



جامعة حماه
كلية الهندسة الزراعية

تربية النحل

النظري

الدكتور بشار عبد الحسيب الشيخ

أستاذ مساعد في قسم الإنتاج النباتي

العام الدراسي ٢٠٢٥ - ٢٠٢٦

لطلاب السنة الثالثة

الفصل الأول

التعريف بالنحل وأهميته

Bees definition and importance

النحل (*Bees*) اسمٌ عام لحشرة مجنحة تتغذى على أزهار النباتات كلها؛ إذ تقوم بجمع الرحيق كمصدرٍ للطاقة اللازمة لحياتها، وحبوب الطلع (غبار الطلع) كمصدرٍ للبروتين والمواد المغذية الأخرى. يساعدها في ذلك تحورات في أجزاء جسمها بما يلائم أسلوب معيشتها.

أولاً: الوضع التصنيفي للنحل :Classification of Bees

يتبع النحل من الناحية التصنيفية المملكة الحيوانية (Kingdom Animalia)، وشعبة مفصليات الأرجل (Phylum Arthropoda)، وصف الحشرات (Class Insecta) الذي تتميز أفرادها عن باقي مفصليات الأرجل بعددٍ من الصفات أهمها:

- جسم الحشرة مقسم بوضوح إلى ثلاث مناطق (الرأس، الصدر، والبطن).
- وجود زوج من الزوائد على رأس بالغاتا تسمى قرون الاستشعار.
- تمتلك بالغاتا في منطقة الصدر زوجين من الأجنحة غالباً أو زوجاً واحداً، وثلاثة أزواج من الأرجل؛ تتكون كل رجل من خمس عقل فقط.

- تمر خلال حياتها بمراحل تظهر بها بأشكال مختلفة وهو ما يُعرف بظاهرة التبدل أو التحول الشكلي (Metamorphoses).

ثم رتبة غشائية الأجنحة (Order Hymenoptera) التي تضم أكثر من ٢٠٠٠٠٠ نوع في العالم؛ توجد في بيئات كثيرة ومختلفة، إلا أن أكثرها يوجد على النباتات والأزهار متغذياً عليها، و يتسبب بعضها بأضرار في المحاصيل المختلفة وتصنف كآفات زراعية، بينما يقوم بعضها الآخر بدور المؤبر للأزهار كالنحل؛ إذ تتجول أفرادها بين الأزهار، وتقدم فائدة عظيمة بمساهمتها بتأبير النباتات التي تحتاج للتأبير الخلطي للحصول على ثمارها وزيادة غلالها. وتتنوع طباع أفراد هذه الرتبة تنوعاً كبيراً؛ فكثير من الأنواع التابعة لها حشرات متطفلة يتطفل أفرادها على الآفات الزراعية مسبباً موتها وتقليل أعدادها، ولذلك يُوصى بحمايتها عن طريق ترشيد استخدام المبيدات الزراعية، وتربيتها اصطناعياً لإكثارها ونشرها في البيئة الزراعية، في حين وصل بعضها إلى درجة عالية من السلوك الاجتماعي الذي بلغ ذروته في التنظيم؛ إذ تعيش أفرادها حياةً اجتماعيةً متطورةً ضمن مستعمرات؛ يتوزع العمل بانتظام بين أفرادها، وتقوم الأمهات بتغذية النسل الجديد ورعايته كما عند النمل والنحل.

وتضم رتبة غشائية الأجنحة (Order Hymenoptera) عدة فوق عائلات (Super family Apidae)؛ منها فوق عائلة النحل Super family Apidae، التي تضم سبع عائلات رئيسية (فصائل) (family) يشترك أفرادها في عدة صفات أهمها: وجود الشعيرات المتفرعة على أجسام أفرادها، التغذية على حبوب الطلع ورحيق الأزهار وهي ذات أهمية كبيرة في تأبير أزهار النباتات، كذلك تضم أنواعاً تعيش معيشة انفرادية، وأنواعاً تعيش معيشة شبه اجتماعية، وأخرى تعيش معيشة اجتماعية كما هو الحال في عائلة النحل (Family Apidae).

ثانياً: أنواع النحل Bee species:

تعد عائلة النحل (Family Apidae) أكثر عائلات فوق فصيلة النحل تطوراً في حياتها الاجتماعية، أفرادها مفيدة عموماً من خلال إنتاج العسل والشمع، بالإضافة لدورها الكبير في تلقيح أزهار المحاصيل والخضار وأشجار الفاكهة، وهي ذات معيشة اجتماعية؛ إذ تتكون طوائفها من ملكة (أنثى مخصبة)، وشغالات أو عاملات (إناث عقيمة)، وذكور. ويتبع عائلة النحل (Family Apidae) ثلاث تحت عائلات (Sub families):

١- تحت عائلة Xylocopinae: تسمى بالنحل النجار (Carpenter bees)، وقد اشتق هذا الاسم من سلوكها في بناء أعشاشها، إذ تحفر جحوراً في المواد النباتية الصلبة، كالأخشاب الجافة والخيزران.

٢- تحت عائلة Nomadinae: تعرف عموماً بالنحل الوقواق (Cuckoo bee)، تتطفل أفرادها بسرقة الغذاء من مساكن أنواع مختلفة من النحل.

٣- تحت عائلة Apinae: تضم معظم عائلة نحل عائل النحل Apidae، إذ تضم النحل المألوف بوجود سلة حبوب الطلع في أرجله (Pollen basket)، ويقع ضمنها تسع عشرة قبيلة (Tribe) أهمها:

- قبيلة Bombini (النحل الطنان Bumble bees): تضم هذه القبيلة ثلاثة أجناس، و ٣٠٠ نوع من النحل، أفرادها كبيرة الحجم مقارنة مع أفراد بقية القبائل، حجم طائفته صغير (٥٠ - ١٠٠ فرد)، ينتشر في المناطق المعتدلة وشبه الاستوائية، يبني أعشاشه في التربة ويتكون العش من عدد قليل من العيون لوضع البيض وتخزين الغذاء، يستعمل اللسع للدفاع عن نفسه، يخزن كميات قليلة من العسل. يستخدم النحل الطنان في تأبير النباتات داخل البيوت المحمية وقد تم تربيته في خلايا خاصة لهذه الغاية.

- قبيلة Meliponini (النحل غير اللاسع Stingless bees): وتضم ١٨ جنساً و ٥٠٠ نوعاً، أفرادها صغيرة الحجم، حجم طائفته كبير (٨٠ - ١٠٠ ألف فرد)، ينتشر في المناطق

الاستوائية، يبني أعشاشه في تجاويف الأشجار والجدران على شكل خلايا لوضع البيض وتخزين الغذاء ولا يبني أقراصاً شمعية، لا يستعمل اللسع لأن آلة اللسع مختزلة، ويخزن كميات قليلة من العسل.

- قبيلة Apini (نحل العسل Honey bees): يتبع لها جنس واحد فقط (Genus Apis) وسبعة أنواع، أفرادها متوسطة الحجم، حجم الطائفة كبير (حوالي ٥٠ ألف فرد)، ينتشر في جميع أنحاء العالم، ويبني أعشاشه في تجاويف الأشجار والصخور على شكل أقراص شمعية لوضع البيض وتخزين الغذاء، يستعمل اللسع للدفاع عن نفسه، ويخزن العسل بكميات كبيرة.

وبسبب إنتاجه الوفير من العسل اهتم الإنسان بنحل العسل منذ أقدم العصور، وشغل انتباهه واهتمامه، إذ تم تدجينه وتهيئة كل الظروف المناسبة لحياته، ونشأت مراكز أبحاث متخصصة بهذه الحشرة في كل أنحاء العالم لدراسة كل ما يتعلق بسلوكه وحياته بهدف تطوير تربيته، وتعظيم كمية ونوعية منتجاته المتعددة التي اكتشفت تباعاً.

ثالثاً: الأهمية الاقتصادية لتربية نحل العسل Economic importance of honeybee rearing:

١ - زيادة الإنتاج الزراعي Increased of agricultural production: إن حبوب الطلع هي بمثابة الحيوانات المنوية في الكائنات الحية، ولحدوث التلقيح لا بد من وصولها إلى البويضات داخل ميسم الزهرة، وهذا يحتاج لعوامل مساعدة وخصوصاً عند النباتات التي تحتاج للتأبير الخلطي كالقطن والتفاح والأجاص والبطيخ والخيار وغيرها.

يزور النحل أزهار النباتات جميعها، وليس له تخصص بأنواع محددة كما في بقية الحشرات المؤبرة، ولذلك فهو يشكل مع الرياح والماء العوامل الرئيسية التي تساعد على حدوث عملية التأبير بين الأزهار، ومن ثم الحصول على الغلال الزراعية والثمار والخضروات، وقد تصل نسبة الفائدة من مختلف الحشرات في تأبير النبات إلى نسبة ٧٥ ٪، يُساهم النحل بنسبة عالية منها، ولذلك ينصح بوضع خلاياه ضمن بساتين الفاكهة والبيوت المحمية الزراعية.

٢- منتجات طائفة نحل العسل Products of honeybee colony:

أ- **العسل Honey**: يجمع النحل الرحيق المتناثر في الأزهار في الغابات والبساتين والحقول والذي لا فائدة منه للإنسان من دون النحل، ويحوّله إلى منتج مهمّ جداً هو العسل. كمية هذا الرحيق كبيرة جداً ويحوّله النحل إلى أطنان من العسل، ولذلك فإن هدر هذه المصادر الطبيعية للرحيق ومن ثمّ العسل يعدّ خسارة كبيرة لأي بلد.

العسل مادة ذات قيمة غذائية وعلاجية للإنسان، وذلك لاحتوائه على سكريات بسيطة سهلة الهضم بالإضافة لمواد أخرى، ويشكل مصدراً للطاقة للأطفال والكبار، وله القدرة على قتل العديد من الجراثيم، كما أنه يحرض الجهاز المناعي ويحفز الجسم على إفراز مواد تحد من الالتهابات، ويساهم في خفض مستوى الدهون في الجسم، والوقاية من أمراض الجهاز الهضمي والسرطان، وعلاج السعال والجروح والحروق والأكزيما والصدف وحب الشباب وتنظيم ضغط الدم.

ب- **شمع نحل العسل Honeybee wax**: يفرز من غدد خاصة موجودة على حلقات بطن العاملات، وذلك بهدف بناء أقراص تحوي عيون سداسية من أجل تربية الحضنة وتخزين العسل وغبار الطلع. يُستحصل عليه من إذابة الأقراص الشمعية القديمة والمحطمة في خلايا النحل وكذلك أعطية أقراص العسل المكشوفة. يُستخدم بشكل أساسي في صناعة الأساسات الشمعية المستخدمة في تربية النحل، كما يستخدم عدة ضمن مجالات صناعية؛ أهمها المراهم التجميلية وصناعة الأسنان والعديد من الاستخدامات الصيدلانية.

ج- **الغذاء الملكي Royal jelly**: هو المادة المفرزة من الغدد الرأسية في الشغالات الصغيرة التي عمرها ٦-١٢ يوم، التي تسمى بالعاملات المرضعات كونها متخصصة بتغذية الملكة بهذه المادة. وهو مادة هلامية بيضاء اللون ذات مذاق حامضي، ويُعد من المواد المغذية جداً للإنسان بسبب عدة خصائص، إذ يؤثر في أجهزة الجسم جميعها وينظم أعمالها ويضبطها ويعيد لها حيويتها. يؤخذ مباشرة تحت اللسان بمعدل ٠.٥ غ صباحاً قبل الأكل، ويمكن تكرارها قبل النوم.

د- **حبوب الطلع Pollen**: تجمعها العاملات من الأزهار، ويمكن جني ١٠٪ منه من الخلايا بواسطة مصيدة خاصة دون أي ضرر للخلية. يُفيد كمقوٍ ومنشط ومجدد لوظائف الجسم، ولذلك

ينصح به في حالات التعب والفاقة والشيخوخة والاكتئاب وفقدان الشهية والإمساك والتهاب القولون وتساقط الشعر. تُقدر الجرعة المناسبة من غبار الطلع نحو ٥- ١٥ غ للأطفال و ١٥- ٤٠ غ للكبار يتم تناولها خلال ثلاثة أشهر.

هـ- البروبوليس (العكر) Propolis: له أسماء أخرى كصمغ النحل أو غراء النحل، وهو مادة صمغية راتنجية تجمعها الشغالات من براعم ولحاء بعض الأشجار كالحور والصنوبر والصنوبر الأصفر لاستخدامها داخل الخلية لسد الشقوق ولتثبيت أجزائها مع بعضها وتضييق مداخل الخلية، بالإضافة لاستخدامها في تحنيط بعض الحشرات والحيوانات التي تموت داخل الخلية لمنع تلويث الخلية بالأحياء الدقيقة الممرضة للنحل، وتلميع العيون السداسية بعد تنظيفها وقبل استخدامها لتخزين العسل أو الحضنة أو غبار الطلع والماء.

يستخدم العكر في الطب الشعبي لكونه مضاد حيوي واسع الطيف لمعالجة التهاب اللوزتين والقصبات الهوائية والسل الرئوي والنوبات القلبية والحروق والجروح.

و- سم النحل (Bee venom) (Apitoxin): مادة سائلة بروتينية تُحقن في الجسم الملسوع عند دفاع النحل عن خليته، وقد تم استخلاصه بعدة طرائق، وذكرت العديد من الأبحاث فائدته في بعض حالات التهاب المفاصل والأعصاب والقزحية، وتخفيض ضغط الدم، ومعالجة بعض الأمراض الجلدية (سل الجلد والطفح الرملي)، وثبت حديثاً أن له خواص مضادة للسرطان. يُستشفى بوساطته عن طريق اللسع المباشر، أو الحقن، أو المعاملة الموضعية، أو على شكل أقراص سكرية (١٠٪) توضع تحت اللسان حتى ذوبانها.

٣- منتجات اقتصادية أخرى لنحل العسل Other economic products:

أ- تربية ملكات النحل Honeybee Queen rearing : مصدر ربح لكثير من مربّي النحل إذ يتم إنتاج ملكات وبيعها بغرض تغيير الملكات المسنة والمفقودة.

ب- إنتاج الطرود Broduction of honeybee: يمكن استغلال تربية النحل في تجارة النحل نفسه وذلك ببيعه على شكل طرود للراغبين بالعمل في هذا المجال.

ج- صناعة خلايا النحل Honeybee hives manufacture: تعد صناعة الخلايا الخشبية وأدوات النحالة مصدراً للربح الوفير لدى كثير من المصانع والورش.

رابعاً - طائفة نحل العسل Honeybee colony:

تعيش حشرات نحل العسل على شكل طوائف؛ تتكون كل طائفة من أنثى خصبة وحيدة تقوم بوضع البيض وتنظيم حياة الطائفة، وهي الأم لجميع أفراد الطائفة وتسمى الملكة Queen، ومن عدد كبير من إناث غير مكتملة جنسياً تقوم بجميع الأعمال الضرورية لاستمرار حياة الطائفة وتسمى بالشغالات أو العاملات Workers، ومن عدد قليل من الذكور Drons تقتصر مهمتها الوحيدة على تلقيح الملكة العذراء، ومن أطوار وأعمار مختلفة من النحل توجد ضمن العيون السداسية للأقراص الشمعية تسمى الحضنة Brood وتضم بيوضاً Eggs، ويرقات Larvae، وما قبل العذارى prepupae، وعذارى Pupae.

١ - الملكة Queen: أنثى كاملة الخصوبة، وهي أم الطائفة لأنها تنتج البيض الذي ينشأ منه كل أفراد الطائفة، ولكنها لا تقوم برعاية النسل الناتج وتغذيته، تضع في اليوم ١٥٠٠ - ٢٠٠٠ بيضة إذا كانت الظروف مناسبة من ناحية وفرة الغذاء، وجودة السلالة، وعمرها المناسب إذ إنها تعيش مدة ٤ - ٥ سنوات، ولكن السنتان الأولى والثانية من عمرها تكون فيهما أكثر خصوبةً إذ تضع الكمية الأكبر من بيضها، وتضع الملكة بيضة واحدة بشكل عامودي في قاع العين السداسية وتلصقها بمادة لاصقة، وتقوم بوضع نوعين من البيوض: بيوض مخصبة: ينتج منها عاملات وفي بعض الأحيان ملكات عذارى، وبيوض غير مخصبة: ينتج منها ذكور.

يوجد في الطائفة ملكة واحدة فقط في أغلب الأحيان، وهي ذات أهمية كبيرة للطائفة إذ تقوم بترابط أفرادها كوحدة واحدة؛ كونها تفرز مواد خاصة تسمى بالمادة الملكية تصل رائحتها لكل أفراد الطائفة وتعمل على تنظيم وانتظام حياتها، وتتميز بكبر حجمها وطول بطنها مقارنةً ببقية أفراد الطائفة، وكذلك بقصر أجنحتها ويكون نهاية بطنها مدببة.

٢ - العاملة Worker: أنثى غير كاملة النمو (عقيمة)، أي أنها لا تنتج بيوضاً إلا في حالة واحدة وهي فقدان الملكة أو موتها أو عدم قيامها بوظيفتها لأي سبب من الأسباب (مسنة،

غير نشيطة)، حيث تتطور مبايضها في هذه الحالات وتقوم بوضع بيض غير مخصب بشكل عشوائي في العيون السداسية، وتسمى بهذه الحالة بالأمهات الكاذبة وتتسبب بحالة غير صحية في الطائفة إذ يصبح معظم أفراد الطائفة ذكوراً مما يتسبب بتدهور الطائفة.

تعد العاملة أصغر أفراد الطائفة حجماً، ولكنها تشكل معظم الأفراد الموجودة في الطائفة، وتقوم بجميع الأعمال اللازمة لحياة الطائفة داخل وخارج الخلية (تغذية الحضنة والملكة والذكور، تنظيف المسكن، بناء الأفراس الشمعية، حراسة الخلية، تدفئة وتهوية الخلية، جمع الرحيق وحبوب الطلع والماء والعكبر).

٣- الذكر Drone: أكبر أفراد الطائفة حجماً وبدانةً، إلا أن جسمه أقصر من جسم الملكة، وله بطن ذو نهاية عريضة، ويمتاز بكبر حجم العينين المركبتين في مقدمة رأسه، وتقتصر وظيفته على تلقيح الملكات العذراوات لذلك يقضي حياته باحثاً عنها، ويفقد حياته بعد عملية التلقيح.

تقوم العاملات بتغذيته أو يتغذى من العسل الموجود في العيون السداسية، وعندما يقل الغذاء في الخلية وتكون الملكة ملقحة تمنع العاملات الذكور من التغذية وتطردهم خارج الخلية حيث يعانون الجوع حتى الموت وهذا ما يسمى بمذبحة الذكور.

الفصل الثاني

الشكل الخارجي والتشريح الداخلي لأفراد طائفة نحل العسل

morphology and internal anatomy of honeybee

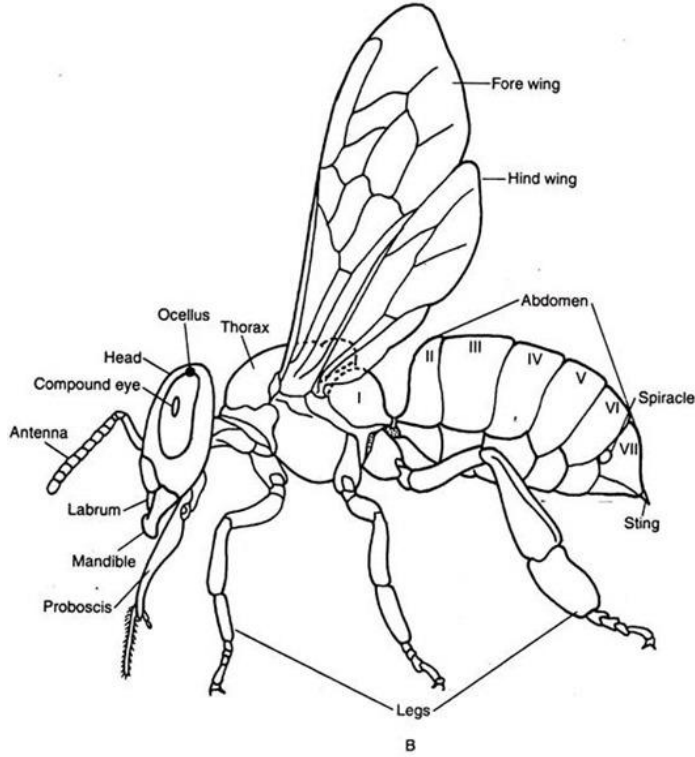
إن لدراسة الشكل الخارجي لأفراد طائفة نحل العسل أهمية كبيرة للتعرف على أجزائها وعلى تحوراتها اللازمة لتأدية وظائفها المختلفة، كما أن دراسة التركيب الداخلي مهم أيضاً لمعرفة مهمة كل عضو من أعضائها المتخصص بوظيفة محددة، وكذلك معرفة سلوك أفراد الطائفة ومهامها.

أولاً: الشكل الخارجي والوظيفة لنحل العسل morphology and function of honeybee

يغطي جسم نحل العسل بمجمله كغيره من الحشرات طبقة قاسية تُسمى الكيوتيكل *Cuticle* وهي طبقة صلبة تتألف من الكيتين وعديدات السكر وتشكل الهيكل الخارجي الذي يحمي الأجزاء الداخلية، وهذا يميزها عن الفقاريات التي تحتوي بداخلها الأجزاء الصلبة التي تشكل الهيكل الداخلي.

وجسم نحل العسل كغيره من الحشرات مقسمٌ إلى قطع ملتحمة فيما بينها على شكل حلقات تشكل ثلاث مناطق واضحة هي الرأس *Head*، الصدر *Thorax*، والبطن *Abdomen* (الشكل ١-٢). يغطي الجسم من الخارج عدد كبير من الشعيرات المفردة والمتفرعة التي تقوم بدور مهم عند العاملة؛ إذ تساهم بجمع ونقل حبوب الطلع، يتصل بعضها بألياف عصبية وتصبح بذلك شعيرات حسية.

يتوضع على الرأس أجزاء الفم، زوج من قرون الاستشعار، والعيون، ويتصل بالصدر بأنبوبة غشائية تسمى الرقبة تسمح له بحرية الحركة، يتكون الصدر من ثلاث حلقات متتالية، ويتوضع على الصدر ثلاثة أزواج من الأرجل المفصليّة بمعدل زوج على جانبي كل حلقة صدرية، وكذلك زوجين من الأجنحة تتوضع على جانبي الحلقات الصدرية الثانية والثالثة، ويتصل بالبطن عن طريق ما يسمى الخصر Petiole المتشكل من اندماج الحلقة الصدرية الثالثة مع الحلقة البطنية الأولى، يتكون البطن من تسع حلقات يظهر منها ست فقط بالإضافة للحلقة البطنية الأولى عند الملكة والعاملة، بينما يظهر سبع حلقات عند الذكر، ويكون البطن خالياً من أعضاء الحركة إلا أنه يحتوي على مجموعة من الزوائد المتعلقة بالجهاز التناسلي (آلة اللسع عند الملكة والعاملة، وآلة السفاد عند الذكر) (الشكل ٢-١) .



الشكل (١-٢) الشكل الخارجي لأفراد نحل العسل

١ - الرأس Head:

ينتج الرأس عن التحام ست حلقات جنينية، ويختلف شكل الرأس بين الأفراد الثلاثة المكونة للطائفة، فشكله عند الملكة والذكر دائري نسبياً وعند العاملة يأخذ شكل الإجاص المقلوب، ويحمل الرأس قرون الاستشعار والعيون البسيطة والمركبة وأجزاء الفم.

أ- قرون الاستشعار Antennae:

يحمل الرأس زوجاً من قرون الاستشعار من النوع المرفقي Geniculate، وهي أعضاء أساسية للنحل فهي مركز أعضاء الشم والسمع واللمس والتذوق، توجد في الجزء الأمامي للرأس وكل واحد منها يتألف من ثلاثة أجزاء، الجزء الأول يتألف من عقلة واحدة وهي القاعدية وتسمى الأصل Scape، والجزء الثاني عقلة واحدة أيضاً تسمى العنق Pedicel، أما الجزء الثالث فيتألف من عدد من العقل ويسمى الشمروخ Flagellum وهي متحركة وقادرة على التحرك في الاتجاهات كافة، ويتألف الشمروخ من ١٢ عقلة عند الملكة والعاملة و ١٣ عقلة عند الذكر.

يغلف سطح قرني الاستشعار المستقبلات الحسية؛ وهي ما يطلق عليه أعضاء الحس حيث توجد بأعداد هائلة، تقع معظم مستقبلات الشم وكثير من مستقبلات التذوق على قرون الاستشعار مما يعني أن هذه المستقبلات تؤدي دوراً حاسماً في الاتصال الكيميائي بين النحل، الأمر الذي يؤدي إلى تنظيم حياة الطائفة، أما خارج الخلية فتعد حاسة الشم أحد العوامل المهمة في توجيه النحل السارح، كما تحمل قرون الاستشعار مستقبلات اللمس التي تؤدي دوراً كبيراً في كثير من سلوكيات النحل كتحديد طبيعة بتلات الأزهار الذي يدعم كمية الرحيق المتوفرة ونوعيته، وتوجد مستقبلات أخرى تؤدي دوراً في التحكم بعملية الطيران، ومعرفة التغيرات في درجة الحرارة والرطوبة وكمية ثاني أكسيد الكربون.

إن وظيفة قرون الاستشعار مهمة جداً، فالملكة التي يبتر قرنا الاستشعار لها تقوم بحركات مشوشة، كما أنها تضع بيضاً بدون انتظام، كما أن كل عاملة تعود من الخارج تلمس بواسطة قرني الاستشعار من قبل العاملات الحارسات لهدف التعرف فيما إذا كانت تملك رائحة الخلية.

يتحرك قرنا الاستشعار في مختلف الاتجاهات وتستخدمهما النحلة في التفاهم مع أفراد طائفتها، وتتحسس بهما طريقها، وتهتدي بهما إلى غذائها ومسكنها.

