الفصل الأول

تعريف بنحل العسل

Introducing the Honeybee

مقدمة عـن النحل
Introduction About Bee

الـنحل Bee .... اسـم عـام لحشرة مجنحة تتغذى على الأزهار ، ذات جسم متفرع مغطـى بالشعر . يعتمد النحل على حبوب اللقاح pollen باعتبارها مصدر البروتين protein ، وعلى رحيق الأزهار flowernectar أو الزيوت باعتبارها مصدر الطاقة .

تقـوم الإنـاث البالغة بجمع حبوب اللقاح لتغذية اليرقات ، وفى أثناء الجمع هـذا لا بد أن يفقد منها بعض من حبوب اللقاح عند تنقلها من زهرة لأخرى وهذا الفقد هـام جـداً للنـبات ، لأنـه مـن خلاله تتم عملية التلقيح بسقوط حبوب اللقاح على مدقـات pistils (أعضـاء التأنيـث فـى النـبات) الأزهار الأخرى من نفس النوع ، محدثة التلقيح الخلطى cross-pollination .

الـنحل ... فـى الحقـيقة .... أكـثر الحشـرات أهمـية فـى تلقـيح النـباتات ، فهـى باعـتمادها عـلى النـباتات تصـنع نموذجاً رائعاً من التكافل symbiosis يعرف باسم تبادل المنفعة mutualism ، وهو اجتماع بين أحياء غير متشابهة يفيد كل منها الآخر.

لأغلـب أنـواع الـنحل جسـم متفرع أو ريشى الشكل ، مملوء بالشعر ، يساعده عـلى جمـع حـبوب اللقـاح . إنـاث الـنحل – مثـلها مـثل بـاقى أعضاء رتبة غشائية الأجنحة hymenopterans – تقوم باللدغ الدفاعى .

ليسـت كل أنواع النحل قادرة على إنتاج العسل من الرحيق ، لكن نحل العسل أحـد أنـواع الـنحل المنـتجة للعسـل مـن الرحـيق . إن نحـل العسل Honeybees والـنحل عديـم اللسـع stingless مـن أنـواع النحل التى تكتنز كميات كبيرة من العسل ، والتى يقوم النحالون بحصادها للاستهلاك الآدمى .

البناء الاجتماعى وعادات التعشيش

SOCIAL STRUCTURE AND NESTING HABITS

للنحل عادات اجتماعية ، وعادات تعشيش متنوعة . وقد زود هذا التنوع العلماء بمختبر طبيعى لدراسة التطور والسلوك الاجتماعى فى الحشرات .

النحل الانفرادى Solitary Bees

يتصف النحل البدائى primitive bees – مثله مثل أقربائه من الزنابير wasps بصفة العزلة والانفراد . فكل أنثى تنشئ الملجأ الخاص بها ، حيث تبنى غرفاً طينية تضع فيها صغارها . وتضع حبوب اللقاح المرطبة بالرحيق أو بالزيت فى غرف منفصلة ، حتى يتجمع الوفير من الغذاء الذى يزود الصغار (اليرقات) عند فقسها من البيض بالغذاء اللازم لوصولها إلى الحجم الكامل . ولهذا فهى تضع البيضة فوق كتلة من حبوب اللقاح وتختم الغرفة (الخلية أو العين) ثم تبدأ من جديد فى بناء غرفة أخرى ... وهكذا .

النحل الاجتماعى Social Bees

تتصف بعض أنواع النحل بصفة " الطائفية communal " ، وهى أنواع تشبه النحل الانفرادى ، عدا أن عدد الإناث فى نفس الجيل generation تستخدم نفس العش nest ، وتصنع كلٌ منها غرفها الخاصة لتبيت فيها بيضها ويرقاتها وعذاراها pupae . إن القليل من أنواع النحل فقط يحيا حياة نصف اجتماعية فى مستعمرات صغيرة مكونة من ٢ – ٧ نحلات من نفس الجيل ، يكون أحدها ملكة أو واضعة بيض وباقى الأفراد يمثلون الشغالات .

إن حوالى ١٠٠٠ نوع من النحل يحيا فى مستعمرات صغيرة تتكون من الملكة وعدد قليل من البنات الشغالات . فى هذه المستعمرات يكون الاختلاف فى المظهر والسلوك بين الشغالات والملكات صعب تمييزه . مثل هذه الأنواع تسمى "primitively eusocial " ، بمعنى أنها أنواع بدائية ذات حياة اجتماعية حسنة حقيقية ، تكون مستعمرات مؤقتة تموت فى الخريف ، و تعيش الملكة المخصبة فى الشتاء فقط . يعتبر النحل الطنان Bumblebees مثالاً للأنواع الأسرية .

إن النحل ذا الحياة الاجتماعية الحقيقية eusocial يعيش فى مستعمرات كبيرة تتكون من إناث جيلين متداخلين ، هما : الأمهات mothers (الملكات) ، والبنات daughters (الشغالات) . أما الذكور Males التى تسمى اليعاسيب drones فهى لا تمثل جزءاً من منظومة المستعمرة ، ويقتصر دورها على مرافقة الملكة فقط .

النحل المتطفل Parasitic Bees

النحل المتطفل أو الوقواق cuckoo ، هو نحل لا يتغذى أو يبنى أعشاشه بنفسه، ولكنه يستخدم أعشاش وأغذية الأنواع الأخرى من النحل ليزود بها صغاره الطفيلية . يوجد النحل المتطفل فى نوعين هما :

- cleptoparasitic bees - social parasites

يقوم نحل Cleptoparasitic باحتلال أعشاش النحل الانفرادى وإخفاء بيضهم فى غرف الحضنة الخاصة بالعائل وغلقها قبل أن يقوم العائل بوضع بيضه فيها . وتقوم صغار النحل الطفيلى بالتغذية على الغذاء الذى خزنته إناث العائل فى غرف الحضنة . كما أن إناث النحل الطفيلى تقوم بقتل بيض ويرقات العائل .

أما النحل الاجتماعى المتطفل Social parasites فهو نحل يقوم بقتل الملكة المقيمة ، ووضع بيضه الخاص به فى خلايا cell العائل ، ثم يجبر شغالات العائل على رعاية صغار النحل المتطفل . إناث النحل الطفيلى تنقصها مميزات عديدة ، مثل سلال حبوب اللقاح pollen baskets أو فرش حبوب اللقاح منذ أن توقفوا عن تغذية صغارهم .

العائلات FAMILIES

هناك ١١ عائلة من النحل (انظر التصنيف العلمى) يميز العلماء بينهم عن طريق الاختلافات الرقيقة فى تعريق الأجنحة و بالتركيب الدقيق لأجزاء الفم وبصفات مجهرية أخرى . على كل حال ، فلكل عائلة من النحل صفات وصفية أخرى تشمل : الحجم ، سلوك التعشيش والتغذية ، سهولة رؤية صفات الجسم ، مثل الشعر ، طول اللسان ، شكل وتركيب حامل حبوب اللقاح .

نحل ورق السيلوفان Cellophane bees ، هو نحل عديم الشعر نسبياً ، ذو ألسنة متشعبة قصيرة . وهو أقرب شبهاً بالزنابير منه بالنحل ، ولذلك يعتبر هذا الطراز

من النحل البدائى . وهم يقومون بتخطيط أنفاق أعشاشهم وخلايا اليرقات بإفراز يتصلب فى هيئة غشاء من السيلوفان cellophane . يحمل هذا النحل حبوب اللقاح فى شعر الأرجل أو داخلياً فى حاصلة crop تشبه المعدة .

نحل المنجم Mining bees ، هو مجموعة كبيرة من النحل تصنع أعشاشها فى التربة ، تتفرع هذه الأعشاش إلى العديد من الغرف ، وكل غرفة تنتهى بخلية (عين) أو أكثر . وهذا النحل إما أن يكون انفراديا أو عاما يعيش منفصلاً أو فى أعشاش متقاربة . يحمل هذا النحل حبوب اللقاح على الجسم أو فى شعر الأرجل .

نحل العرق أو النحل الكلاح Sweat bees ، نحل صغير ، داكن اللون ، له شعر قصير . وهو أيضاً ، يبنى أعشاشه فى الأرض ، لكنه قد يعيش فى مجتمعات يساعد كلٌ من ساكنيها الآخر . تحمل حبوب اللقاح فى مناطق تشبه الفرشة brushy areas بالقرب من قواعد الأقدام أو فى شعر الجسم .

النحل قاطع الأوراق Leafcutter bees ، والنحل البناء mason bees ينتميان إلى عائلة النحل طويل اللسان التى تمتلك شعراً ، خاصة لحمل حبوب اللقاح فى الجهة السفلى من البطن . يصنع هذا النحل أعشاشه الخاصة به غالباً فى تجاويف معدة سابقاً ، وقد يعيش فى مجموعات من الأعشاش الفردية . بعض هذا النحل يستعمل فى الزراعة لتلقيح المحاصيل .

النحل الحفار Digger bees ، يميز بسرعة الطيران وعدم الوضوح fuzzy ،ربما يبنى أعشاشه فى الأرض بشكل انفرادى أو فى عناقيد كثيفة ، أو ربما ينقب excavate أعشاشاً فى الخشب . لهذا النحل ألسنة طويلة ، وهو رائع فى جمع حبوب اللقاح من النباتات . وهو يحمل حبوب لقاحه فى مناطق فرشاتية brushy areas بالقرب من منتصف الرجل الخلفية . يعتبر نحل الخشب Carpenter bees أيضاً من عائلة النحل الحفار .

أكثر أنواع النحل ألفة هو نحل العسل وأقرباؤهم المقربين . فى هذه العائلة يصنع النحل أعشاشاً معقدة ويعيش فى مجتمعات شديدة التعقيد .

التركيب الحامل لحبوب اللقاح فى هذا النحل عبارة عن منطقة محاطة بالشعر الناعم المنتصب على حلقة واحدة من الرجل الخلفية ، ويعرف هذا التركيب باسم سلة حبوب اللقاح pollen basket أو ال corbicula .

ينقسم هذا النحل إلى أربعة قبائل هى :

- النحل السحلبى orchid bees .
- النحل الطنان bumblebees .
- النحل عديم اللدغ stingless bees .
- نحل العسل honey bees .

التصنيف العلمى Scientific classification

يكون النحل عائلة فائقة superfamily تعرف باسم Apoidea . ويكون نحل الـ Cellophane عائلة الـ Colletidae ، ويكون نحل المنجم mining عائلة الـ Andrenidae، ويكون النحل الكادح sweat عائلة Halictidae ، ويكون النحل قاطع الورق leafcutter والنحل البناء mason وما ينتسب إليه من أنواع أخرى عائلة Megachilidae ، ويكون النحل الحفار digger عائلة Anthophoridae ، ويكون نحل العسل honey وما ينتسب إليه عائلة Apidae .

النحل الكادح (نحل العرق) Sweat Bee

نحل العرق . اسم عام لعائلة كبيرة من النحل ، ينجذب أفرادها للأملاح الموجودة فى عرق الإنسان . أغلب أفراد نحل العرق صغيرة الحجم إلى متوسطة ، طولها من ٣ إلى ١٠ ملليمتر ، لونه العام أسود أو معدنى ، والبعض أخضر لامع أو أصفر صاخب يشيع وجود نحل العرق فى كل مكان عدا أستراليا ، حيث يندر وجوده نسبياً .

منه حوالى ١٠٠٠ نوع فى الولايات المتحدة ، كندا ، أمريكا الوسطى ، وتتعدد أنواع نحل العرق خاصة فى أمريكا الشمالية ، ولو أن حجمها الصغير يجعلها مبهمة نسبياً ، لكن المئات منها تعج بها الزهور فى الحدائق أو المراعى . من الصعب تمييز الأنواع المختلفة عن بعضها البعض . أغلب نحل العرق يزور الأزهار المختلفة ، وهو لا يلدغ إلا إذا لامسته أو حاولت الإمساك به .

تختلف دورة حياة نحل العرق اختلافاً كبيراً من نوع لآخر . تبنى أغلب الأنواع أعشاشها فى الأرض ، لكن البعض يعشش فى الخشب . تتكون الأعشاش عادة من نفق رئيس مفرد به غرفة واحدة أو أكثر ترتفع من التفرعات الجانبية . فى بعض الأنواع ، يقوم النحل بشكل دائم بحراسة مدخل العش .

داخل كل عائلة مدى واسع من التطور الاجتماعى ، فبعض الأنواع مثل نحل العرق الشرقى ، جرت دراسته بشكل مركز ، أمكن من خلاله معرفة الكثير عن تطور السلوك الاجتماعى بين الحشرات .

إن العديد من أنواع النحل الانفرادى ، تقوم إناثه ببناء الأعشاش وشغلها بمفردها ، و يمثل هذا السلوك النموذج الأكثر بدائية فى طريقة التعشيش . فى بعض أنواع نحل العرق تعشش الإناث بشكل مشترك ، حيث تشترك فى مدخل العش ، ولكن بعد المدخل تقوم كل أنثى ببناء عشها الخاص بها . كما أن العديد من الأنواع التى تشمل نحل العرق الشرقى الشائع نشاهد فيها مستويات اجتماعية متنوعة تمر من خلال مراحل متسلسلة من التطور الاجتماعى . فى هذه الأنواع قد يكون هناك عدد من واضعى البيض " الملكات " ، فى حين يعمل باقى سكان العش كشغالات.

فى بعض الأحيان تتداخل أجيال هذا النحل وتعيش معاً ، ويقسمون العمل فيما بينهم . وعلى أية حال ، فعلى خلاف العديد من أنواع النحل الاجتماعى ، مثل نحل العسل ، نجد أن هناك اتصالا قليلا بين البالغين .

تقوم النحلة القلوية alkali bee ، وهى ضرب غير عادى من نحلة العرق ، ببناء أعشاشها فى الأراضى القاحلة فى غرب الولايات المتحدة . على بطن هذه النحلة أشرطة سوداء و لؤلؤية . هذه النحلة من النوع الانفرادى ، التى تعشش بشكل جماعى فى الأراضى القلوية التى يترشح فيها الماء من باطن الأرض مرتفعا إلى السطح ، ليكون طبقة ملحية . هذه النحلة تتغذى على تنويعة كبيرة من الأزهار ، لكنها تنجذب بصفة خاصة إلى البرسيم الحجازى alfalfa ، حيث تعمل على تلقيحها بشكل جيد . يستعمل مزارعو البرسيم الحجازى الراغبون فى الحصول منه على البذور حشرة النحل القلوية alkali bee لتلقيح أزهار البرسيم الحجازى فى غرب الولايات المتحدة . يقوم المزارعون بتوفير مهاد خاصة للنحل القلوى لكى يتكاثر مكوناً آلاف النحل من أجل التلقيح .

فى بعض الأنواع الطفيلية من نحل العرق ، تقوم الإناث باحتلال أعشاش النحل الآخر وتضع بيضها فوق الغذاء المخزن من قبل النحل العائل . تقوم يرقات نحل العرق بقتل يرقات النحل العائل وتناول طعامهم . عادة ما يكون العائل نوع آخر من نحل العرق .

ينتمى نحل العرق إلى عائلة Halictidae ، ورتبة غشائية الأجنحة Hymenoptera . ويسمى نحل العرق الشائع علمياً باسم Dialictus zephrum . ويسمى نحل العرق باسم Nomia melanderi ، ويقع نحل العرق الطفيلى تحت جنس Sphecodes .

النحل قاطع الورق Leafcutting Bee

النحل قاطع الورق ، اسم عام يطلق على أنواع النحل التى تستخدم الأوراق أو بتلات الأزهار فى بناء أعشاشها . يوجد النحل قاطع الأوراق فى كل أنحاء العالم . منها حوالى ١٤٠ نوعا فى الولايات المتحدة وكندا . ويشير مصطلح leafcutting bee إلى عدد كبير من أنواع النحل التى تنتمى إلى الأنواع التى تستعمل أوراق النباتات فى بناء أعشاشها . فى كل مجموعة يوجد أكثر من ٣٠٠٠ نوع من النحل البرى فى العالم ، وأكثر من ٦٠٠ نوع فى الولايات المتحدة وكندا .

