخلية ومصدر الرحيق ١٠٠ متر قامت النحلة بعمل ٩ ـــ ١٠ دروات كاملة خلال الزمن المحدد (١٥ ثانية) ..

ـــ إذا كانت المسافة ٢٠٠ متر كان عدد الدورات = ٧ .

ـــ إذا كانت المسافة ١٠٠٠ متر كان عدد الدورات = ٤ .

ـــ إذا كانت ٦ كيلو مترات كان عدد الدورات= ٢ فقط .

هذا بالنسبة لتحديد المسافة .. أما تحديد الاتجاه فيعتمد أساساً على الحركة الرأسية التى تؤديها النحلة أثناء الرقص بالنسبة لخط الجاذبية الذى يمثله خط وهمى بين الخلية والشمس كما يلى :

ويصف (Von Frish) تحديد الاتجاه بأنه :

(ا) إذا كان اتجاه رأس النحلة فى الحركة المستقيمة إلى أعلى فإن ذلك يشير إلى أن مصدر الغذاء فى نفس اتجاه الشمس .

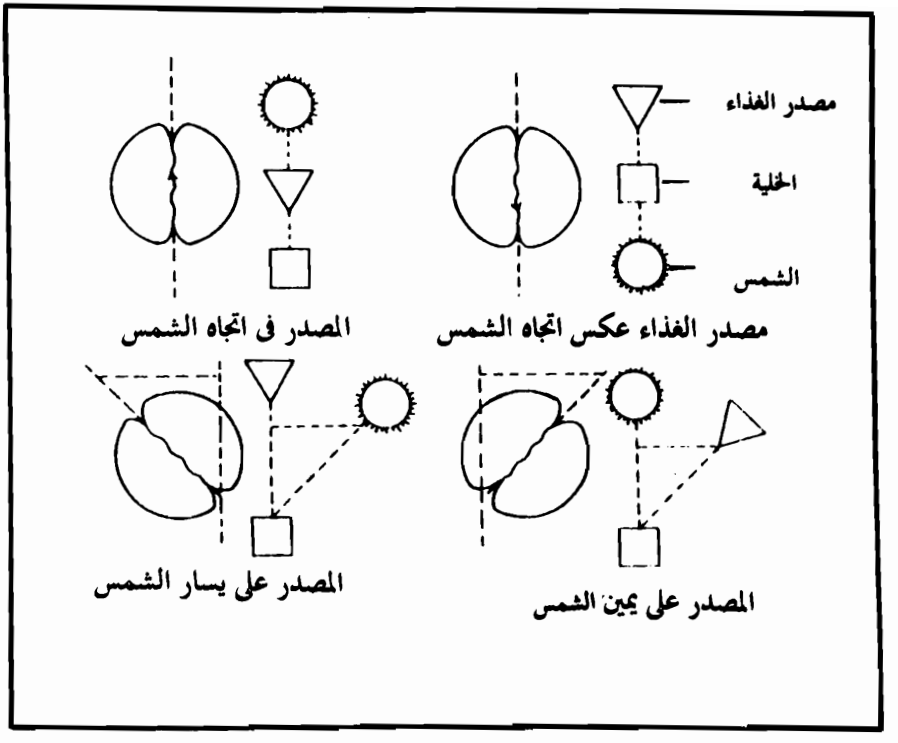
(ب) إذا كان اتجاه الرأس لأسفل ، كان مصدر الغذاء فى الجهة المعاكسة للشمس .

(جـ) إذا كان اتجاه الرأس يميل بزاوية على يسار الخط الرأسى فإن مصدر الغذاء يقع على يسار الشمس بنفس الزاوية .

(د) أما إذا كان الرأس يميل بزاوية على يمين الخط الرأسى فإن مصدر الغذاء يقع جهة اليمين من الشمس بنفس الزاوية .

وللنحل المقدرة على اكتشاف وجود الشمس بالرغم من وجود السحب ويرجع ذلك إلى حساسية أعين النحل المركبة للأشعة فوق البنفسجية التى تخترق السحب من الشمس .

وفى عام ١٩٥٠ لاحظ بالتزر فى سويسرا رقصة جديدة ترقصها النحلة فى أقواس متداخلة بحيث يدل اتجاه فتحة المنجل (**شكل المنجل**) إلى اتجاه مصدر الغذاء .



تحديد الاتجاه عن طريق الرقص الاهتزازى