ب- العيون المركبة Compound Eyes:

يمتلك النحل زوجاً من العيون المركبة تقعان على جانبي الرأس، تتألف كلٌّ منهما من بضعة آلاف من الوحدات البصرية الصغيرة المتكررة ذات الأشكال السداسية وتحتوي كل واحدة ٦,٩٠٠ وحدة بصرية أشبه بالعدسة، حيث تجتمع هذه الوحدات في مجموعات، لدى كل منها وظيفة خاصة مثل تمييز الألوان، أو النقاط الضوء القطبي الذي لا يُمكن لعين الإنسان القيام به، أو النقاط التحركات التي أمامها فهما قادرتان على تمييز حركاتٍ يفصل بينها جزءٌ من ٣٠٠ من الثانية الواحدة، ومن باب المقارنة فإنَّ العين البشريَّة لا تستطيع تمييز حركات يفصل بينها أقلُّ من جزء من ٥٠ من الثانية، يستخدم النحل العيون المُركَّبة عندما يكون خارج الخلية لرؤية المسافات البعيدة حيث تقوم العاملات بجمع الغذاء، وهي تتَّصف بقدرتها على تمييز الألوان التي تميزها عين الإنسان عدا اللون الأحمر وذلك يمكنها من انتخاب الأزهار المناسبة أثناء السروح، والقدرة على معرفة طريق عودتها إلى خليتها وتمييزها عن الخلايا الأخرى في المنحل، ولذلك يمكن تخفيف ظاهرة انحراف العاملات عن خلاياها عن طريق طلاء الخلايا بألوان مختلفة أو وضع رموز مختلفة بألوان مختلفة على واجهاتها.

إن عدد الوحدات البصرية في العين المركبة لدى الذكر ضعفُ عدد الوحدات البصريَّة التي تؤلف عين النحلة العاملة، ولهذا السبب فإنَّ عيني الذكر ضخمتان جداً، وهذا يُميِّز الذكر ويُمكنه من متابعة الملكة خلال رحلة طيران الزفاف الملكي لتلقيحها.

ج- العيون البسيطة Simple Eyes:

إن عدد العيون البسيطة عند النحلة الواحدة ثلاثة، وهي تقع في الجزء الأوسط من قمة الرأس، وتكون هذه العيون أصغر حجماً بكثير من العيون المركبة، وتقع في مثلثٍ متجاور بين قرني الاستشعار. لكلِّ واحدة من هذه العيون عدسة واحدة فقط، وهدفها الأساسي (لكن شديد الأهمية) هو تمكين النحلة من متابعة مكان الشمس في السماء لمعرفة الاتجاه الذي عليها السير

فيه والمساهمة باتزان الجسم وثباته أثناء الطيران والتناسق بين عملية الطيران وسرعته. بينما تستخدم النحلة العيون البسيطة داخل الخلية لرؤية المسافات القريبة وذلك لقدرتها الجيدة على الإبصار في ظروف الإضاءة الضعيفة، وهي التي تنبّه العاملات لبدء نشاطها خارج الخلية عند بزوغ الشمس صباحاً.

د- **أجزاء الفم Mouth parts:** تتطلب طائفة النحل أربعة مصادر لاستمرار حياتها وهي: الرحيق وغبار الطلع، الماء، والبروبوليس، ويقوم بجمع هذه المصادر كلها عاملات الطائفة، كما تقوم العاملات بتغذية الملكة واليرقات، ونقل الرحيق فيما بينها لتخزينه، وابتلاع حبوب الطلع كطعام، ومعالجة الشمع عند بناء القرص، كما تقوم بتنظيف العيون السداسية وإزالة الزوائد والفضلات من الخلية، ولذلك فإن أجزاء فم العاملة يجب أن تتكيف مع هذه المهام.

يتكون فم النحل كما في الحشرات كلها من خمسة أجزاء وهي: الشفة العليا Labrum، الفك العلوي Mandibles، الفك السفلي Maxillae، الشفة السفلى Labium، واللسان Hypopharynx. هذه الأجزاء متحورة لتلائم تناول الغذاء الصلب ولعق المواد الغذائية السائلة (رحيق الأزهار، العسل، المحاليل السكرية).

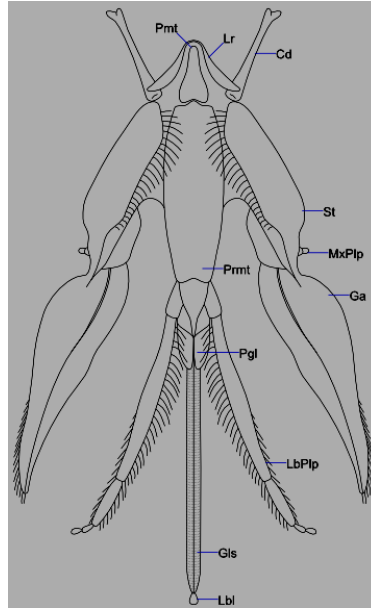
تُشكل الصفيحة البسيطة المتفصلة مع مقدم علبة الرأس ما يُسمى الشفة العليا Labrum وهي عبارة عن جزء مستعرض يغطيه من الخارج شعيرات حسية تعمل كمستقبلات حسية، كما تقوم بدور منع تسرب أو ارتشاح السوائل عند امتصاصها.

الفكوك العليا هي تراكيب قوية وغلظية مكونة من معقد عديد السكر يندمج مع البروتين يطلق عليه الكيتين Chitin، تعمل بطريقة مستعرضة وتلعب دوراً أساسياً في تشييد القرص وتغطية العيون السداسية وذلك عن طريق عجن الشمع المفرز من غدد الشمع البطنية وبمساعدة زوج الأرجل الأمامية، كما تقوم الفكوك العليا بعملية جمع صمغ النحل (البروبوليس) من الأشجار، ثم تقوم بتمريرها إلى الأرجل الخلفية بواسطة الأرجل الوسطى حيث يتم حملها إلى الخلية، كما تستعمل الفكوك العليا في معالجة حبوب الطلع داخل الخلية وإخراجها من العيون السداسية لتغذية اليرقات، وتعد ضرورية لأداء الواجبات الداخلية العامة في الخلية كالتنظيف

والحراسة، تتماثل الفكوك العليا للملكة في الشكل مع الفكوك العليا للعاملات مع وجود طرف مستدق، بينما يظهر الفك العلوي في الذكر أصغر وأضيق من نظيره في الملكة والعاملات.

تكون أجزاء من الفكوك السفلى وأجزاء من الشفة السفلى معاً الخرطوم Proboscis؛ حيث يتم بواسطته لعق الغذاء السائل.

يتكون الفك السفلي من صفيحة قاعدية هي الساق Stipes، يُحمل بواسطة قضيب رفيع اسطواناني هو الكاردو *Cardo* طرفه القاعدي يكون متقصبلاً مع الرأس، كما تتصل نهايات الكاردو لكلا الفكين بقاعدة الذقن بواسطة صفيحتين كيتينيتين *Lorum* وبذلك يرتبط الفك السفليان بالشفة السفلى ويتحركان معاً في الوقت نفسه، يحمل الساق على جانبه الخارجي فصاً طويلاً متطوراً حر الحركة مفلطحاً في جزئه القاعدي مدبباً في طرفه هو الجاليا *Galea*، وعلى جانبه الداخلي فص غشائي يُعرف باللاسينيا *Lacinia*، كما يحمل الساق بالقرب من قمته ملمساً فكياً قصيراً مكون من عقتين صغيرتين (الشكل ٢-٢).



الشكل (٢-٢) أجزاء الفم في شغالة نحل العسل

Lbplp الساق، *Cd* الكاردو، *MxPlp* ملمس فكي، *Ga* الغاليا، *Prmt* مقدم الذقن، *Pgl* الباراغلوستان، *Lbplp*

ملمس شفوي، *Gls* الغلوستان (الليغيولا أو اللسان)، *Lbi* الشفوية

تتكون الشفة السفلى من صفيحة مثلثية صغيرة تُعرف بمؤخر الذقن Postmentum، متصلة بصفيحة طويلة أسطوانية تُسمى مقدم الذقن Prementum، تحمل عضواً أسطوانياً طويلاً يُسمى اللسان Alaglossa، وهو ناتج من التحام فصين داخليين يسميان الغلوستان Glossa، ويحيط بقاعدته فسان خارجيان يسميان الباراغلوستان Paraglossa، ويتصل بالأخيرة زوج من الملامس الشفوية Labial palps يتكون كل منهما من خمس عقل (الشكل ٢-٢).

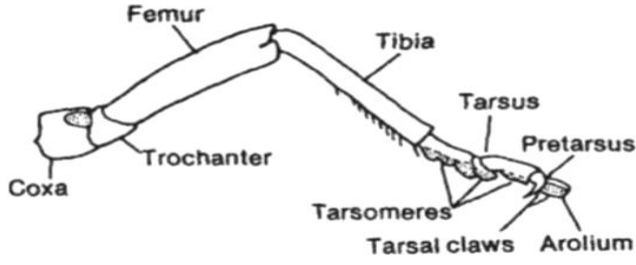
إن الخرطوم (أنبوبة الغذاء) عضو غير دائم الاستعمال طوال الوقت، عند استعماله تتحد الغاليتان مع الملاصقان الشفويان على سطح اللسان ليكونا القناة الغذائية، ويشاهد اللسان بارزاً للخارج ويروح ويغدو بحركة لاعقة عند تناول الغذاء فيندفع سائل الغذاء إلى الأعلى في القناة الغذائية.

٢- الصدر Thorax:

هو الجزء المتخصص بالحركة لدى بالغات الحشرات المجنحة، يتألف من ثلاث حلقات ملتحمة متتالية وهي الحلقة الأمامية Prothorax، الحلقة الوسطى Mesothorax، والحلقة الخلفية Metathorax. يحمل كل من هذه الحلقات زوج من الأرجل على الناحية البطنية، وتحمل الحلقة الوسطى والخلفية زوجان من الأجنحة الغشائية على الناحية الظهرية.

أ- الأرجل Legs:

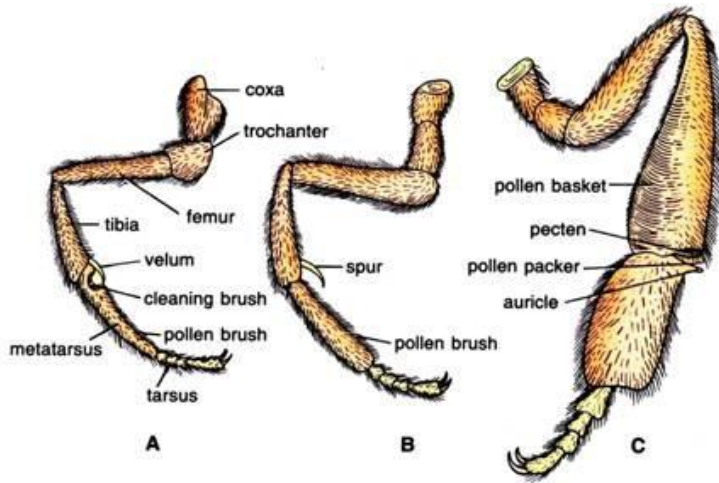
تمتلك البالغات ثلاثة أزواج من الأرجل، يتكون كل منها من خمسة أجزاء رئيسية هي: الحرقفة Coxa تتصل مباشرة مع الصدر، ثم جزء صغير يسمى المدور Trochanter، ثم الفخذ Femur، فالساق Tibia، وأخيراً الرسغ Tarsus وهو يتركب من خمسة عقل أو أجزاء ينتهي بالرسغ الأقصى Pretarsus الذي يتألف من مخليين Tarsal claws يوجد بينهما وسادة لحمية Arolium (الشكل ٢ - ٣).



الشكل (٢ - ٣) أجزاء الرجل في الحشرات

تختلف أزواج الأرجل لدى العاملة عن مثيلاتها لدى الملكة والذكر وكذلك فيما بينها وذلك لغاية التأقلم مع الوظائف المختلفة التي يقوم بها كل منها، فالزوج الأول الأمامي من الأرجل *Fore leg* يحمل تجويفاً نصف دائري مزود بأوبار في عقلة الرسغ القاعدية، أمام هذا التجويف توجد قطعة متحركة تغلق هذا التجويف، ويفيد هذا التركيب العاملة في تنظيف قرون الاستشعار واللسان، بينما يتزود الزوج الثاني الأوسط *Middle leg* بمهماز لنزع كرة غبار الطلع المجموعة في الزوج الخلفي من الأرجل وكذلك تناول رقائق الشمع المتكونة ما بين حلقات البطن، أما في الزوج الخلفي فيلاحظ وجود تسعة صفوف من أشعار طويلة على السطح الداخلي لعقلة الرسغ القاعدية على شكل فرشاة وظيفتها الأساسية تجميع حبوب الطلع من مختلف أجزاء الجسم ومن ثم نقلها إلى المنطقة المقعرة للجزء الخارجي من الساق لتخزينها وحفظها أثناء الطيران، وتُعرف هذه المنطقة باسم سلة حبوب الطلع *Corbicula* أو *Pollen basket* (الشكل ٢ - ٤). لا توجد لدى الذكر سلة حبوب لقاح وتمتلك الملكة أثراً لها فقط.

يسمح تركيب الرسغ الأقصى للنحل بالتثبت على الأسطح كافة مهما كان نوعها، إذ إن المخالب قابلة للانتشاء نحو الداخل كما هي عند الطيور، ويستعملها النحل عند السير على سطح خشن أما في حالة السطح الناعم كالزجاج مثلاً فيستخدم النحل الوسادة.



الشكل (٢ - ٤) تحورات أجزاء الرجل لدى عاملة نحل العسل

الزوج الأمامي A ، الزوج الأوسط B ، الزوج الخلفي C

ب- الأجنحة Wings:

يملك نحل العسل زوجين من الأجنحة من النوع الغشائي مثبتة على الحلقيتين الصدريتين الوسطى والخلفية، الزوج الخلفي أصغر حجماً من الزوج الأمامي، وهي مدعمة بشبكة من الكيتين المجوف الممتلئ بالهواء الذي يوفر للأجنحة مرونة ومقاومة شديتين في الوقت ذاته، وعندما تكون الحشرة بحالة راحة فإن الجناح الخلفي يغطي بالجناح الأمامي، أما في حالة الطيران فإن الجناحين يكونا متحدين بفضل نظام تشابك قوي يوحدهما مع بعضهما ليشكل بذلك غشاء واسع وقاسي، إذ يحمل الجناح الأمامي على حافته الخلفية ميزاب طولي بينما يكون الجناح الخلفي مزوداً بخطاطيف صغيرة على حافته الأمامية تشبك مع الميزاب في الجناح الأمامي أثناء الطيران فيشكل الجناحان بذلك لوحاً وحيداً قوياً، إن عدد الخطاطيف ليس متماثلاً في أنواع النحل جميعها وسلالاتها لكنها تتراوح ما بين ١٦ - ٢٠ خطاف.

يتحكم في تحريك الأجنحة مجموعة من العضلات المتصلة بحلقات الصدر، ويقدر عدد ضربات الأجنحة أثناء الطيران ما بين ٢٠٠/١٨٠ ضربة / ثانية، وحسب بعض الباحثين

يمكن أن يصل إلى ٤٤٠ ضربة / ثانية أثناء عملية التهوية، وهذا الذي يكوّن صوت الأزيز المميز، وتقدر سرعة الطيران عند النحل بـ ٣٥ - ٤٥ كم في الساعة.

٣- البطن Abdomen:

ينتج البطن من تحول عشر حلقات جنينية، يظهر منها ست حلقات فقط عند العاملة والملكة، وسبع حلقات عند الذكر، إذ تندمج الحلقة البطنية الأولى بأكملها مع الحلقة الصدرية الثالثة لتكون ما يسمى تجاوزاً الصدر الرابع Propodeum، يظهر جزء من الحلقتين الثامنة والتاسعة لدى الذكر وتتحوّل العاشرة على شكل مخروط يحمل فتحة الشرج، بينما تندمج الحلقة الثامنة مع الحلقة السابعة عند العاملة والملكة بهدف تعليق الجهاز السمي، وتشكل الحلقة التاسعة الصفيحة في الجهاز السمي والعاشرة تحمل الشرج كما في الذكر.

يوجد في بطن العاملة على ترجة الحلقة السابعة (الجزء العلوي للحلقة) وفي الجزء الأمامي منها غدة الرائحة وتسمى بغدة ناسانوف Nasanov,s gland، وهي تفرز فورمونات الرائحة التي تساعد العاملات السارحات في العثور على خلاياها، كما يوجد على استرنات الحلقات الثالثة وحتى السادسة (الجزء السفلي للحلقة) لدى العاملة فقط الغدد الشمعية Wax glands وتكون موزعة بشكل زوجي على كل حلقة، يوجد تركيبات غدية خاصة لدى الملكة توجد في منتصف السطح السفلي للترجات ٣ و ٤ و ٥ وفي الجزء الخلفي منها، أما الذكر فهو لا يمتلك أي نوع من غدد الرائحة، ولذلك يدخل جميع خلايا النحل دون أي معارضة من العاملات الحارسات.

ثانياً: التشريح الداخلي لنحل العسل Internal anatomy of honeybee:

يشمل التشريح الداخلي لأفراد نحل العسل مجموعة من الغدد المفردة لمواد كيميائية مهمة جداً في حياة الفرد والطائفة وسلوكها، بالإضافة إلى الأجهزة الداخلية الأساسية كما في مثيلاتها من الحشرات الأخرى مع بعض التحورات الخاصة بحياة أفراد طائفة النحل.

١ - الأجهزة الداخلية:

١-١ - جهاز الهضم Digestive System:

يتألف جهاز الهضم عند عاملة نحل العسل من قناة أطول من جسمها بمرتتين، تُسمى القناة الهضمية وتقسّم إلى ثلاثة أقسام القناة الهضمية الأمامية Foregut، الوسطى Medgut، والخلفية Hindgut، ويطرأ عليها أثناء امتدادها داخل تجويف الجسم عدة تغيرات من انتفاخات والتفافات وتضيقات تسمح بتمييز عدة أجزاء مختلفة وواضحة فيها (الشكل ٢ - ٥).

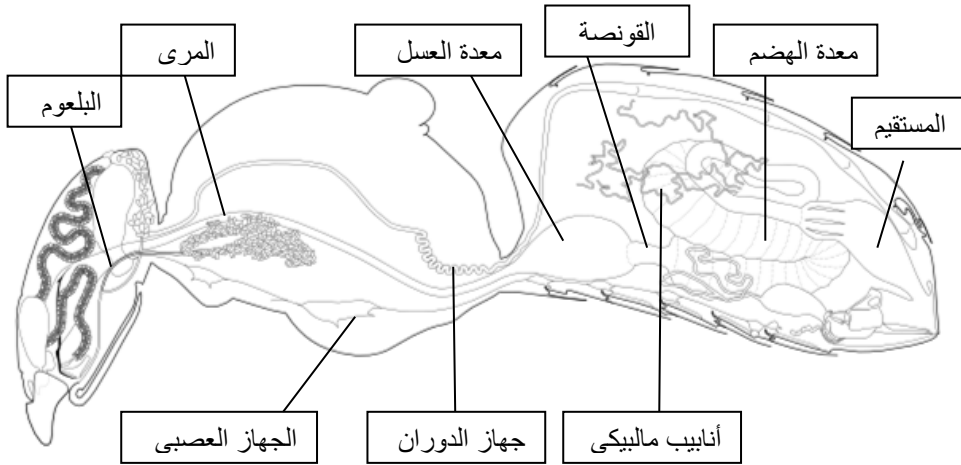
تبدأ القناة الهضمية الأمامية بأجزاء الفم Mouth parts ثم البلعوم Pharynx، ويوجد داخل الرأس وفي الجزء الخلفي منه هيكل البلعوم وقرص من الكيتين، يسمح لهذا الجزء من الجهاز الهضمي عن طريق العضلات الخاصة بالعمل كمضخة لصعود السوائل إلى اللسان وخرطوم العاملة، ثم المري Oesophagus ويكون على شكل أنبوب ضيق طوله ٥ ملم وقطره ١ ملم يعبر الصدر، ثم يتوسع عند دخوله للبطن، ويأخذ شكل الإجاصة التي تسمى معدة العسل Honey stomach، أو الحوصلة Crop وهي عبارة عن جزء بلون فضي وشفاف طولها نحو ٥ ملم وعرضها ٥,٥ ملم، لكن يمكن أن تتمدد بشكل كبير من أجل احتواء الرحيق الذي تجنيه العاملة. يمتلك المري عضلات تنتج موجات تقلصية يتم بوساطتها سحب الرحيق إلى معدة العسل.

تتسع هذه المعدة لنحو ٥٧ ملم ومن ثمّ يلزم ١٨٠٠٠ عاملة لجمع ليتر واحد من الرحيق، كما يتم جمع الماء ونقله إلى الخلية بوساطتها، وتحاط بعضلات طولية ودائرية خاصة تسمح للعاملة بإملاءها وإفراغها حسب رغبتها.

يلي معدة العسل القونصة Proventriculus التي تتحكم في مرور الغذاء إلى القناة الهضمية الوسطى، فتعمل على حفظ الرحيق نقياً في الحوصلة، ويتم ذلك عن طريق صمام Proventriculus valve يمنع أي غذاء من الرجوع من القناة الهضمية الوسطى إلى الحوصلة، ويتزود بأربع فصوص دائمة الحركة تعمل على غرلة الرحيق من الأجسام الصلبة العالقة كحبوب الطلع وغيرها، وعندما تريد أخذ كمية معينة من الرحيق أو العسل أو غبار الطلع

ينفتح هذا الصمام لمدة محددة من أجل التغذية لتمرير الكمية اللازمة لتغذية العاملة إلى الجزء التالي وهو معدة الهضم (القناة الهضمية الوسطى) Ventriculus حيث يتم هضم الغذاء وتمثيله.

ينتهي الجهاز الهضمي بالأمعاء (القناة الهضمية الخلفية) التي تتميز إلى أمعاء أمامية دقيقة Anterior intestine، وخلفية متضخمة تشكل المستقيم Rectum، ثم فتحة الشرج Anus. تقوم القناة الهضمية الخلفية بامتصاص الماء الزائد وبعض الأملاح، كما يتجمع داخل المستقيم الفضلات التي تفرغها العاملة أثناء طيرانها خارج الخلية، أو تحتفظ بها خلال الشتاء عندما لا تستطيع الخروج من الخلية ولا تفرغها داخل الخلية إلا في حالة المرض أو التغذية السكرية السيئة التي تخلف فضلات كثيرة.



الشكل (٢ - ٥) التركيب الداخلي في شغالة نحل العسل

٢-١- جهاز الإطراح Excretory System:

يتمثل جهاز الإطراح لدى النحل بمجموعة أنابيب أسطوانية طويلة ورفيعة ذات نهاية مغلقة يبلغ عددها ٨٠ - ١٠٠ أنبوب تُسمى أنابيب مالبيغي Malpighie، تتكون جدرانها الداخلية من طبقة واحدة من الخلايا الطلائية، تتصل من طرفها الأول بجدار القناة الهضمية بين معدة الهضم والأمعاء الدقيقة، في حين يبقى الطرف الآخر سائلاً في تجويف الجسم (المغمور بسائل الدم) (الشكل ٢ - ٥). وظيفتها استخلاص المواد الأزوتية من الجسم والمتركمة في الدم والنااتجة من

عمليات هدم البروتينات مثل أملاح اليوريا وحمض البولة وصبها في القناة الهضمية الخلفية، إضافةً إلى أنها تقوم بامتصاص الماء المبذول من معدة العسل من أجل تركيز الرحيق ضمن مراحل تحويله إلى عسل قبل وضعه في العيون السداسية.

١-٣- جهاز الدوران Circulatory System:

جهاز الدوران عند النحل بسيط؛ يتألف من تجويف متوضع تحت ظهر الحشرة وهو القلب وله شكل قناة متطاولة مغلقة مؤلفة من ٤ - ٥ غرف، وهو على اتصال مع الأورطة التي يمتد إلى الجزء الأمامي للبطن والرقبة والصدر وينتهي بالرأس، ويكون قريباً من المخ، وينفتح هذا الشريان داخل أنسجة الرأس ويوزع الدم بشكل حر. تتصل حجرات القلب الأربع أو الخمس مع بعضها بوساطة بطينات وهي تعمل كمضخات صغيرة جاذبة ودافعة بفضل صمام يسمح بجذب ودفع الدم (الهيموليمف Hemolympe) داخل الأورطة ومن هنا يندفع الدم داخل الجسم كله حول الأعضاء التي تسبح فيه بدون أية واسطة أو أوعية دموية.

إن مهمة جهاز الدوران هي نقل الوحدات الغذائية إلى الخلايا والأنسجة المختلفة للحفاظ على الحياة والتطور، وكذلك نقل الفضلات للتخلص منها بوساطة أنابيب مالبكي، ولا يقوم الدم بأية وظيفة تنفسية كما في الفقاريات، وهو ذو لون أصفر باهت.

١-٤- جهاز التنفس Respiratory System:

يتمثل جهاز التنفس عند النحل بوجود عشرة أزواج من الشغور التنفسية *Spiracles* على جانبي الحلقات الصدرية والبطنية، تنفتح على بعضها داخل كيسين هوائيين جانبيين *Air sacs* مرتبطين مع بعضهما بوساطة أنابيب بشكل متبادل، ومن ثم القصبات الهوائية *Trachea* التي تصبح دقيقة النهايات لتصل إلى أجزاء الجسم كلها.

تتم عملية التنفس بفضل تقلصات عضلات البطن التي تؤدي دور الحجاب الحاجز عند الإنسان، ويتزود كل ثغر تنفسي بجهاز لإغلاقه عند تعرض النحل لظروف تنفسية غير ملائمة، كسقوط الحشرة داخل العسل أو الماء، أما الأكياس الهوائية البطنية الكبرى التي يمكن مقارنتها بالرئتين فلها أهمية كبيرة من نواحٍ عديدة كالاحتفاظ بمخزون الهواء الضروري لتنقية الدم، وإنتاج

القوة العضلية والحرارة اللازمة للعمل الداخلي وتربية الحضنة، وإبطاء وإسراع الطيران وذلك تبعاً لتغيرات الكثافة المتوسطة للهواء ضمن هذه الأكياس، ومقاومة الاختناق ضمن السوائل بفضل ما تحويه من الهواء المخزن، وكذلك مساعدة الذكر في عملية التلقيح التي تتم في حالة الطيران فانتماخ هذه الأكياس يكون ضرورياً لإخراج قضيب الذكر.