النحل قاطع الورق أسود اللون مع شعر أبيض أو فضى ، وقد يوجد فى قمة البطن شرائط رقيقة من الشعر الأبيض . وفى الجانب السفلى من بطن الإناث توجد فرشاة كثيفة من الشعر تستخدم فى حمل حبوب اللقاح. الذكور عادة أصغر من الإناث ، وفى كثير من الأنواع يكون الوجه أكثر شعراً فى الذكور عنه فى الإناث . يتراوح حجم النحلة من الصغير إلى المتوسط وعادة مايكون طول النحلة ما بين ١ – ٢ سم .

إن أنواعاً قليلة من النحل قاطع الأوراق تشترك إناثها فى مدخل العش ، لكنها تقوم بتشييد خلايا العش ، وتميل لوضع حضنتها منفصلة . أغلب أنواع النحل قاطع الأوراق تعيش حياة انفرادية ، وتقوم كل أنثى ببناء عشها الخاص بشكل مستقل ، وأغلب الأنواع تكون تجمعات كثيفة من الأعشاش المنفردة . وتوجد أغلب الأعشاش فى الأماكن المجوفة ، مثل : سيقان النباتات المجوفة ، الأشجار المجوفة ، أعشاش الزنابير البناءة القديمة ، أعشاش الطيور ، أصداف القواقع ، ثقوب الأشجار التى كونتها الحشرات المجوفة boring insects ، لكن هناك مجموعة واحدة من النحل قاطع الأوراق تقوم بثقب الرمل لعمل أعشاش لها .

قدم النحل قاطع أوراق البرسيم الحجازى alfalfa leafcutting bee إلى الولايات المتحدة من غرب أسيا فى عام ١٩٣٠ من أجل استخدامه فى تلقيح نباتات البرسيم الحجازى . وقد جرى أقلمة هذا النحل على التغذية من أزهار البرسيم الحجازى التى يميل نحل العسل honey bees إلى تجنبها . إن أزهار البرسيم الحجازى الصغيرة يجب أن تفتح بثقبها من قبل الحشرات الملقحة التى تحصل على حبوب اللقاح من أسدية الأزهار المحملة بها فى الربيع .

ويجرى إدارة النحل قاطع أوراق البرسيم الحجازى لتلقيح البرسيم فى ولايات Washington, Oregon, California, Idaho، Montana . تعتبر عملية إنتاج هذا النحل من الأعمال التى تدر العديد من ملايين الدولارات فى الولايات المتحدة و روسيا .

تستخدم كل أنثى من إناث النحل قاطع أوراق البرسيم الحجازى ما يقرب من ١٥ ورقة أو بتلة petal لبناء خلية الحضنة (مقصورات الصغار) . تقوم النحلة بتجهيز الخلية بحبوب اللقاح والرحيق ، وتضع البيض فوق حبوب اللقاح ، ثم تختم الخلية بعد ذلك تاركة اليرقات لتنمو وتتطور إلى نحلة بالغة . إن سلسلة خطية من مثل هذه الخلايا يجرى إنتاجها فى ثقب عش قطره من ٦ – ٨ ملليمتر . ويمكن لكل أنثى أن تنتج أكثر من ٤٠ ذرية offspring ، وإن كانت تضع فى العادة ما بين ١٢ ١٦ ذرية .

أغلب الأعشاش تصنع فى الربيع ولا يظهر الجيل اللاحق إلا فى ربيع العام التالى . على أية حال ، تظهر بعض الإناث بعد أسابيع قليلة ويصنعن الجيل الثانى من الأعشاش فى نفس الصيف .

يسبب النحل قاطع الأوراق أضراراً بشكل عرضى لبعض نباتات الزينة ، مثل الورد إذا تجمع عدد كبير من الإناث فى منطقة واحدة ، وعادة ما يكون هذا الضرر بسيط وعارض . ويمكن للزراع حماية النباتات بتغطيتها بالشاش فى الوقت الذى يبحث فيه النحل عن مواد يستخدمها فى بناء الأعشاش .

التصنيف العلمى Scientific classification

يصنف النحل قاطع الأوراق تحت جنس Megachile ، وعائلة Megachilidae ، ورتبة Hymenoptera . ويسمى النحل قاطع ورق البرسيم الحجازى علمياً باسم Megachile rotundata. .

النحلة البناءة Mason Bee

اسم عام للنحل الانفرادى الذى يبنى جزءاً من عشه أو كله بالطين أو ألياف النبات الممضوغة ، والتى تتحول إلى هيئة معجون . بعض الأنواع تبنى أعشاش الطين فوق الأسطح المكشوفة ، مثل الصخور فى حين أن أنواعاً أخرى منها تبنى حواجز طينية بين السلاسل الطولية لخلايا الحضنة (مقصورات اليرقات) التى تنتج فى التربة ، سيقان النباتات المجوفة ، الفجوات سابقة التجهيز ، بما فى ذلك أصداف القواقع الفارغة ، أنفاق الحشرات فى الأخشاب .

أغلب حشرات النحل البناء أصغر من حشرة نحل العسل وإن كان بعضها قد يصل فى حجمه إلى حجم حشرة نحل العسل أو إلى نفس طولها تقريباً . أجسامها قوية ، وكثير من الأنواع لونها أخضر معدنى أو مزرق . يشيع وجود النحل البانى فى غرب الولايات المتحدة ، خاصة فى مناطق الغابات ، كما توجد فى أجزاء أخرى من نصف الكرة الشمالى . إن ما يقرب من ١٤٠ نوعا من النحل البانى توجد فى أمريكا الشمالية ، إضافة إلى ٢٠٠ نوع برية فى العالم . لهذ النوع من النحل إبرة لدغ sting ، لكنه لا يهاجم دفاعاً عن نفسه ما لم يلمسه أحد .

نحل البساتين البناء orchard mason bee أو نحل البساتين الأزرق blue orchard bee ، هو نوع لونه أسود مزرق معدنى ، يبلغ طوله حوالى ١٣ ملليمترا . يستوطن أمريكا الشمالية . تخصص فى جمع حبوب اللقاح من أزهار أشجار الفاكهة. فى بعض أجزاء الولايات المتحدة يستخدم هذا النحل فى تلقيح أزهار أشجار البساتين خاصة التفاح . يبنى هذا النحل أعشاشه فى تجاويف الأخشاب ، وتفضل الإناث عمل أعشاش قريبة من بعضها البعض فى التجمعات .

هذه الصفات تستخدم فى تجميع قدر كافٍ من النحل منطقة واحدة للتلقيح التجارى . تعمل كتل الخشب المحفور فيها ثقوبا على جذب النحل للعشعشة . هذه الأعشاش تتدلى من الأشجار أو توضع فى ملاجئ لحمايتها من الطقس المغاير .

يتزاوج نحل البساتين البناء فى الربيع ، ولذلك تبدأ الإناث فى جمع حبوب اللقاح ووضع البيض . تتغذى يرقات النحل لعدة أسابيع داخل الخلايا المغلقة . وفى نهاية الصيف تتحول هذه اليرقات الى عذارى pupate ، وبحلول الخريف ، ووصولاً إلى الشتاء ، تتحول هذه العذارى داخل شرانقها cocoons . وفى الربيع تخرج من

الشرانق ، متزامناً ذلك مع ظهور أزهار العديد من المحاصيل البستانية . وعند ذلك يبدأ الجيل الجديد فى إعادة دورة الحياة مرة أخرى .

يتميز نحل البساتين البناء Orchard mason bees بنشاطه الشديد فى عملية التلقيح . إن اثنين أو ثلاث إناث يمكنها تلقيح ما يعادل شجرة تفاح بالغة فى الموسم الواحد ، فهى تطير فى الجو البارد والممطر ، وعليه يمكن استبدال أو تكملة نحل العسل فى البستان بالنحل البناء فى بعض الحالات التى يقل أو ينعدم فيها وجود نحل العسل .

هناك نوع آخر من النحل البناء يستخدم فى عملية تلقيح النباتات ، ففى أمريكا الشمالية أنواع من النحل البناء تسمى " نحل التوت الأزرق أو عنب الدب blue blueberry bee " تستخدم فى تلقيح نباتات عنب الدب الأزرق .

يستوطن النحل اليابانى ذو الوجه النفيرى Japanese hornfaced bee ، بلاد اليابان ، حيث يستخدم هناك فى تلقيح التفاح لأكثر من ٥٠ سنة مضت . إن أنثى واحدة من إناث هذا النحل قادرة على تلقيح ما يقرب من ٢٠٠٠ زهرة من أزهار التفاح فى اليوم .

ويستخدم النحل الأسبانى ذو الوجه النفيرى Spanish hornfaced bee بنفس الطريقة فى تلقيح أزهار شجر اللوز فى أسبانيا .

التصنيف العلمى Scientific Classification

يقع النحل البناء فى جنس Osmia من عائلة النحل قاطع الورق المسمة Megachilidae ، وتحت رتبة Hymenoptera . ويسمى نحل البساتين البناء علمياً باسم Osmia lignaria ، ويسمى النحل اليابانى ذو الوجه النفيرى علمياً باسم Osmia cornuta ، ويسمى النحل الأسبانى ذو الوجه النفيرى علمياً باسم Osmia cornifrons ، أما نحل عنب الدب الأزرق فيسمى Osmia ribifloris .

النحلة الحفارة Digger Bee

النحلة الحفارة ، اسم شائع لمجموعة من النحل القوى ، سريع الطيران ، الذى يعشش فى الأرض ، يتغطى جسده بما يشبه الفراء المخملى اللون . يتواجد هذا النحل فى مختلف أنحاء العالم ، ويوجد منه آلاف الأنواع ، منها ٩٠٠ نوع فى الولايات

المتحدة وكندا . يزور النحل الحفار أنواعاً عديدة من الأزهار ، حيث يعتبر أحد أهم الحشرات الملقحة للنباتات . يطلق على النحل الحفار أيضاً اسم " النحل ذو الوجه الطويل longhorned bees ، ذلك بسبب طول قرون الاستشعار فى الذكور .

يقترب حجم النحل الحفار من حجم نحل العسل ، لكنه قد يزيد فى حجمه ليصل إلى حجم النحل الطنان bumblebee . يعشش هذا النحل غالبا فى الأرض ، ويخطط خلايا الحضنة بإفراز يشبه الشمع . فى بعض الأنواع تبنى الإناث برجاً turret مميزاً يشبه المدخنة chimney ذات المدخل المتسع . تعشش أنواع أخرى من النحل الحفار فى الأخشاب ، والبعض يتطفل على النحل الآخر . النحل الحفار الطفيلى لا يبنى أعشاشاً . يبدى النحل الحفار سلوكاً شيقاً فى التعشيش والتغذية . فالعديد من الأنواع تعشش فى تجمعات كثيفة ، وتنطلق حشود الذكور حول مواقع التعشيش منتظرة خروج الإناث . وفى النوع الواحد يمكن للذكور الكشف عن وجود الإناث قبل خروجها ، وفى هذه الحالة تقوم الذكور بحفر ثقوب فى الأرض حيث مكان خروج الإناث ، ثم يقبعون فى انتظار خروجهن . فى حين تتقاتل ذكور أخرى ، وبالطبع تفوز النحلات الأكبر .

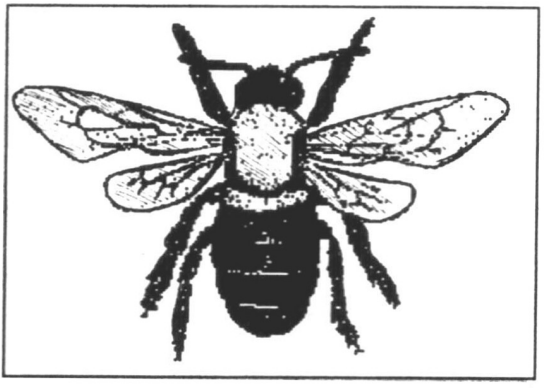
يسمى النحل الحفار أيضاً باسم " نحل عنب الدب الجنوبى الشرقى blueberry southeastern " وذلك بسبب كونه قد تخصص فى تلقيح نباتات عنب الدب وجمع حبوب لقاحها ، وهو أكثر كفاءة فى تلقيح هذه النباتات من نحل العسل ومن النحل الطنان . نوع آخر من النحل يسمى " النحل الشاحب pallid bee " يبدى عروضاً رائعة أثناء قيامه بالتزاوج فى الربيع ، حول الأعشاش فى صحراء أريزونا . إن نحل كثيب الرمل الهادئ Pacific sand dune bee ينتمى إلى النحل الحفار الذى يعشش فى كثبان الرمل على شواطئ كاليفورنيا ، أوريجون ، واشنطون . تحفر الإناث أعشاشاً على عمق ٩٠ سم فى كثبان الرمل المضغوطة .

التصنيف العلمى Scientific classification

ينتمى النحل الحفار تحت عائلة Anthophorinae ، وعائلة Anthophoridae ، ورتبة Hymenoptera . يسمى نحل عنب الدب الجنوبى الشرقى علمياً باسم Habropoda laboriosa ، ويسمى نحل كثبان الرمل الهادئ باسم Habropoda miserabilis ، ويسمى النحل الشاحب باسم Centris pallida .

نحل الخشب Carpenter Bees

فى بعض الأحيان يصبح نحل الخشب من الحشرات المزعجة عندما يحوم hover بشكل عصبى فوق رؤوس الناس مسبباً لهم الرعب والفزع ، ويشتكى السكان ، ليس فقط من الطبيعة العدوانية لهذا النحل ، ولكن من الثقوب التى يحدثها فى خشب الشبابيك والعوارض الخشبية ، والأسقف الخشبية والأثاثات الخشبية الموجودة خارج المنازل ، والمراكب الخشبية وأعمدة الهاتف ، والأسوار والأسيجة وأطراف الأشجار الميتة .



إن الأضرار التى يسببها هذا النحل فى بداية الأمر تكون بسيطة ، لكن ما يحدثه من أنفاق جديدة قد يتصل بالأنفاق القديمة مكوننا أنفاقاً كبيرة ضارة بالأخشاب . كما أن نشارة الخشب الصفراء الناتجة من حفر الأنفاق تخرج مختلطة ببراز الحشرة مسببة مناظر قبيحة الشكل .

🕮 تعريف بنحل الخشب Identification

نحل الخشب يشبه النحل الطنان ، حيث يبلغ طوله من ٢ – ٢,٥ سم ، الجسم ثقيل ، لونه أزرق مسود أو أسود ذو لمعان أخضر أو أرجوانى معدنى ، الصدر مغطى بشعر أصفر لامع أو أبيض أو برتقالى ، والبطن – خاصة الجانب العلوى – سوداء براقة ، عارية من الشعر . أما الذكور فبرأسها علامات بيضاء ، وتطير بشكل عدوانى ، لكنها غير مؤذية بسبب غياب إبرة اللسع .

الإناث ذات رؤوس سوداء ، لطيفة ، نادراً ما تقوم باللسع ، لها فرشة كثيفة من الشعر على الأرجل الخلفية ، فى حين أن النحل الطنان له سلال حبوب لقاح كبيرة ، وعديد من الشعر الأصفر على البطن .

اليرقات كيسية الشكل بيضاء ، عديمة الأرجل ، الرأس كروية تحمل أجزاء فم صغيرة .العذارى توجد ساكنة فى شرنقة .

يتحول كلٌّ من ذكر وأنثى نحل الخشب إلى حشرات بالغة بمرور الشتاء داخل أعشاشهم النفقية ، وتظهر الحشرات البالغة فى الربيع – إبريل وبداية مايو – وتتزاوج . تقوم الإناث بتزويد الأنفاق بخبز النحل – مزيج من حبوب اللقاح والرحيق – وتضع بيضة فوق قمة كتلة الخبز وتغلق الخلية أو العين بلب الخشب الممضوغ .

تقوم الأنثى بثقب النفق بفكوكها (أجزاء الفم) بمعدل بوصة كل ستة أيام مكونة فتحة مستديرة نظيفة عند مدخل النفق ذات حافة حادة عرضها ما بين ٠,٩ سم إلى ١,٢٥ سم فى الجهة الجانبية من القطعة الخشبية المقام فيها النفق ، ويظل عرض النفق من الداخل ما بين ٢,٥ سم إلى ٥ سم ، ثم يتحول بمعدل ٩٠ درجة ناحية اليمين ويستمر فى هذا الاتجاه لمسافة ١٠ – ١٥ سم طولا ، وقد يصل طوله إلى ثلاثة أمتار فى حالة قيام عدد كبير من النحل باستخدامه .

فى حالة قيام زوج من النحل فقط باستعماله يكون الضرر الحادث فى النفق بسيط ، لكن فى حالة قيام عدد كبير من النحل باستعماله لعدة سنوات صار الضرر بالغاً .

يمكن لكل أنثى أن تمتلك من ٦ إلى ٨ خلايا ذرية (حضنة) مختومة فى سطر خطى فى نفق واحد . تتطور اليرقات المزودة بخبز النحل لتتم دورة حياتها فى ٣٠ إلى ٤٠ يوما . وتقوم الحشرات البالغة الجديدة بمضغ حواجز الخلايا (العيون) لتظهر فى نهاية أغسطس ، وتقوم بجمع حبوب اللقاح وتخزنها فى الأنفاق الموجودة ، تمهيداً لعودتها إلى هذه الأنفاق للبيات الشتوى hibernate والتزاوج فى الربيع التالى ، حيث تموت حشرات الجيل السابق البالغة . وهى ليست حشرات اجتماعية ، تكون جيلا واحدا كل عام .

مقدمة عن نحل العسل Honey Bee

نحل العسل Honey Bee ، اسم شائع لعدد من الأنواع ذات التنظيم الاجتماعى العالى ، والتى اشتهرت بكونها منتجة للعسل ، الأمر الذى حذى بالبشر إلى تدجينها domesticated . يعتبر نحل العسل الأوربى من أهم الأنواع فى الزراعة الحديثة وفى الطبيعة ، لكونه يقوم بتلقيح المحاصيل الاقتصادية والنباتات البرية . يستوطن النحل : أسيا ، الشرق الأوسط ، ويعتقد أنه قدم من أمريكا الشمالية عن طريق

المستعمرين الأوربيين الأوائل . وفى منتصف عام ١٨٠٠ أصبح النحل واسع الانتشار واليوم ينتشر النحل فى أرجاء الأرض عدا القارة القطبية الجنوبية Antarctica .

يمكن تربية نحل العسل بسهولة لكونه قادراً على التأقلم فى العديد من الظروف المناخية والمعملية التى جعلت منه أكثر الحشرات الأرضية دراسة .

أنواع وفصائل وسلالات نحل العسل

هناك حوالى ٢٠ ٠٠٠ نوع من النحل البرى فى العالم . بعضاً من هذه الأنواع لم يتم اكتشافه بعد ، والكثير منها لم تتم تسميته حتى الآن ولم تجر دراسته . يوجد النحل فى مختلف أنحاء العالم عدا المناطق المرتفعة و فى الأقطاب و فى بعض الجزر المحيطية الصغيرة . إن أكبر تنوع من النحل فى العالم يوجد فى المناطق الدافئة القاحلة من العالم أو نصف الجافة ، خاصة فى أمريكا الجنوبية والمكسيك .

يختلف النحل فى الحجم من أنواع شديدة الصغر يبلغ طولها فقط ٢ ملليمتر ، إلى أنواع كبيرة يبلغ طولها أكبر من ٤ سم . أغلب أنواع النحل سوداء أو رمادية ، والقليل الباقى أصفر براق ، أحمر ، أو أخضر معدنى أو أزرق .

مجموعات نحل العسل التابعة لعائلة Apidae

- النحل عديم اللدغ Stingless bees .... ويتبعه الجنس Melipona .
- النحل الطنان Bumble bees .... ويتبعه الجنس Bombus .
- نحل العسل Honey bees .... ويتبعه الجنس Apis .

الأنواع التابعة للجنس Apis

- نحل العسل البرى العملاق Giant wild bees ... ومنه النوع Apis dorsata .
- نحل العسل البرى الصغير Little wild bees .... و منه النوع Apis florae .
- نحل العسل الهندى Indian bees ..... ومنه النوع Apis indica cerana .
- نحل العسل العالمى International bees ..... ومنه النوع Apis mellifera .

يطلق على الأنواع الثلاثة الأولى اسم نحل العسل الشرقى ، وعلى النوع الرابع نحل العسل الغربى أو العالمى ، وهو الذى يشمل كل السلالات التجارية من نحل العسل .

أقسام نحل العسل من حيث اللون

- مجموعة النحل الأصفر Yallow bees .
- مجموعة النحل السنجابى Dark bees .
- مجموعة النحل الأسود Black bees .

السلالات التابعة لمجموعة النحل الأصفر

- النحل الإيطالى Italian honey bee .....
  ويسمى علمياً Apis mellifera ligustica .
- النحل المصرى Egyptian honey bee .....
  ويسمى علمياً Apis mellifera fasciata .
- النحل القبرصى Cyprian honey bee .....
  ويسمى علمياً Apis mellifera cypia .
- النحل السورى Syrian honey bee .....
  ويسمى علميا Apis mellifera syriaca .
- النحل التركى Anatolia honey bee ....
  ويسمى علمياً Apis mellifera anatolica .
- النحل الفلسطينى Phalestinian honey bee (من ضروب النحل السورى) .
- النحل اليونانى Greecian bee ...
  ويسمى علمياً Apis mellifera cercopia .
- النحل اليمنى Yemenian bees .
- النحل النوبى .... و يسمى علمياً Apis minubica .

السلالات التابعة لمجموعة النحل السنجابى

- النحل الكرنيولى Carnioln bee .... ويسمى علمياً Apis carnica .
- النحل القوقازى Caueasian bee .....

ويسمى علمياً Apis mellifera caucasica .

السلالات التابعة لمجموعة النحل الأسود

- نحل شمال إفريقيا Tellian bee .... ويسمى علمياً Apis mellifera intermissa
- النحل الألمانى German bee ..... ويسمى علمياً Apis lehzeni .
- النحل اليمنى الأسود Black yemenian bee .
- النحل الهولندى Dutch bee .
- النحل السويسرى Swiss bee .
- النحل الفرنسى French bee .
- النحل الإنجليزى English bee .

الصفات البيولوجية لنحل العسل Apis Mellifera

وضع نحل العسل فى المملكة الحيوانية

- الصف .... الحشرات
- الرتبة .... غشائية الأحنحة Hymenoptera .
- تحت رتبة ال Apocrita .
- العائلة .... النحليات Apidae .
- تحت عائلة Apoidea .
- الجنس Apis .
- أسماء أفراد نحل العسل :

الملكة .... هى الأنثى القادرة على التناسل فى مستعمرة النحل .

الشغالة .... هى أنثى غير قادرة على التناسل .

الذكر .... الفرد الملقح للملكة .

- أحجام أفراد المستعمرة :

الملكة .... من ١٦ إلى ٢٠ ملليمترطولا .

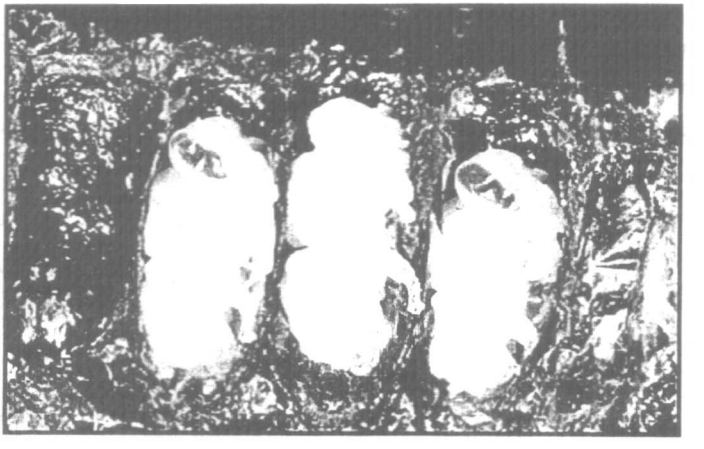
الشغالة .... من ١٠ إلى ١٥ ملليمتر طولا .

الذكر .... من ١٤ إلى ١٨ ملليمتر طولا .

يقـوم النحل ببناء البيوت الملكـية فى حالات فقدان الملكة، الإحلال، التطريد .

- **عـــدد أفراد المستعمرة** : فى المستعمرات جيدة الصحة يبلغ عدد أفرادها مـن ٢٠ ٠٠٠ إلى ١٠٠ ٠٠٠ نحلـة مـن الشـغالات ، وملكة واحدة ، أما الذكور فقد يكون عددهم حوالى ٢٠٠ أو لا يوجد منهم أحد .
- **اللغة المستخدمة فى المستعمرة** : تسـتخدم الشغالات فى تواصلها مع بـاقى الأفراد حركات راقصة محددة ، من خلالها يمكن إخبار باقى أفراد الخلية عن أماكن الرحيق والمسافة بينهم وبين مصدر الرحيق .
- **أين يوجد النحل ؟** : يوجد النحل فى كل أنحاء العالم عدا القارة القطبية .
- **الأماكـــن الـــتى يعتاد النحل التواجد فيها** : يتواجد النحل فى الغابات والأراضى العشبية والأراضى المنـــزرعة بالأشجار الخشبية .
- **العـــادات الغذائية** : يـتغذى نحل العسل على الرحيق و العسل ، وتتغذى اليرقـات عـلى حـبوب اللقـاح والهـلام الملكـى Rpyal jelly الـذى تفرزه شغالات نحل العسل .
- **الذرية Offspring** : تضـع ملكة النحل كل البيض فى المستعمرة بمعدل قد يصل يومياً إلى ١ ٥٠٠ بيضة . يوضع البيض فى العيون السداسية لقرص العسل ، حيث يفقس فى ثلاثة أيام .

تطور العذارى



بعد يومين من خروج اليرقة تبدأ فى التحول إلى طور العذراء ، وهى المرحلة الثالثة من حياة الحشرة ، والتى تمهد الطريق نحو التحول إلى حشرة كاملة .

تظل العذراء السليمة صحياً بيضاء اللون ، وتتألق خلال المراحل الأولى من

تطورها ، وذلك حتى يبدأ جسدها فى التحول إلى الحشرة الكاملة . وتكون مناطق العيون المركبة هى أولى المناطق التى تتغير فى اللون ، حيث يتحول لونها من الأبيض إلى البنى الأرجوانى . وبعد فترة قصيرة يتحول باقى لون الجسم إلى اللون الداكن ، ويتخذ الجسم صفات ومظهر الحشرة البالغة الكاملة .

- **طول فترة الحياة Life span :**

تعيش ملكة النحل من ١ – ٣ سنوات فى حين يعيش الذكر فى الربيع من ٢١ – ٣٢ يوما فى الربيع ، و ٩٠ يوما فى الصيف أو حتى يقوم بتلقيح الملكة ، ولا يعيش فى الشتاء ، وتعيش الشغالة ما بين ٢٠ – ٤٠ يوما فى الصيف حيث تظل تعمل حتى الموت ، وتعيش ما يقرب من ١٤٠ يوما فى الشتاء .

- **الوظيفة functions :**

الملكة :

تقوم الملكة بقتل أخواتها والأمهات الكاذبة ، التزاوج مع الذكور ، تضع ١٥٠٠ بيضة فى اليوم ، وتضع فى العام ما يقرب من ٢٠٠٠٠٠ بيضة ، تفرز الفرمون pheromone المسمى " acid 9-hydroxydecenoic " ، الذى يتركب من HOOC=C-C-C-C-C-C-C-COH-C .

الذكور :

التزاوج مع الملكة الشابة .

تتميز الملكة العذراء بسرعة الحركة ، صغر الحجم، عدم رعاية الشغالات لها حتى يتم تلقيحها .

الشغالات :

صنع قرص العسل (الشمع) ، خدمة اليرقات ، خدمة الذكور الصغيرة ، خدمة الملكة ، تنظيف الخلية ، جمع الرحيق ، جمع حبوب اللقاح ، جمع البروبوليس ، تبخير الرحيق ، سد العيون ، حماية الخلية ، تجويع الذكور ، وضع بيض الذكور ، تحريك اليرقات لتكوين ملكة جديدة .

هل لملكة النحل الملكية دوماً ؟

إن الملاحظة الجيدة ، الحذرة لما سبق ذكره عن وضع النحل فى المملكة الحيوانية يُرينا أن الملكة تمنع الشغالات من التناسل عن طريق الفرمون الذى تفرزه الملكة

لتسيطر بـه عـلى الشـغالات . وهو مركب كيميائى ينتشر من جسم إلى جسم أثناء عمل الشغالات فى خدمة الملكة .

إن أحـد مهـام الملكة هو : وضع البيض الذى يستهلك كل جهدها ووعيها ، ولو لاحظـتها جـيداً لوجـدت أنـه لا وقت لديها للأكل أو الطيران ، وسوف تجد مجموعة من ١٥ شغالة تقوم بتغذية الملكة بقطعة صغيرة من الغذاء بعد كل مرة تضع فيها ٢٠ بيضـة . الحقيقة أن الملكة لو توقفت عن إفراز الفرمون أو وضع البيض ، فإن بيضة أو أكـثر مـن البـيض الحديث سوف يتم تحريكه إلى عين مجهزة خاصة للملكة لإنتاج ملكة بديلة .

يـتم تلقـيح الملكة العذراء بعد خروجها من البيت الملكى بـ ٤ - ٦ أيام ، وذلك فى يوم صحو ، حيث تخرج الملكة إلى منطقة مـن مـناطق تجميع الذكور فى الجـو ، عـند قـربها من هذه المنطقة يلاحقها الذكور ، فتتلقح بأكـثر مـن واحد وتنفصل آلة السـفاد منه إلى مؤخرة الملكة وترجع الملكة إلى مستعمرتها .

تقـوم الملكة حديثة الفقس بتدمير ما لم يفقس مـن الملكـات الأخرى وتقتل أمها ، أو تتقاتل مع الملكات الفاقسة الأخرى حتى الموت ، ثم تبدأ فى طـيران الـتزاوج mating flights الـذى يسـمى طيران الزفاف ، وفيه تطير الملكة العذراء virgin queen إلى منطقة يتجمع فيها مئات أو آلاف من الذكـور (اليعاسـيب) غـير المرتـبطة عاطفـياً والقابعة فى انتظار الملكة لتلقيحها أثناء الطيران.

يصـعد الذكـر على الملكة ويمرر عضوه الذكرى endophallus فى الملكة ويقذف منـيه ، وأثناء القذف يتراجع الذكر إلى الخلف ويتمزق عضوه الذكرى endophallus خارجاً من جسده ، وتظل بقاياه عالقة بالملكة . تصعد ذكور أخرى على الملكة بعد أن يـزال العضو الذكرى لليعسوب السابق لتكرر تلقيح الملكة ، بنفس الطريقة ، حيث تمـوت الذكور القائمة بعملية إخصاب الملكة فوراً بسبب خروج أعضاء بطونها مع العضو الذكرى الذى يتبقى فى الملكة .

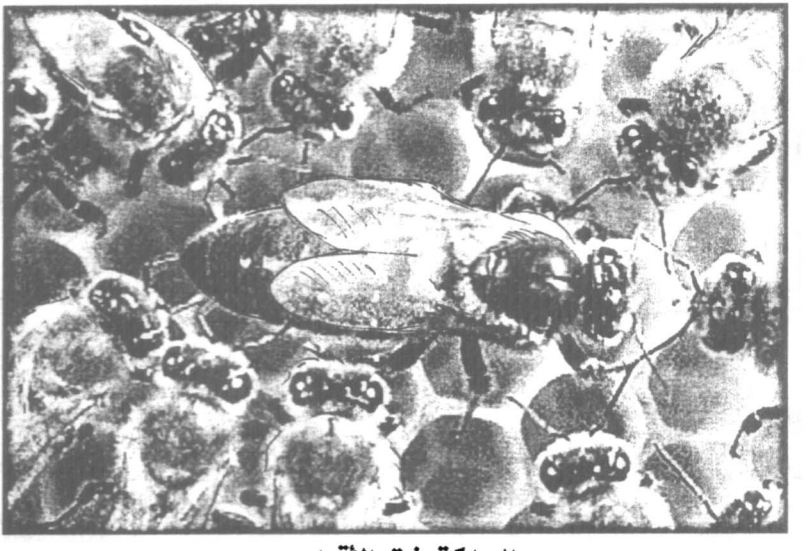
تضع الذكور ما يقرب من ٩٠ مليون حيمن sperm فى قناة بيض الملكة queen's oviducts ، ويخـزن مـا يقـرب مـن ٧ مليون حيمن على انفراد فى جراب خاص فى جسمها يسمى spermatheca .