١-٥- الجهاز العصبي Nervous System:

يتكون الجهاز العصبي من المخ الموجود في الرأس، ويخرج منه أعصاب تُغذي قرون الاستشعار والعيون والشفة العليا، وعقدة تحت المري الموجودة في الرأس أيضاً، وتتكون من ثلاث عقد مندمجة يخرج منها أعصاب تُغذي الفكوك العليا والسفلى والشفة السفلى، والحبل العصبي الذي يتكون من سبع عقد عصبية؛ تقع اثنتان منها في الصدر، وخمسٌ في البطن يخرج منها ألياف عصبية دقيقة تتصل بالأرجل والأجنحة ومختلف الأجهزة الداخلية.

يتصل المخ بالعقد جميعها بوساطة جذوع عصبية، وبذلك تنتقل الإحساسات والبيانات المختلفة عن حالة الأعضاء الداخلية والتغيرات البيئية المحيطة إلى المخ لتنظيم حياة الفرد ضمن الطائفة وخارجها.

١-٦- الجهاز العضلي Muscularly System:

يملك النحل جهازاً عضلياً قوياً ومتطوراً بشكل كبير و خصوصاً ذلك الذي يحرك الأجنحة، وتتجمع معظم العضلات على سطح القصبات الهوائية، أما الجهاز العضلي المحرك للأجنحة فهو عبارة عن زوجين قويين من العضلات؛ زوج طولي وزوج عمودي، تتركز مباشرةً على الصفائح الكيتينية الصغيرة المكونة لهيكل الدرع في الجناح، وبفضل تناوب حركة العضلات الطولية والعمودية تتم عملية تحريك الأجنحة بنظام دفعي قوي جداً.

١-٧- الجهاز التناسلي Reproductive System:

يوجد عند النحل جنسان، جنس الذكر المتمثل بذكر النحل، وجنس الأنثى المتمثل بالملكة لأنها الوحيدة القادرة على صنع البيض والحفاظ على الحياة المنتظمة داخل الطائفة، إضافة

للملكة توجد العلامات وهنَّ إناث ناقصة، لأنها تملك أعضاء جنسية ضامرة وغير متطورة، لكن في بعض الأحيان وضمن شروط معينة تتطور هذه الأعضاء التناسلية في العلامات لوضع البيض بدلاً عن الملكة، وهذا البيض غير مخصب ينتج منه ذكوراً فقط (ظاهرة العلامات الواضعات).

١-٧-١ - الجهاز التناسلي عند الملكة: يتألف هذا الجهاز بشكل أساسي من مبيضين كبيرين Ovaries هما عبارة عن غدتين بشكل أجاصي بطول ٧ - ٨ ملم ونهايتها الأكثر دقة تلتف بشكل حلزوني، كل مبيض يحوي ١٦٠ - ٢٠٠ قناة مبيضية تنبثق عنها البويضات، وتؤدي قناتا المبيض إلى قناة البيض المشتركة Oviduct المتجهة نحو الفتحة التناسلية للملكة Vulve، وتحت نقطة التحام قناتي المبيض بقليل تنفتح قناة صغيرة هي قناة القابلة المنوية Canal of spermatheca المنبثقة من انتفاخ يحوي الحيوانات المنوية يسمى القابلة المنوية Spermatheca والتي تقوم بإخصاب البيض النازل من قناتي المبيض باتجاه آلة اللسع لدى الملكة لتستقر بشكل قائم في قعر العين السداسية، تضع الملكة الفتية حوالي ٢٠٠٠ بيضة يومياً خلال فترة النشاط، ومن ثم تشكل كل قناة مبيضية بويضة كل ساعتين.

إنَّ آلة اللسع عند ملكات النحل قرنية مقوسة، تستعملها الملكة لقتل الملكات المنافسة لها في الطائفة فقط، إذ إنها تتصل بكيس سم موجود في تجويف البطن. وعندما يمسك مربّي النحل الملكة لسبب من الأسباب يجب أن يتجنب لمس هذه الإبرة فهذا يؤدي إلى المؤذي للملكة ويؤثر على عملية وضع البيض.

١-٧-٢ - الجهاز التناسلي عند الذكر: يتألف من جهاز إعداد السائل المنوي وجهاز التلقيح.

- جهاز إعداد السائل المنوي: يتركب هذا الجهاز من خصيتين Testis يتكون كلٍ منهما من عدة فصوص Follicles، وتتكون بداخلهما الحيوانات المنوية، تفتح الفصوص في وعاء ناقل، ويفتح الوعاء الناقلان من الخصيتين في وعاء أوسع يسمى الحوصلة المنوية Seminal vesicle حيث تبقى الحيوانات المنوية محفوظة حتى موعد التلقيح.

- جهاز التلقيح أو القضيب (آلة السفاد): يتألف من بصيلة، وشريط حلزوني، وصفيحة ثلاثية، وصفيحة على شكل معين وفي النهاية قرنين صغيرين.

يوجد غدتان مخاطيتان ملتصقتان بالحوصلة المنوية تخرج من كلٍ منهما أنبوبة تعرف بالقناة القاذفة وتؤدي إلى القضيب، وعند التلقيح يلتف القضيب وتدخل البصيلة داخل الفتحة التناسلية للملكة، وتتجه الحيوانات المنوية إلى مهبل الملكة ويتبعها إفراز مخاطي لسد الفتحة التناسلية للملكة ومنع رجوعها، هذه الحيوانات المنوية نشطة وحية ويمكنها الحفاظ على حيويتها أكثر من ٥ سنوات داخل القابلة المنوية للملكة، ومن ثم يقع الذكر أرضاً لأن الجزء الخارجي من أعضائه الجنسية تبقى داخل الملكة.

١-٧-٣ - الجهاز التناسلي عند العاملة: ضامر وغير متطور، علماً أنه توجد بدايات للمبايض في يرقات نحل العاملات والملكات تبقى ذات حجم متقارب حتى وقت التعذر، وفي بعض الأحيان وبسبب فقدان الملكة لأكثر من تسعة أيام من الطائفة تتطور هذه الأعضاء التناسلية في العاملات لوضع البيض بدلاً عن الملكة، وهذا البيض يكون غير ملقح وينتج منه ذكوراً فقط (ظاهرة العاملات الواضعات).

يتحور الجزء الأخير من الجهاز التناسلي عند العاملة إلى الجهاز السمي Venom system وينتهي بآلة اللسع التي تستخدمها العاملات للدفاع عن الطائفة وقتل الأعداء، ويتألف من (الشكل ٢ - 6):

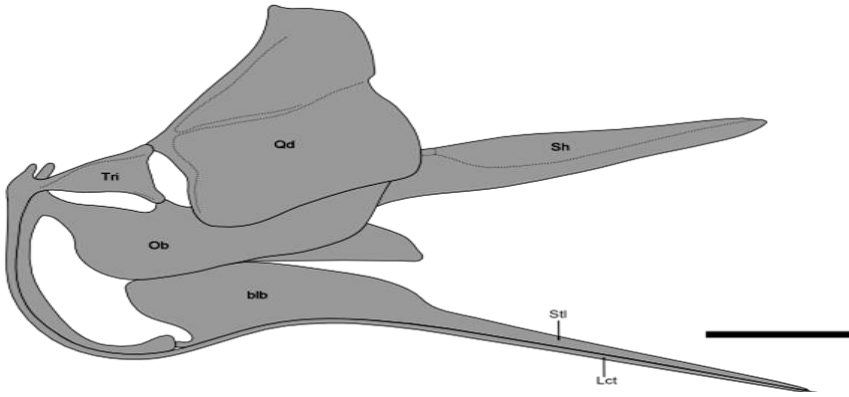
أ- الغدة السمية أو الغدة الحمضية Acidic gland: إفرازاتها حمضية، وتكون على شكل أنبوب رفيع يصب داخل كيس السم.

ب- الغدة القلوية Alkaline glands: حويصلة إفرازاتها قلوية تصب أيضاً داخل كيس السم، لكن مهمتها لم تحدد بشكل دقيق حتى الآن.

ج- الجهاز المحرك: يتألف من ثلاثة أزواج من الصفائح هي: الصفيحة المربعة والصفيحة المستطيلة والصفيحة المثثية وترتبط هذه الصفائح بمجموعة من العضلات المحركة.

د- آلة اللسع Sting: تتركب من الكيتين مجوفة ذات جدارين تشكل قناة مجرى السم وتنتهي برأس حاد وتحتوي على سطحها صفيين من النتوءات على شكل أشواك حادة موزعة حلزونياً ومتجهة بعكس مجرى خروجها من جسم العاملة، وتكون متحدة مع الجهاز المحرك بواسطة زوج من الأذرع.

عندما تلسع العاملة جسماً ما تغرس الإبرة داخل الجسم الملسوع بمساعدة الجهاز المحرك وتقوم الغدد بحقن مفرزاتها عبر مجرى السم داخل الجرح، بعد ذلك تحاول العاملة سحبها لكن وجود الأشواك على سطحها يحول دون ذلك، ونتيجة لضعف ارتباط الجهاز السمي داخل الجسم ينتزع الجهاز السمي ويبقى داخل الجسم الملسوع وتتمزق الأعضاء الداخلية نتيجة ذلك وتموت العاملة بعد فترة وجيزة، وعند النظر لأداة اللسع نرى أنها مازالت بحالة حركة وذلك بغية ضخ السم داخل الجسم ومن أجل نزعها يجب عدم الضغط عليها بل تنزع بواسطة أداة حادة بمسكها من إبرة اللسع.



الشكل (٢ - ٦) أداة اللسع عند شغالة نحل العسل

Qd الصفائح المربعة، *Ob* الصفائح المستطيلة، *Tri* الصفائح المثلثية، *stl* الغمد، *Lct* الإبرة

٢ - الغدد Glands:

يوجد عديد من الغدد في جسم العاملة وبشكل أقل في جسم الملكة، بينما لم يتم التعرف على أية غدد في جسم الذكور، وتتوزع هذه الغدد في الرأس والصدر والبطن وهي تتطور مع تقدم الحشرة بالعمر وتفرز مواداً تؤدي وظائف مختلفة، وتشمل الغدد ما يلي (الشكل ٢ - ٧):

٢-١ - **الغدد اللعابية salivary glands**: تتألف من زوجين من الغدد، يقع الزوج الأول خلف المخ ويُسمى الغدد اللعابية الرأسية Head glands، بينما يوجد الزوج الثاني في الجزء البطني للصدر ويُسمى الغدد الصدرية Thoracic glands، تفرز الغدد اللعابية اللعاب إلى قناة داخل اللسان ليسير فيها إلى الشفية كي يختلط بالرحيق أو العسل خلال صعوده في الخرطوم، كما تفرز العاملات اللعاب عند تغذيتها على السوائل اللزجة مثل العسل أو كائدي السكر لحله، وكذلك تُرطب بواسطته العيون السداسية الخاصة بالحضنة.

٢-٢ - **الغدد الفكّية أو غدد مؤخرة الرأس Mandibular glands**: زوج من الغدد على شكل كيسين بيضويين تتوضعان على قاعدة الفكّين العلويين لدى العاملة والملكة. لدى العاملة تفيد في تطرية وعجن الشمع والبروبوليس، ومن ثمّ في تسهيل خروج العاملة من العين السداسية في نهاية تطورها وكذلك في بناء القرص الشمعي، كما أنها تفرز فرمون منبه للخطر (2- Heptnone) لتنبيه العاملات وتحذيرها في حال الخطر، وتشارك مع الغدد تحت البلعومية في إفراز الغذاء الملكي. أما عند الملكة فتكون أكبر حجماً ونشطة جداً؛ فهي المسؤولة عن إفراز بعض فيرمونات الملكة (المادة الملكية) Royal pheromone، وهي مادة ثابتة ذات مظهر زيتي خليط من عدة أحماض، تضم مركبين كيميائيين أساسيين تركيبها مختلف (فيرمون ١، وفيرمون ٢)، وللمادة الملكية دوراً مهماً في توازن الطائفة، إذ تنتشر رائحتها في الطائفة لجذب العاملات وتجميعها حول الملكة عند التطريد، وكذلك جذب الذكور وتثبيتها وتهيتها للتلقيح، كما تعمل على منع نمو المبايض وتثبيط غريزة بناء البيوت الملكية عند العاملات.

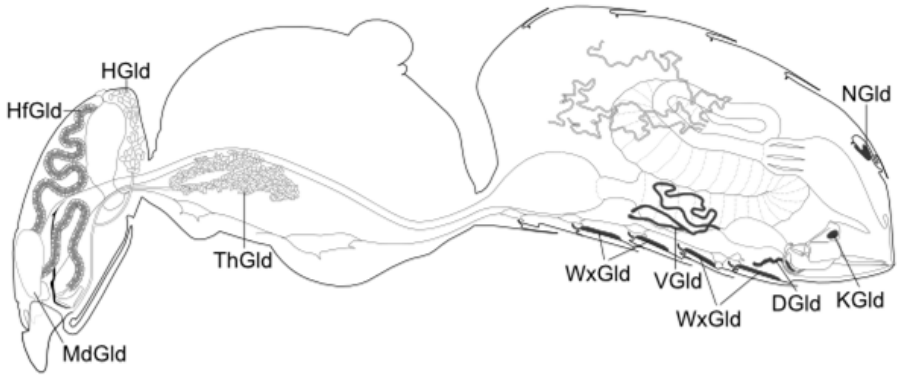
٢-٣- الغدد الجبهيّة أو التحت بلعومية **Hypopharyngeal glands**: توجد على هيئة زوج في رأس العاملة على يمين البلعوم ويساره، طولها نحو ١٤ ملم، يتصل بها أنبوب كيتيني يصب مفرزاتها في البلعوم ثم تخرج من الفم، تصل هذه الغدد إلى تطورها التام في اليوم السادس حتى اليوم الثاني عشر من عمر العاملة، وفي هذه الفترة تسمى العاملات المرضعات **Nourriceuses** التي تنتج بشكل وافر الغذاء الملكي **Royal jelly** الضروري لتغذية اليرقات والمملكة، ويعد البروتين ضرورياً لإنتاج هذه المادة ويتمثل ذلك بنوعية وكمية الغذاء الغني بالمادة البروتينية المتوفرة للعاملات حديثة العمر (غبار الطلع، المواد البديلة المركبة لتغذية طوائف النحل)، تضمّر هذه الغدد عندما تبلغ العاملة اليوم الثامن عشر من عمرها، كما تفرز عند العاملات التي تكون بعمر ٢١-٣٠ يوماً أنزيمي الأميلاز **Amylase** والإنفرتاز **Invertase** اللازمين لتصنيع العسل، ولا تملك الذكور غدد جبهيّة وهي تتغذى عن طريق العاملات.

٢-٤- الغدد الشمعية **Wax glands**: توجد هذه الغدد في بطن العاملة فقط وهي معدومة عند الملكة والذكر، عددها ثمان؛ تتوضع بشكل زوجي على إسترات الحلقات الأربعة الأخيرة وبشكل متناظر على خط الوسط للبطن، فهي إذاً ثمانية غدد، يبدأ عمل هذه الغدد لدى العاملات بعمر ١٢ يوماً، وتكون نشيطة جداً حتى عمر ١٨ يوماً، وقد يستمر عملها حتى عمر ٥٠ يوماً، تفرز هذه الغدد مادة سائلة خاصة هي الشمع **Wax**، تخرج إلى سطح الجسم بفضل قنوات صغيرة تعبر الكيتين الرخو وتتصلب عند ملامستها للجو الخارجي على شكل قشور شمعية **Wax scales** تزن الواحدة منها ٠,٨ ملغ، ولهذا يلزم ١٢٥٠٠٠٠ قشرة لصنع واحد كيلو غرام من الشمع.

٢-٥- غدة الرائحة أو غدة ناسانوف **Nasanov,s gland**: توجد هذه الغدة في مقدمة ترجة الحلقة البطنية السابعة لدى العاملة فقط، وتتمثل هذه الغدة باجتماع طبقة رقيقة من الخلايا الغدية الموجودة تحت السطح الغشائي الرابط ما بين الحلقتين السادسة والسابعة من الناحية الظهرية، وتكون متصلة مع السطح الخارجي بوساطة قنوات دقيقة جداً، وتخرج المادة العطرية منها تحت تأثير ضغط حركة العضلات الخاصة بالحلقة البطنية الأخيرة نحو الأسفل، مما يسمح بظهور الغشاء الرابط بين الحلقتين، ومن ثمّ ظهور هذه الغدة، ولذلك تشاهد العاملات على باب الخلية تقوم بهذه الحركة قبل غروب الشمس موجّهة مؤخرتها نحو الخارج بغية توجيه العاملات التائهات

إلى الخلية، كما تنتشر العلامات المستطلعات مفرزات هذه الغدة حول المكان المناسب للسروح الغني بالغذاء وذلك لجذب بقية العلامات إليه، وتساعد مفرزات هذه الغدة في تجميع النحل أثناء عملية التطريد.

إن روائح هذه الغدة وروائح المادة الملكية إضافة لروائح أخرى تشكل الرائحة الخاصة بالخلية، مما يسهل تعرف العلامات على بعضها البعض.



الشكل (٢ - ٦) الغدد في شغالة نحل العسل

HGld - head salivary glands /الغدد اللعابية الرأسية

HfGld - hypopharyngeal glands (التحت بلعومية) /الغدد الجبهية

KGld - Koschevnikov glands /غدد كوشينكوف

MdGld - mandibular glands (غدد مؤخرة الرأس) /الغدد الفككية

NGld - Nasonov gland (غدة ناسانوف) /غدة الرائحة

ThGld - thoracic salivary glands /الغدد اللعابية الصدرية

VGld - venom gland /الغدد السمية

WxGld - wax glands /الغدد الشمعية

الفصل الثالث

تطور طائفة نحل العسل ونشاطاتها

Honeybee development and its activities

إن للمعرفة التامة بحياة نحل العسل وتطوره وسلوكيات ومهام مختلف أفراد طائفته أهمية كبيرة للقيام بتربية صحيحة فيما يتعلق بالعناية بخلاياه وتقويتها، ومعالجة ما يصيبها من أمراض وآفات.

أولاً: تطور نحل العسل *Honeybee development*:

يمر نحل العسل خلال حياته بخمسة مراحل (أطوار) Stages؛ فهو من الحشرات ذات التطور الكامل أو التام Holometabola وفق التسلسل الآتي:

بيضة Egg ⇐ يرقة Larva (عدة أعمار) ⇐ ما قبل العذراء *Prepupu* ⇐ عذراء Pupa ⇐ حشرة كاملة Adult.

تخرج اليرقات من البيوض ضمن العيون السداسية للقرص الشمعي بعد تمام نموها الجنيني ثم تأخذ في التغذية والنمو، وتمر خلال نموها بمراحل يتغير فيها شكلها وحجمها عقب عمليات انسلاخ *Ecdysis*، وتعرف الفترة بين كل انسلاخين باسم العمر *Instar*، وتمر يرقات إناث نحل العسل بخمسة أعمار وستة أعمار بالنسبة ليرقات الذكور، قبل أن تتحول إلى طور وسطي ما بين اليرقة والعذراء يسمى طور ما قبل العذراء *Prepupa*، ثم تتحول لطور ساكن هو طور العذراء يحدث خلاله تغيرات فيزيولوجية عديدة داخل جسمها قبل أن تتحول إلى حشرة كاملة.

١- طور البيضة Egg stage: تبقى الملكة العذراء بعد انبثاقها ضمن الخلية مدة

خمس أيام تقريباً، وقد تمتد حتى ٢١ يوماً، ثم تغادر إلى خارج الخلية بهدف التزاوج وذلك إلى مناطق تتجمع فيها الذكور وخاصةً في فصلي الربيع والصيف، يتم التزاوج أثناء الطيران من قبل ٨ - ١٠ ذكور واحداً تلو الآخر حتى امتلاء القابلة المنوية، علماً أن الذكور الملقحة تموت بعد عملية التلقيح بعدما تترك نهاية البصيلة والغدة المخاطية في مؤخرة الملكة (علامة التلقيح).

تعود الملكة الملقحة إلى خليتها وهي تحمل ضمن حافظتها المنوية كمية من الطلع الذكري يمكنها من وضع ما يقارب ٢٠٠٠ بيضة يومياً، وتبدأ مهامها كملكة للطائفة وتعيش لمدة أربع سنوات ولا تغادرها أبداً إلا في حالة حدوث التطريد.

تبدأ الملكة بوضع البيض داخل العيون السادسة للأقراص الشمعية بعد يوم أو يومين من عودتها من التلقيح، وذلك بدءاً من مركز القرص وبشكل حلزوني نحو المحيط، مع ترك مساحة محدودة أعلى القرص لتخزين العسل وحبوب الطلع من قبل العاملات بهدف تغذية اليرقات القريبة، وتنتقل الملكة من القرص الممتلئ لآخر مجاور بهدف وضع البيض وذلك ضمن الأقراص الوسطى للخلية، التي تسمى بعش الحضنة، بينما تُخزن العاملات العسل في الأقراص الموجودة على الأطراف.

تُحدّد الملكة عند وضع البيض بشكل دقيق جنس الأفراد وأعدادها وذلك تبعاً لاحتياجات الطائفة وذلك بوضع بيوض مخصبة في حال الرغبة بالحصول على إناث (عاملات أو ملكات)، وبيوض غير مخصبة في حال الرغبة بالحصول على ذكور، إذ تحتاج الطائفة للذكور فقط في الربيع وبداية الصيف وذلك بهدف تلقيح الملكات العذارى، بينما يقل إنتاج العاملات في بداية الخريف بحيث تتابع الطائفة حياتها في الشتاء مع العاملات الناشئة حديثاً.

تتعلق خصوبة الملكة وقدرتها على وضع أعداد كافية من البيوض اللازمة لتطور الطائفة بعدة عوامل أهمها:

- السلالة: إذ تتفوق ملكات بعض سلالات نحل العسل (الإيطالي، القوقازي، والكرنيولي) المحسنة عن طريق عمليات التربية والانتخاب في المراكز البحثية عن مثيلاتها في السلالات الأخرى في عدد البيض الذي تضعه خلال حياتها.

- نوع الذكور الملقحة وقوتها وكفاءة عملية التلقيح: تحول كفاءة هذه العوامل الملكة العذراء إلى ملكة خصبة قوية، فقد لا تأخذ الملكة العذراء كفايتها من الحيوانات المنوية بسبب الظروف الجوية غير الملائمة أثناء طيران الزفاف، أو بسبب قلة عدد الذكور أو رداءة صفات الذكور، ولهذا السبب ولضمان جودة عملية التلقيح وكفاءتها تلجأ بعض المراكز البحثية الخاصة بالنحل إلى عملية التلقيح الاصطناعي للملكات.

- العمر: تضع الملكة بعمر ثلاثة أشهر وحتى نهاية السنة الثانية من عمرها أكبر كمية من البيض ثم يبدأ معدل البيض بالانخفاض، لذلك ينصح بتغيير الملكة بعد سنتين من عمرها للمحافظة على قوة الطائفة.

- سلامة أعضاء الملكة وخلوها من الأمراض والمتطفلات، وكذلك اكتمال تكوينها أثناء تربيتها فالمملكات المرباة من يرقات بعمر ١٢ - ٢٤ ساعة هي الأفضل من ناحية زيادة وزنها وطول بطنها؛ إذ يؤثر عمر اليرقة في الوزن الرطب للملكة وقطر القابلة المنوية وعدد الحيوانات المنوية المخزنة فيها.

- قوة الطائفة وتوفر الغذاء: كلما ازدادت أعداد العاملات في الطائفة كلما نشطت الملكة أكثر بوضع البيض، كون العاملات هي المسؤولة عن رعاية الحضنة وتأمين الغذاء اللازم للطائفة، لذلك يتوجب توفير بدائل العسل وغبار الطلع في حال عدم كفايتهما.

- توفر العيون السداسية الفارغة في الخلية.

- الظروف البيئية وفصول السنة: يزداد عدد البيض في موسم الفيض عند بدء نشاط النحل والتكاثر الطبيعي في بداية فصل الربيع، ويقل بانتهاء هذا الفصل وبوجود ظروف بيئية غير مناسبة كدرجات الحرارة المنخفضة أو العالية، أو قلة تعرض الخلايا للضوء.

يتحدد جنس الفرد الناتج من البيضة من خلال عدة عوامل تتعلق بالملكة والعاملات:

أ- مكان وضع البيضة: تصنع العاملات ثلاثة أشكال من المساكن الخاصة بتربية الحضنة، الأول مخصص لتربية حضنة العاملات وهو على شكل عيون سداسية صغيرة (عمقها ١٤ - ١٥ مم، طول ضلعها ٢.٧٥ مم، البعد بين جدارين متقابلين ٥,١٦ مم)، الثاني مخصص لتربية حضنة الذكور وهو على شكل عيون سداسية كبيرة نسبياً (عمقها ١٤ - ١٥ مم، طول ضلعها ٣.٧٥ مم، البعد بين جدارين متقابلين ٦.٣٢ مم)، أما الثالث فهو مخصص لتربية حضنة الملكات وهو أكبرها حجماً متطاول الشكل طوله نحو ٢.٥ سم وقطره ٨ - ٩ مم، ذو سطح مجعد على شكل ثمار الفستق السوداني.

ب- إخصاب البيضة: في حال أخصبت البيضة بحيوان منوي خلال وضعها من قبل الملكة أو بعد الوضع في العيون السداسية فسوف ينتج منها ملكة أو عاملة وفي حال عدم إخصابها فسوف ينتج منها ذكور، وقد ثبتت صفة التوالد البكري عند نحل العسل (إنتاج نسل مذكر من دون إخصاب) من قبل باحثين في هذا المجال، إذ وجدوا أن الملكة العذراء غير الملقحة يمكنها وضع بيض وإنتاج نسل كله ذكور، كما أن الملكة الهرمة التي فرغت قابليتها المنوية لا تنتج سوى الذكور، وإذا ما تطورت مبايض بعض العاملات بهدف وضع البيض في حال عدم وجود ملكة ضمن الطائفة لأكثر من تسعة أيام، فإنها تضع بيضاً ينتج ذكوراً فقط. وبناءً على ذلك وضعت عدة فرضيات لكنها لم تثبت بشكل علمي دقيق لتفسير الآلية التي تميز بها الملكة بين وضع بيوض مخصبة أو غير مخصبة طالما أنها هي المسؤولة الوحيدة عن وضع البيض، وقد أثبتت التجارب الأخيرة أنه بعد تشكيل البويضة ضمن إحدى قنوات المبيض فهي تمر أمام القابلة المنوية حيث تغطي بالحيوانات المنوية وبعد وضعها في العين السداسية وهي مغطاة بالحيوانات المنوية، وضمن سلوك وإرادة العاملات فهي تلحق الحيوانات المنوية قبل حدوث الإخصاب إذا كانت البيضة موضوعة داخل عين سداسية ذكرية، فينشأ بيضة غير ملقحة تعطي ذكراً، وقد ثبت أن العاملات تقوم بتنظيف البيضة الذكر من جميع الحيوانات المنوية التي تغطيها، علماً أن الدراسات أثبتت أن إخصاب البيضة يتم بعد ساعات طويلة من وضعها، وتفسير هذه الآلية لا ينفي أبداً غريزة الملكة من التفتيش داخل العين السداسية قبل وضعها للبيضة فيها.