هـذه الحـيامن sperms تسـتخدم – خـلال زمـن قصـير – خلال حياة الملكة فى تخصـيب البـيض . تضـع الملكـة صـغيرة السن كمية كبيرة من البيض فى السنوات

الأولى من حياتها إلى أن يقل نشاطها فى وضع البيض ، أو تضع بيضا غير مخصب يتحول إلى ذكور ، وفى هذه الحالة يجب التخلص من الملكة وإحلال ملكة بديلة وإلا فسوف يقوم النحل بتغييرها بنفسه .

تتناول الملكة حمية خاصة من الغذاء فى فترة حياتها اليرقية فى صورة غذاء ملكى royal jelly فى الأيام الثلاثة الأولى ، ثم تتناول هلام jelly معدل فيما بعد . يجرى التحكم فى الطائفة عن طريق كمية الغذاء ، وكمية الهرمون الصبيانى juvenile hormone والماء فى الحمية اليرقية larval diet . ويتطلب الأمر ١٦ يوماً لتتطور الملكة منذ كانت بيضة . وعندما تقرر المستعمرة تزويد نفسها بملكة جديدة فإنها تشيد عدة بيوت ملكية ، وفى العادة تقوم الملكة التى تظهر أولاً بقتل أخواتها الملكات الأخرى والتخلص منهن .

وبعد خمسة أيام من بلوغ الملكة سن الرشد ، تبدأ الملكة العذراء فى سلسلة من طيرانات التزاوج . ونتيجة لذلك قد تتزاوج الملكة مع ٦ – ١٨ ذكرا أو أكثر ، تخزن خلالها ٥ – ١٢ مليون حيمن خامد فى حويصلة خاصة تسمى القابلة المنوية spermatheca . وبمجرد مرور هذه الفترة الأولى من تزاوج الملكة ، تظل لفترة طويلة بدون تزاوج . وبدلاً عن ذلك ، تأخذ بطنها فى الكبر لتلائم مبايضها المخصبة ، وتتحول إلى آلة لوضع البيض .



الملكة فوق الأقراص

تعيش الملكة من ١ – ٣ سنوات ، وقد تطول حياتها حتى خمس سنوات كما تشير بعض التقارير . وفى العادة يموت ٦٠٪ من الملكات أو تستبدل فى العام الأول .

إن العلاقة بين الأفراد داخل المستعمرة تبدو معقدة تماماً ، فالملكة عادة ما تتكون داخل المستعمرة من بيضة واحدة من بين البيض الذى وضعته أمها ، وعلى هذا فغالباً ما يتزامن وجود الملكة مع أمها ومع غيرها من الملكات الأخرى التى تسكن المستعمرة . ونتيجة لهذا النظام الفريد فى تحديد الجنس ، فمن المحتمل أن نجد ثلاث مستويات من العلاقة بين الأشقاء داخل المستعمرة . فالأخوات اللائى يعودن إلى نفس الأب يكن عادة ممتازات super sisters ، والذين لهن نفس الآباء والأخوات يعتبرن أخوات كاملات full sisters ، أما الذين ليس لهن آباء مشتركة فيعتبرن أنصاف أخوات half sisters . وعلى هذا فالشغالات لا يمكن اعتبارهن خليطا وراثيا متجانسا homogeneous genetic mixture . فالمستعمرة فى الواقع ، عبارة عن تجمع من تحت عائلات subfamilies مختلفة فى أصلها الوراثى .

تقوم الشغالات المرافقة worker attendants بتغذية وتزيين الملكة ، كما أن الشغالات تتحكم فى معدل ما تضعه الملكة من البيض ، ويعتقد أن هذا التحكم يتم من خلال التحكم فى كمية الغذاء الذى تزود به الملكة . يتغير الحد الأعلى لمعدل وضع البيض تغيراً كبيراً ، فبعض التقارير تشير إلى أن الملكة تضع أكثر من ٢٠٠٠ بيضة فى اليوم . وتستطيع الملكة أن تضع ما يعدل ٢ – ٣ مرات من وزن جسمها من البيض فى اليوم الواحد .

تتأثر قدرة الملكة فى وضع البيض بعدد من العوامل المتعلقة بالملكة مثل : عمر الملكة ، سلالة الملكة ، سلامة جسم الملكة ، خلو الملكة من الأمراض والطفيليات ، وهناك عوامل أخرى ، مثل : عدد الشغالات فى المستعمرة ، وفرة الغذاء، عدد الأقراص فى الخلية ، قرب حدوث التطريد ، عوامل جوية وبيئية .

تقوم الملكة بتحديد جنس البيضة الناتجة منها عن طريق تخصيبها أو عدم تخصيبها بحجب الحيمن عنها ، لكن آلية هذا العمل – على الرغم من تعدد النظريات التى تصف كيفية حدوث الحجب والتى منها اختلاف قطر العين السداسية من عين لأخرى – مازالت حتى وقتنا هذا غير معلومة يقيناً .

إن الحمية اليرقية تمثل عملاً واحداً من بين العوامل التى تحكم التطور النهائى للملكة (تتغذى يرقات الشغالات على غذاء مختلف) ، وهناك ما يقرب من ٥٣ خاصية معروفة على الأقل تفرق الملكة عن أخواتها الشغالات ، فعيون الملكة أصغر ، ومخها أقل فى الحجم ، ويبدو سلوكها المعقد فى بحثها عن ملاحقة الذكور وقتل أخواتها الملكات والتزاوج .

لقد تعلم البشر السيطرة على وراثة نحل العسل ، وإنتاج هُجن من نحل العسل بغرض دمج عدد من الصفات الوراثية الجيدة فى سلالة وراثية واحدة . ولإتمام هذا العمل ، تطورت طرق تلقيح الملكات ، وأُتم نظام تهجين ناجح يتمحور على تطوير وسائل مناسبة لتخزين النطفة البلازمية germ plasm (الحيمن أو البيضة) أو حمايتها وصيانتها .

الشغالات (النحل العامل) WORKER BEES

الشغالات أو النحل العامل ، هى إناث ناقصة طورت بشكل أُمومى ، مزودة الحياة داخل المستعمرة بكل الأنظمة المساندة لبقاء المستعمرة فى أفضل أحوالها ، وهى فى وجود الملكة المطورة جنسياً التى تعتبر أيضاً أنثى غير كاملة ، تشكل الشغالات نظاما أنثويا كاملا يعمل على زيادة التغذية داخل المستعمرة .

تتخلق شغالات نحل العسل من بيض مخصب خلال ٢١ يوما (مقارنة بـ ١٦ يوما للملكة) . أعضاؤها الجنسية غير كاملة التطور كنتيجة لسيطرة الحمية الغذائية المنقادة بالنقص الهرمونى . لكن فى بعض الأحيان تتطور مبايض بعض الشغالات وظيفياً ، وتقوم بوضع بيض غير مخصب ينمو متحولاً إلى

ذكـور (يعاسـيب) drones . عـلاوة على ذلك ، تشير التقارير إلى أن شغالات نحل العسـل فـى المسـتعمرات التى تغيب فيها الملكة يمكنها أن تنتج ذرية من الإناث من بـيض ثنائى العدد الصبغى diploid عن طريق التوالد العذرى parthenogenesis (الـولادة بـدون زواج) . تحـدث هـذه الظاهـرة فى سلالة واحدة من النحل بشكل متكرر .

خروج الشغالة البالغة

تخرج الشغالة الجديدة بعد ١٢ يوما ، وتخرج الملكة بعد ١٤,٥ يوم ، ويخرج الذكر بعد ٧,٥ يوم . وذلك بعد أن يتم ختم الخلايا . على كل أفراد النحل مضغ الشمع الذى يغطى العين السداسية ، والذى تطورت داخله .

تعتـبر الشـغالات ، القـوة العاملـة فى المستعمرة ، فهى تؤدى أعمالاً متخصصة ، وتتـنوع هـذه الأعمـال اسـتناداً إلى عمـرها . ففـى بدايـة سـنوات الـبلوغ تنشـغل الشـغالات فـى أداء أعمـال المسـتعمرة ، مـثل رعايـة الحضنة ، بناء أقراص الشمع ، الدفاع عن الخلية ، وفى نهاية حياتهن يتحولن إلى جمع الغذاء .

وعـلى عكـس الرأى السائد ، نجد أن الشغالات كسولات ، عاطلات عن العمل بشـكل مـتكرر ، وأن الـنحل البلحث عن الغذاء شديد الانتهازية opportunistic ، قـد يـبدو هـذا الكـلام غـير معقول لما ساد قديماً عن نشاط النحل ، لكن الدراسات الحديثة تثبت عكس الرأى السائد وتؤكد ما ذكرته عن كسل وانتهازية النحل .

إن نحل الخلية يقضى معظم وقته بشكل غير منتج ، ويفضل النحل جامع الغذاء، الرحـيق ومصادر حبوب اللقاح سهلة المنال ، ذلك على الرغم من أن تقسيم العمل يتم بشكل منصف وفقاً لعمر الشغالة . وقد بينت الأبحاث أن عشيرة الشغالات غير مـتزنة التركيـب العمـرى تنـتج مـن بعض الأحداث الكارثية ، مما يؤدى إلى تكيف نحـلات بشـكل فـردى لـتؤدى واجـبات غير متناسبة مع طبيعتها العمرية . وقد بدى واضحاً أن النحل الذى يحور سلوكه يؤدى العمل بشكل أقل كفاءة من النحل الذى مـر بمـراحل الـتطور الطبيعـية . وعـلى الرغم من أن الفرمونات التى تنتجها الملكة

ضرورية للحفاظ على سلامة ووحدة الخلية ، إلا أن شغالات النحل تسيطر على مصير المستعمرة من خلال نشاطهن المتمثل فى الحكم على ، "أين وكيف وكم " تضع الملكة من البيض ، واستبدال الملكات المعيبة ، أو ضمان إنتاج الذكور .

تعيش الشغالة من ٤ – ٦ أشهر فى الشتاء ، وتعيش فى الربيع والصيف من ٢٨– ٣٥ يوما . يستطيع النحل جامع الغذاء أن يميز بمفرده بين مصادر الرحيق بسهولة، وعادة ما يحتفظ بدرجة عالية من الوفاء لمصدر منفرد من الرحيق . تختلف مصادر الغذاء فى اللون والشكل والرائحة والمذاق ، وهى فى الغالب فروق دقيقة يتم التعامل معها من خلال مجموعة الشغالات المتعاونة معاً لتحديد المواصفات القياسية للرحيق ، ذلك أن النحل لديه إحساس رائع بالاتجاهات والوقت ، حيث تسمح قوة النحل الميقاتية chronometric powers بتحديد موعد خروج النحل من الخلية كل يوم وتحديد أنواع النباتات التى يمكنها استخلاص الرحيق أو حبوب اللقاح منها . كما أن للنحل ذاكرة رحيقية رائعة تمكنه من خلال زيارة واحدة لمصدر الرحيق أن يعود له بعد ٦ أيام ، ولو زار النحل مصدر الرحيق ثلاث مرات لأمكنه العودة له بعد أسبوعين .

يخرج النحل لجمع الغذاء فى درجة حرارة ما بين ١٦°م – ٤٣°م ، فنحل العسل لا يستجيب للضوء photonegative عند درجة حرارة أقل من ١٦°م ، كما أن أغلب النباتات لا تفرز الرحيق عند درجة حرارة أقل من ١٥,٥°م .

إن عين نحل العسل قادرة على التكيف لملاحظة الحركات السريعة ، وهو الأمر الذى يمكنها من التعرف على الأجسام المختلفة أثناء الطيران ، فيمكنه التعرف على الأجسام السليمة والمكسورة ، والأشكال المعقدة ، والأزهار الملونة فوق خلفية خضراء.

وصف للنحل المصرى

عرف هذا النحل منذ أقدم العصور ، فقد قام قدماء المصريين بتربيته منذ حوالى ٣٥٠٠ سنة قبل الميلاد ، ومن المعتقد أنه مازال محتفظاً بنقاء سلالته إلى الآن ، وتتصف شغالاته بصغر حجمها ، ولعل ذلك راجع إلى الظروف البيئية التى يربى فيها النحل منذ آلاف السنين .

📖 الشغالات Workers

صغيرة الحجم و لون مقدم الحلقات البطنية الثلاثة الأولى أصفر داكن ونهايتها ذات لون بنى ، أما الحلقات الأخيرة فيسود فيها اللون البنى ، ويغطى الجسم شعر أو زغب رمادى مبيض ، وهو طويل وكثيف على مقدم الحلقة البطنية الأولى ، وهى صفة هامة فى تمييز التهجين بين السلالات الأخرى وهذه السلالة ، حيث يمكن تتبعها لعدة أجيال . طول اللسان فى الشغالة يتراوح ما بين ٥,٥٧ إلى ٥,٦٥ ملليمترا .

📖 الذكور drones

صغيرة الحجم ،لون حلقاتها البطنية الأولى برتقالى فاتح ، ويحد طرفيها أشرطة داكنة ، ويغطى الجسم شعر أو زغب رمادى مبيض كثيف . وتتميز هذه الذكور بقدرتها الفائقة على الطيران لمسافات بعيدة ، نظراً لصغر حجمها مقارنة بذكور السلالات الأخرى ، ولذلك فهى أقدر على تلقيح الملكة فى سلالاتها وفى السلالات الأخرى .

📖 الملكة queen

صغيرة الحجم مقارنة بملكات السلالات الأخرى ، البطن رفيعة و طويلة ولونها برونزى محمر داكن فى بعض الأحيان . وهى عالية الخصوبة وقد تم عمل تهجينات بينها و بين ذكور سلالة الكرنيولى والقوقازى والعكس ، وأمكن الحصول على هجن ذات صفات جيدة تجارياً .

صفات النحل المصرى

عرف عن هذا النحل كونه شرس الطباع و شديد الميل للسع والتطريد ، ويعزى هذا إلى طبيعة تربيته فى حيز محدود وخلايا ضيقة منذ أزمنة طويلة ، خاصة تلك التى تعيش فى خلايا طينية kawarat ، أما التى تعيش فى خلايا حديثة ، فقد أمكن عن طريق التربية والانتخاب التغلب على هذه الصفة إلى حد ما . عش الحضنة صغير نتيجة لضعف قدرة الملكة فى وضع البيض .

تبنى مستعمرة النحل المصرى العديد من بيوت الملكات التى قد يصل عددها من ١٠٠ إلى ١٥٠ بيتاً مما يؤدى إلى تعدد خروج طرود ثانوية صغيرة تحتوى على عدد من الملكات العذارى . ويعاب عليه أيضاً كثرة ظهور الأمهات الكاذبة وعدم تجمعه وتكوينه لكتل أو عناقيد Cluster عندما تنخفض درجة الحرارة .

لكن شغالات هذه السلالة نشيطة ، تقوم بالعديد من الرحلات لجمع الرحيق إلا أن حمولتها من الرحيق قليلة بسبب قصر خرطومها وصغر أجنحتها مما يقلل من قصر منطقة السروح التى قد لا تتعدى ٣ كيلومتر . لا تميل الشغالات لجمع البروبوليس Propolis (مادة صمغية لزجة تجمعها الشغالات من النباتات وقلف الأشجار) .

وصف للنحل الإيطالى

موطن هذه السلالة هو جبال الألب فى إيطاليا ، وأدخل إلى سويسرا عام ١٨٤٣ ثم إلى ألمانيا عام ١٨٥٣ من قبل العالم Dzierson الذى أجرى عليها العديد من التجارب لإثبات نظريته فى التوالد البكرى فى النحل ثم أدخلها Hamet إلى فرنسا عام ١٨٥٦ لكنها لم تنتشر بالقدر الذى انتشرت به فى أمريكا إلا بعد أن أرسلت أول شحنة للولايات المتحدة عام ١٨٥٥ . وقد نالت هذه السلالة شهرة عالمية بسبب ما لاقته من اهتمام وانتخاب وتحسين خاصة فى الولايات المتحدة مما ساعد على إبراز الكثير من صفاتها الجيدة المرغوبة اقتصادياً .

الشغالات : البطن أسطوانية ، طول اللسان ما بين ٦,٣ إلى ٦,٦ ملليمتر ، الكيتين أصفر براق خاصة فى السطح السفلى للبطن وفى ترجات Tergum الحلقات البطنية من ٢ إلى ٤ . ويلاحظ أيضاً درجات مختلفة من اللون الأصفر و البنى ، ذلك أن هناك طوائف تتميز شغالاتها بوجود أشرطة عريضة صفراء براقة (السلالات التى تعيش فى أمريكا) ، فى حين أن البعض الآخر يكون لون الشغالات فيه أميل إلى اللون البنى .

فى الشغالات ذات اللون الأصفر الفاتح تكون منطقة الصفيحة Φ Scutellum صفراء كما هى فى النحل القبرصى . و الشغالات هادئة الحركة على الأقراص ولا تميل إلى التطريد ، ولا تميل لتكوين أمهات كاذبة ، كما أنها ممتازة فى جمع الرحيق مما يجعل محصول العسل وفيرا .

الملكة ليست كل ملكات هذه السلالة بلون واحد ، فبينما يبدو البعض منها بلون البطن الأصفر كله ، وهى حالة نادرة الوجود ، يقتصر ذلك على لون القاعدة

Φ الصفيحة scutellum : يستخدم هذا المصطلح فى أغراض عديدة ، أهمها الدلالة على القطع الثلاث أو الأربع التى تشكل الجزء العلوى فى كل شدفة (حلقة) segment صدرية فى حشرات معينة .

فقط ، بينما باقى الحلقات تكون سوداء ، وهى حالة عامة ، وقد يكون لون بطن الملكات متبادلاً بين اللونين الأسود والأصفر .

تنشط الملكات فى وضع البيض بكميات هائلة مبكراً ويكبر عش الحضنة بدرجة ملحوظة وتستمر تربية الحضنة بهذا الشكل حتى الخريف مما يساعد الطوائف على قضاء الشتاء بحالة جيدة ، إلا أن استهلاكها للغذاء المخزن كبير مما يحتم ترك فائض كبير للطوائف .

الذكور : تشبه إلى حد ما الشغالات أو تكون أغمق لوناً منها قليلاً ، لكن يبدو منها على الأقل شريطين لونهما أصفر . يتراوح طول اللسان ما بين ٦,٣ إلى ٦,٦ ملليمتر .

تقاوم هذه السلالة ديدان الشمع Wax Moths ومرض تعفن الحضنة الأوربى European foulbrood ، لكنها كثيرة الميل للسرقة ولا تقوم بقفل العيون السداسية على العسل قفلاً محكماً مما يؤدى إلى جعل الأقراص لزجة .

وصف للنحل الكرنيولى

تستوطن هذه السلالة منطقة نهر الدانوب ، فهى موجودة فى النمسا ، هنغاريا ، رومانيا ، بلغاريا . وقد انتشرت تربية هذه السلالة فى أنحاء متعددة من العالم ، لما تميزت به من صفات اقتصادية مرغوبة خاصة بعد أن تناولتها يد التحسين والانتخاب.

الشغالات:

تتميز شغالات هذه السلالة بطول اللسان (الخرطوم) الذى يتراوح بين ٦,٤ إلى ٦,٨ ملليمتر ، ويغطى الجسم شعر قصير أو زغب لونه رمادى داكن ، ولون الكيتين سنجابى . للشغالات القدرة على جمع الرحيق اعتماداً على بعض الصفات الشكلية الوراثية المرتبطة بعرض الجناح وطوله ، وطول الخرطوم وكبر حجم معدة العسل .

لها قدرة عالية على جمع حبوب اللقاح معتمدة على طول عقلة الرسغ وحجم سلة حبوب اللقاح التى توجد فى ساق الأرجل الخلفية التى تجمع عليها حبوب اللقاح ،

وهى اقتصادية فى استهلاك العسل وقت الجفاف (عدم وجود محاصيل رحيقية مزهرة) ، قليلة الميل لجمع البروبوليس ، قليلة الميل للتطريد ، قليلة الميل لسرقة العسل ، قليلة الميل لتكوين الأمهات الكاذبة . تبنى عيون سداسية منتظمة ، سريعة مط الأساسات الشمعية ، عديمة الميل لتكوين زوائد شمعية و تحكم غلق عيون العسل بالشمع الناصع البياض ، مما يجعلها من أنسب السلالات ملاءمة لإنتاج القطاعات العسلية . حيث تتميز الشغالات بترك مسافة بسيطة بين العسل والأغطية الشمعية فيظهر لون القطاعات ناصع البياض .

تعتبر هذه السلالة من أكثر سلالات النحل وداعة وهدوءا على الأقراص ، وهى تقضى فترة الشتاء القارس البرودة بنجاح على هيئة طوائف صغيرة تستهلك القليل من الغذاء . وبمجرد توافر حبوب اللقاح تنشط الملكة فى وضع البيض بدرجة كبيرة ، مما يؤدى إلى كبر عش الحضنة بشكل ملحوظ ، ويستمر هكذا ما دامت مصادر الغذاء الطبيعى متوافرة . وفى الخريف يقل عدد أفراد المستعمرة بدرجة كبيرة .

يؤدى التزايد الكبير والسريع فى عش الحضنة إلى زيادة ميل السلالة للتطريد Swarming ، إلا أنه أمكن التغلب على ذلك بالانتخاب والتحسين . هذه السلالة قادرة على مقاومة الأمراض خاصة مرض تعفن الحضنة الأوربى والأمريكى والأكارين Acarine ، والنوزيما Nosema ، والشلل Paralysis اعتماداً على صفات وراثية خاصة بهذه السلالة .

الملكة :

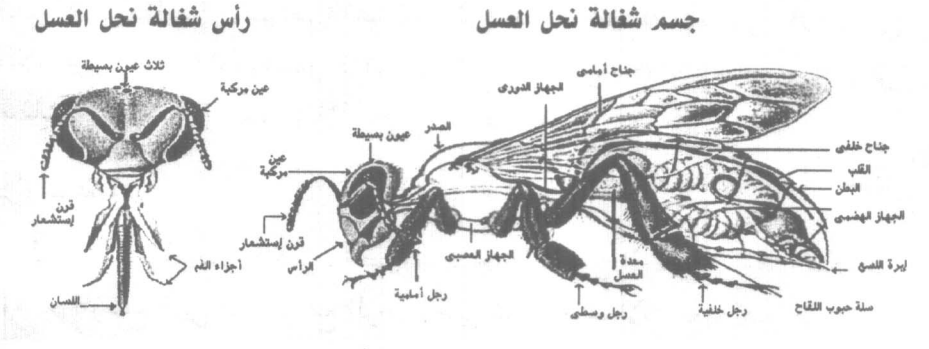
لونها بنى أو بنى داكن ، خصبة ... تنتج الكثير من البيض فى وقت مبكر فى أوائل الربيع قبل موسم جمع الرحيق حتى تتوافر الشغالات بعدد كبير فى موسم الفيض ، وتضع الملكة البيض بشكل منظم ومركز فى أقراص معينة وتكون الحضنة متدرجة من الوسط ثم فى دوائر حولها .

التركيب الجسدى لأفراد مستعمرة نحل العسل

تتكون مستعمرة نحل العسل من الملكة Queen التى تمثل الأم لباقى أعضاء المستعمرة ، ومن الشغالات Worker التى يبلغ عددها فى الشتاء حوالى ١٠ ٠٠٠ حشرة ، وفى الصيف حوالى ٥٠ ٠٠٠ حشرة أو أكثر .

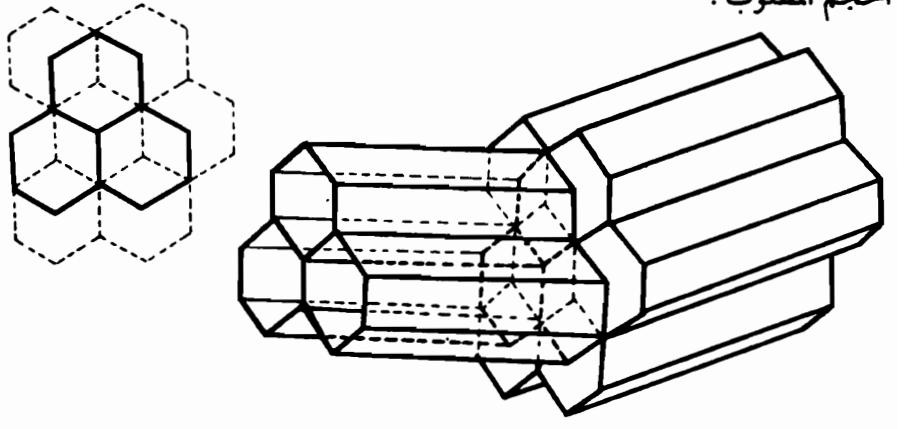
فـى فصـل الصيف تشتمل المستعمرة على ٢٠٠ – ١٠٠٠ ذكر Drones ، يتم قتلها فـى نهايـة الصـيف مـن قـبل الشـغالات ، ولهـذا السـبب يـنعدم وجود الذكور فى المسـتعمرة فـى فصـل الشـتاء . وإضافة إلى هذه الحشرات البالغة من النحل ، تحتوى المسـتعمرة على أعداد مختلفة من الأطوار Stages غير الناضجة لحشرة نحل العسل ، وهذه الأطوار تشمل البيض Eggs ، اليرقات Larvae – ديدان بيضاء لؤلؤية عديمة الأرجـل – وعـذارى Pupae .ويخـتلف عدد هذه الأطوار من وقت لآخر على مدار السنة . وكل النحل غير الناضج يبيت فى خلايا قرص العسل Honeycomb ، كل حشرة فى خلية منفصلة ، وتسمى جميعها مجتمعة باسم " الحضنة Brood .

أمـا الخلايـا الأخـرى فـى قـرص العسـل فتحـتوى عـلى العسل وحبوب اللقاح Pollen ، والـتى تمـثل غـذاء الـنحل . هـذه الوحـدة بالكامل بما تحتويه من مكونات تسـمى مسـتعمرة Colony الـنحل ، وهى تبدو فى صورة طبيعية فقط عندما تحتوى عـلى كـل الأطـوار المخـتلفة . وفـى حالة حدوث أى خطأ فى المستعمرة ، تصبح فى حالـة خطـر ، ومـع هـذا يحتمل أن يكون هذا الخطأ نابعاً من الظروف الطبيعية لهذا الوقت من العام .



وسـيبدو هـذا السـبب أكثر وضوحاً إذا ما حفزنا الأفراد الأخرى داخل المستعمرة .يصـنع قـرص العسـل مـن شمع النحل Beeswax ، وهو إفراز من الشغالات عبر ثمـانى غـدد شمعية صـغيرة فـى الجانب السفلى من البطن . وعندما يحتاج النحل إلى شـمع، تقـوم الشـغالات بمـلء نفسـها بالعسـل وبعض حبوب اللقاح . ثم تتعلق فى عناقـيد تعمـل عـلى حجـز الحـرارة الـناتجة مـن عملية الأيض (التحول الغذائى) Metabolism للعسل فى عضلات النحل .

تـؤدى زيـادة درجة الحرارة ومقدار العسل داخل الخلية إلى اختفاء غدد الشمع فى الحشـرة . يصـب الشـمع داخل ثمانية جيوب تحت الغدد ، وهنا يحدث تغيير كيميائى يـؤدى إلى تصلب الشمع . وينتج عن ذلك ثمانى كعكات بيضاء نصف شفافة صغيرة جـداً مـن الشـمع ، وتـزال هـذه الكرات الشمعية الصغيرة من جيوب الشمع عن طـريق أزواج الأرجـل فـى مؤخـرة جسم الحشرة ثم تمر إلى الفم حيث تجرى معاملته لكـى يتشـكل فـى هيئة قرص Comb ، أو تمر إلى أفراد أخرى من النحل لتستعمله فـى مكـان آخـر . وتجـرى قولـبة Moulded الشـمع عن طريق فكوك Mandibles الشـغالات ، حيـث يبدأ القرص فى البناء و النمو بسرعة فى الحجم حتى يصل إلى الحجم المطلوب .



تركيب العين السداسية فى قرص العسل

يـتكون قـرص العسـل مـن خلايـا سداسية Hexagonal تبنى فى كل جانب من جوانـب الحاجـز العمودى المركزى المسمى الـــ Septum . وفى شكل رقم (١) نرى قاعدة الخلية على جانب واحد من الحاجز العمودى المركزى مكونة جزءاً من القواعد لثلاث خلايا فى الجانب الآخر .

هـناك حجمـان أساسـيان مـن الخلايـا السداسية، خلايا تستخدم فى تربية يرقات الشغالات ، ويبلغ قياسها حوالى ٥ بوصة (٠,٥١ سم) وتسمى " خلايا الشغالات"، وهـناك خلايا الذكور ، وهى أكبر ، حيث يبلغ قياسها حوالى ربع بوصة (٠,٦٤ سم) ، وتستخدم هذه الخلايا – كما يدل اسمها – فى تطوير حضنة Brood الذكور . كما أن كلا النوعين من الخلايا يستخدم فى تخزين العسل .

سمـك جدران الخلايا رقيق جداً ، حيث يبلغ حوالى ٠,٠٠٦ بوصة (٠,٠١٥٢٤ سم) ،

لكنها تقوى عند قمة الإفريز Coping أو تصبح أكثر سمكاً وكثافة . وعندما يكون القرص فى بداية تصميمه يبدو أبيض غير شفاف وخشن ، أو بأحرى محبب . ثم يتحول بسرعة إلى اللون الكريمى أو الأصفر اللامع ويزداد قوة بوجود البروبوليس Propolis – صمغ النحل ، يحصل عليه النحل من براعم النباتات – الذى تجعله شغالات النحل مصقولاً جداً . وعندما يحتوى قرص الشمع على حضنة ، تبدو المنطقة المملوءة بالحضنة بنية اللون ، بسبب بقايا الشرانق Cocoons والبراز Faeces الذى تتركه خلفها الأجيال المتتالية من الحضنة . وتدريجياً ، يتحول لون القرص إلى البنى الداكن بمرور الوقت ، ويصبح القرص قديما ، ذلك أن الأقراص الجيدة ، هى الأقراص السوداء .

تتعلق أقراص العسل بشكل عمودى وتترتب جنباً إلى جنب . ويختلف عدد هذه الأقراص فى المستعمرة البرية ، ولكن فى الخلية Hive العادية سنجد ما بين ١٠ – ١١ قرصا فى كل مقصورة Compartment أو صندوق أفقى ، تنفصل عن بعضها بمسافة بوصة وثلاثة أثمان البوصة (٣,٤٩ سم) أو بوصة ونصف (٣,٨١ سم) بين الفواصل Septa

إن المسافة بين سطوح قرص العسل فى منطقة الحضنة – المشغولة بالبيض واليرقات والعذارى – تكفى لحشرتين من النحل بالعمل ظهراً لظهر . فى جزء قرص العسل الذى يخزن فيه العسل ، تمتد الخلايا لكى يصبح أكثر سمكاً ، ويكون الفراغ كافياً لطبقة واحدة من النحل للعمل بسهولة وراحة كافية .

يبقى العسل فى قمة القرص ، وإذا كانت منطقة الحضنة صغيرة والعسل وفير ، فربما قام النحل بمد القرص أسفل الجوانب. إن الحضنة الموجودة تحت العسل وحبوب اللقاح ، عادة ما تخزن فى خلايا الشغالات فى حزام بيت الحضنة والعسل ، ولكن يمكن أن تتبعثر أيضاً ما بين الحضنة فى بعض سلالات النحل .

يغطى النحل البالغ سطح القرص قيد الاستعمال بالكامل ، ويتجمع بشكل كثيف فى منطقة الحضنة ، ويتفرق أكثر فى منطقة العسل المخزن . وتتحرك الشغالات ذاهبة وآتية لأداء مهامها العديدة ، وفى أثناء ذلك يتولد عنها حرارة تعمل على حفظ درجة حرارة المستعمرة عند المستوى المطلوب. وتكون درجة حرارة المستعمرة عند أدنى حد لها فى عدم وجود الحضنة وذلك عند درجة حرارة ١٧ درجة مئوية ، أما فى حالة وجود الحضنة فيمكن أن تصل درجة حرارة المستعمرة إلى ٣٤ درجة مئوية . هذه الحرارة تنتج أثناء عملية التحول الغذائى للعسل التى تقوم بها

الشغالات من أجل الحصول على الطاقة اللازمة للأنشطة المختلفة .