ج- طبيعة الغذاء: إن طبيعة الغذاء أثناء طور اليرقي ذات أثر محدد وكبير في تمايز أفراد طائفة النحل، فاليرقات جميعها تتغذى خلال الأيام الثلاثة الأولى من حياتها على الغذاء الملكي الصافي الذي تنتجه العاملات المرضعات من الغدد الجبهيّة أو البلعومية والغدد الفكّية، علماً أنّ تركيب الغذاء الملكي المعطى ليرقات العاملات والذكور يختلف عن المعطى ليرقات الملكات، وبعد الأيام الثلاثة الأولى يتغير النظام الغذائي المعطى ليرقات العاملات والذكور حيث تغذى على خليط من غبار الطلع والعسل أو ما يسمى خبز النحل Bee Bread، أما يرقات الملكات فتتابع نظامها الغذائي السابق على الغذاء الملكي وذلك حتى بداية طور العذراء (مرحلة التغطية للعين السادسة)، والجدير بالذكر أنه يمكن إنتاج ملكة بدءاً من يرقة عاملة بعمر أقل من ثلاثة أيام بشرط متابعة نظام تغذيتها على الغذاء الملكي وتوسيع المكان اللازم لتطورها، أو نقل بيضة أو يرقة عمرها أقل من ٣ أيام إلى بيت ملكي جاهز وهي الطريقة الأفضل.

يستمر طور البيضة لمدة ثلاثة أيام، تكون في اليوم الأول من عمرها عمودية على قاع العين السادسة، وفي اليوم الثاني من عمرها مائلة، وتصبح موازية لقاعدة العين في اليوم الثالث، تنفقس البيضة في نهاية اليوم الثالث من وضعها أو في بداية اليوم الرابع.

٢- طور اليرقة Larva stage: تبدأ تغذية اليرقات جميعها بعد الفقس مباشرةً من قبل العاملات صغيرة السن (العاملات الحاضنة Nurse bees) بمادة الغذاء الملكي لمدة ثلاثة أيام، ويستمر هذا النظام الغذائي مع يرقات الملكات حتى نهاية تطورها، بينما تغذى يرقات العاملات والذكور بخبز النحل بعد ثلاثة أيام وحتى نهاية تطورها.

يستمر طور اليرقة مدة خمسة أيام لدى يرقات الملكة والعاملات، وستة أيام لدى يرقات الذكور، تنسلخ خلالها عدة انسلخات كلما كبرت بالعمر وبالحجم، وقد قدر بعض الباحثون أن كل يرقة تزورها عشرة آلاف عاملة أثناء مدة تطورها بمعدل ١٣٠٠ زيارة في اليوم، وبعد تمام تطورها تمتنع العاملات عن تغذيتها وتقوم بتغطية مساكنها بطبقة رقيقة من الشمع المخلوط بغبار الطلع بحيث يصبح الغطاء مسامياً للسماح بتبادل الغازات، تتمدد اليرقات طولياً داخل العيون بعد تغطيتها وتبدأ بغزل الشرنقة حول العين من الداخل من إفرازات الغدد الصدرية

وتتحول إلى طور ما قبل العذراء لمدة ثلاثة أيام تظهر خلالها الصفات الخارجية للحشرة الكاملة (زوائد الرأس والصدر والبطن)، تتسلخ بنهايتها انسلاخاً أخيراً لتتحول إلى طور العذراء.

تُسمى الحضنة قبل التغطية (البويض واليرقات) بالحضنة المفتوحة Unsealed brood، وبعد التغطية (ما قبل العذراء والعذراء) بالحضنة المختومة Sealed brood.

٣- طور العذراء Pupa stage: يستمر هذا الطور مدة أربعة أيام لدى حضنة الملكة، وسبعة أيام لدى حضنة العاملة، وثمانية أيام لدى حضنة الذكور، تتحول أجهزة اليرقات المختلفة خلال هذه المرحلة إلى أجهزة الحشرة الكاملة.

عذارى النحل بيضاء اللون زوائدها غير ملتصقة بجسمها وهي من نمط العذارى الحرة Exarata pupae ولذلك فهي شبيهة تماماً بالبالغات، تتمايز أعمارها خلال هذه المرحلة بدايةً من لون عيونها الذي يغمق تدريجياً (أبيض، وردي، أرجواني، أحمر أو أصفر)، ثم لون جسمها الذي يتحول في نهاية هذه المرحلة إلى اللون البني.

٤- طور الحشرة الكاملة Adult stage: تظهر البالغات ضمن مساكنها بعد انقضاء مدة تطور الحضنة التي تختلف باختلاف أفراد طائفة نحل العسل وهي ١٦ يوماً لدى الملكة، و ٢١ يوماً لدى العاملة، و ٢٤ يوماً لدى الذكر، علماً أن هذه الفترات قد تنقص أو تزيد قليلاً (بضع ساعات) تبعاً للظروف المحيطة لا سيما الحرارة. تبدأ البالغات بقرض الغطاء الشمعي للخروج وتستغرق هذه العملية ١٢ - ٤٨ ساعة، لتنبثق البالغات بعدها وتأخذ مكانها بين أفراد الطائفة استعداداً للبدء بأعمالها ونشاطاتها المختلفة.

تبدأ الملكة بطيران التزاوج بعد ٥ - ٦ أيام من انبثاقها، وتبدأ بوضع البيض بعد ٣٦ - ٧٢ ساعة من عودتها ونجاح تلقيحها، ويمكن لها أن تعمر لمدة ٤ - ٥ سنوات، في حين تختلف مدة حياة بالغات العاملات باختلاف المدة من العام تبعاً لنشاطها وعملها؛ إذ يبلغ متوسط عمرها خلال الربيع والصيف ما بين ١٥ - ٣٨ يوماً، في حين يمكن أن تعيش حتى ١٤٠ يوماً في الشتاء، أما الذكور فتتم تغذيتها من قبل العاملات حتى اليوم السابع من عمرها، وتبقى ضمن

الخلية حتى تتضح جنسياً وهي بعمر ١٢ - ١٣ يوماً، حيث تبدأ بعد ذلك بالطيران خارج الخلية بعد الظهر، في حين تستبعد الذكور من الخلايا في الخريف أو في حالات نقص الغذاء.

ثانياً: نشاطات طائفة نحل العسل Honeybee activities:

طائفة النحل مجتمع منظم بشكل كبير، تقوم أفراد الطائفة بأعمال ونشاطات مختلفة ومحددة بشكل دقيق بحيث تستمر الطائفة بالحياة وتتطور بالشكل الأمثل، ولنجاح تربية النحل لا بد للمربي من فهم الطائفة ككائن واحد حتى يستطيع التعامل معها، وتأمين متطلباتها واحتياجاتها المختلفة باختلاف الفترة من السنة، ومحاولة توفير الظروف المناسبة لوقايتها من التعرض للأمراض والمتطفلات والأعداء والظروف البيئية غير المناسبة، ومعالجتها في حال إصابتها، وبذلك يستطيع المربي تشجيع الطائفة ومساعدتها على البقاء والإنتاج.

١ - **نشاطات الملكة Queen activities:** تبدأ الملكة حياتها في الطائفة بعد انبثاقها بالبحث عن الملكات المنافسات لقتلها، ثم تقوم بطيران التزاوج والتلقيح، يلي ذلك وضع البيض كما ذكرنا آنفاً.

تُطلق الملكة رسائل كيميائية (فورمونات) تُفرزها من غددها تؤثر في أفراد الطائفة وفي سلوكها، تنتقل من نحلة لأخرى داخل الخلية من خلال التلامس وتشير لوجود الملكة وسلامتها وقيامها بدورها، إذ تؤثر فورمونات الغدد الفكية الملكية في العاملات فتؤدي لجذبها بهدف الاعتناء بها وتغذيتها، كما تتسبب هذه الفورمونات بتجمع العاملات حول الملكة عند قيامها بالتطريد وعدم تشتتها، وتثبط غريزة بناء البيوت الملكية لدى العاملات، ومن ثم منع التطريد بمساعدة من فورمون غدد الرسغ للملكة، كما تمنع نمو مبايضها وظهور ظاهرة العاملات الواضعات المدمرة للطائفة بمساعدة من فورمون غدد *Renner and Bumann* المفرز من الغدد الظهرية للملكة، وفورمونات غدة كوشيفنكوف *Koschevnikov* (غدة حجرة آلة اللسع) المتمركزة بالقرب من غلاف أداة اللسع.

٢ - **نشاطات العاملات Workers activities:** تقوم العاملات بكل الأعمال اللازمة لاستمرار حياة الطائفة فيما عدا التكاثر، وهي تقوم بأعمال محددة تبعاً للمراحل العمرية التي تمر

بها خلال حياتها التي تقدر وسطياً بستة أسابيع خلال موسم النشاط، تقضي نصفها داخل الخلية ونصفها الآخر خارجها، وقد قسم Seeley عام ١٩٨٥ العاملات إلى أربع طبقات بناءً على سلوكها وتقسيم العمل فيما بينها (طبقة تنظيف العيون/السداسية Cell cleaning caste، طبقة عش الحضنة Brood nest caste، طبقة تخزين الغذاء Food storage caste، وطبقة النحل السارح Forger caste):

أ- **طبقة تنظيف العيون السداسية Cell cleaning caste**: تقع ضمن هذه الطبقة كل العاملات ذوات الأعمار ١ - ٣ أيام وتقوم بتنظيف العيون السداسية من بقايا جلود الانسلاخ وغيرها، كما تتجمع على الحضنة لتدفنتها، وتستمر كذلك حتى يصل عمرها إلى ثلاثة أيام حيث تتخرط في طبقة عش الحضنة.

ب- **طبقة عش الحضنة Brood nest caste**: تضم العاملات ذوات الأعمار ٣ - ١٢ يوماً مهمتها تغذية الحضنة وتغطيتها وتهذيب غطاء الحضنة بشكل منتظم، إذ تقوم العاملات ذوات الأعمار ٣ - ٦ أيام بتغذية يرقات الذكور والعاملات ذوات الأعمار الأكبر من ثلاثة أيام بمزيج العسل وحبوب الطلع (خبز النحل)، بينما تقوم العاملات ذوات الأعمار ٦ - ١٢ يوماً، التي تطورت لديها غدد إفراز الغذاء الملكي بتغذية يرقات الذكور والعاملات ذوات الأعمار ١ - ٣ أيام بالإضافة ليرقات الملكات والملكات طيلة حياتها بالغذاء الملكي.

ج- **طبقة تخزين الغذاء Food storage caste**: تضم العاملات ذوات الأعمار ١٢ - ١٨ يوماً مهمتها الرئيسية استقبال الرحيق وغيبار الطلع من العاملات السارحات، وتخزينها في العيون السداسية، وختمها بعد انضاج الرحيق وتحويله إلى عسل، كما تقوم بمهمة بناء الأقراص الشمعية والبيوت الملكية، إذ تبدأ غدد إفراز الشمع بالعمل بدءاً من هذا العمر وتستمر حتى عمر ١٨ يوماً حيث تضمّر هذه الغدد، وتستهلك العاملات كمية كبيرة من العسل لإنتاج كمية قليلة من الشمع (حوالي ١٥ كغ عسل لإنتاج ١ كغ شمع)، بالإضافة لذلك تقوم عاملات هذه الطبقة بمهام العناية بالملكة وتغذيتها، وتنظيف الخلية من النحل الميت، وتلطيف درجة الحرارة عن طريق التهوية بأجنحتها، وسد شقوق الخلية وفجواتها كافة بمادة البروبوليس. وعندما تبلغ عاملات هذه

الطبقة اليوم التاسع عشر من عمرها تضرر عدد إفراز الشمع وتتحول أعداد منها إلى مهمة حراسة مدخل الخلية، وحمايتها من الأعداء وتبقى كذلك حتى اليوم ٢١ من عمرها.

د- **طبقة النحل السارح Forger caste**: تضم هذه الطبقة العاملات التي عمرها أكبر من ٢١ يوماً، وتنقسم إلى نحل كشاف Scout bees، ونحل خادم Follower bees يعمل تبعاً لتعليمات الكشاف، وتقوم بمهام السروح وجمع الرحيق وحبوب الطلع والماء والبروبوليس، ويمكن لطائفة قوية جمع أكثر من ١٨ كغ من حبوب الطلع.

٣- **نشاطات الذكور Drones activities**: توجد الذكور بشكل طبيعي في الخلايا خلال الربيع وبداية الصيف، مهمتها الوحيدة تأمين تلقيح الملكات العذارى، إن وجود ذكور داخل خلية النحل لا يعني أنها نشأت من هذه الخلية، لأن الذكور يسمح لها بالدخول لكل خلايا المنحل أو غيره من المناحل، لأن الذكر لا يملك غدة الرائحة الموجودة في العاملة، وهو غير قادر على التغذية بنفسه لأن أجزاء الفم مختزلة لديه والعاملات هي التي تغذيه وعند عدم الحاجة للذكور تتوقف العاملات عن تغذيتها وتطردها خارج الخلية، إن وجود نسبة كبيرة من الذكور في الخلية يدل على هرم الملكة أو خلل في مهامها، أو وجود العاملات الواضعات.

تنتقل الذكور خلال الربيع لمنطقة من الفضاء تتجمع فيها وهي تنتظر الملكات لتلقيحها، تطير الملكة مبتعدة عن منطقة تجمع الذكور، ولكن الذكور تتبعها بسرعة عالية وتجذبهم بذلك رائحة الملكة الخاصة، كما أن العيون المركبة الكبيرة للذكور تساعد على رؤية الملكة خلال الطيران.

٤- **تنظيم العمل ضمن الطائفة**: تعيش طائفة النحل في حالة توازن ديناميكي؛ تعدل أولوياتها في الوقت المناسب بما تتطلبه مصلحة الطائفة واستمرارية حياتها، ولا يمكن للمربي تغيير أي شيء سوى التعامل مع الوضع القائم، من خلال ضمان العوامل الخارجية كتأمين المأوى، ومنع النقص في الغذاء، والوقاية من الأمراض وضعف الملكة أو فقدانها، وإيجاد الحلول السريعة في حال حدوثها.

لقد أظهرت الأبحاث الحديثة أنه بالرغم من أن الملكة هي أم الطائفة وأبوها إلا أن النشاط الرئيس في الخلية يتحكم به مجموعة العاملات الأكبر سناً في الطائفة، وهي تتسق مع الملكة جهود آلاف الأفراد لإتمام نشاطات معقدة كحفظ الطعام، والدفاع عن الخلية، ورعاية الحضنة وغيرها، ومن أهم مظاهر تنظيم العمل ضمن الطائفة ما يلي:

أ- **استبدال الملكة Replacing a queen**: تقوم العاملات بالتحضير لنشوء ملكة جديدة في الطائفة في حال هرم الملكة أو عدم فعاليتها في وضع البيض، وفي حال رغبة الطائفة بالتطريد، وكذلك في حال موت الملكة أو فقدانها بشكل مفاجئ.

في الحالتين الأولى والثانية تبدأ العاملات ببناء بيوت ملكية، وتقوم الملكة القديمة بوضع بيوض مخصصة في هذه البيوت، تتطور وتتبعثق منها ملكات جديدة بعد ١٦ يوماً، تقوم الملكة الأسبق بالانباتق بقتل الملكات المنافسة ضمن بيوتها قبل انباتقها، وكذلك الملكات العذراوات الأخرى التي انباتقت معها ضمن الطائفة إذا سُمح لها من قبل العاملات، لأن العاملات تحافظ على ملكة ثانية احتياطاً في حال فشل الأولى بعملية التلقيح، أما في الحالة الثالثة فلن يكون هنالك ملكة لوضع البيض لذلك تختار العاملات يرقة عمرها أقل من ثلاثة أيام في عيون يرقات العاملات، وتقوم بتوسيع هذه العين وتغذية اليرقة طيلة حياتها بغذاء ملكي حتى يتم إنتاج ملكة بشكل طارئ.

ب- **ذاكرة نحل العسل Honeybee memory**: ينشط النحل دائماً في النهار ويعود إلى خليته مع الغروب، ويقدر مدى سروح العاملات بسبعة كيلومترات عن مكان المنحل، ويرتبط بمكان خليته ويتعرف عليها من خلال العلامات المكانية المحيطة بها، لذلك يتوجب نقل خلايا النحل في حال الضرورة لتأمين المراعي ليلاً لضمان وجود العاملات كلها ضمن الخلايا.

ج- **الدفاع عن الطائفة**: يميز النحل رائحة عاملات طائفته فلا يسمح بدخول عاملات النحل الغريب ويقتلها في حال محاولتها الدخول بالخطأ، لذلك يتوجب إبعاد خلايا المنحل عن بعضها البعض مسافة لا تقل عن ١ م، وتلوين الخلايا المتجاورة بألوان مختلفة أو وضع علامات مختلفة على واجهتها الأمامية.

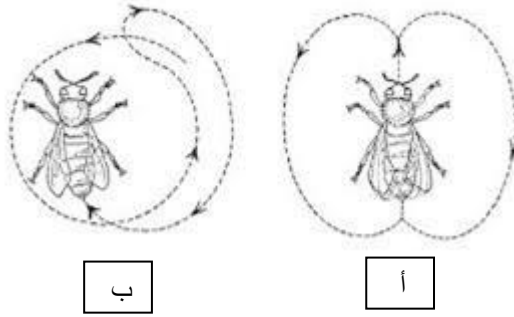
د- **بناء الأقراص الشمعية:** يتم بناء القرص الشمعي من الأعلى إلى الأسفل في الخلايا البلدية، حيث ترتبط العلامات مع بعضها بشكل سلسلة بعد أن تملأ معدتها بالعسل وذلك بواسطة تشابك أرجلها باتجاه القرص المطلوب بناؤه وتتقابل هذه السلسلة بأخرى بحيث تشكلان قوساً مقلوباً، و تبني العيون السداسية بشكل مائل للأعلى بزاوية ٢٠ درجة وذلك لمنع العسل من السيلان، كما تترك بعض سلاسل النحل فتحات في القرص الشمعي لمرور النحل من جهة إلى أخرى.

هـ- **لغة نحل العسل Honeybee language:** بعد إنشاء المنحل واستقرار النحل في مكان ما تبدأ العلامات السارحات من النحل الكشاف عملها بالبحث عن أقرب مصدر للغذاء، وبعد عودتها لداخل الخلية حاملةً غبار الطلع أو الرحيق من مكان ما، يلاحظ مدة وجود سحابة من نحل الخلية نفسها حول هذا المصدر الغذائي، ولقد فسّر العالم Van Frisch عام ١٩٦٠ هذه الظاهرة بعد قيامه بعدة أبحاث، وأكد أبحاثه مؤخراً مجموعة من الدراسات في بريطانيا بعد التشكيك بصحتها من قبل بعض المختصين كالآتي: إن العاملة المستطلعة عندما تعود إلى الخلية ومعها رحيق أو غبار طلع تنقل لباقي الأفراد المعلومات المتعلقة بمصدر الغذاء من ناحية بعده أو قربيه، وكذلك جهة وجوده بالنسبة للمنحل، إذ تتجشأ قليلاً من الرحيق الذي جلبته من المرعى، وتقوم ٢-٣ علامات بتذوقه، ثم تقوم بحركات خاصة فوق القرص تشبه الرقص وذلك برسم دوائر وخطوط اهتزازية، وتقوم العلامات القريبة منها بتقليدها في حركاتها، ثم تنطلق المستطلعة إلى خارج الخلية إلى مكان المرعى ثم تتبعها العلامات الأخريات، ولقد أوضح الباحث أن العاملة المستطلعة تقوم بنوعين من الرقص:

١- الرقص الدائري Round dance: يحدث هذا النوع من الرقص بأن ترسم العاملة دوائر ضيقة مع التغيير بشكل متناوب لاتجاه الدوران، وكل مرة تصنع قوس أو قوسين من دائرة متناوبة نحو اليسار ونحو اليمين، هذا الرقص يدل على قرب المصدر الغذائي ضمن حدود دائرة قطرها ١٠٠ م أو أقل (الشكل ٣ - ١).

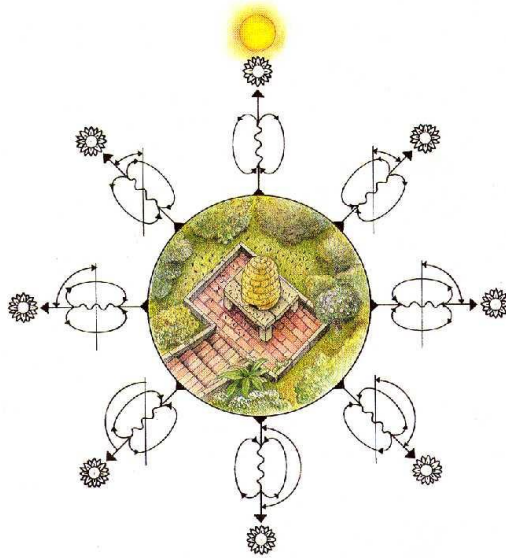
٢- الرقص الاهتزازي Waggle dance: تقوم العاملة في الرقص الاهتزازي برسم نصف دائرة ثم تدور حول نفسها عائدة إلى نقطة البداية لترسم نصف دائرة أخرى تغلق الأولى، وعندما تشكل العاملة الخط الفاصل بين نصفي الدائرة (محور الرقص) تقوم بهز بطنها بحركات تذبذبية، هذا

الرقص يدل على وجود المصدر الغذائي بمسافة حدود دائرة قطرها أكثر من ١٠٠ متر وما فوق (الشكل ٣ - ١) وبقدر ما يكون الرقص الاهتزازي بطيئاً وعدد الدوائر أقل يكون المصدر الغذائي بعيداً، والزاوية بين محور رقص النحلة واتجاه الشمس تحدد اتجاه مكان المرعى، حيث أن سير النحلة المستطلة عمودياً للأعلى يعني أن المرعى باتجاه الشمس، أما للأسفل فيعني أن المرعى بعكس اتجاه الشمس (الشكل ٣ - ٢).



الشكل (٣ - ١) أشكال الرقص لدى عاملات نحل العسل

أ- الرقص الاهتزازي ب- الرقص الدائري



الشكل (٣ - ٢) تحديد الاتجاه في الرقص الاهتزازي

الفصل الرابع

أنواع نحل العسل وسلالاته

Honeybee species and races

يُعرّف النوع بأنه مجموعة من الأفراد قابلة للتجهين فيما بينها، علماً أنه يوجد تنوع كبير ضمن النوع الواحد، ويستخدم مصطلح تحت النوع لتوصيف السلالات عند الأنواع ومنها النحل.

يضم الجنس *Apis* تسعة أنواع من نحل العسل نذكر منها الأنواع الأكثر أهمية وهي: نحل العسل الصغير (القزم) (*Apis florea* Fabricius)، نحل العسل الكبير (العملاق) (*Apis*), نحل العسل (*dorsata* Fabricius)، نحل العسل الشرقي (الهندي) (*Apis cerana* Fabricius)، ونحل العسل الغربي أو العالمي (*Apis mellifera* Linne). ويضيف بعض المتخصصين نوعاً يشبه النحل العملاق هو نحل عسل الصخور (*Apis laboriosa*).

١ - نحل العسل الصغير (القزم) Small (Dwarf) honeybee:

أصغر أنواع نحل العسل المعروفة حجماً، ينتشر بشكل طبيعي في الهند وبعض بلدان جنوب شرق آسيا (إيران، باكستان، ماليزيا، أندونيسيا، عُمان)، كما سُجل في الأردن والسودان، يسكن الأماكن المنخفضة في السهول والوديان (نحل سهول)، إذ يبني أعشاشه على شكل قرص صغير من الشمع أبعاده ١٥ × ١٥ سم غالباً كحد أقصى، وذلك بتثبيته على أفرع الشجيرات والأشجار ذات الارتفاع المنخفض بوساطة مادة البروبوليس أو العكبر.

تتميز عاملاته بأنها ذات لون بني مسود مع وجود خط أحمر على الحلقات البطنية الثلاث الأولى، وأوبار بيضاء على الحلقتين الثالثة والسادسة، وهي أصغر حجماً من الذكور، أما الملكة فهي الأكبر حجماً وتتميز بكون بطنها طويلاً ودقيقاً.

يمتاز هذا النوع من نحل العسل بتحملة لدرجات الحرارة العالية (حتى ٥٠°م)، وبهدوئه وعدم ميله للسع إذ إنه لا يستطيع دفع آلة اللسع في جلد الإنسان، كما أن كمية السم المحقونة قليلة، وهو ميل للهجرة (Immigration) والانتقال إلى أماكن سكن جديدة عندما لا يلبي المرعى حاجته من الغذاء، أما التطريد (التكاثر) (Swarming) فيحدث عندما يصبح عدد أفراد الطائفة كبيراً حيث تبني العاملات بيوتاً ملكية في أسفل القرص بهدف الحصول على ملكات جديدة.

يجمع هذا النوع كميات قليلة من العسل لا تتجاوز ١ كغ للطائفة، إنما يشتهر هذا العسل بجودته وفوائده الطبية المميزة عن باقي أنواع العسل، ولا يزال يعيش على حالته البرية بسبب فشل محاولات تدجينه من قبل الإنسان.

٢- نحل العسل العملاق Giant honeybee:

أكبر أنواع نحل العسل وأشرسها، يسمى أيضاً بنحل الصخور (rock honey bee)، يعيش برياً في المناطق نفسها للنوع السابق، و يسكن المرتفعات العالية (حتى ١٥٠٠ م) (نحل جبال). تبني طوائفه أعشاشاً على شكل قرص شمعي واحد كبير لكل طائفة تتراوح أبعاده ما بين ٦٠ × ٣٥ سم وحتى ٢١٠ × ١٢٠ سم، يكون متوضعاً بشكل عمودي تحت صخرة أو معلقاً في نتوءات الصخور العالية أو على غصن شجرة كبيرة، سميكاً من الناحية العلوية (١٠ - ١٣ سم) حيث يُخزن العسل، بينما يكون رقيقاً من الناحية السفلية (١ - ٢.٥ سم) حيث تُربى الحضنة، ولذلك يكون إنتاج القرص من العسل كبيراً؛ إذ يتراوح ما بين ٥ - ٥٠ كغ في العام، ويشكل النسبة الأكبر من العسل المنتج في البلدان التي ينتشر فيها كالهند وباكستان والصين.