بعد هذا الوصف المختصر لمستعمرة نحل العسل ، يجب علينا أن نلقي نظرة بقدر كبير من التفصيل على أفراد المستعمرة . ولهذا فأنا أود أن ننظر أولاً إلى الأفراد البالغة ، والفرق بين الأنواع الثلاثة المكونة للمستعمرة .

الذكر　　الملكة　　الشغالة

فدعنا أولاً نتفحص شغالات Worker نحل العسل ، ثم نلقى نظرة على الفرق بينها وبين الذكور Drones والملكة Queen .

جسم النحلة ، مثله مثل باقى الحشرات ، مقسم إلى ثلاثة أجزاء رئيسة ، هى :

الرأس Head ، والصدر Thorax والبطن Abdomen وكما يبدو من الشكل التالى ، نجد أن الرأس تحمل زوجاً من المستشعرات Feelers أو قرون الاستشعار Antennae ، وأجزاء الفم والعيون . وتتواجد العيون فى نوعين هما : زوج من العيون الكبيرة المركبة Compound eyes والتى تمثل الأعضاء الرئيسة للرؤية ، وفى قمة الرأس يوجد ثلاث عيون بسيطة تسمى الـ Ocelli ، والتى يحتمل أن تكون شاشات للكثافة الضوئية . وفى داخل الرأس يوجد المخ والعديد من الغدد شديدة الأهمية ، والتى سوف نتحدث عنها بمزيد من الاستفاضة فيما بعد .

أما الصدر – أو الجزء الأوسط من الجسم – فهو مقسم إلى ثلاثة أجزاء ، هى : الصدر الأمامىProthorax والصدر الأوسط Mesothorax والصدر الأخير Metathorax . إن كلاً من هذه الحلقات يحمل زوجاً من الأرجل ، والحلقتان الأخيرتان تحملن زوجاً من الأجنحة . وفى نهاية الصدر حلقة تسمى الـ Propodeum ، وهى فى الحقيقة تعتبر الحلقة الأولى من البطن ، ولكنها تبدو مثل جزء مكمل للصدر . ومن الداخل ، يحتوى الصدر على عضلات للحركة Locomotion ، أكبرها هى العضلة الضخمة التى تعمل على تشغيل الأجنحة ، والتى لابد أن تكون فى الموقع الرئيس لإنتاج الطاقة اللازم لكل من : الطيران والراحة .

هـذه العضـلات تسـمى " العضـلات غـير المباشـرة ، لأنهـا لا ترتـبط مباشـرة بالأجـنحة ، لكنها تبدو كتشوه فى الصدر ، وتبدأ الأجنحة بالعمل كأنها مجاديف فى قارب .

أما عضلات الجناح المباشرة فهى صغيرة وترتبط مع الجناح فى كل ضربة وتتحكم فـى اتجـاه الطـيران . تتصـل الـبطن بالصـدر عـن طـريق رقبة Neck ضيقة تسمى السـويقة Petiole ، وهـى مكونـة مـن ٦ حلقـات مرئـية وبـاقى الحلقـات مـتداخلة Telescopic . ومـن الداخـل تحتوى البطن على قناة هضمية Elimentary canal ، وغدد الشمع ، والقلب ، وتوجد آلة اللسع والغدد المساعدة لها فى الشغالة والملكة ، وتوجد أعضاء التكاثر فى كلا الجنسين .

يطلـق على الصفائح القوية والأغشية الرقيقة المتصلة بها فى جسم النحلة اسم " الـتجمع الهيكـلى Collectively the exoskelton " ، وعـلى خـلاف الإنسـان والفقاريـات الأخـرى ، يوجـد هيكل الحشرة خارج الجسم والعضلات ترتبط به من الداخـل . ويـتكون الهـيكل مـن جـزئين رئيسـين هما : البشرة " الأدمة الخارجية " epidermis وهـى طـبقة واحـدة مـن الخلايا الحية التى تمتد فى هيئة شرشف sheet كـامل يغطـى الجسـم بالكـامل ، وخطوط منغمدة فى الجسم ، مثل أنابيب التنفس ، المعى الأمامى foregut والمعى الخلفى hindgut .

هـناك مـواد غـير حـية اختفت بسبب تكوينات البشرة الصلبة و الخشنة ، لكنها تـتغطى مـن الخـارج بغطـاء مـرن والـذى نـراه خـارج جسم الحشرة ونسميه الجليد cuticle . ويبـنى هـذا الجلـيد مـن مـواد تسمى كيتين chitin ، وهو محقون ببروتين يسـمى الـصـلبين sclerotin – مـادة نتروجينـية صـلبة غـير مـنفذة للماء توجد مع الكيتين فى جليد الحشرات ولا يعرف سوى القليل عن تركيبها .

هـذا الـبروتين يتصلب فى شكل صفائح ، لكنها خالية من مناطق الاتصال المرنة بـين الصـفائح . ولأن الجلـيد غير قابل للبلل فإن الحشرات سوف تتعرض للجفاف بسـرعة ، ثـم تمـوت ، ولهـذا يغطـى الجليد بطبقة رقيقة جداً تسمى الجليد السطحى epicuticle . وهـذه الطبقة تتكون من عدة طبقات ، واحدة منها تتكون من شمع غير منفذ للماء ومحمى من الكشط عبر طبقة رقيقة صلبة تسمى طبقة الملاط cement .

الحقـيقة أن الحشـرة المغطـاة بهذا الجليد الميت تعنى أنها لكى تنمو فلابد لها من طـريقة تسـاعدها على التمدد فى حجم هيكلها الخارجى . والطريقة التى طورت فى الحشـرات هى أنها بشكل دورى تفصل طبقة الجليد تماماً عن طبقة الأدمة التى تفرز

جلـيدا جديـدا داخـل القديـم ، حيـث تقوم الإنزيمات التى تفرز داخل الفراغ بين الجليد القديم والجديد بهضم الطبقة القديمة .

وبمجرد تمام هذه العملية يتشقق الجلد القديم وتتلوى الحشرة خارجة منه ، وعليها الهيكل الجديد والكبير والذى يتصلب بسرعة ليصبح جاهزا للطور التالى من النمو. ويطلـق عـلى العمليـة الكاملـة الـتى يـتم فيها التخلص من الجليد القديم والنمو الجديـد اسـم الانسـلاخ ecdysis . ويحـدث هـذا الانسلاخ فقط خلال طور اليرقة والعذراء .

الجهاز التنفسى Respiratory system

الأنابيب التنفسية التى ذكرت فى السابق تسمى القصبة الهوائية trachea وهى الـتى تحمـل الأكسـجين مباشـرة إلى الأمـاكن المطلـوب فـيها بجسم الحشرة . فى كل الحيوانات العليا يحمل الأكسجين إلى الأنسجة عن طريق الدم ، ولكن فى الحشرات لم يـتطور الدم لنقل الأكسجين عبر الجسم . تتكون القصبة الهوائية من الجليد الذى يـمنعها من الانهيار من خلال التكيف الحلزونى الذى يقوى جدران القصبات . تبدأ القصبات الكبر جداً ، ولكن وبسرعة شديدة تنقسم عدة مرات حتى تصبح فريعات صغيرة تصل فى النهاية إلى الخلايا المفردة أو إلى الحلقات loops .

تنفتح القصبات إلى الهواء الخارجى عبر ثقوب فى الجليد تسمى الثقوب التنفسية spiracles ، وفى كثير من الحالات تكون هذه الثقوب التنفسية مزودة بآلية للغلق . يدخل الهواء إلى النظام القصبى عبر الثقوب التنفسية ، حيث يملأ الأنابيب التنفسية. وعـندما تسـتخدم الخلايـا الواقعة فى نهاية القصبة ذلك الأكسجين فإن ذلك يعمل على تخفيض ضغط الأكسجين فى هذه النقطة وبالتالى تهاجر جزيئات الأكسجين إلى حيـث يوجـد نقـص فـى الأكسـجين فى مكان آخر ، وبهذه الطريقة التى ينتشر بها الأكسـجين يجـد طـريقه تجـاه عـبر القصـبات إلى داخـل جسـم الـنحلة . ويستخدم الأكسـجين فـى أكسـدة المواد الغذائية ، مثل السكر الموجود فى خلايا الجسم ليحرر الطاقـة اللازمـة لنشـاطات الـنحلة ، وينـتج مـن هذه العملية أيضاً غاز ثانى أكسيد الكـربون والمـاء . ويطلـق عـلى العملية السابقة اسم التنفس الخلوى ، وهى عكس عمليـة البـناء الضـوئى الـتى يقـوم فـيها النبات بصـناعة السـكر من ثانى أكسيد الكـربون والماء مستخدماً طاقة الشمس ، وفى النهاية يسمح النبات بإفراز بعضاً من هذا السكر فى صورة رحيق nectar .

فى نحل العسل والعديد من الحشرات الطائرة الأخرى ، نجد أن الجذوع القصبية الأساسية تصبح أكياسا (حويصلات) كبيرة تجرى تهويتها من قبل الحركات التنفسية للبطن ، ذلك أن البطن تطول وتقصر فى نوع من الحركة المتداخلة telescopic ، ويمكنك ملاحظة هذه الحركة فى النحل وقت الراحة .

الجهاز الدورى Circulatory system

لأن الدم فى الحشرات لايشتمل على نواقل للأكسجين ، فهو لا يحتوى على صبغة الهيموجلوبين (اليحمور) Haemoglobin ، لذلك فلون القصبات يبدو شاحباً ، أو عديم اللون تقريباً . ويحتوى دم الحشرة على العديد من الخلايا التى تتضمن أشياء ، مثل البكتيريا المحطمة والأجسام الغريبة المغلفة ، كما أنها تحوى بعض المواد السامة الناتجة من عملية الأيض لتطرحها خارج الجهاز الدورى . ويحمل الدم المواد الناتجة من هضم الغذاء ليدور بها حول الجسم ليوصلها إلى الأنسجة والأعضاء الأخرى ، وهو أيضاً يحمل النفايات الناتجة من عملية الأيض ليعيدها إلى أعضاء الإخراج excretion التى تسمى أنابيب ملبيجى Malpighian tubules للتخلص منها . كما أن الدم يحمل الهرمونات hormones من الغدد الصماء endocrine glands إلى الأنسجة المراد التأثير فيها .

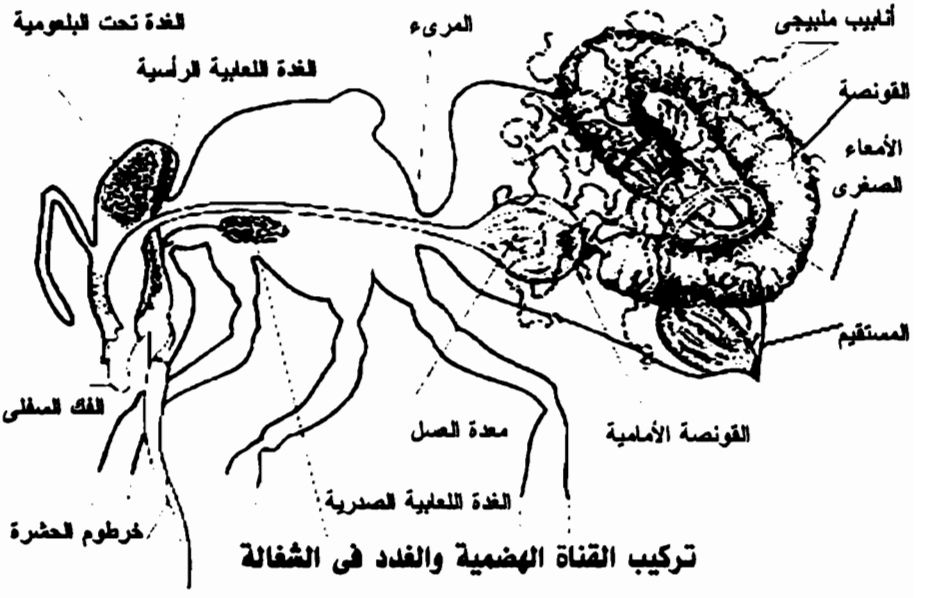
دم الحشرات لايوجد داخل أنابيب كما هو الحال فى أجسامنا ، لكنه يملأ كل فراغ الجسم بالكامل بحيث يغمر كل أعضاء الجسم كأنها فى مسبح . يتم دوران الدم بداية من القلب الذى لا يشبه قلوبنا على الإطلاق . فهو يوجد فى الجانب العلوى (الظهرى) من البطن فى النحل ، وله خمسة أزواج من الصمامات التى تسمح للدم بالدخول عندما تنفتح ، وتمتد عبر الصدر فى هيئة أنبوب ضيق منفتح عند نهايته خلف المخ . تتقدم إلى الأمام موجات تقلصية تجرى بطول القلب دافعة الدم أمامها ليفرغ فى الرأس . هذا الفعل يؤدى إلى هبوط ضغط الدم فى البطن وزيادته فى الرأس مسبباً تدفق الدم إلى الخلف عبر تجويف الجسم . وهذا التيار العائد يتم التحكم فيه من خلال عدد من الأغشية التى تضمن وصول الدم إلى كل أجزاء الجسم .

الجهاز الغذائى Alimentary system

يجرى تكسير الغذاء عن طريق عملية الهضم ، حيث يتم دوران نواتج الهضم عن طريق الدم لتستخدم فى تزويد الجسم بالطاقة وبناء الجسم ، وتنفيذ العمليات الكيميائية اللازمة للحياة . وتتجمع المخلفات الناتجة من هذه العملية وتزال من

جسم الحشرة . إن الهضم والإخراج من وظائف القناة الهضمية والغدد المرتبطة بها . انظر الشكل فى الصفحة التالية .

يوجد الفم بين قاعدة الفكوك mandibles أسفل الشفة العليا labrum وأعلى الشفة السفلى labium . وداخل الفم تمتد قناة فى التجويف الجسمى الذى يوجد به عضلة مرتبطة بجبهة الرأس والتى يمكنها التمدد والانكماش ، وهى بهذه الطريقة تتزود بقدر قليل من المواد الممتصة التى تساعد فى مرور الغذاء من خرطوم الحشرة proboscis إلى داخل المرىء oesophagus . تعمل العضلات داخل المرىء على إنتاج موجات تقلصية تعمل على سحب و دخول الرحيق إلى داخل معدة العسل honey stomach حيث يخزن هناك لفترة .



تركيب القناة الهضمية والغدد فى الشغالة

فى نهاية معدة العسل توجد القانصة الأمامية proventriculus ، وبها صمام يمنع الرحيق من الذهاب لأى مكان ما لم تكن النحلة فى حاجة إليه لاستعمالها الخاص . وإذا لم تتغذ النحلة على العسل ، ظل فى معدة العسل التى تقوم بإعادة الرحيق إلى الخلية وتسترجعه من فمها ليتغذى عليه النحل الآخر .

للقانصة الأمامية أربع شفاه فى حركة مستمرة تعمل على غربلة الرحيق من الأجسام الصلبة العالقة به . هذه الأجسام الصلبة – مثل حبوب اللقاح ، الجراثيم ،

وحتى البكتيريا - تزال من الرحيق بسرعة كبيرة وتمر إلى الخلف ككتلة جافة تماماً ، أو أقراص bolus فى القونصة ventriculus . وعندما تحتاج النحلة إلى السكر فى غذائها ، تقوم القونصة الأمامية بفتح جيوب تسمح بمرور قدر من الرحيق إلى القونصة ، حيث يتعرض هناك لإنزيمات متعددة تعمل على تحليل الرحيق إلى جزيئات صغيرة بدرجة تكفى لمرورها عبر جدار القناة الهضمية gut wall إلى الدم .