تتميز أفراده باللون البني باستثناء تراجت الحلقات البطنية الثانية والثالثة التي تكون بلون بني محمر، لا يوجد اختلاف كبير في حجم طبقات طوائفه؛ وتكون العاملات أصغر بقليل من الملكة والذكور.

يميل هذا النوع للهجرة إلى مسافات طويلة، وقد تعود الطوائف المهاجرة إلى مكان توضعها القديم، شرس جداً يدافع عن نفسه بشدة بألة لسع قوية ومسننة عند اقتراب الأعداء من أعشاشه، ويكون اللسع المتعدد قاتلاً حتى للإنسان، وقد فشلت معه محاولات الاستئناس كلها.

٣- نحل العسل الآسيوي (الشرقي) Asian (Eastern) honeybee:

احتفظ هذا النوع باسم النحل الهندي أيضاً (*Apis indica*) (Indian honey bee)، ويشكل النحل الأساسي المستأنس ضمن خلايا في الهند والصين وباكستان وأفغانستان والفلبين وروسيا واليابان، بالرغم من بدء إحلال نحل العسل الغربي محله في بعض البلدان الآسيوية.

حجم أفراد متوسط ما بين النحل الصغير والعملاق (طول جسم العاملات نحو ١٠ مم)، لون الصدر والحلقات البطنية الأربعة الأولى أصفر محاط بخط بني قاتم، ويوجد منه سلالات متعددة تتمايز فيما بينها باللون والحجم، كالسلالة الصينية والهندية والفلبينية.

يبنى طوائفه في الطبيعة بشكل محمي ضمن تجاويف الصخور والأشجار على شكل أقراص شمعية متقابلة، يتراوح عددها بين ٦-٨ أقراص، والمسافة بين كل قرصين متقابلين ٢٦-٢٧ مم، ويختلف حجم هذه الأقراص باختلاف الطائفة والحيز الذي تشغله، كما نجحت تربيته في جذوع الأشجار، وخلايا طينية، وخلايا خشبية صغيرة الحجم، بينما فشلت محاولات إسكانه في خلايا النحل الحديثة (خلايا لانجستروث) بسبب صغر حجم طوائفه.

يمتاز هذا النوع ببهوئه وعدم ميله لجمع مادة العكبر التي تعيق عمل النحال، ويُعاب عليه ميله للتطريد والهجرة، وإنتاجه القليل من العسل (٣-٥ كغ للطائفة).

يعد هذه النوع الأكثر قرابةً من نحل العسل الغربي وذلك من النواحي الشكلية والسلوكية والحياتية، مع وجود بعض الاختلافات كمدة التطور من بيضة حتى حشرة كاملة التي تبلغ ١٨-١٩ يوماً عند النحل الآسيوي و ٢٠-٢١ يوماً عند النحل الغربي، كما أن قدرة ملكات النحل الآسيوي اليومية على وضع البيض أقل من ملكات النحل الغربي (٦٠٠-١٠٠٠ بيضة مقابل حوالي ٢٠٠٠ بيضة)، وتعداد أفراد طوائف النحل الآسيوي أقل من تعداد أفراد طوائف النحل

الغربي، ومع ذلك فقد أظهرت التجارب عدم إمكانية التهجين بينهما، أو تبادل أقراص الشمع بين الخلايا الخاصة بكل منهما، وعدم إمكانية تبادل الملكات بين طوائفهما أيضاً.

٤ - نحل العسل الغربي Western honey bee:

أكثر أنواع نحل العسل انتشاراً في العالم؛ فقد كان موجوداً بشكل طبيعي قبل استئناسه في معظم بلدان آسيا وأوروبا وأفريقيا، كما أدخل إلى قارتي أمريكا وأستراليا، حجمه قريب نسبياً من حجم النوع السابق، يبني طوائفه طبيعياً بشكل محمي ضمن تجاويف الصخور والأشجار وغيرها، ويُنتج العديد من الأقراص الشمعية المتوازية، وهو قابل للاستئناس في كل أنواع خلايا النحل المعروفة عالمياً حتى الخلايا الحديثة، ولذلك فهو أكثر أنواع النحل إنتاجاً للعسل.

نتيجةً لانتشار هذا النوع في بيئات كثيرة في العالم مختلفة مناخياً وبيئياً قد يفصل فيما بينها عوائق طبيعية أيضاً؛ فقد ظهر ما يسمى سلالات النحل الجغرافية أو البيئية (تحت أنواع)، لكل منها صفات وميزات تلائم تلك المناطق والبيئات، وصفات مورفولوجية مختلفة يُعتمد عليها لتحديد السلالة من قبل المختصين كطول الجناح، طول اللسان، طول الرجل الثالثة، وكذلك اللون، كما أن حدوث التهجين بين السلالات المختلفة أنتج أشكالاً مختلفة حتى ضمن تحت النوع أو السلالة.

عُرف حتى الآن في العالم نحو ٢٨ تحت نوع أو سلالة من نحل العسل الغربي وهي التي تعتمد في تربية النحل وإنتاج العسل في معظم دول العالم، مع احتمال عدم كون بعضها نقياً تماماً، تُصنف هذه السلالات حسب اللون أو حسب التوزيع الجغرافي وسنكتفي بذكر أهم السلالات العالمية ضمن هذا التصنيف:

٤-١ - أهم سلالات نحل العسل الغربي على أساس اللون:

- النحل الأسود Black bees: ينتشر في شمال غرب أوروبا وشمال أفريقيا، ومن أهم سلالاته: النحل الألماني *Apis mellifera mellifera*، ونحل شمال أفريقيا *Apis mellifera intermissa*.

- النحل الأصفر Yellow bees: ينتشر في بلدان حوض البحر الأبيض المتوسط، ومن أهم سلالاته: النحل المصري *Apis mellifera lamarckii*، النحل الإيطالي *Apis mellifera ligustica*، النحل السوري *Apis mellifera syriaca*.

- النحل الرمادي أو السنجابي Grey bees: ينتشر في جنوب شرق أوروبا ومنطقة بحر قزوين ومن أهم سلالاته: النحل الكرنيولي *Apis mellifera carnica*، والنحل القوقازي *Apis mellifera caucasica*.

٤-٢- أهم سلالات نحل العسل الغربي على أساس التوزيع الجغرافي:

- السلالات الشرقية: ومن أهم هذه السلالات: سلالة النحل السوري، وسلالة النحل القوقازي.

- السلالات الأفريقية: ومن أشهرها سلالة نحل شمال أفريقيا، وسلالة النحل المصري.

- السلالات الأوروبية: ومن أهمها سلالة النحل الإيطالي، وسلالة النحل الكرنيولي.

وسنكتفي بتوصيف بعض سلالات النحل العالمية الأكثر انتشاراً وأهميةً وإنتاجيةً للعسل.

أ- سلالة النحل الإيطالي *Apis mellifera ligustica*: أصل هذه السلالة إيطاليا، وتشكل مع سلالات النحل الكرنيولي والقوقازي سلالات نحل العسل القياسية العالمية، أُدخلت في منتصف القرن الثامن عشر إلى بعض الدول الأوروبية وأمريكا، أما الآن فهي السلالة الأكثر اقتناءً من قبل مربّي النحل في العالم ولها دور كبير في ازدهار تربية النحل عالمياً، ويعود ذلك إلى تميزها بقوة التحمل والتأقلم مع مختلف البيئات وحتى الحارة منها بالإضافة إلى تحملها للبرودة، وهي هادئة الطباع، وذات إنتاجية عالية من العسل، ملكاتها نشيطة وذات كفاءة تناسلية عالية، تشكل طوائف قوية بسبب تبكيها في إنتاج الحضنة وتربيتها وعدم ميلها للتطريد، كما أن طوائفها قوية خلال الشتاء، ومقاومة لمرض الحضنة الأوروبي، بينما يُعاب على هذه السلالة فقط ميلها للسرقة، وشدة انحراف أفرادها عن خلاياها ودخولها لخلايا أخرى (Drafting).

عاملات هذه السلالة صغيرة الحجم (متوسط طول الجناح ٩.١٥ مم)، طويلة اللسان نسبياً (٦.٣ - ٦.٦ مم)، لونها أصفر ذهبي إذ توجد شرائط صفراء على الترجتين البطنيتين الأولى

والثانية، أو الترجات البطنية الأربع الأولى مع حافة ضيقة سوداء، وكذلك على حلقة الصدر الأخيرة.

ب- سلالة النحل الكرنيولي *Apis mellifera carnica*: أصل هذه السلالة منطقة كرنيولا (جنوب النمسا وشمال يوغوسلافيا)، انتشرت في أوروبا وتم استيرادها من قبل العديد من الدول العربية كمصر وسورية ولبنان والأردن لتربيتها وإنتاج هجن منها.

تتميز طوائفها بالهدوء أثناء التعامل معها، تقضي الشتاء على شكل طوائف صغيرة الحجم مع استهلاك قليل للغذاء، تبدأ بتربية الحضنة مع بدء توفر حبوب الطلع ويكون إنتاجها عالياً منها، وتحتفظ بعش كبير من الحضنة خلال الصيف بشرط توفر حبوب الطلع، بينما يتناقص تعداد الطائفة بشكل سريع في الخريف، ونادراً ما تصاب بأمراض الحضنة بسبب غريزة التنظيف المتطورة لديها، ولكن بالغاتها غير مقاومة لمرضي الأكاريوز والنوزيما، تستخدم بشكل قليل مادة البروبوليس، ولا تتحرف عاملاتها عن خلاياها، بالإضافة إلى ضعف ميل عاملاتها للسرقة.

نحل هذه السلالة هو الأضخم بالمقارنة مع بقية السلالات (متوسط طول جناح العاملات 9.13 - 9.38 مم)، اللسان طويل نسبياً (6.4 - 6.8 مم)، لونه العام رمادي، حلقات البطن سوداء مع أشرطة رمادية مغطاة بزغب أبيض وهذا ما يميزها من سلالات النحل الأسود.

ج- سلالة النحل القوقازي *Apis mellifera caucasica*: يعود أصل هذه السلالة إلى منطقة القوقاز (المنطقة الواقعة ما بين البحر الأسود وبحر قزوين)، يفضل استيطان المناطق المرتفعة ولذلك يسمى بنحل الجبال، كما يطلق عليه اسم النحل السنجابي بسبب لون أفراد الرماذي مع وجود أشرطة من الأشعار على ترجات البطن تكون صفراء اللون لدى العاملات وسوداء لدى الذكور لذلك تكون الذكور غامقة اللون.

يشبه هذه النحل أيضاً النحل الكرنيولي من ناحية كبر حجمه (متوسط طول جناحه الأمامي 9.3 مم)، بينما تمتلك عاملاته أطول لسان بالمقارنة مع سلالات النحل الغربي جميعها؛ إذ يصل متوسط طول لسان عاملاته حتى 7.2 مم.

النحل القوقازي هادئ الطباع، إنتاجه من الحضنة غزير في الربيع ولكن طوائفه لا تصل إلى كامل قوتها حتى منتصف الصيف، ميوله للتطريد قليلة، مقاوم لمرض الحضنة الأوروبي، ويُعاب على هذه السلالة استعمالها لمادة البروبوليس بكميات كبيرة، عدم تحملها للبرد وصعوبة تشيبتها، ميولها للسرقة، وحساسيتها للإصابة بمرض النوزيما. حالياً يمكن استثمار هذه السلالة من أجل الإنتاج التجاري لمادة العكبر لما لها من أهمية طبية كبيرة.

د- سلالة النحل الألماني *Apis mellifera mellifera*: السلالة السائدة في أوروبا، موطنها الأصلي ألمانيا وإنكلترا، يتميز نحلها بحجمه الضخم (متوسط طول الجناح ٩.٢ - ٩.٣ مم) وبطنه العريض نسبياً، بينما اللسان قصير (٥.٧ - ٦.٣ مم)، كما يتميز بلونه القاتم والمتجانس في أنحاء الجسم كافةً، ولذلك يسمى بالنحل البني والنحل الأسود.

من مزايا هذه السلالة تحملها للشتاء حتى البارد جداً، ومناسبتها لمواسم الإزهار المتأخر في نهاية الصيف إذ تكون قوية في هذه المدة بينما لا تناسب مواسم الإزهار المبكر في الربيع، ويُعاب عليها شرستها الواضحة، وميلها للتطريد، وأنها حساسة للإصابة بأمراض الحضنة.

هـ- سلالة النحل السوري *Apis mellifera syriaca*: تنتشر هذه السلالة في مناطق شرق البحر الأبيض المتوسط، وقد عُرفت منذ أكثر من ٥٠٠٠ سنة قبل الميلاد في بلاد الشام، وما زالت تُربى في سورية حتى اليوم وهي الأكثر انتشاراً.

توجد من هذه السلالة ثلاثة طرز محلية مختلفة إلى حد ما بسلوكها في بناء القرص الشمعي: الأول: لونه أصفر، هادئ نسبياً، يبني أقراصه الشمعية البيضاء اللون في الخلايا البلدية بشكل مستدير موازٍ لمدخلها، ويسمى النحل القمري أو الغنامي. الثاني: لونه أصفر رمادي، شرس، يبني أقراصه الشمعية الغامقة اللون في الخلايا البلدية بشكل طولي وعمودي بالنسبة لمدخلها، ويسمى النحل السيفي. الثالث: لونه رمادي، متوسط الشراسة بين الطرازين السابقين، يبني أقراصه المستديرة في الخلايا البلدية بشكل مائل بالنسبة لمدخلها، ويسمى النحل الخنجري.

يتميز النحل السوري عموماً بصغر حجمه بينما الملكة كبيرة الحجم وتشبه إلى حد كبير ملكة النحل الإيطالي، متوسط طول جناح العاملة ٨.٦ مم ولسانها ٦.١٥ مم، توجد أشرطة سوداء اللون على الحلقات البطنية الثلاث الأولى، كما أن الأشعار التي تغطي جسمه لونها أصفر وكذلك حواف الأجنحة.

تمتاز هذه السلالة بأنها متأقلمة مع البيئة المحلية في سورية، ومقتصدة باستهلاك الغذاء شتاءً و قادرة على اجتيازه بأقل كمية من الغذاء السكري، وتمتاز بأنها مدافعة بشكل جيد عن مسكنها ضد أعدائها الحيويين ومقاومة لآفات النحل وأمراضه، وكذلك هي متفوقة على السلالات كافة في قدرتها على مقاومة فقر المرعى في الظروف المحلية وقوة طيران عاملاتها، وقيامها بعملية الإحلال أي استبدال ملكة ضعيفة بملكة قوية حين الحاجة دون تدخل النحال، لكن إنتاجها من العسل قليل نظراً لتأخر ملكاتها بوضع البيض في بداية الموسم وعدم خضوعها لبرامج تحسين وانتخاب؛ وهذا يقلل من عدد العاملات الجامعة للرحيق في موسم الإزهار الكثيف للنباتات في الربيع، كما أن طوائفه ميالة للتطريد (التكاثر الطبيعي) والذي يسبب ضعف الإنتاج بشكل عام.

و- سلالة النحل المصري *Apis mellifera lamarckii*: ينتشر في وادي النيل، وهو صغير الحجم، لونه أصفر مع وجود زغب أبيض فضي لامع على الجسم، شرس جداً، لا يتحمل البرودة، إنتاجه من العسل قليل، ميال للتطريد بشكل دائم، يمتاز بمقاومته لمعظم الأمراض، وعدم استخدامه للبروبوليس، وكفاءته العالية في تأبير الأزهار.

ز- سلالة النحل الأفريقي *Apis mellifera adansnoii*: يوجد في مساحات واسعة من قارة أفريقيا، صغير الحجم جداً، لونه غامق مع وجود عدد قليل من الأشعار على جسمه وصبغات مختلفة على بطنه (شرائط صفراء في معظمها).

هذه السلالة شرسة جداً، سريعة الهيجان، وخصوصاً عند التطريد ولذلك سُميت النحل القاتل، تمتاز بقدرات متميزة من ناحية تربية الحضنة وجمع الرحيق.

الفصل الخامس

إدارة طوائف النحل ورعايتها

Managing and caring of Honeybee colonies

أولاً: إنشاء المنحل CREAT of Apiary:

تتطلب مهنة تربية النحل شروطاً يجب توفرها كي يكون مشروعاً ناجحاً ومجدياً من الناحية الاقتصادية، أهمها الاستعداد الشخصي والميل الطبيعي لدى القائم بالعمل، ومن ثمّ القيام بالتدريب العملي لمدة كافية في أحد المناحل للإلمام بعمليات تربية النحل الأساسية، والبدء بتربية عدد محدود من الطوائف لا يتجاوز عشرة طوائف في السنة الأولى لكي يكتسب الخبرة والتجربة اللازمة للتوسع بالمنحل لاحقاً.

ولضمان نجاح تربية النحل يجب اختيار منطقة مناسبة لإنشاء المنحل تتوفر فيها مصادر الرحيق وحبوب الطلع بشكل متعاقب، وكذلك مصدر للمياه العذبة، ومكان مناسب لإنشاء المنحل يؤمن حماية النحل من مخاطر الظروف المناخية السيئة، وكذلك المبيدات الزراعية والأعداء الحيوية للنحل.

ثانياً: خلايا النحل Honeybee hives:

هي المكان المصنّع من قبل الإنسان لتربية النحل، وهناك عدة أنماط من الخلايا تختلف فيما بينها في أشكالها وموادها الأولية المصنعة منها، ومعداتها اللازمة للتعامل معها، ومن أهم أشكال الخلايا المستعملة عالمياً بحسب تسلسل تطورها:

– الخلايا البلدية الطينية Mud hives: تسمى الخلايا الطينية، وهي مصنعة من الطين المخلوط بالتبن، أسطوانية الشكل، طولها ١٢٠ سم وقطرها ٢٠ سم، تغلق من الجهة الأمامية

بقرص طيني حاوي على فتحات صغيرة لدخول وخروج النحل، ومن الجهة الخلفية بقرص طيني آخر بدون فتحات.

يبنى النحل بداخلها أقراصه الشمعية، وتتميز بعزلها الجيد للحرارة، ويُعاب عليها صعوبة نقلها، وعدم إمكانية فحص الطائفة، وإنتاجها القليل من العسل.

- **الخلايا البلدية الخشبية Woody hives**: لها شكل متوازي مستطيلات، الوجه الأمامي له فتحة لدخول النحل وخروجه، أما الوجه الخلفي المقابل فيكون متحركاً يمكن نزعه أو إعادة تثبيته حسب رغبة المربي، يقوم النحل ببناء الأقراص الشمعية بنفسه ضمن الخلية البلدية، و يقوم عادةً بتثبيت الأقراص في سقف الخلية وقليلاً من الجوانب، أما القسم المتبقي فيتركه سائباً وذلك للسماح للنحل بالحركة بين الأقراص ضمن الخلية، الأقراص القريبة من مدخل الخلية مخصصة لتربية الحضنة، أما البعيدة فتخصص لتخزين العسل، لكن قد نشاهد أقراص الحضنة تمتد من بداية وحتى نهاية الخلية في موسم نشاط النحل، ويعاب على الخلايا البلدية ضعف إنتاجها من العسل مقارنةً مع الخلايا الحديثة، وهذا يعود لضعف طائفة النحل في الخلايا البلدية نتيجة عملية التطريد، وهي مفضلة لدى مربّي النحل الذين يرغبون بتجارة طرود النحل.

- **الخلايا الحديثة Modern hives**: انتشرت تربية النحل في الخلايا الحديثة (ذات الأقراص المتحركة) بعد أن اكتشف العالم لانغستروث أثناء تربيته للنحل أمرين اثنين كانا الأساس في تصميم الخلايا الحديثة وهما:

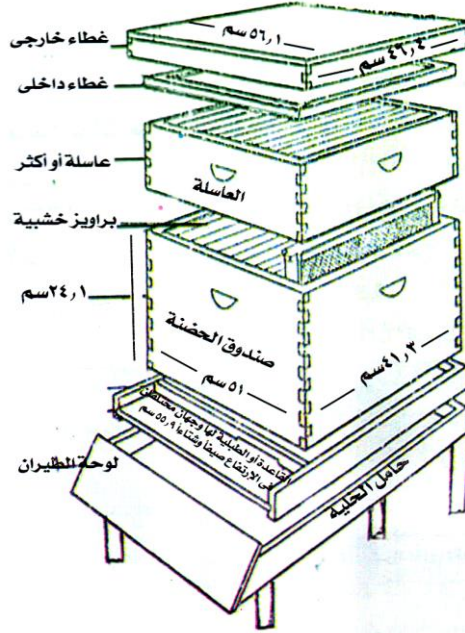
١- ترك النحل مسافة ثابتة (فراغ) بين سطح قرص ووسط قرص مجاور قدرها ٠.٨ سم بالمتوسط، سماها المسافة النحلية.

٢- المسافة بين قاع عين سداسية في قرص وقاع عين سداسية في قرص مجاور ثابتة وتساوي ٣.٦ - ٣.٨ سم.

وبذلك صمم لانغستروث خلية النحل الحديثة (خلية لانغستروث Langstroth bee hive) والتي تتألف من ثمانية أجزاء هي: حامل الخلية، قاعدة الخلية، باب الخلية، صندوق التربية، عاسلة، غطاء داخلي، غطاء خارجي، أقراص (براويز) خشبية توضع ضمن صندوق التربية والعاسلة (الشكل ٥ - ١). وتمتاز هذه الخلية بما يلي:

- استعمال الأساسات الشمعية مما يوفر مجهوداً كبيراً للنحل، ويزيد من إنتاج العسل.

- التمكن من السيطرة على الطائفة، وإجراء العمليات النحلية بمنتهى السهولة.
- سهولة نقل الطوائف من مكانٍ لآخر، بحسب أماكن وجود المرعى المناسب.
- سهولة علاج الأمراض التي تصيب أفراد الطائفة.
- إمكانية تحسين سلالة النحل المُربّاة في الخلايا الخشبية.



الشكل (١-٥) أجزاء ومقاسات خلية لانغستروث

يُعد خشب السُويد أفضل أنواع الخشب لتصنيع هذه الخلايا مع الانتباه لعدم وجود عقد في الخشب كونها تسقط بمرور الزمن، كما يمكن استخدام خشب الشوح لكنه أقل متانة، أما بالنسبة للغطاء الخارجي للخلية فيجب أن يكون قطعة واحدة من الصفائح المعدنية غير القابل للصدأ.

ظهرت بعد ذلك في أوروبا خلية مشابهة لخلية لانغستروث سُميت خلية دادانت Dadant bee hive تتفق معها في التصميم ولكنها تختلف في ارتفاع الصندوق وعدد الأقراص لكل صندوق وكذلك بارتفاع الأقراص؛ إذ تتسع لأحد عشر بروازاً في كل صندوق ويزيد قرصها في الارتفاع عن قرص خلية لانجستروث بنحو ٥ سم تقريباً، وتمتاز بأنها تزود الخلية بقدر كبير من التهوية، ويعاب عليها ثقل وزنها عند امتلاء الأقراص العميقة بالعسل أو بالحضنة.



الشكل (٢-٥) الشكل الخارجي والأجزاء لخلية دادانت

ثالثاً: إدارة طوائف النحل Honeybee colony management:

١ - إدارة الطوائف في فصل الربيع Colonies management in spring:

تتوقف فعاليات النحل طيلة فترة الشتاء في المناطق الباردة والمعتدلة، ويكون النحل خلالها مجتمعاً كالكرة أو العنقود حول الملكة والحضنة، لذلك كلما كان عدد النحل المشتمل ضمن الطائفة أكثر كلما كانت أكثر قدرة على مقاومة البرد، ومع بداية الربيع يبدأ النحل المتجمع بالنشاط ومغادرة العنقود، وتبدأ العاملات بتنظيف العيون السداسية في الأقراص الوسطى وتعقيمها وتجهيزها لوضع البيض، وتتغذى على العسل دون خوف من نفاذه، كما تبدأ الملكة بوضع البيض ضمن قرص واحد أو قرصين.

يتوجب على النحال في هذا الوقت البدء بعمله بجد وانتظام لمراقبة الخلايا والكشف عليها وفحصها مرة كل أسبوع، وذلك بهدف:

أ- فحص مخزون الطوائف من العسل وحبوب الطلع: في حال عدم توفر العسل يجب إدخال قرص عسل من طائفة أخرى غير محتاجة له، أو إجراء تغذية تكميلية بكميات محدودة من

المحاليل السكرية بوساطة الغذائية وبنسبة ١ سكر إلى ٢ ماء لحث الملكة على وضع البيض و اجتياز فترات الخمول الشتوي، وفي حال عدم وجود حبوب الطلع فينبغي إعطاء غذاء بديل لها.

ب- تنظيم الخلايا: يجب توسيع مداخل الخلايا وتنظيفها وإزالة الأقراص الشمعية غير المناسبة، وإضافة أقراص شمعية جديدة بمحاذاة آخر قرص حضنة إلى اليمين وإلى اليسار، وعدم وضع الأقراص الجديدة في وسط أقراص الحضنة وخصوصاً في بداية الربيع لأن ذلك يؤدي إلى ظهور بيوت ملكية وتشجيع التطريد.

ت- التأكد من عدم وجود الأمراض: لاسيما مرض النوزيما الذي يظهر غالباً بعد التشتية، وتقديم العلاج المناسب في حال وجوده، وتقييم إصابات فاروا النحل وديدان الشمع لمتابعة مكافحتها، والبحث عن ملكات الدبور الأحمر لقتلها.

ث- فحص الملكة: وذلك بهدف التأكد من عمرها وسلامة نشاطها واستبدالها في حال الضرورة:

- يتم التأكد من وجودها والبحث عنها بشكل خاص في الأقراص الوسطى في الخلية، ومن خلال وجود الحضنة لاسيما البيض.

- يتم معرفة عمرها من خلال علامة ملونة موجودة على صدرها؛ إذ اتفق المختصون في العالم على الألوان الآتية بحسب سنة إنتاجها: اللون الأزرق: للدلالة على السنوات التي تبدأ بالرقم (٠ أو ٥)، اللون الأبيض: للدلالة على السنوات التي تبدأ بالرقم (١ أو ٦)، اللون الأصفر: للدلالة على السنوات التي تبدأ بالرقم (٢ أو ٧)، اللون الأحمر: للدلالة على السنوات التي تبدأ بالرقم (٣ أو ٨)، اللون الأخضر: للدلالة على السنوات التي تبدأ بالرقم (٤ أو ٩). كما أن زيادة عدد حضنة الذكور في غير أوقاتها هو من دلائل هرم الملكة.

- يتم التأكد من سلامة نشاطها بوجود حضنة مكتنزة ومنظمة مختومة بدقة في وسط القرص غطاؤها مرتفع قليلاً، وحولها حضنة مفتوحة بداخلها يرقات بيضاء متلألئة، ثم يرقات أصغر حجماً، ثم بيوض بمعدل بيضة واحدة فقط في كل عين سداسية عمودية على قاعدة العين، وهذا ما يسمى نمط الحضنة السليم (Healthy brood).

ج- فحص عدد الأقراص داخل الخلية: يجب أن يكون عدد الأقراص متناسباً مع قوة الطائفة، ومن ثم يجب إضافة أو إنقاص أقراص شمعية حسب حاجة الطائفة، أو إجراء عملية ضم للطوائف الضعيفة وتقسيم للطوائف القوية، وتقاس قوة الخلية بعدد الأقراص المغطاة بالنحل، ويجب على المربي ترميزها بإشارات تدل عليها على سجلات المنحل عند فحص الخلايا؛ فالخلية التي تحوي ٤ أقراص مغطاة بالنحل أو أقل تعد ضعيفة ويرمز لها (-)، والخلية التي تحوي ٥ - ٦ أقراص مغطاة بالنحل تُعد متوسطة ويرمز لها (+)، والخلية التي تحوي ٧ - ٨ أقراص مغطاة بالنحل تُعد قوية ويرمز لها (++)، أما الخلية التي تحوي ٩ - ١٠ أقراص مغطاة بالنحل تعتبر قوية جداً ويرمز لها (+++)، والنحال الجيد يقوم بتدوين ملاحظاته حول كل طائفة على السجل الخاص بها.

ح- مراقبة الخلايا بانتظام: لمتابعة علامات التطريد بهدف منعه أو التحكم به، وكذلك منع حدوث السرقة بين الخلايا.

١-١- ظاهرة التطريد لدى نحل العسل Honeybee swarming:

التطريد هو التكاثر الطبيعي لطوائف نحل العسل ويعني انقسام طائفة النحل لقسمين أو أكثر بهدف الانتشار في الطبيعة وتكوين طوائف مستقلة، وهي ظاهرة غريزية تهدف إلى البقاء والانتشار، تُسمى مجموعة النحل الخارجة من الخلية بسبب التطريد طرد النحل Bee package ويجب أن تكون معه ملكة كضرورة أساسية لاكتماله، أما خروج الطائفة بأكملها من الخلية فهو ليس تطريداً بل هجرة للخلية (Absconding) وتعود أسباب ذلك لظروف غير مناسبة داخل الخلية أو محيطها أو بسبب الجوع.

يؤدي التطريد إلى ضعف الخلايا الأساسية بسبب خروج نصف قوة الخلية من العوامل السارحات أو أكثر مع الطرود، وكذلك الطرود التي ستتشأ طوائف جديدة، فكليهما يحتاج إلى وقت طويل لإعادة بناء طائفة قوية منتجة، هذا بالإضافة إلى الحاجة لجهد كبير من قبل النحال في مراقبة الخلايا أثناء موسم التطريد بهدف جمع الطرود ومنعها من الذهاب بعيداً وضياعها، كما تتطلب عملية التطريد شهراً كاملاً تقريباً خلال فترة الإنتاج، ينشغل خلالها النحل بإجراءات التطريد ويقل الإنتاج والتخزين.

يحدث التطريد في سورية غالباً في شهري نيسان وأيار وهناك حالات شاذة تعود لأسباب كثيرة منها العوامل الجوية وسوء العناية بالخلايا وجهل النحال.

وللتطريد شروط Swarming Factors لابد من توفرها كي يحدث؛ أهمها زيادة أعداد العاملات ضمن مكان ضيق بحيث لا يسمح هذا للملكة بالوصول إلى إتمام مهمتها في وضع البيض (زيادة وتزاحم في عش الحضنة ويؤدي إلى فقد العيون السداسية اللازمة لوضع البيض)، كما أن غزارة البيض مع وجود مرعى سيء يسبب زيادة النحل المنزلي أكثر من النحل السارح، وزيادة حجم الطائفة يسبب تناقص رائحة الملكة في الأماكن التي لا تصل إليها، ومن ثمّ ضعف تأثيرها في تثبيط بناء بيوت الملكات، وبذلك تبني العاملات بيوتاً ملكية على أطراف القرص وحوافه السفلية تخرج منها ملكات جديدة بهدف التطريد، ويساعد على ذلك ظروف التربية السيئة كسوء التهوية والتعرض لأشعة الشمس الحارة، هذا بالإضافة إلى ميل بعض السلالات للتطريد أكثر من غيرها كسلالة النحل السوري وسلالة النحل الكرنيولي.

كما أن للتطريد علامات Swarming Indications تدل على اقتراب حدوثه منها علامات داخلية؛ كوجود بيوت ملكات مختومة على وشك الخروج خصوصاً إذا ظهر ذلك في خلايا قوية، ووجود أعداد كبيرة من حضنة الذكور مبشرة بدون انتظام، وعدم وجود نخاريب فارغة في الأقراص الشمعية، وسرعة حركة الملكة فوق الأقراص وعصبيتها، ومنها خارجية؛ كقلة حركة العاملات بسبب امتصاص العسل وامتلاء حوصلتها، وسماع طنين قوي غير اعتيادي داخل الخلية عند الاقتراب منها، ووجود نحل على جسم الخلية من الخارج.

يجب على المربي منع التطريد Swarming preventing بالقيام بإجراءات معاكسة لمحاولات الطائفة، ويتم ذلك من خلال قص أجنحة الملكة الأساسية أو وضع حاجز على مدخل الخلية لمنعها من الخروج مع الطرد، فيؤدي إلى عودة الطرد إلى الخلية بعد خروجه، أو تخريب البيوت الملكية كافة الموجودة ضمن الطائفة والمترافقة مع وجود الملكة الأم، وهذه الإجراءات قد تكون غير مثمرة وسلبية في بعض الأحيان، فالنحل العائد بسبب عدم مرافقة الملكة له يعود لذات الإجراءات للقيام بالتطريد، كما أن تدمير البيوت الملكية كلها صعب، وربما لا يتم بشكل دقيق لاسيما في الطوائف الكبيرة والمزدحمة، هذا بالإضافة لإمكانية مغادرة طرد مع الملكة الأم من

دون ملاحظة المربي ومن ثم قيامه بتدمير البيوت الملكية مما يعني تدمير فرص الطائفة في الحصول على ملكة جديدة وخسارتها بالكامل، كذلك من المعروف وجود بعض السلالات غير الميالة للتطريد، إنما هذا الخيار غير متاح دائماً، ولذلك من الأفضل اتباع طرائق لتوجيه النحل الذي يرغب بالتطريد بدلاً من منعه، ومن أهم هذه الطرائق:

أ- **تجديد الملكة Re-queening**: يقلل تغيير ملكة الطائفة في الربيع بملكة جديدة عمرها عام واحد أو عامين من التطريد، ويزيد في الوقت نفسه من عدد البيوض الموضوعة، وهي من أفضل الطرق للسيطرة على التطريد، إذ أظهرت الأبحاث أن الملكة الفتية بعمر عام واحد تفرز بوفرة فورمونات الملكية وتصبح طوائفها أقل ميلاً للتطريد من بقية الطوائف، يليها الطوائف الحاوية على ملكات بعمر عامين وهكذا، ولذلك يمكن إدخال ملكات بعمر عامين في حال عدم توفر ملكات بعمر عام واحد، كما يمكن إدخال مثل هذه الملكات في الخريف إذا كانت الظروف الجوية مستقرة وأعداد الذكور مناسبة، أو يمكن بطريقة أخرى تجديد الملكة من ملكات الطائفة نفسها؛ وذلك بعد إنشاء البيوت الملكية من قبل الطائفة الراغبة بالتطريد، إذ يتم إزالة الملكة الأم وتدمير البيوت الملكية جميعها عدا واحد للسماح بانبثاق ملكة جديدة.

ب- **توسيع عش الحضنة Expend of Brood nest**: ويتم ذلك بإضافة صندوق حضنة ثاني أعلى الصندوق الأول، ونقل أقراص حضنة مغلقة من الصندوق الأول للأعلى مع إضافة أقراص شمعية فارغة إلى كلا الصندوقين. في هذه الحالة ينتقل النحل الحاضن للصندوق العلوي، مما يقلل من احتشاد النحل ويتيح للملكة أماكن جديدة لوضع البيض ويجعل الطائفة أقل ميلاً للتطريد. وفي حال وجود صندوقين أساساً في الطائفة يمكن المبادلة فقط بين الصندوقين ومن ثم عكسهما مرة أخرى بعد أسبوعين تقريباً، ويجب القيام بهذه العملية عند ملاحظة وجود الكؤوس الملكية أو قبل ذلك.

ت- **إضافة صندوق عاسلة Supering up**: وذلك لإعطاء الطائفة مزيداً من المساحة وإشغالها بجمع الرحيق، ويضاف هذا الصندوق في مرحلة تخزين العسل، مع ملئ صندوق الحضنة بالأقراص الشمعية في بداية الموسم.

ث- تماثل قوة الطوائف في المنحل **Colony strength equal in the apiary**: ويتم ذلك بنقل أقراص حضنة من الخلايا القوية إلى الخلايا الضعيفة، وهذا الإجراء يخفف الازدحام والميل للتطريد لدى الخلايا القوية، ويقوي الخلايا الضعيفة، وفي الوقت نفسه تتماثل خلايا المنحل وتصبح إدارتها مع بعضها أسهل، كما يمكن التبديل في الأماكن ضمن المنحل ما بين الخلايا القوية والخلايا الضعيفة عند ملاحظة علامات التطريد المتقدمة لدى الخلايا القوية فيتحقق الغرض نفسه.

ج- التطريد الاصطناعي **artificial swarm**: ويُقصد به تقسيم الخلايا الراغبة بالتطريد إلى خليتين، ويتم ذلك بعدة طرق سنتناولها بالتفصيل في الجزء العملي.

١-٢- ضم الطوائف الضعيفة **Uniting of weak colonies**: تضعف الطوائف بسبب عديد من العوامل كالتطريد، قلة الغذاء، موت الملكة أو هرمها، تعرض الطائفة للأمراض والمتطفلات والأعداء، إهمال النحال أو قلة خبرته، التسمم بالمبيدات، وغيرها.

إن الطوائف الضعيفة غير منتجة وفي الوقت نفسه غالباً ما تتعرض للهلاك خلال الشتاء، لذلك فإن أفضل علاج لها هو ضمها إلى طوائف أخرى، مع تفضيل ضم الطوائف الضعيفة إلى طوائف قوية تحوي ملكات فتية على ضم الطوائف الضعيفة مع بعضها.

يفضل القيام بهذا الإجراء قبل بداية موسم الفيض خلال الربيع، فالطائفة القوية تعطي إنتاجاً يفوق ما تنتجه أربع طوائف ضعيفة، كما يجب ضم الطوائف الضعيفة قبيل حلول فصل الشتاء، ونادراً ما يحتاج المربي لهذه العملية خلال فصل الصيف، مع الانتباه لعاملين أساسيين قبل إجراء عملية الضم؛ الأول: أن لكل طائفة رائحة خاصة تتميز بها، والثاني: أن شغالات كل طائفة تتميز مسكنها بعلامات خاصة، ولذلك يجب القيام بإجراءات للتجانس فيما بين الطوائف المضمومة سيتم شرحها في الجزء العملي.

١-٣- التغذية الربيعية لطوائف النحل Spring Feeding of honeybee colonies:

ويقصد بها إمداد النحل بما يلزمه من غذاء كالعسل أو المحاليل السكرية كمصدر للكربوهيدرات، وحبوب الطلع أو بدائلها كمصدر للبروتينات والعناصر المعدنية والفيتامينات والدهون، وذلك في الأوقات التي تقل فيها أو تنعدم مصادر الغذاء بهدف تحسين إنتاجية الطوائف. كما يمكن استخدام الكاندي وهو خليط من هذه العناصر جميعها (مزيج مصنع من العسل وحبوب الطلع). تقدم التغذية الربيعية في الحالات الآتية:

- قبل بداية موسم وضع البيض في بعض المناطق الفقيرة بالمرعى وذلك لتحريض الملكة على وضع البيض ولذلك تسمى بالتغذية التحريضية، كما تستعمل في فصل الشتاء في المناطق الدافئة حيث تستمر أحياناً الملكة بوضع البيض في فصل الشتاء لذا تحتاج إلى التغذية المستمرة في فصل الشتاء والربيع.

- عند ظهور علامات نقص الغذاء وأهمها: قلة العسل وحبوب الطلع المخزنة، إخراج بعض اليرقات والعذارى خارج الخلية بالإضافة لطرد الذكور، ووجود نسبة كبيرة من النحل الميت داخل العيون السداسية.

- تقوية نويات النحل الناتجة من التقسيم، وخلايا النحل الناتجة من ضم الطوائف الضعيفة.

تقدم التغذية الربيعية بالمحاليل السكرية لطوائف النحل بوساطة أشكال مختلفة من الغذائية، ويفضل عادةً في التغذية الربيعية تغذية النحل على العسل فقط كي لا تتأثر جودة العسل المنتج، أو محلول سكري بنسبة ١:١، بينما تقدم التغذية البروتينية على شكل أقراص شمعية حاوية على حبوب لقاح من طوائف أخرى غنية، أو غبار طلع مجموع بوساطة المصائد الخاصة به أو أحد بدائله (طحين الذرة أو الحمص أو فول الصويا منزوع الدهن أو خميرة الجعة الجافة)، وذلك على شكل بودرة جافة أو عجينة بخلطها مع محلول سكري، كما يمكن استخدام الكاندي وهو خليط من هذه العناصر جميعها.

يفضل تقديم الغذاء لطوائف النحل عند المساء، وأن تكون الغذائية نظيفة، وأن تغذى الطوائف القوية أولاً ثم الضعيفة، وعدم ترك الغذائية مكشوفة في المنحل لفترة طويلة وذلك

لتجنب حدوث ظاهرة السرقة بين الطوائف، كما يراعى أن يكون السكر المستخدم في صنع المحاليل السكرية خالياً من الشوائب.

٢- إدارة الطوائف في فصل الصيف Colony management in summer:

تختلف مناطق سورية فيما بينها بالظروف المناخية ووفرة النباتات المناسبة كمراعي للنحل؛ ففي بعض المناطق تكون المراعي متوفرة فيزداد نشاط الطائفة مرةً أخرى بعد موسم الفيض الربيعي، لذلك يتوجب على النحال هناك إعداد طوائفه لاستقبال موسم الفيض الثاني؛ وذلك بإمداد الخلايا والعاسلات بالأساسات الشمعية والأقراص مع الانتباه لوضع الخلايا في أماكن ظليلة جيدة التهوية، وتوفر مصادر مياه نظيفة متجددة للنحل، أما المناطق شديدة الحرارة فقيرة المراعي فتتسبب بتدهور الطوائف كقلة نشاط الملكة وارتفاع معدل موت العاملات وموت الحضنة، لذلك يجب الانتباه لحماية الخلايا من أشعة الشمس المباشرة، وتوفير الماء الكافي للمنحل، ورش أرضية المنحل بالماء لتلطيف الجو، وتقديم تغذية صيفية في حال الضرورة على شكل محلول سكري ١ سكر : ٢ ماء، مع حبوب الطلع أو بدائلها، أو ترحيل المناحل ونقلها إلى أماكن مناسبة تتوفر فيها مصادر التغذية مع مراعاة الشروط الواجب توافرها بمكان المنحل.

٣- إدارة الطوائف في فصل الخريف Colony management in autumn:

تعد رعاية الطوائف في فصل الخريف العامل المحدد لقدرة النحل على اجتياز الشتاء وبدء موسم جديد بطوائف قوية، في هذا الفصل تندر مصادر الغذاء مما يؤدي إلى ضعف النحل، هذا بالإضافة لتعرض الطوائف إلى مهاجمة الدبابير والزواحف والنمل والإصابة بديدان الشمع في الأقراص غير المأهولة بالنحل، وتزداد فرص الإصابة ببعض الأمراض بسبب ضعف الطوائف وشح الموارد، هذه الأمور مجتمعة قد تؤدي إلى هلاك الطوائف.

إن عمليات النحالة في الخريف تحدد قدرة الطوائف على اجتياز ظروف فصل الشتاء القاسية، وتتوقف عليها قدرة الطوائف على العمل بكفاءة مع بداية فصل الربيع، إذ إن ما تنتجه الملكة من حضنة في الخريف هو النحل الذي سيقوم بأعمال الخلية وتدفئتها في الشتاء، وهو الذي سيقوم برعاية الحضنة في بداية فصل الربيع، ومن أهم عمليات النحالة في هذا الفصل ما يلي:

أ- استبدال الملكات المسنة بملكات فتية، وضم الطوائف الضعيفة إلى خلايا قوية، أو نقل أقراص حضنة على وشك الانبثاق من الخلايا القوية إلى الخلايا الضعيفة.

ب- نقل أقراص العسل وحبوب الطلع الزائدة من الخلايا القوية إلى الخلايا الضعيفة، أو تقديم التغذية بالمحاليل السكرية بنسبة ١ ماء : ٢ سكر، وكذلك بحبوب الطلع أو بدائلها.

ج- إزالة أقراص الشمع غير المأهولة بالنحل بحيث يتناسب عدد النحل مع عدد الأقراص في الخلية ويتمكن النحل من المحافظة على درجة الحرارة داخل الخلية، وفي الوقت نفسه منع انتشار إصابة ديدان الشمع، كما يمكن وضع قرص حاجز خشبي مصمت بملاصقة الأقراص المأهولة لتقليل الفراغ داخل الخلية مع ترتيب الأقراص داخل الخلية بحيث تكون أقراص العسل على الأطراف تليها حبوب الطلع ثم الحضنة في وسط الخلية.

د- إغلاق الشقوق في الخلايا، والتخلص من الأعشاب المحيطة، وتنظيف قاعدة الخلية من الداخل، وطلاء أرجل الخلايا بمادة لاصقة لمنع تسلق النمل، ومكافحة وعلاج الأمراض والآفات.

٤ - إدارة الطوائف في فصل الشتاء Colony management in

:winter

فصل الشتاء هو الفترة الأكثر خطورة في حياة طوائف النحل وخصوصاً في المناطق شديدة البرودة، والتي تتطلب إجراءات ضرورية لتقوية الطوائف قبل دخول الشتاء، وإجراءات لحماية الطوائف من ظروف الشتاء القاسية، أما في المناطق المعتدلة فإن إجراءات تشيئة الطوائف تكون بسيطة وقليلة التكلفة.

يسبب البرد والصقيع موت النحل المفاجئ كما يساعد على حدوث بعض الأمراض مثل مرض النوزيما وإسهال النحل، تموت عاملات النحل عادةً عندما تصل درجة الحرارة لعدة ساعات إلى أقل من ٩ درجة مئوية، ويشكل النحل بهدف مقاومة البرد ما يعرف بعنقود النحل Bee cluster أي تجمع النحل بشكل كرة توجد في وسطها الملكة، ويتشكل هذا العنقود في منتصف الأقراص الوسطى للمحافظة على درجة الحرارة المناسبة لحياته وهي ٣٤ - ٣٥ درجة مئوية، علماً أن بعض سلالات النحل لا تشكل عنقود النحل وهي صفة غير جيدة في البلاد الباردة.

يؤدي البرد الشديد إلى استهلاك كمية كبيرة من العسل والمواد السكرية الموجودة في الخلية لتعويض فقد الحرارة مما يسبب موت طوائف النحل من الجوع والبرد إذا لم يتغذى بشكل جيد، ولذلك يجب أن تؤمن إجراءات تشتية الطوائف مسكناً جيد التهوية ومنخفض الرطوبة، وفي الوقت نفسه يحمي الطائفة من تقلبات الطقس، بالإضافة إلى غذاء وافر وصحي في متناول العاملات ولتحقيق ذلك يجب القيام بالإجراءات الآتية بالإضافة لما تم ذكره من إجراءات فصل الخريف:

- أ- تأمين كمية كافية من العسل وحبوب الطلع قريبة من عش الحضنة، تقدر بنحو ١٢ - ١٥ كغ من العسل لخلية لانغستروث.
- ب- وضع حاجز خشبي بجانب نهاية الأقراص المتوفرة في الخلية، وحشو الفراغ المتبقي بالصوف أو القش.
- ت- تضيق مدخل الخلية بتحويل بابها للفتحة الشتوية، وقلب قاعدة الخلية للإرتفاع الشتوي، وإمالة الخلايا نحو الأمام لانسحاب مياه الأمطار.
- ث - عدم فتح الخلايا وفحصها إلا في حال الضرورة وفي أجواء مناسبة نسبياً، في حال الحاجة للتغذية بالمحاليل السكرية مثلاً.

:problems

قد تعترض النحال مشاكل متعددة أثناء تربية النحل في أي وقت من الأوقات، بسبب التقصير في اتخاذ الإجراءات السابقة وعدم القيام بالفحص الدوري والمتابعة، وتدوين حالة كل خلية من خلايا المنحل في سجل خاص يتضمن معلومات وافية عن حالة الطائفة عموماً وحالة الملكة خصوصاً، بالإضافة لبعض المشاكل الناجمة عن نشاط الجوار كمعاملة المزارعين لمزروعاتهم بالمواد الكيميائية اللازمة لمكافحة مختلف الآفات التي تسبب خسائر في الإنتاج كماً ونوعاً، وتتسبب بموت النحل وهلاك طوائفه، ومن أهم هذه المشاكل ما يلي:

أ- عدم كفاءة الملكة أو فقدانها The inefficiency of the queen or loss it

تتسبب العديد من العوامل بعدم كفاءة الملكة للقيام بدورها بالشكل الأمثل لتطور الطائفة والحفاظ عليها وزيادة إنتاجيتها أو فقدانها وموتها، كتضررها أثناء القيام بعملية الفحص، أو مرضها، أو هرمها، أو عدم جودتها بسبب عيوب وراثية، ويستدل على ذلك من خلال أعراض تظهر في أقراص الحضنة عند الكشف على الطائفة، إذ إن نمط الحضنة في الطائفة السليمة يكون على شكل حضنة مكتنزة مختومة بدقة في وسط القرص غطاؤها مرتفع قليلاً، وحولها خلايا مفتوحة بداخلها يرقات بيضاء متألئة، ثم يرقات أصغر حجماً، ثم بيوض بمعدل بيضة واحدة فقط في كل عين سداسية عمودية على قاعدة العين، وفي حال مشاهدة منظر مخالف عن الشكل السابق فيدل ذلك على وجود مشكلة في الملكة يجب تداركها مباشرة ومثال ذلك:

١- عدم وجود بيوض أو يرقات صغيرة: يدل ذلك على موت الملكة، أو وجود ملكة عذراء لم تتلقح بعد، أو بسبب عيوب وراثية في الملكة.

٢- وجود أكثر من بيضة واحدة قائمة عمودية في قاع العين السداسية: يدل ذلك على فقدان الملكة أحد قرون الاستشعار أو إحدى أرجلها، أو أن الملكة فتية والطائفة ضعيفة.

٣- وجود حضنة مختومة (ذكور وعاملات) مع عدم وجود حضنة مفتوحة: يدل ذلك على موت الملكة منذ أكثر من ٩ أيام، أو أن الطائفة قامت بالتطريد دون انتباه المربي.

٤- وجود حضنة ذكور فقط، وبيوض عمودية على قاعدة العين بمعدل بيضة واحدة في كل عين: يدل ذلك على هرم الملكة أو فشل التلقيح أو وجود عيوب وراثية فيها.

٥- وجود حضنة ذكور فقط (غطاؤها محدب) بسبب وضعها في العيون السداسية الخاصة بالعاملات مع وجود عدة بيوض ملقاة في قعر العين وليست عمودية على قاعدتها: يدل ذلك على ظهور العاملات الواضعات بسبب موت الملكة أو عدم قدرتها على وضع البيض.

٦- وجود بيوت الإحلال: وهي بناء العاملات لببيت ملكي واحد غالباً في مركز قرص الحضنة أو بيتين على طرف القرص العلوي بجانب الحضنة ويكون لونها غامقاً نسبياً، وتحدث هذه الظاهرة طبيعياً بسبب وجود عيوب في الملكة الأم، وقد تحدث هذه الظاهرة أيضاً بعد إدخال ملكة على الطائفة من قبل المربي، ويشير هذا إلى أن الملكة المدخلة سيئة التلقيح، وهذه البيوت تختلف عن بيوت التطريد (التكاثر الطبيعي) فاتحة اللون التي غالباً ما يكون عددها أكبر (٥ - ١٠ بيوت)، وتتواجد في الحافة السفلية للقرص، أو البيوت الملكية الطارئة التي تنشأ العاملات عند الموت المفاجئ للملكة وذلك بتوسيع عين سداسية من العيون السداسية للعاملات في وسط القرص على شكل كأس بهدف تربية ملكة جديدة. في الكثير من الحالات تعد هذه الصفة جيدة في السلالة بسبب اعتمادها على نفسها في تغيير الملكة غير الفعالة، بالإضافة لجودة الملكة الناشئة فيها مقارنةً مع الملكات الفاقسة من البيوت الطارئة أو بيوت التطريد.

٧- حضنة مبرقشة: يدل هذا على فشل الملكة، أو وجود تسمم بمواد سامة، أو وجود أمراض حضنة.

٨- حضنة سليمة إنما عددها قليل: يدل هذا على أن الملكة ذات خصوبة متدنية، أو أن عدد العاملات قليل.

يتوجب على مربّي النحل في الحالات السابقة في حال عدم بناء العاملات لبيوت إحلال إدخال ملكة مناسبة إلى الطائفة واستبدال الملكة غير المناسبة، أما في حال ظهور العاملات الواضعة (Laying workers) فالمشكلة هنا أكثر صعوبة لأن مثل هذه الطوائف لا تقبل الملكة الجديدة، ولذلك يجب التخلص من العاملات الواضعة أولاً.