تقوم النحلة بهضم نوعين فقط من الغذاء هما : السكر والبروتين . واللذان يتم هضمهما بوساطة الإنزيمات التى تنتجها جدران القونصة ، وتقوم بتمثيله assimilater واستخدامه فى إنتاج الطاقة أو بناء البروتين الخاص بالنحل . تمر البقايا داخل الأمعاء الصغرى ومنها إلى المستقيم rectum فى صورة براز faeces ، وعندما تستطيع النحلة مغادرة الخلية ، تقوم بإفراغ محتويات المستقيم أثناء الطيران . خلال النوبات الطويلة من الطقس البارد فى الشتاء .. يمكن للمستقيم أن يتمدد تقريباً ليصبح بطول البطن تماماً قبل أن تكون النحلة قادرة على الخروج لطيران التطهير cleansing flight . فى نهاية القونصة هناك مئات من الأنابيب الجدارية الصغيرة الرقيقة يطلق عليها اسم أنابيب ملبيجى Malpighian tubules التى تتشابه وظيفتها مع وظيفة الكلية لدينا ، فهى تقوم بالتخلص من النفايات الأزوتية (نواتج تحلل البروتينات أثناء عملية الأيض) من الدم . وهذه النفايات غالباً ما تكون فى صورة حمض اليوريك uric acid الذى يمر فى القناة الهضمية ليصل إلى البراز فى المستقيم . القناة الغذائية فى اليرقات أقل تعقيداً من تلك التى فى الحشرات البالغة . فالقناة الهضمية الأمامية قصيرة جداً ، تحمل الغذاء من الفم إلى القناة الهضمية الوسطى التى تقوم بهضم الغذاء . وفى نهاية الطور اليرقى ، تكون اليرقة قد أنهت تغذيتها ، ولم تخرج المعدة الوسطى ما بها من غذاء إلى المعدة الخلفية ، وعليه تظل بقايا الغذاء المهضوم فى المعدة الوسطى حتى نهاية فترة التغذية ، وهذا العمل يمنع اليرقة من تلويث وإفساد باقى غذائها .

عندما تكتمل تغذية اليرقة ، تقوم المعدة الخلفية باختراق المعدة الوسطى وإفراغ محتوياتها فى إحدى العيون السداسية . تقوم أربع أنابيب كبرى من أنابيب ملبيجى بإزالة المخلفات من التجويف الجسمى لليرقة وتخزينه ، وأيضاً تحليله وإفراغ محتوياتها لتختلط بالبراز . هذا البراز يجصص (يطلى) daubed حول جدران العين السداسية ويغطى بشرنقة حريرية تقوم اليرقة بغزلها فى هذا الوقت .

غدد الرأس والصدر والبطن

Glands of the head, thorax, and abdomen

داخل الفم يوجد مخرج لزوج من الغدد الكبيرة جداً فى الرأس والتى تحيط بالمخ. ومن هذه الغدد تتغذى الحضنة وتسمى الغدد تحت البلعومية Hypopharyngeal ، وتوجد فى شغالات نحل العسل . وهى ذات أهمية كبيرة فى حياة النحلة . تتكون هذه الغدد من عدد كبير من الأجسام الكروية الصغيرة التى تتجمع حول قناة مركزية . هذه الأجسام تكون عدداً من الخلايا المفرزة ، وفى النحل الصغير تسمن هذه الخلايا وتمتلىء ، وهى هنا تمثل جزءاً من غذاء الحضنة ، حيث يبدو الغذاء فى صورة لبن النحل تتغذى عليه اليرقات .

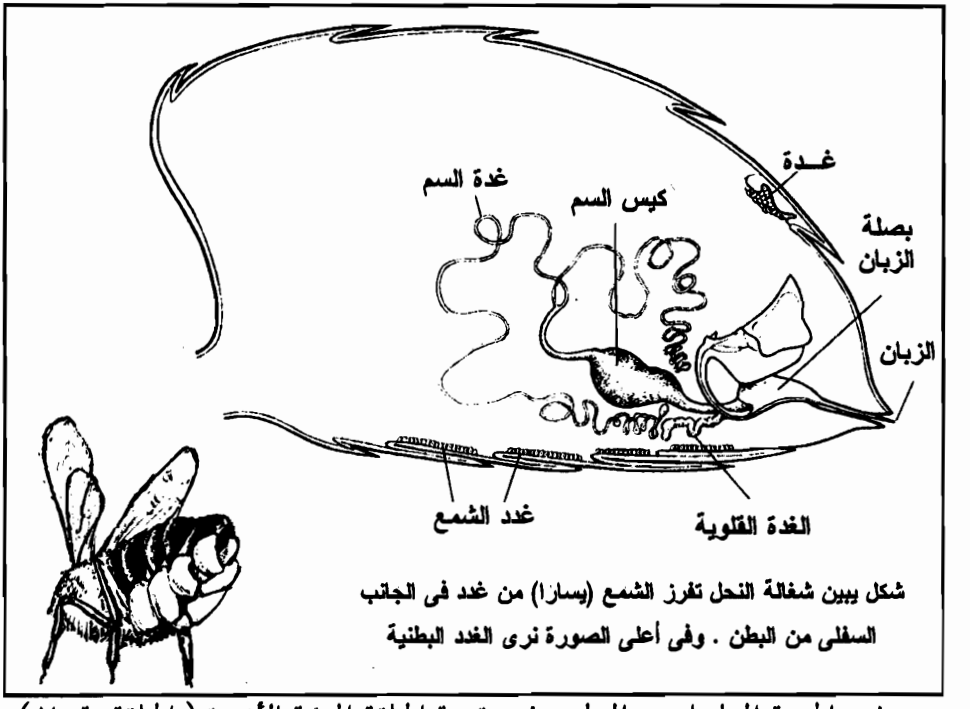
وكما أن النحلة تنمو وتكبر فهى تلتمس هذه الأجسام الكروية للغدة التى تصبح أكثر صغراً وتنكمش . وهى فى هذه الحالة لا تنتج غذاء الحضنة ، ولكنها تتحول لإنتاج إنزيم الإنفرتيز invertase الذى يعمل على تحويل السكر . ومن الضرورى لكى تظل المستعمرة على قيد الحياة ، أن تتغذى دوماً . وعلى أية حال ، تصبح هذه الغدة قادرة على إنتاج غذاء الحضنة مرة أخرى ، وهكذا تصبح قادرة على تغذية اليرقات .

تضاف مواد حافظة إلى غذاء الحضنة لتمنع التعفن الناتج عن البكتيريا . هذه المواد الحافظة تنتج من زوج من الغدد التى تفرز محتوياتها داخل الفكوك على أن تختلط بغذاء الحضنة . وهناك مواد أخرى تنتجها الغدد الفكية فى الشغالات تشمل الهبتانون heptanone الذى يقوم بدور رائحة الإنذار إلى النحل الآخر . فى الملكة تكون الغدد كبيرة جداً وتنتج أحماضاً دهنية نسميها " المادة الملكية Queen substance "، والتى تمثل أهمية كبيرة فى السيطرة التى تقوم بها الملكة على الشغالات .

فى الرأس والصدر زوج من الغدد اللعابية تنتهى بقنوات مشتركة ، واحدة على كل جانب من اللسان ، وهذه الغدد تفرز إفرازاً مائياً يستخدم فى تخفيف العسل وإذابة بلورات السكر ، خاصة فى الأوقات التى يندر فيها الماء .

وكما نرى فى الشكل التالى : هناك أربع أزواج من غدد الشمع ، تقع فوق الجانب السفلى من بطن الشغالة وعلى الجزء الأمامى من الحلقات الخمس الأخيرة ، كل غدة مغطاة بجزء متداخل من الحلقة السابقة لها . يفرز الشمع فى هذه الجيوب فى صورة سائل يتصلب بسرعة إلى كعكات بيضاء نصف شفافة ، ويعتقد أن هذا

الجفاف يتم كيميائياً وليس عن طريق التبخير . (شاهد النحلة وألواح الشمع وجيوب الشمع فى الشكل التالى) .



شكل يبين شغالة النحل تفرز الشمع (يسارا) من غدد فى الجانب السفلى من البطن . وفى أعلى الصورة نرى الغدد البطنية

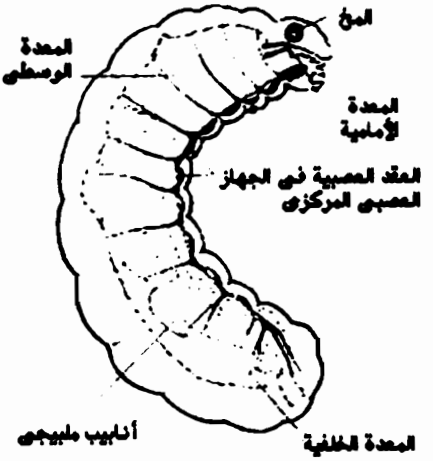
فى الجهة العليا من البطن وفى مقدمة الحلقة المرئية الأخيرة (الحلقة رقم ٧) توجد غدة تسمى غدة Nasonov . وهذه الغدة تنتج رائحة ، والتى عندما تتعرض للهواء وتهوى عليها الأجنحة تنتشر خارجة من النحلة كمادة حاشدة تعمل على جمع النحل الآخر .كما أنها تعمل على جمع النحل الطواف فى حالة حدوث اضطراب فى المستعمرة ، وأيضاً لتحدد مكان الغذاء ، عندما لا يكون للغذاء ذاته رائحة . هذه الرائحة ليست خاصة بمستعمرة معينة ولكنها عامة فى كل المستعمرات على حد علمنا إلى الآن .

أخيرا هناك غدتان مرتبطتان باللدغ sting .إحدى هذه الغدد طويلة ، متفرعة ، حمضية تسمى غدة السم venom gland ، وهى التى تنتج السم الذى يفرغ فى كيس السم ، حيث يخزن حتى تحتاجه النحلة ، والغدة الأخرى قصيرة قلوية تنتج عادة زيت لتشحيم آلة اللدغ .

الجهاز العصبى nervous system

كل حيوان يحتاج آلية خاصة تسمح له بالتعرف وباختبار البيئة المحيطة به ، وحماية

نفسه من الأضرار ، أو تنقله إلى حيث الطعام والظروف المناسبة . فى الحيوانات المعقدة تتم هذه الوظيفة من خلال الجهاز العصبى ، وتتناسق أفعال الحيوان عن طريق مجموعة كبيرة من الخلايا العصبية المتصلة معاً ، والتى يطلق عليها اسم المخ brain .



وليس للحشرات مخ فقط فى رأسها ، بل عدة تحت أمخاخ subbrains أو العقد (كتلة عصبية) ganglia تنتشر عبر الجسم . وفى الشكل نرى يرقة نحل العسل وبها المخ وخيط العقد يجرى على طول الجسم من الجهة السفلى أو البطنية على الجانب .

تتمتع العقد العصبية بالتحكم الذاتى autonomous داخل حلقاتها، ولكن يمكن أيضاً التحكم فيها عن طريق الرسائل المهيمنة الصادرة عن المخ . كما أنها ترسل أيضاً رسائل تعود إلى المخ عن حالة البيئة فى المنطقة المحيطة بها ، وهكذا تقوم العقد بالتغذية الراجعة والبيانات الأولية التى يتطلبها المخ للتنسيق بين الوظائف المختلفة .

إننا نعرف الآن القليل عن وظائف الجهاز العصبى وسلوك يرقات نحل العسل ، وذلك مرجعه فى الأساس إلى الهدوء الشديد الذى تتميز به حياتها ، وعدم وجود أحداث جسام يمكن وصفها ، فعملها قليل ويتركز أساساً فى الأكل والنمو .

أما بالنسبة للنحل البالغ ، فنحن نتعامل مع واحدة من أكثر الحشرات رقياً وتقدماً ، فلدى هذه الحشرات ذخيرة فنية هائلة من أنماط السلوك ، وهى بحاجة إلى اختبار التغيرات البيئية الحادثة بدقة . إن مخ النحلة – مقارنة بحجمها – يعتبر كبيرا جداً . ففى الشغالة يتكون المخ أساساً من فصوص بصرية optic lobes ، لكن القسم المركزى يحتوى على مراكز التنسيق co-ordinating وهى أكبر بالنسبة للحجم الكلى للمخ ، مقارنة بأغلب الحشرات الأخرى . يمر جذعان من المخ حول المرىء إلى العقد العصبية السفلى ، ومنها يمر جذعان آخران إلى الخلف ليتصلا بالعقدتين العصبيتين فى الصدر ، ثم بالعقد الخمس فى البطن .

كل عقدة عصبية لها ألياف عصبية تتصل بنهايات حساسة فى الجهة الخارجية للحشرة ، ومن هذه النهايات الحساسة تنتقل البيانات عن البيئة الخارجية ، كما تحمل المعلومات عن حالة الأعضاء الداخلية للجسم . وهناك ألياف أخرى تحمل نبضات عصبية من العقد العصبية إلى العضلات والأعضاء الداخلية لتنظم عملها . إن نهايات العصب الحسية ، أو المستقبلات ، تتأثر بالتغييرات الفيزيقية والكيميائية الحادثة فى البيئة ، وتقوم بتحويل هذه البيانات إلى نبضات عصبية كهربية تغذى بها مراكز التنسيق فى الشبكة العصبية للجهاز العصبى المركزى . وتحتل قرون الاستشعار الموقع الرئيس فى الإحساس ، كما أن هناك نهايات حسية أخرى موجودة فى كل مكان على جسم الحشرة .

تختلف عيون الحشرة اختلافاً كلياً عن عيون البشر ، ففى الحشرة تتكون الأعضاء الرئيسة للرؤية من خمس عيون ، ثلاث من هذه العيون صغيرة على شكل مثلث على قمة الرأس ، و زوج كبير من العيون المركبة ، عين على كل جانب من جوانب الرأس ، وهذه العيون كبيرة فى الذكور عنها فى الشغالات . وتتكون كل عين منها من آلاف من العيون البسيطة شديدة الصغر تسمى الـــــ ommatidia (عوينة)، وهى عدسات صغيرة متجمعة قريباً من بعضها جداً ، ولا يمكن للنحل أن يركز هذه العيون عند النظر لعدم وجود إنسان العين pupils بها . لقد كان نحل العسل من أوائل الحشرات التى عرف عنها قدرتها على تمييز الألوان ، فالنحل لديه ثلاثة أنواع من الخلايا الحساسة للألوان فى هذه العيون ، وهذه الخلايا الحساسة تشعر بصفة خاصة بألوان ، الأزرق ، الأصفر ، الأشعة فوق البنفسجية التى لا يستطيع الإنسان الشعور بها ، لكن النحل لا يستطيع تمييز اللون الأحمر ، لكنه قادر أيضاً على تمييز الأشكال الهندسية ، لذلك فهو قادر على تمييز أشكال الأزهار .

■ **اللوامس antennae**

ترتبط اللوامس Antennae برأس النحلة عند المقدمة ، واللوامس أعضاء حس صغيرة جداً تزود النحلة بالقدرة على الشم ، عليها شعيرات صغيرة يعتقد أنها تستخدم كأعضاء لمس .

تستعمل النحلة لسانها tongue فى امتصاص الماء والرحيق لتوصله إلى فمها mouth ، ويتكون اللسان من أنبوب مرن يخرج من رأس النحلة ، التى يمكنها التحكم فى طوله وقصره وفى اتجاه حركته ، وعلى جوانب اللسان فكان jaws ، تستخدمهما النحلة فى التقاط الشمع وحبوب اللقاح . وترتبط جدران الفم من

الداخل بعضلات قوية ، حيث تقوم النحلة بامتصاص الرحيق من اللسان ليصل إلى فمها ومنه إلى معدة العسل honey stomach و يمكن للنحلة أن تقوم بعكس عملية الامتصاص هذه ، حيث تقوم بجلب الغذاء من معدتها إلى الخارج ، وبهذه الطريقة تقوم الشغالات بوضع الرحيق فى العيون السداسية ، أو إعطائه إلى نحلة أخرى .

■ الأجنحة wings

للنحلة زوج من الأجنحة wings الرقيقة على كل جانب من جوانب الصدر thorax ، زوج الأجنحة الأمامى أكبر من الزوج الخلفى . وعندما تطير النحلة يتحد زوج الأجنحة الأمامى وزوج الأجنحة الخلفى معاً من خلال صف من الخطاطيف الصغيرة الممتدة على طول حافة الجناح الأمامى . يمكن للأجنحة الحركة لأعلى ولأسفل وإلى الأمام والخلف ، الأمر الذى يمكن النحلة من الطيران إلى الأمام والخلف وجانبياً ، كما يمكنها التحويم hover فوق مكان واحد فى الهواء .