ب- السرقة بين الطوائف Theft among honeybee colonies: السرقة بين

طوائف النحل هي هجوم طائفة قوية على طائفة ضعيفة لسرقة العسل أو الرحيق، تبدأ السرقة بمحاولة عاملات الطائفة القوية الدخول للخلايا الضعيفة فتطردها الحارسات، ولكنها تعود بأعداد كبيرة ويبدأ القتال وتتشكل سحابة كبيرة من النحل ذات طنين عالٍ مميز يحذر الاقتراب منها؛ فالنحل يكون شديد العدوانية، وغالباً ما تقتل الملكة في الخلية الضعيفة في البداية، ثم تبدأ العاملات السارقات بنقل العسل لخليتها، تبدأ السرقة صباحاً وتستمر طوال اليوم ويمكن أن تستمر في الليل.

للوقاية من ظاهرة السرقة يجب تجنب وجود طوائف متفاوتة القوة في المنحل نفسه، وعدم وضع نويات التلقيح (خلايا صغيرة معدة فقط من أجل الحصول على ملكة ملقحة) قريبة من المنحل، لأنها عبارة عن طوائف ضعيفة غير قادرة على الدفاع عن نفسها، وعدم إطالة مدة فتح وفحص الخلايا، وتجنب ترك فراز العسل أو أقراص العسل قرب الخلايا، أو تغذية خلايا بالمحاليل السكرية وترك أخرى في المنحل نفسه أو تأجيلها ليوم آخر، إذ إن العسل أو المواد السكرية المغذية عامل محرض للسرقة، كما يجب تضيق مداخل الخلايا عند نهاية موسم جني الرحيق لا سيما في الخلايا الضعيفة، أما في حال مشاهدة هذه الظاهرة فيجب اتباع طريقة من الطرق الآتية لإيقاف السرقة بين الطوائف:

١ - تضيق مدخل الخلية أو إغلاقها بالكامل، ثم إعادة فتحها بعد ٢٠ دقيقة للسماح للعاملات السارقات بالخروج ولعاملات الخلية المسروقة بالعودة إلى خليتها.

٢ - رش مدخل الخلية والنحل أثناء اشتباكه مع بعضه بالماء الذي يحوي حمض الفينيك Phenic acide والذي يساعد على طرد العاملات السارقات.

٣ - تعفير النحل المشتبك مع بعضه بالطحين، إذ ينشغل النحل بتنظيف نفسه ويتوقف عن السرقة، وتفيد هذه الطريقة بمعرفة الخلية السارقة بتتبع آثار الطحين على لوحات الطيران.

٤ - وضع قطعة زجاج أو مرآة أمام مدخل الخلية بشكل مائل، حيث تعمل على طرد العائلات السارقات التي تخاف الزجاج.

٥ - وضع حزمة من العشب الطويل المبلل بالماء حول مدخل الخلية المعرضة للسرقة، وهذا يخفف من عصبية النحل الذي يمر خلالها ويوقف السرقة.

ج- تسمم النحل بالمبيدات الزراعية **Poisoning of honeybees with agricultural pesticides**

agricultural pesticides: لا غنى عن استخدام المبيدات الزراعية حتى الآن في مكافحة آفات المحاصيل الزراعية (الأعشاب، الفطور، البكتيريا، القوارض، الأكاروسات، والحشرات) على الرغم من ضررها الكبير على النحل، يدرك المزارعون والنحالون هذه المشكلة ولذلك يتوجب التنسيق بين الطرفين وتحمل المزارعين مسؤولياتهم الأخلاقية تجاه مربّي النحل بإخبارهم بتوقيت مكافحة على الأقل ليتخذوا بعض الإجراءات لحماية طوائفهم من خطر المبيدات، علماً أن النحل له دورٌ مهمٌ أيضاً في زيادة الإنتاج الزراعي عن طريق زيادة تأبير الأزهار.

تؤثر المبيدات الزراعية في النحل إما عن طريق ملامستها للجسم الخارجي (تلامسي)، وإما عن طريق تناول النحل لغذاء ملوث (معدّي)، أو عن طريق استنشاق النحل لهواء مشبع بالمبيد أو أبخرته (تنفسي)، ويحدث هذا التسمم من خلال تسرب المبيدات بشكل مباشر عبر الرياح إلى داخل الخلايا، أو عن طريق تعرض النحل بشكل مباشر لرداذ وأبخرة المبيدات المرشوشة في الحقول أثناء طيران النحل أو أثناء سروحه على أزهار الأعشاب والمحاصيل في وقت معاملتها بالمبيدات، أو تناول النحل لماء ملوث بالمبيدات (كقطرات الماء المتجمعة على سطح النباتات المعاملة بالمبيدات)، أو جمع العائلات لرحيق أو حبوب طلع من الأزهار المعاملة بالمبيدات، وتزداد خطورة التسمم هنا عندما تكون المبيدات بطيئة التأثير ولا تسبب موت العائلات السارحات مما يعرض الطائفة كلها للتسمم.

تتقسم المبيدات بحسب درجة سميتها للنحل إلى ثلاث مجموعات:

- مبيدات عالية السمية: يتبع لهذه المجموعة معظم المبيدات الحشرية وخصوصاً المركبات الفوسفورية العضوية، إذ تقتل النحل إذا تعرض له أثناء الرش أو بعد أيام قليلة من الرش، ولا تستخدم مطلقاً بوجود النحل.

- مبيدات متوسطة السمية: يتبع لهذه المجموعة بعض المبيدات الحشرية والمبيدات الفطرية ومبيدات الأعشاب، سميتها محدودة إذا لم ترش على النحل وهو في الحقل أو إذا لم ترش على الخلايا الموجودة بقرب الحقل، يمكن استخدامها مع نقل النحل لعدة ساعات أو تغطية الخلايا بالخيش المبلل.

- مبيدات منخفضة السمية: يمكن استخدامها بوجود النحل كمبيدات الأكاروسات.

وتختلف شدة سمية المبيدات على النحل بحسب العوامل الآتية:

١- سلوك المبيد وطريقة تأثيره: يعد المبيد التلامسي الأشد سميةً، ثم المعدي، وأخيراً المبيد الجهازى وهو الأقل سميةً على النحل.

٢- مستحضر المبيد المستعمل: تجهز المبيدات صناعياً بعدة أشكال أكثرها خطورةً على النحل مساحيق التغير (Dust) (مرتفعة جداً)، ثم المساحيق القابلة للبلل ويرمز لها على العبوة (WP) (مرتفعة)، أما المحاليل ويرمز لها على العبوات (WG، SC، EC) فسميتها منخفضة جداً.

٣- الأثر المتبقي للمبيد: كلما كانت فترة الأثر المتبقي للمبيد قليلة، قلت خطورته على النحل.

٤- طريقة رش المبيد: تعد السمية على النحل مرتفعة جداً في حال استخدام طريقة الرش الجوي (بالبائرات) أو نثراً بشكل مسحوق (تغير)، متوسطة في حال استخدام المرشات الأرضية، ومنخفضة جداً في حال استخدام المبيد بصورة سقاية أو حقن.

٥- وقت تطبيق المبيد: في حال تم تطبيق المبيد خلال النهار (وقت سروح النحل)، أو تطبيق المبيد على المحصول في وقت الإزهار، أو وجود أعشاب مزهرة في الحقل المعامل بالمبيدات،

تكون درجة السمية مرتفعة جداً، في حين تكون السمية منخفضة في حال تطبيق المبيد في الصباح الباكر أو مساءً أو ليلاً.

٦- درجة الحرارة: كلما كانت درجة الحرارة بعد تطبيق المبيدات في الحقول أعلى قلت مدة مثابة المبيد وانخفضت درجة السمية على النحل السارح.

- أعراض تسمم النحل بالمبيدات الزراعية Symptoms of honeybee Poisoning with agricultural pesticides

أ- **التسمم الحاد والسريع:** يحدث عند استعمال مبيدات عالية السمية حيث يسبب التماس المباشر للعاملات مع المبيدات أو امتصاص الرحيق تسمم العاملات وموتها، كما تنتقل المادة السامة إلى داخل الخلية عن طريق غبار الطلع والرحيق المجموع، وبهذا تصل المادة السامة إلى بقية النحل ثم الحضنة أيضاً وتسبب موت نسبة كبيرة منها.

يظهر أولاً على النحل المصاب عدم القدرة على الطيران وزحفه، عدم التوازن في الحركة، شلل النحل خاصة في الأرجل وأجزاء الفم واللسان، وقد يظهر على النحل أعراض التخدير ولا يستطيع الحركة، يموت كثير من النحل خارج الخلية، ويلاحظ عدد كبير من النحل ميت على قاعدة الخلية من الداخل ولوحة الطيران وعلى الأرض حول مكان الخلية، وعند موت النحلة بسبب التسمم بالمبيدات يخرج لسانها من فمها، تنفرد الأجنحة، تنكمش الأرجل، ويتكور الجسم.

يكون أعداد النحل الميت بعيداً عن الخلية أكثر بأضعاف من النحل الميت قرب الخلية، يلاحظ موت النحل في جميع خلايا المنحل قرب الخلايا، وهذه من الأعراض المهمة عند عدم وجود تشخيص لمرض آخر، وقد تموت الحضنة أو يلاحظ تفاوت واضح في عدد النحل ضمن الطائفة وكمية الحضنة عند عدم تأثر الحضنة ووصول المادة السامة لها.

ب- **التسمم المزمن والبطيء:** يحدث عند استعمال مبيدات قليلة السمية وذات تأثير خفيف ولكن طويل، تكون الأعراض غير واضحة والتشخيص صعب، أهم الأعراض ضعف نشاط النحل ونقصه التدريجي وضعف إنتاج العسل.

- تجنب أخطار الرش والمعالجة Avoid the hazards of spraying and handling

- تطبيق المبيدات عند الضرورة فقط وتحدد من قبل المختصين لا سيما وقت الإزهار، مع اتباع طريقة الرش بدلاً من التعفير في مكافحة الحشرات الزراعية الضارة لأنه يضمن تركيز أقل للمادة السامة، واستعمال المبيدات غير المثابرة ما أمكن، وتطبيق الرش في الصباح الباكر أو بعد الغروب.

- نقل الطوائف إلى مكان بعيد، ثم إعادتها بعد انتهاء مخاطر المبيدات.

- إغلاق الخلايا لمدة ٤٨ ساعة، وهي عملية ليست سهلة ومحفوفة بالمخاطر، ولضمان نجاحها يجب التأكد من وجود مخزون غذائي كافٍ في الخلايا، ومساحة مناسبة للحركة، وتهوية مناسبة، ومياه كافية، إذ يجب قبل الإغلاق إضافة قرص يحوي محلول سكري للتغذية، وإزالة الاغطية الداخلية للخلايا، ووضع إسفنج رطب فوق الأقراص، ووضع صندوق عاسلة فارغ فوق الخلايا وتغطية العاسلة بغطاء من الشاش، ثم وضع الغطاء الخارجي فوق الشاش بعد فصله عنه بقطعة خشب، وأخيراً إغلاق مدخل الخلية بقطعة شاش.

- ترك الطوائف كما هي في المنحل وتغطيتها بشكل كامل بغطاء خيش على شكل خيمة مع تثبيت أطرافها بالأرض، وفي هذه الطريقة لا يغادر النحل خلاياه، ولا حاجة لإغلاق مداخل الخلايا، وقد أكدت التجارب فعالية هذه الطريقة.

- في حالة التسمم الحاد يمكن فقط تخفيف آثار الإصابة عند عدم إصابة الحضنة والنحل الصغير وذلك بعمل طرد صناعي من النحل المتبقي والحضنة، والتخلص ما أمكن من الرحيق وغبار الطلع، ونقل الطرد الصناعي لمكان آخر عند الضرورة وتغذيته.

- في حال التسمم المزمن تكون كل محتويات الخلية ملوثة بالمادة السامة، فيجب التخلص من أقراص الرحيق وغبار الطلع والعسل وعدم استعماله للنحل أو الاستهلاك البشري، تغذية النحل جيداً بالمحلول السكري ومصدر جديد لغبار الطلع، كما يمكن ضم الطوائف الضعيفة.

الفصل السادس

صحة نحل العسل

Honeybee health

يتعرض النحل كأى كائن حي إلى عديد من الظواهر المرضية المتسببة عن الكائنات الحية الدقيقة المتطفلة، وكذلك إلى عوامل فيزيائية وكيميائية تسبب أضراراً قد تكون خطيرة جداً على طوائفه، هذا بالإضافة إلى وجود عدد من الأعداء الطبيعية لهذه الحشرة التي تهاجم أفرادها وتتسبب بهلاك طوائفه.

تعود الخسائر في أعداد النحل في العالم إلى مسببات كثيرة، يمكن أن نلخصها فيما يلي:

- ١- عدم توفر شروط المنحل الجيد (وجود عدد من المناحل القريبة من بعضها، عدم توفر المرعى المناسب، وجود مستنقعات قريبة ومصادر مياه ملوثة).
- ٢- عدم توفر البيئة الطبيعية المناسبة للنحل، وذلك بسبب انتشار المصانع وشبكات الكهرباء ووسائل النقل والاتصالات الحديثة.
- ٣- الجهل وعدم المعرفة بالطرق الصحيحة والصحية لتربية نحل العسل؛ ومن أهمها التغذية والتشيتية ومكافحة الآفات وعلاج الأمراض بهدف تقوية الطوائف ومنع انهيارها، الترحيل الخاطئ للخلايا الذي يسبب إجهاد النحل (كنقل أو ترحيل النحل لمسافات طويلة بدرجة حرارة عالية)، التقسيم الصناعي للخلايا في غير وقته، ضم طوائف النحل الضعيفة بغير وقته أو بطريقة خاطئة، نقص وسوء التغذية للطائفة (التغذية السيئة بالمحاليل السكرية مع البرودة والرطوبة تؤدي إلى مرض النوزيما مثلاً).
- ٤- العوامل المناخية السيئة كالصقيع والحرارة العالية والرياح الشديدة لفترات طويلة.

٥- الاستعمال السيئ للمبيدات الزراعية من قبل المزارعين وخصوصاً الحشرية منها وعدم إعلام النحال بمواعيد استخدامها لاتخاذ الاحتياطات الممكنة.

٦- التهجين العشوائي بين سلالات النحل المختلفة والمجهولة المصدر، وعدم وجود محميات لسلالات النحل المحلية مما يسبب مشاكل في تغيير صفات السلالة إذ تصبح أقل مقاومة للأمراض، أو تظهر لديها أمراض جديدة.

٧- الأمراض الناتجة من الكائنات الحية الدقيقة (فيروسات، بكتيريا، فطور).

٨- الإصابة بمتطفلات النحل (أكاروس الفاروا، أكاروس القصبات الهوائية، قمل النحل).

٩- مهاجمة أعداء النحل (حشرات، طيور، زواحف، حيوانات أخرى).

وبناءً على ذلك وللحصول على نشاط صحي طبيعي لتربية نحل العسل فمن المهم أولاً توفر الخبرة النظرية والعملية لدى الراغبين بالقيام بهذا العمل، واختيار منطقة مناسبة تتوفر فيها الشروط السابقة بهدف إنشاء المناحل فيها، مع التقيد بالطرق المثلى الواجب توفرها في المنحل من مختلف النواحي التي تم ذكرها سابقاً.

- أمراض النحل وآفاته Honeybee diseases and pests:

تُعد أمراض النحل وآفاته من أهم العوامل المتسببة بهلاك طوائف النحل عالمياً، ومن أهم النقاط الواجب معرفتها عن أمراض النحل وآفاته بشكل عام ما يلي:

١- ضعف الطوائف هو من أهم العوامل التي تساعد على انتشار أمراض النحل؛ إذ إن الطائفة القوية التي تكون ملكتها قوية وفتية، وتحوي أعداداً كبيرة من النحل أقل عرضة للإصابة بالأمراض من الطائفة الضعيفة التي تحوي أعداداً قليلة من النحل، ويعود ذلك إلى سلوك التنظيف الذاتي الذي يتم بشكل مستمر داخل الخلية من قبل العاملات المنظفات، هذا السلوك يستطيع حماية طائفة النحل من عديد من الإصابات، كما أن زيادة أفراد النحل ترفع نسبة أعداد النحل الحارس أو المدافع عن الخلية ضد أعداء النحل من الحشرات والطيور والحيوانات الأخرى التي تهاجم الخلية، وكذلك ضد السرقة من قبل النحل السارق الذي قد تتعرض له الطائفة.

٢- يعيش النحل في الخلية معيشة اجتماعية ضمن طائفة، ولا يمكن ملاحظة الإصابة على فرد واحد من أفراد الطائفة، وعند ملاحظة المرض لأول مرة، فهذا يدل على أن عدداً كبيراً من النحل مصاب بالمرض كذلك الأمر بالنسبة إلى حضنة النحل، وهذا ينطبق على الخلية والمنحل فعند اكتشاف وجود المرض في إحدى الخلايا فهذا يدل على إصابة المنحل كله أو قسم منه، فيجب معالجة المنحل كاملاً وبالجرعة المناسبة للعقار.

٣- يقع على كل مربّي نحل مسؤولية مراقبة صحة طوائف منحلّه باستمرار، والقدرة على تمييز أعراض الأمراض وجمع عينات لمراقبة الأكاروس والآفات الأخرى.

٤- الممرضات والمتطفلات قد تكون متخصصة بإصابة الحضنة فقط، أو النحل البالغ فقط، ومنها ما يصيب أطوار النحل كلها.

٥- المعالجة السريعة لأمراض النحل فور ظهور الأعراض، فذلك يعطي نتائج جيدة عكس المعالجة المتأخرة التي يمكن أن تسبب مشاكل إضافية ولا سيما عند ظهور بعض الأمراض المرافقة أو العدوى الثانوية بأمراض أخرى، مما يجعل التشخيص والعلاج صعباً، وبكل الحالات تضعف الطوائف بصورة مؤقتة عند الإصابة بمرض ما، ويجب الإسراع بعلاج الطائفة والمنحل كله، وفي بعض الأمراض يتوجب معالجة المناحل بكامل المنطقة.

٦- أمراض النحل عموماً لا تشكل خطراً مباشراً على الإنسان مثل معظم أمراض الحيوانات وبعض الحشرات الأخرى التي تعد ناقلة لعدد كبير من الأمراض، إنما هناك ضرر بسيط ناتج من تلوث العسل ومنتجات الطائفة الأخرى بالآثار المتبقية للمبيدات والصادات الحيوية.

٦- يمكن للمسببات المرضية والمتطفلات أن تطور مقاومة للمضادات الحيوية والمبيدات عند استعمالها لفترة طويلة وعدم التقيد بالجرعة المحددة وموعد التطبيق.

٧- خلط المركبات الكيميائية المستخدمة في مكافحة ممرضات وآفات النحل ربما تتسبب بتأثيرات سمية في النحل بشكل مشابه لما يحدث أحياناً من تأثيرات سلبية عند استخدام خلّاط أدوية لمعالجة أمراض الإنسان.

٨- يجب تغيير أقراص الشمع كلها بعد استعمالها مدة ثلاث سنوات كحد أقصى، لأنها تشكل مصدرًا رئيساً للعدوى بأمراض النحل وآفاته، بالإضافة لامتناسها للمواد الكيميائية المستعملة في مكافحة أمراض النحل وآفاته.

٩- عند تشخيص أمراض النحل في المختبر الخاص يجب إرسال العينات المطلوبة من أقراص حضنة، أساسات شمعية، نحل بالغ، عسل، وغيرها، ويجب أن تكون العينات مغلفة جيداً وبدون ضغط عليها، ويرفق بها معلومات كاملة عن المنحل، موقع المنحل والمنطقة، رقم الخلية، اسم المرسل وعنوانه، تاريخ الإصابة إذا أمكن تحديدها، تاريخ الإعتيان، الأعراض والتغيرات المرضية على طائفة النحل.

- طرائق العدوى Infection methods:

تقسم طرق العدوى الرئيسية لأمراض وإصابات النحل إلى المجموعات التالية:

أ- انتقال الإصابة من بلد إلى آخر: ويشمل ذلك النقاط الآتية:

١- نقل الخلايا قرب المناطق الحدودية: فالنحل لا يعرف الحدود بين الدول، لذا بشكل عام على النحال أن يعرف الحالة الصحية لطوائف النحل وأن يعالجها قبل نقلها، حتى لو كان الأمر مكلفاً نتيجة خسارة بعض موسمه أو كله، فهذا بالنهاية يعود بالفائدة عليه وعلى صناعة النحل بشكل عام.

٢- استيراد أو تصدير الخلايا والطوائف ومواد النحل ومنتجاته وأدواته بين البلدان: يجب اتخاذ الإجراءات الصحية في المناطق الحدودية، وإرفاق الطوائف المصدرة أو المستوردة بوثائق صحية، فعلى سبيل المثال مازالت أستراليا خالية من إصابة نحلها بأكاروس الفاروا بسبب المراقبة الجيدة لهذا الأمر من قبل السلطات المختصة.

ب- انتقال الإصابة من منحل لآخر: ويعني هذا نقل الخلايا من مكان لآخر ضمن البلد نفسه، ويشمل ذلك ما يلي:

١- نقل النحال خلاياه لمكان ليس بالبعيد من منحل آخر، وبذلك تنتقل الإصابات إلى المنحل الخالي من الإصابة، أو وضع النحال خلاياه في منحل آخر لزميل له في المهنة.

- ٢- استعمال النحال أدواته الخاصة في منحل آخر .
- ٣- نقل النحال بعض أقراص الحضنة أو حتى الأقراص الفارغة أو الأساسات الشمعية المستعملة سابقاً من خلايا منحلته إلى منحل آخر بهدف تقوية طوائف نحال آخر أو بقصد الربح التجاري .
- ٤- بيع وتجارة الملكات ونقلها .
- ٥- النحل السارق، فالطوائف القوية قد تهاجم خلايا مجاورة لها، أو تهاجم خلايا منحل مجاور، لاسيما أنه بحالة السرقة فإن الخلايا الضعيفة هي التي تُهاجم، وقد يكون ضعفها ونقص أعداد النحل بها ناتج من أسباب مرضية .
- ٦- التطريد أو التقسيم الصناعي للخلايا، أو ضم طوائف النحل من مناحل مختلفة .
- ٧- ذكور النحل التي تستطيع الدخول لأي خلية؛ لأنها لا تملك غدة رائحة، فالذكور تستطيع الطيران نحو ٧ كم وتدخل خلايا أخرى .
- ٨- أعداء النحل والحشرات والدبابير والمتطفلات وغيرها التي تنقل مسببات الأمراض .
- ت- انتقال الإصابة من خلية إلى أخرى ضمن المنحل الواحد: ما ذكر في انتقال الإصابة من منحل إلى منحل آخر ينطبق على انتقال الإصابة من خلية إلى أخرى ضمن المنحل الواحد، يضاف إلى ذلك:
- ١- أدوات النحال التي قد تكون ملوثة بالمسببات المرضية، فتنتقل الإصابات من خلية إلى أخرى ضمن منحلته .
- ٢- نقل بعض أقراص الحضنة أو حتى الأقراص الفارغة من خلية لأخرى، أو استعمال أقراص أو أساسات شمعية مستعملة لعدة سنوات أو قديمة .
- ٣- انحراف النحل بسبب خطأ طيران العاملات .
- ٤- تغذية طوائف النحل بمواد سكرية أو عسل ملوث بالمسببات المرضية كاللفطور وأبواغها أو البكتريا وأبواغها .
- ٥- النحل السارق، التطريد، التقسيم الصناعي، ضم الطوائف .

الفصل السابع

أمراض نحل العسل البكتيرية

Honeybee bacterial diseases

أولاً- مرض الحضنة الأمريكي (AFB) American foulbrood:

مرض بكتيري مُعدي سريع الانتشار بين طوائف النحل كما أنه يصيب الدبابير, يسبب موت الطوائف خلال عدة أشهر وذلك حسب شدة الإصابة، يدعى أيضاً بمرض الحضنة الخبيث، يؤثر فقط في الحضنة ولا تتأثر البالغات بالمرض، تنمو وتتكاثر جراثيمه في معدة اليرقات عند وصول غذاء ملوث لها، ويسبب موت يرقات وعذارى العاملات والذكور والملكة بعد تغطية العيون السداسية، أما في حالة الإصابة الشديدة فإنه يسبب موت اليرقات قبل تغطية العيون السداسية.

١ - العامل المسبب Causer:

بكتريا العصيات اليرقية *Bacillus larvae* التي سُميت لاحقاً *Paenibacillus larvae larvae*, وهي بكتيريا عصوية متبوعة أبعادها (٢- ٥ × ٠,٥ - ٠,٨) ميكرومتر، تعطي في الظروف غير الملائمة أبعاداً (١,١ - ١,٩ × ٠,٦ - ٠,٧) ميكرومتر.

البكتريا إيجابية الغرام، يتلون فقط محيطها عند صبغها أما المركز فيبقى فاتحاً، يمكن القضاء عليها بالفورمالين بتركيز ١٠٪ خلال ٦ - ١٠ ساعات، أما الأبواغ فهي مقاومة جداً للبرودة والجفاف والحرارة حيث تبقى في درجة الغليان بالماء مدة ١٠ - ١٥ دقيقة، وغير مقاومة للأشعة البنفسجية وأشعة X حيث تقتلها خلال ١٥ دقيقة، وهي معدية جداً تحافظ على حيويتها لمدة طويلة تصل لأكثر من ٣٠ عاماً في العسل والأجزاء المختلفة للخلية المصابة.

:symptoms

- تصل أبواغ البكتيريا المسببة للمرض إلى معدة يرقات النحل عن طريق الغذاء الملوث بأبواغها الذي تنقله العاملات الحاضنة لها، ويتعلق عدد الأبواغ الضرورية لإحداث الإصابة بعمر اليرقة، إذ يكفي عدد قليل من الأبواغ في اليرقات الصغيرة بالعمر، بينما تحتاج الإصابة لكي تحدث في اليرقات بعمر أكثر من ٢٤ ساعة إلى ١٠٠٠٠ بوعة، وبعد ٤-٥ أيام تحتاج إلى أكثر من ١٠ مليون بوعة، وهذا يفسر إصابة اليرقات الصغيرة بالعمر أكثر من اليرقات الكبيرة.