■ الأرجل Legs

للنحلة ثلاثة أرجل على كل جانب من جوانب الصدر ، تتكون كل رجل من خمسة مفاصل joints أساسية ، بالإضافة إلى حلقات segments صغيرة تكون فى مجملها رجل النحلة . تستخدم شغالات النحل هذه الأرجل فى السير ، إزالة حبوب اللقاح عن جسمها ، ومعالجة الشمع ، وهى تحمل حبوب اللقاح والبروبوليس propolis على أرجلها الخلفية . لكل رجل من الأرجل الأمامية تركيب مثلم notched يسمى " منظف اللوامس antenna cleaner " ، تستخدمه النحلة فى تنظيف اللوامس من الأقذار .

فى الجهة الجانبية من الأرجل الخلفية للشغالة منطقة ملساء محاطة بشعيرات طويلة مقوسة ، يطلق على هذه المنطقة " سلة حبوب اللقاح pollen basket " ، تستخدم فى حمل حبوب اللقاح . يعمل الشعر الموجود داخل الأرجل الخلفية على حمل حبوب اللقاح إلى سلة حبوب اللقاح . عندما تعود الشغالة إلى الخلية تقوم بإدخال أرجلها الخلفية فى العين السداسية ، وترفس kicks أقدامها مخلصة أرجلها من حبوب اللقاح . لكن بعض الشغالات الأخرى قد تستخدم رأسها فى حك حبوب اللقاح لتسقط فى العين السداسية .

■ آلة اللدغ Sting

أغلب الحشرات تستخدم آلات اللدغ stingers فى حماية نفسها والدفاع عن بيتها ، وتتصل آلات اللسع هذه بغدد Glands تنتج السم venom الذى يتكون من مواد كيماوية معقدة (راجع الفصل الخاص بمنتجات نحل العسل) .

تكون آلة اللسع فى الشغالة مستقيمة مزودة بأشواك barbs (خطاطيف hook) عندما تقوم الشغالة بدفع آلة اللسع فى اللحم . تتثبت الأشواك بإحكام وتسحب آلة اللسع خارجة من جسم النحلة ، لكن العضلات الداخلية تبقى آلة اللسع فى وضع العمل ، وتقوم العضلات بدفع آلة اللسع عميقاً داخل الجرح الذى أحدثته .

وفى نفس الوقت تقوم العضلات بضخ المزيد من السم أسفل آلة اللدغ ، وتموت الشغالة بعد فترة من فقدانها آلة اللسع . لملكة النحل آلة لسع ملساء مقوسة تستخدمها فى قتل الملكات المنافسة لها على العرش فقط . ولاتفقد الملكة آلة اللسع الخاصة بها كما هو الحال فى الشغالة ، وتمتلك الذكور آلة لسع .

يتسبب عن اللدغ ألم مفاجئ ، ويؤدى إنتاج السم المستمر إلى استمرار الألم وحدوث تورم swelling . لذلك فى حالة قيام النحل بلدغ أحد الأفراد ، فلابد من إزالة آلة اللسع على الفور بأى طريقة ، المهم أن تزال بأسرع ما يمكن و ذلك أن بعض الأفراد قد يتعرضون للموت من لدغة واحدة فقط بسبب حساسيتهم الشديدة لسم النحل ، وبعد أن تزال آلة اللسع يجب عرض المصاب على الطبيب .

فى عام ١٩٧٠ أعلن العلماء الأمريكان عن احتمال انتشار حشود من النحل القادم من أمريكا الجنوبية سميت بالنحل القاتل "killer bees" ، وأن هذا النحل قادر على مهاجمة البشر والحيوانات وأى شىء يتحرك ، وكان هذه النوع من النحل قد جرى تطوره فى البرازيل فى نهاية عام ١٩٥٠ وحتى بداية عام ١٩٦٠ ، حيث قام أحد الباحثين باستيراد نوع من نحل العسل الإفريقى الشرس aggressive African honey bees لكونه ينتج كميات كبيرة من العسل ، وحدث أن هرب عدد من مستعمرات هذا النحل وتزاوجت مع النحل المحلى ، ونتج عن هذا التزاوج هجن hybrids انتشرت بسرعة عبر أمريكا الجنوبية والوسطى والمكسيك ، ووصلت حشود Swarms من هذا النحل المهجن إلى ولاية تكساس عام ١٩٩٠ ، وقد شوهد هذا النحل فى ولايات : New Mexico, Arizona, and California .

وكان هذا أول تصادم حقيقى بين هذا النوع من النحل والنحالين فى الولايات المتحدة ، ومنذ ذلك الوقت والعلماء يعملون على تقليل التأثيرات الضارة لهذا

النحل من خلال السيطرة على العشائر populations البرية وتنظيم إدارة المستعمرات المستأنسة .

■ **تنظيم درجة حرارة الجسم Regulating Body Temperature**

لكى يطير نحل العسل عليه أن يبقى عضلات الطيران فى درجة حرارة تبلغ على الأقل ٣٠°م . فعندما يطير نحل العسل نجد أن الحرارة الناتجة من حركته كافية لإبقاء العضلات عند هذه الدرجة ، وفى حالة عدم الطيران يقوم نحل العسل بتحريك أجنحته بسرعة لإبقاء العضلات دافئة .

وعلى خلاف الحشرات الأخرى نجد أن نحل العسل لا يدخل فى البيات الشتوى hibernate خلال فصل الشتاء ، وبدلاً من البيات الشتوى ، يكون نحل العسل عناقيد كثيفة فى الخلية ، حيث يعمل هذا النحل المتعنقد على تدفئة نفسه من خلال ارتعاشه بشكل جماعى وتجمعه معاً ، الأمر الذى يعمل على عدم هروب الحرارة من الخلية . ويمكن لنحل العسل أيضاً أن يعمل على تبريد الخلية فى حالة ارتفاع درجة الحرارة داخله عن طريق عمل قنوات هوائية نتيجة تجمعه فى حشود صغيرة ، كما أن الشغالات تقوم بإحضار الماء ورشه داخل الخلية ، حيث يعمل على تبريد الخلية نتيجة تبخيره وسحبه الحرارة اللازمة للتبخير .

حياة نحل العسل Life of the Honey Bee

■ **من البيضة إلى الحشرة البالغة From Egg to Adult**

يتطور النحل من البيض الذى تضعه الملكة ، فخلال التزاوج mating تقوم الذكور بوضع سائل التخصيب semen داخل جسم الملكة ، ويحتوى سائل التخصيب هذا على الحيامن sperm (الخلايا الجنسية الذكرية) ، تقوم الملكة بتخزين الحيامن فى كيس فى بطنها ، وعندما تقوم الملكة بتحرير أحد الحيامن داخل البيضة ، تفقس هذه البيضة عن شغالة ، وإذا لم تقم بتحرير أحد الحيامن ينتج عن هذه البيضة ذكر .

بيض نحلة العسل أبيض لؤلؤى كبير فى حجم رأس الدبوس ، ويبدأ النحل فى التطور بمجرد وضع الملكة للبيض . وبعد ثلاثة أيام يخرج من البيض يرقات صغيرة شبيهة الديدان . فى قاع كل عين سداسية تضع الشغالات غذاء اليرقات المسمى "الغذاء الملكى royal jelly " ، وهو مادة كريمية اللون غنية بالبروتينات والفيتامينات تنتج من غدد فى رأس الشغالات صغيرة السن . وعندما يبلغ عمر

اليرقة ثلاثة أيام تبدأ الشغالات فى تغذيتها على مخلوط من العسل وحبوب اللقاح يسمى خبز النحل beebread .

تقوم الشغالات ببناء غطاء فوق كل عين سداسية ، بعد خمسة أيام من فقس البيض وخروج اليرقات ، حيث ينتاب اليرقة العديد من التغييرات لتتحول إلى عذراء pupa ، ثم تتطور العذراء إلى حشرة كاملة adult تخرج من العين السداسية بعد مرور ٢١ يوما من وضع البيض . وتخرج الذكور بعد ٢٤ يوما من وضع البيض .

نمو الملكة Growth of the Queen

تحتاج المستعمرة إلى ملكة جديدة فى حالة فقدان الملكة القديمة أو ضعفها ، وأيضاً تحتاج إلى ملكة جديدة فى حالة قيام جزء من النحل بالتوصل إلى قرار بهجران الخلية وإنشاء مستعمرة جديدة . ومن خلال طرق غير معروفة تقوم الشغالات باختيار عدد قليل من اليرقات لتصبح ملكات ، حيث تغذيها الشغالات على الغذاء الملكى فقط، وفى نفس الوقت تقوم بعض الشغالات الأخرى ببناء بيوت لتربى فيها الملكات . ويبدو بيت الملكة مثل نصف غلاف لحبة الفول السودانى يتدلى من القرص الشمعى ، وبعد الفقس بخمسة أيام ونصف اليوم تتحول يرقة الملكة إلى عذراء ، وبعد ١٦ يوما من وضع البيض تزحف الملكة خارجة من بيتها ، ويعتقد العلماء أن شغالات النحل تضيف مادة مجهولة إلى الغذاء الملكى تعمل على الإسراع من نمو الملكة وتجعل شكلها مختلفاً عن باقى أفراد المستعمرة .

■ طيران الزفاف Mating Flight

عندما تخرج الملكة الشابة من بيتها الخاص ، ينتبه النحل فى المستعمرة إلى هذا الظهور الملكى ، وفى حالة خروج ملكتين فى نفس الوقت ، ينشب بينهما قتال حتى تقتل إحداهما الأخرى . وقد تهجر الملكة القديمة الخلية أو تتقاتل مع الملكة الجديدة، وبعد أن تموت الملكة القديمة تخرج الملكة الجديدة من الخلية طائرة بعيداً عن الخلية لتتزاوج مع ذكر واحد أو أكثر ، وبعد حدوث التزاوج تعود الملكة إلى الخلية لتبدأ فى وضع البيض بعد ٢ – ٣ أيام من عودتها ، وتظل تضع البيض طوال مدة حياتها التى قد تصل إلى خمس سنوات تضع فيها أكثر من مليون بيضة .

■ التطريد (الاحتشاد) Swarming

عندما تصبح المستعمرة شديدة الازدحام ، تقل قوة الملكة فى وضع البيض ، وعنده تبدأ الشغالات فى بناء بيوت لملكات جديدة ، وفى هذه البيوت تقوم الملكة بوضع

البيض ، وبعد أن يتطور البيض إلى عذارى تقوم تلك الشغالات بتغطية البيوت الملكية بالشمع ، وبعد عدة أيام من هذا العمل تقوم الملكة القديمة وعدد كبير من الشغالات بمغادرة الخلية فى شكل حشد swarm يطير بعيداً عن الخلية القديمة فيما يطلق عليه " الاحتشاد swarming " والذى شاع تسميته " التطريد " . تبقى بعض الشغالات فى الخلية التى خرج منها حشد النحل لتعتنى بالحضنة والبيوت الملكية .

يكون الحشد الخارج من النحل عنقوداً على فرع شجرة مثلاً أو أى جسم آخر ، حتى تقوم بعض الشغالات اللذين يسمون " كشافين scouts " بالبحث عن موقع جديد للمستعمرة الجديدة . وبعد رحلة الكشف ، يعود كل كشاف إلى حشد النحل ويقوم بأداء رقصة معينة محدداً من خلالها موقع وبعد المكان الذى اختاره لإقامة المستعمرة الجديدة .

■ **إيجاد الطعام Finding Food**

تقوم الزهور بتزويد النحل بحبوب اللقاح والرحيق اللذين يمثلان الغذاء الأساسى لنحل العسل . فحبوب اللقاح تعتبر المصدر الرئيس الذى يزود النحل الصغير بالفيتامينات والبروتينات والعناصر المعدنية ، ويعتبر الرحيق المصدر الرئيس للسكر الذى يعتبر مصدر الطاقة لنحل العسل .

يقوم النحل الكشاف بالبحث عن الغذاء ، وعندما يجده يعود للخلية ليرقص محدداً لأقرانه مكان الغذاء بالنسبة لموقع الشمس ، كما أن الرقص يحدد بعد مصدر الغذاء عن الخلية .

■ **صناعة العسل Making Honey**

لدى الزهور غدد خاصة تسمى الـ nectarines ، وهى التى تنتج الرحيق الذى تقوم شغالات نحل العسل بامتصاصه من الأزهار باستخدام لسانها الطويل ، وتقوم بتخزين هذا الرحيق فى معدة العسل . وعندما تمتلئ معدة العسل بالرحيق تعود النحلة إلى الخلية لتتقيأ regurgitates الرحيق من المعدة وتعيده لفمها لتعطيه إلى نحلة أخرى من العاملات داخل الخلية أو تضعه فى العيون السداسية . وعند وضع الرحيق فى العيون تضيف له الشغالات أنواعاً من الإنزيمات enzymes ، وبتبخير الماء من الرحيق يتحول إلى عسل .

عند ذلك تقوم الشغالات بتغطية عيون العسل بالشمع .

■ **صناعة الشمع** Making Wax

تـتطور غـدد معيـنة فى بطن شغالة نحل العسل عندما يبلغ عمرها ١٠ أيام لتقوم بإنـتاج الشمع ، حيث تأكل النحلة كمية كبيرة من العسل الذى تقوم الغدد بتحويل مـا بـه من سكر إلى شمع يتسرب خارجاً من مسام صغيرة فى جسم النحلة ، ليتحول إلى رقـائق صـغيرة بيضاء على بطن النحلة من الخارج . وفى العادة يتكون من ثمانى قشـور (رقائق) من الشمع على بطن النحلة فى وقت واحد ، تقوم النحلة بتناولها بواسـطة أرجلها وتحركها لتصل إلى فكوكها لمضغها ، وبعد مضغها تضع هذا الشمع فى أحد أركان قرص الشمع الذى تقوم ببنائه . وفى العادة لا يقوم النحل بصنع شمع الـنحل إلا فـى حالـة الحاجة إليه لبناء قرص شمعى . فى العادة تبدأ الشغالة فى صنع الشمع عندما يبلغ عمرها ١٠ – ١٦ يوما .

■ **تقسيم العمل** Division of Labor

تخـتص الملكـة بمهمـة وضع البيض فقط ، ولا يشاركها أحد فى هذه المهمة ، ففى الربـيع تقـوم الملكـة بوضـع ما يقرب من ٢٠٠٠ بيضة فى اليوم ، بمعدل ٤٣ بيضة فى الثانية .

أمـا الذكـور فوظيفـتهم الوحـيدة هـى تلقيح الملكة . وفى العادة لا تقوم الذكور بتلقـيح الملكـة داخـل الخلـية لكـن هذا يتم فى الهواء (راجع طيران الزفاف) ، ولا تـتواجد الذكور فى المستعمرة إلا فى فترة الصيف فقط . وتعتمد الذكور فى التغذية عـلى الشـغالات بسبب قصر طول ألسنتها ، الأمر الذى لا يمكنها من الحصول على الرحـيق . وفـى الخـريف عـندما يـندر الغذاء ، تتوقف الشغالات عن تغذية الذكور وتطردهم من الخلية ليموتوا .

لا تقـوم الشـغالات بوضـع البـيض ولا تـتزاوج مـع الذكـور ، ولكنهم يقومون بأعمـال أخـرى عديدة ، ففى الأيام الثلاثة الأولى من حياة النحلة البالغة ، تقوم هذه النحلة بتنظيف الخلية ، وبعد عدة أيام تتحول لتغذية الصغار ، ثم تبدأ بعد ذلك فى صـناعة الشـمع لبـناء الأقـراص الشمعية ، وبعد الانتهاء منها تقوم الشغالات بدور الحـارس أمـام مدخـل الخلـية ، واسـتقبال الرحـيق الذى تجمعه الشغالات الأخرى ، وأخـيراً عـندما تبلغ الشغالة من العمر ٢١ يوما تخرج لجمع الغذاء ، وتستمر فى هذا العمـل بقية حياتها . فى موسم العمل الصيفى يمكن للشغالة أن تعيش حتى تصل من العمر إلى ستة أسابيع ، وخلال موسم انخفاض النشاط فى الخريف والشتاء يمكن للشغالة أن تعيش عدة أشهر .