- تتحول الأبواغ إلى عصيات في الأمعاء الوسطى لليرقات، ويساعد نوع الغذاء في الأمعاء على تطور الأبواغ إلى عصيات، ولذلك غالباً ما يبدأ نشاط البكتيريا بالتزامن مع تحول اليرقة المصابة إلى يرقة رأسها للأعلى أو عندما تتحول لطور ما قبل العذراء.

- تخترق العصيات جدار الأمعاء لتتمكن من التكاثر في كل أنحاء الجسم، ويتعلق ذلك بوزن اليرقة، ومحتويات الأمعاء الوسطى، وقد لوحظت مقاومة يرقات النحل الموجود في خلايا قوية أكثر من النحل الموجود في خلايا ضعيفة، تتكاثر هذه العصيات بسرعة نسبياً من خلال تشكيل أبواغ وذلك بحدوث انتفاخ في إحدى نهايات العصية (التبرعم).

- تموت اليرقات المصابة بعد ذلك ولا تفقد شكلها ولونها مباشرة، بل تصبح رخوة ولينة وملتوية على الجدار الداخلي للعين السداسية، وسرعان ما يصبح لونها رمادي مصفر ثم أصفر قاتم ثم بني، وتغدو اليرقة الميتة لزجة بشكل واضح بحيث يتشكل خيط هلامي عند غمس عود ثقاب فيها وسحبه، أما إذا كانت الإصابة خفيفة في اليرقات وطور ما قبل العذراء فلا يتشكل هذا الخيط الهلامي، ثم تتحول اليرقة الميتة إلى كتلة هلامية تجف فتصبح قشرة سوداء قاسية تتوضع بشكل طولاني وملتصقة بقوة بجدار العين السداسية وتسمى حرشفة مرض الحضنة، ومن الأعراض المميزة لهذا المرض وجود حراشف عذاري ميتة مع لسان بارز لها متجه نحو قمة العين السداسية (بقية جسم متعفن مع لسان واضح).

- تظهر من الخلية المصابة رائحة كريهة وقوية تشبه رائحة الغراء أو السمك المتعفن في مراحل المرض المتقدمة، وهي صفة خاصة بهذا المرض.

- يلاحظ على الأقراص أن لون بعض أغشية العيون السداسية غامق ومتقعر مع وجود نقاط سوداء على الأغشية بسبب موت اليرقات بعد ختمها وتغطيتها، كما يحوي قرص الحضنة على فجوات كثيرة بشكل الموزاييك أو الفسيفساء بسبب سحب العاملات المنظفات لليرقات الميتة التي تلاحظ مبعثرة على الأقراص، كما تكون بعض أغشية عيون الحضنة مقروضة من قبل العاملات المنظمة التي تبحث عن الحضنة المصابة.

٣- العدوى Infection:

تصل العدوى للخلايا بسبب تغذية طوائف النحل بمواد سكرية أو عسل ملوث بالأبواغ أو البكتيريا وخاصة العسل أو غبار الطلع المستورد بدون فحص صحي كامل، كما يمكن أن تنتقل إلى الخلايا بسبب ظاهرة السرقة بين الطوائف أو انحراف النحل أو الذكور، أو ملابس النحال و أدواته الملوثة، هذا بالإضافة إلى عمليات النحالة المختلفة من ضم وتقسيم.

يمكن أن توجد أبواغ العصيات اليرقية في العسل في الخلية المصابة، وإذا ما أصيبت بعض اليرقات فيمكن للنحل معرفتها ومن ثم إبعادها والتخلص منها قبل أن تبدأ عصيات البكتيريا بتشكيل أبواغ جديدة وهذا يوقف سلسلة العدوى، وذلك يتم بسبب قدرة النحل الوراثية على التنظيف الذاتي والتخلص من الحضنة المصابة (السلوك الصحي) بشرط أن تكون الإصابة في بداياتها والطائفة قوية بما يكفي للقيام بتلك المهمة، وفي حال تحول اليرقة إلى كتلة هلامية وفيما بعد إلى حرشفة صلبة جافة فإنها تتعلق على جدار العين السداسية، ويصبح النحل غير قادر على التخلص منها، وهكذا تصل الأبواغ إلى كامل الخلية (جسم الخلية، العسل، وغبار الطلع)، تصل الأبواغ من خلال الغذاء اليرقي إلى يرقات أخرى وتنتقل مسببات المرض أكثر فأكثر عن طريق العاملات المنظفات نفسها، كما يمكن أن ينتقل المرض من خلال أكاروس الفاروا.

٤ - إجراءات الوقاية Protective measures:

- المحافظة على خلايا قوية مع ملكات خصبة وفتية، وفحص الحضنة بانتظام.
- تغيير أقراص الشمع بشكل منتظم؛ إذ إن القديمة منها ربما تحتوي أبواغ البكتيريا وتصبح مصدراً للعدوى الدائمة، لذلك يجب إزالتها والتخلص منها.
- التزام النحال بقواعد النظافة (ملابس نظيفة ومعقمة، أدوات نظيفة).
- تطهير الخلايا والنويات باللهب قبل استعمالها.
- تملك بعض طوائف النحل استعداداً وراثياً لمقاومة هذا المرض، ولذلك يمكن الاعتماد على ملكات ناتجة منها بهدف إدخالها إلى طوائف المنحل.

٥ - المعالجة Treatment:

تتم المعالجة بشكل عام بتشكيل طرد صناعي، أو التخلص من الخلايا المصابة بشكل كامل، يسمح بالمعالجة الدوائية فقط ضمن بعض الشروط الخاصة، و يجب إبلاغ السلطات المختصة عند حدوث المرض في أحد المناحل فوراً.

أ- التخلص الكامل من الخلايا المصابة: (في حال كون الحضنة المصابة أكثر من ٣٠٪ والطائفة ضعيفة): لا تزال هي الطريقة المثلى للقضاء على المرض في بعض الدول الأوروبية، كما يجب اتخاذ إجراءات الحجر الصحي في مكان الإصابة، أي منع جميع العوامل المساعدة على انتقال العدوى وإيقافها، يمكن استعمال العسل للاستهلاك البشري، ويتم التخلص الكامل من الخلايا المصابة عن طريق الحرق؛ وذلك بإقفال مدخل الخلية المصابة ليلاً بعد عودة جميع الشغالات، ثم يسكب كوب من البنزين بداخلها حتى يختنق النحل، وتحرق بعد ذلك الخلية مع محتوياتها وتردم في حفرة إذا كان الصندوق قديم أو مهترئ، وفي حال كون الصندوق جديد تفرغ محتوياته في الحفرة وتحرق، ثم ينظف جيداً ويغمس في برميل يحتوي ماء جافيل (لتر لكل ٢٠ لتر ماء) لمدة ساعتين ثم يمرر عليه لهب نار، وتعقم أدوات المنحل بالمسح بالكحول ثم

التعرض للهب النار، أو بالفورمالين مع غسل الأيدي دائماً قبل العمل وبعده، والتعقيم بالصودا ١٠٪ لكل ما لا يعقم باللب. .

ب- المعالجة بتشكيل طرد صناعي: (في حال كون الحضنة المصابة أكثر من ٣٠٪ والطائفة قوية): تطبق هذه الطريقة في حال ثبوت المرض في طائفة ما في المنحل بينما تعالج بقية الطوائف دوائياً، علماً أنه من غير المسموح معالجة هذا المرض دوائياً حتى الآن في بعض الدول، تساعد هذه الطريقة على الاحتفاظ بالنحل ولكنها تحتاج لجهد ووقت كبير، ويتم ذلك بتحويل الطائفة المريضة إلى طرد صناعي وذلك بنقل النحل فقط بوساطة فرشاة وقمع كبير إلى خلية أخرى جديدة بكل ما فيها، ويتم التخلص من الخلية القديمة بكل ما فيها أو تعريضها للهب النار والتخلص من الحضنة وأقراصها وإذابة الشمع، أما العسل فيمكن استعماله للاستهلاك البشري، ثم يتم إدخال ملكة فتية إلى الخلية الجديدة ضمن قفص لمدة ثلاثة أيام، وعزل هذه الخلية بعيداً عن مصادر العدوى مع تغذية الطائفة بمحلول سكري مخفف (٢:١) للتخلص من أبواغ المرض المحتمل وجودها في الجهاز الهضمي للعاملات عن طريق التبرز خارج الخلية وذلك خلال مدة عدم وجود يرقات ضمن الخلية.

ت- المعالجة الدوائية: غير مضمونة النتائج، لأن معظم الأدوية تقضي على العصيات أو الأشكال القابلة للتكاثر، ولكن لا تقضي على الأبواغ التي تبقى في الخلية، وبذلك يمكن أن يعود المرض بعد مدة قصيرة من المعالجة، لذلك يجب استمرار المعالجة لمدة طويلة مع اتباع الاحتياطات الوقائية جميعها.

يستخدم في هذا المجال مركبات السلفاميد Sulfamides مع المضادات الحيوية معاً، إذ إن هذا المزج يقوي ويدعم التأثير، ومن أهم مركبات السلفاميد مستحضر سلفاثيازول Sulphathiazol ويوجد على شكل بودرة نقية أو حبوب باسم ثيازوميد Thiazomid أو بلورات قابلة للانحلال باسم سلفاثيازول الصودي Sulphathiazol Sodique، وتستخدم بمعدل اغ مادة فعالة لكل طائفة مصابة، وتكرر المعالجة ٣ مرات بفواصل ٧ أيام بين الجرعة والأخرى، أما المضادات الحيوية فأهمها مستحضر التيتراسيكلين Tetracycline ومشتقاته (أوكسي تتراسكلين أو كلوروهيدرات تتراسكلين)، وتوجد المواد الفعالة بأسماء تجارية مختلفة فمثلاً أوكسي

تتراسكلين موجود باسم تجاري Terramycine، وكلوروهيدرات تتراسكلين باسم سانكلومايسين Sanclomycine، وأفضل شكل له هو المسحوق القابل للذوبان، ويستخدم بمعدل ٠.٥ غ من المادة الفعالة لكل طائفة مصابة، وتكرر المعالجة ٣ مرات بفواصل ٤ أيام بين المرة والأخرى، وتتم المعالجة بإعطاء العقار بالمحاليل السكرية؛ إذ يحضر مزيج سكري بنسبة ١ : ١ يحوي المادة الدوائية، يوضع ثلث لتر لكل معالجة في غداية سريعة، أو بالتعفير أي نثر المسحوق الجاهز (سكر + دواء) أعلى الأقراص، أو المعالجة من باب الخلية بوساطة أداة تعفير خاصة وذلك بحسب تركيز الدواء المخلوط بمسحوق السكر والموجود بشكل جاهز: تيراميسين - ٢٥ (٨ ملاعق طعام للخلية)، تيراميسين - ١٠ (٢٨ ملغ للخلية)، تيراميسين - ٢٥ س (ملعقة طعام واحدة للخلية)، تختلف المقادير حسب العقار وقوة الطائفة وشدة الإصابة، إذ يجب رفع الجرعة الدوائية عند تكرار الإصابة وتغيير المضاد الحيوي بشكل دوري.

ثانياً - مرض الحضنة الأوروبي (EFB) European foulbrood :

مرض بكتيري خطير منتشر في العالم كله وإن اختلفت درجة الإصابة من دولة لأخرى، ويعود السبب في ذلك أن هذا المرض يصيب الخلايا التي ضعفت شتاءً جراء إصابتها بأمراض أخرى مثل النوزيما مثلاً، أو بسبب ضعف موسم الإزهار في فصل الربيع وسوء الطقس في هذا الفصل، وفي معظم الأحيان تختفي أعراضه مع بدء تدفق العسل ونادراً ما يحصل المرض في الصيف، يدعى أيضاً بمرض الحضنة الحميد، وأحياناً يسمى مرض الحضنة الحامضي، و يُسبب موت يرقات النحل قبل تغطيتها (الحضنة المفتوحة) بعكس مرض الحضنة الأمريكي الذي غالباً ما يسبب موت حضنة النحل بعد تغطيتها، يصيب المرض يرقات الطائفة كلها.

١ - العامل المسبب *Causer* :

يتسبب هذا المرض في البداية بشكل رئيس وكمسبب أولي للمرض عن بكتيريا تدعى بكتيريا المكورات العقدية *Melissococcus pluton*، ولكن عادةً ما تترافق مع أنواع أخرى من البكتيريا التي تظهر فقط كعدوى ثانوية للمرض ومنها بكتيريا المكورات العقدية البرازية

Streptococcus faecalis, وبكتيريا *Achromatobacter eurydice* وعصيات *Bacillus alvei*.

تبدأ الإصابة ببكتيريا *Melissococcus pluton* (المسبب الرئيسي) غالباً مع بكتيريا مرافقة أيضاً اسمها *Achromatobacter eurydice* التي تسرع من ظهور الأعراض وتطور المرض، توجد عصيات *Bacillus alvei* وتتكاثر بشكل طبيعي لاسيما في اليرقات الصغيرة بالعمر بدون أن تحدث أي مرض بمفردها، ويمكن وجودها في عيون الحضنة المصابة بمرض الحضنة الأوروبي.

Melissococcus pluton بكتيريا لاهوائية إيجابية الغرام غير متحركة محبة الشكل ويمكن أن تتغير أشكالها أحياناً إلى مستدقة الطرفين، وتكون بشكل سلاسل أو زوجي أو مفرد أبعادها ٠,٥ - ٠,٧، وحتى ١ ميكرومتر، أبواغها تشكل ما يشبه المحفظة وهي شديدة المقاومة إذ تبقى قادرة على العدوى في العسل بضع أيام، وفي غبار الطلع بضعة أشهر، وفي براز النحل تبقى عدة أشهر أو بضع سنوات.

٢- تطور المرض وأعراض إصابته Disease development and symptoms:

- يحدث المرض غالباً في بداية الربيع عند بدء نمو طائفة النحل وزيادة أعداد أفرادها، تصل الأبواغ ذات المحفظة التي تشكلها بكتيريا *Melissococcus pluton* (وهو شرط لفدرتها على إحداث المرض) لليرقات من خلال الغذاء الملوث من العاملات الحاضنة، يصيب اليرقات بعمر أقل من ٣ أيام، ويقتلها وهي بعمر ٤ - ٥ أيام عندما تكون بشكل حرف C تحت تأثير السم المفرز من قبل بكتيريا *Melissococcus pluton* (التيرامين).

- يُشاهد في نهاية أمعاء اليرقة المصابة كتلة ملونة صفراء داكنة أو بنية من خلال جلد اليرقة الحية وهنا يتكاثر العامل المسبب بسرعة، لهذا تحتاج اليرقة لغذاء بكمية أكبر من اليرقة السليمة، ولهذا السبب يعرف النحل اليرقة المصابة ويبعدها، ولذلك يشاهد في قرص الحضنة فراغات كثيرة بشكل الموزاييك.

- تكون اليرقات الميتة ملقاة في العيون السداسية المفتوحة بشكل جانبي نوعاً ما ويكون لونها أصفر ثم بني، عند ثقب اليرقة المصابة يخرج سائل هلامي، ولا يمكن أن تسحب اليرقة الميتة بشكل خاطئ إلا نادراً جداً.

- تكون الحرشفة الجافة الصلبة المتشكلة من موت اليرقة غير ملتصقة في قعر العين السداسية وإزالتها من قبل العاملات سهلة إنما تبقى مصدراً دائماً للعدوى.

- في حالات العدوى الخفيفة أو تطور المرض البطيء يمكن أن تبقى اليرقات حية وتتابع تطورها، وقبل أن تبدأ اليرقة بغزل الشرنقة يفتح المعوي الأوسط في المعوي النهائي، وتبدأ اليرقة بالتبرز وتخرج البكتيريا مع البراز ويلاحظ ذلك كبقعة سوداء في قعر العين السداسية، تبقى اليرقات التي تابعت تطورها ضعيفة غالباً، ولا تستطيع غزل الشرنقة التي تشكل جداراً يحميها عند نهاية تطورها، وهذا يساعد عصيات *Bacillus alvei* على الوصول لليرقة والتكاثر فيها، وعند امتلاء الأمعاء فقط في هذه المرحلة من التطور يمكن أن يتشكل خيط عند سحب اليرقة من العين السداسية، وهذا يشابه مرض الحضنة الأمريكي في هذه المرحلة، وفي حال متابعة اليرقة المصابة تطورها إلى نحلة كاملة تكون صغيرة بالحجم وحياتها قصيرة وهذه من الأعراض المميزة لمشاركة عصيات *Bacillus alvei* بالإصابة.

- من الأعراض المميزة للمرض أيضاً ظهور رائحة خاصة حامضة أو شبيهة برائحة الخل إذا ترافقت الإصابة مع بكتريا *Streptococcus faecalis*، وتكون الرائحة مشابهة لرائحة الغراء كما في مرض الحضنة الأمريكي إذا كانت البكتيريا المرافقة لها معظمها عصيات *Bacillus alvei*.

- يكون غطاء العين السداسية للحضنة المصابة التي تابعت تطورها منخفضاً نوعاً ما، أو مقعراً ومثقوباً أو حتى غير موجود نهائياً في حال موت اليرقة بعد التغطية.

٣- العدوى Infection:

تنتقل العدوى إلى طوائف النحل بالطرق السابقة الذكر نفسها في مرض الحضنة الأمريكي، بالإضافة لتواجد البكتيريا في براز اليرقات المريضة في قعر العين السداسية.

٤ - إجراءات الوقاية Protective measures:

تتلخص الوقاية من هذا المرض بمنع العوامل المساعدة على انتقال العدوى، وإجراء فحص صحي للطوائف والطرود الجديدة وكذلك مصادر الغذاء وغبار الطلع، ويجب تغذية النحل بشكل جيد بالمحلول السكري في الربيع المبكر، كما أن تبديل الملكة يساعد في الوقاية من المرض لأن قابلية الإصابة بالمرض لدى سلالات النحل ليست بالدرجة نفسها، في بعض الدول يتم إعطاء المضادات الحيوية للطوائف بشكل دوري للوقاية من الإصابة بالمرض.

٥ - المعالجة Treatment:

- تحريض سلوك التنظيف الذاتي للنحل: وذلك برش بعض المحلول السكري على الأقراص.
- عزل الملكة لفترة قصيرة: فيتوقف وضع البيض في الخلية وهذا يساعد النحل على التخلص من الحضنة المريضة أولاً.
- التخلص من أقراص الحضنة المصابة: وذلك عن طريق حرقها، والانتباه لإجراءات التعقيم كما في مرض الحضنة الأمريكي.
- المعالجة الدوائية بالمضادات الحيوية: ومن أهمها أوكسي تتراسكلين oxytetracycline ذو الاسم التجاري تيراميسين Terramycin، كما يمكن استعمال مضادات حيوية أخرى مثل الداى هيدروستربتومايسين Dihydrostreptomycin المسمى Didromycine، ويجب أن تتلقى كل طائفة مصابة نحو ٢٥٠ - ٣٣٥ ميليغرام من أوكسي تتراسكلين في كل جرعة؛ ويتم ذلك بتزويد كل طائفة بثلاثة ملاعق من مزيج مكون من ١٨٠٠ غ من المستحضر التجاري تيراميسين - ٢٥ (TM-25) مع ٩٠٠ غ من سكر بودرة، مع تكرار المعالجة ثلاث مرات بفواصل أسبوع بين المعالجة والأخرى، ويطبق العقار ضمن محلول سكري ٥٠٪ أو بطريقة التعفير نثراً على الأقراص.

يجب رفع الجرعة الدوائية عند تكرار الإصابة وتغيير المضاد الحيوي بشكل دوري علماً أن الربيع المبكر هو وقت العلاج المفضل، وإعطاء الدواء بشكل عام في أمراض النحل يجب أن يكون بإشراف الطبيب البيطري.

الفصل الثامن

أمراض نحل العسل الفطرية

Fungal diseases of honeybee

تظهر الأمراض الفطرية عادةً في فصل الربيع حيث تكون الحرارة مرتفعة نوعاً ما لأكثر من ٣٦ درجة مئوية في الحضنة مع زيادة الرطوبة في الخلية مما يساعد على نمو الفطور، كما يمكن أن تحدث بسبب ضعف الطائفة العام الناتج من الإصابة بالأمراض الأخرى، و سوء التهوية، والغذاء الحاوي على كمية عالية من الماء، كما يمكن للفطر التطفل على اليرقة التي يمكن أن تكون قد ماتت لأسباب أخرى، ليست من الأمراض الخطرة لكنها تضعف الطوائف وتقلل أعداد النحل، وهي:

أولاً- مرض تكلس الحضنة ChalkBrood disease:

يسمى أيضاً مرض الحضنة الطباشيري أو الجبسي وأحياناً أسكوسفيروز Ascosphaerose، يقتل هذا المرض الحضنة المختومة، نادراً ما يتسبب بموت الطائفة لكنه يضعفها في حال الإصابة الشديدة.

١ - العامل المسبب Causer:

يتسبب هذا المرض بتطفل فطر *Ascosphaera apis* على اليرقات، ويتبع هذا الفطر تصنيفاً الفطور الأسكية (صف Ascomycetes)، لهذا الفطر خيوط فطرية (ميسيليوم) ذكرية وأنثوية، يتكاثر بشكل لاجنسي عن طريق تشكيل أبواغ لاجنسية أو بشكل جنسي عن طريق تشكيل أجسام مخصبة تحوي أكياساً بوجية تتحول إلى أبواغ بيضاوية الشكل قادرة على العدوى، تحدث الإصابة عن طريق أبواغ الفطر البيضاوية الشكل، قطرها حوالي ٣ ميكرومتر.

تعد الأبواغ مقاومة نوعاً ما للفورمالين بتركيز ٢٠٪ ، ويمكن أن تبقى الأبواغ معدية مدة ١٥ عاماً داخل اليرقات المتكلسة، وفي العسل عامين، وفي غبار الطلع عاماً واحداً مما يفسر وجودها في مستقيم العاملات والتسبب بتكرار الإصابة في الخلية نفسها.

٢- تطور المرض وأعراض إصابته Disease development and symptoms:

- تحدث الإصابة عن طريق الغذاء الملوث بأبواغ الفطر، وكذلك من خلال وصول الأبواغ إلى الجلد الخارجي لجسم اليرقة مباشرة، إذا حدثت العدوى من خلال الغذاء تصل الأبواغ إلى المعى الأوسط الذي يكون مغلقاً في اليرقات النامية، ومع فتح المعى الأوسط إلى الجزء الخلفي للمعى (خلال تطور اليرقة) وبسبب الوسط السكري العالي في الجزء الخلفي من الأمعاء تنمو الأبواغ وتشكل خيوطاً فطرية (ميسيلوم Mycelium) التي تمتد إلى الأجزاء الأمامية لجسم اليرقة، وخلال ذلك يتغذى الفطر على أنسجة اليرقة، وعندما تغطي العين السادسة من قبل العاملات ويمتلئ جسم اليرقة بشكل جزئي أو كلي بالفطر، يتقشر الفطر جلد اليرقة الخارجي وينمو عليه وتغطي اليرقة تدريجياً بالفطر الأبيض اللون، وتصبح اليرقة رخوة، وتغزو الخيوط الفطرية جسم اليرقة كله، وكذلك العين السادسة، وتتشكل طبقة بيضاء على اليرقة تشبه الجبس، وبعد ذلك تصبح اليرقة بشكل مومياء يسهل نزعها من قبل العاملات لأنها غير ملتصقة بالعين السادسة.

- تتألف هذه الطبقة البيضاء من خيوط فطرية (ميسيلوم) ذكرية وأُنثوية، وعند تلامسها مع بعضها تتشكل أجسام مخصبة وبداخلها أكياس بوجية تحوي أبواغاً بيضوية ذكرية وأُنثوية بعد ذلك تتفجر الأكياس البوجية وتصبح الأبواغ حرة.

- تكون اليرقات بالبداية بلون أبيض وهذا يدل على الإصابة بالميسيلوم الذكري أو الأنثوي، وإذا كان اللون مائلاً للأسود أو الرمادي يدل على نمو الميسيلوم الذكري والأنثوي معاً.

- يحوي قرص الحضنة فجوات كثيرة (موزاييك) بسبب نزع العاملات لليرقات الميتة، وعند هز قرص الحضنة المصاب يصدر صوت طرطقة نتيجة الحضنة المتكلسة غير الملتصقة والميتة في طور اليرقة أو طور ما قبل العذراء.

- يلاحظ تبعثر اليرقات المتكلسة الجافة أمام مدخل الخلية، وعلى قاعدة الخلية، وكذلك في أقراص الحضنة.

- من خلال التبريد الجزئي التجريبي للحضنة يمكن زيادة سرعة نمو الفطر، وهذا يؤكد أن البرودة تساعد على الإصابة، لذلك يظهر المرض في فصل الربيع على يرقات حضنة الذكور في أطراف قرص الحضنة أولاً ومن ثم يمتد إلى حضنة العاملات، ويعود سبب ذلك إلى ضعف الطوائف في بداية الربيع وعدم قدرتها على تدفئة الحضنة بشكل كافٍ في الليالي الباردة.

٣- العدوى Infection:

تستمر أبواغ الفطر في الأقراص الشمعية والعسل وحبوب الطلع الموجودة في خلايا مصابة سابقاً، وتظهر أعراض المرض بتوفر الظروف المناسبة، وتزداد الإصابة عندما ينجح الفطر بتشكيل الأبواغ الجنسية لاسيما في وقت وجود حضنة الذكور وعجز العاملات عن إبعاد اليرقات المصابة، فينتقل المرض ضمن الخلية من خلال تبادل الغذاء بين النحل، وحركة الهواء، وتغذية اليرقات من قبل العاملات الحاضنة، وتنتقل العدوى من خلية إلى أخرى بواسطة ظاهرة انحراف النحل، السرقة، الهواء، العمل الجماعي للنحل، وكذلك استعمال النحال أدوات ملوثة أو إضافة أقراص شمعية ملوثة أو ملكة مصابة.

٤- إجراءات الوقاية Protective measures:

- الحفاظ على قوة الطوائف ووجود ملكات فتية وخصبة، مع فحص الحضنة بانتظام.
- التخلص من أقراص الشمع والعسل وحبوب الطلع في الخلايا المصابة.
- الانتباه والحذر عند شراء أدوات النحل المستعملة أو استعارتها، إضافة أقراص حضنة مستعملة، و تغذية النحل بعسل من مصدر غير معروف.
- تربية نحل من سلالات معروفة بنشاطها في التنظيف والتخلص من اليرقات المصابة.

- تجنب البرودة والرطوبة والغذاء الرطب بشكلٍ دائم؛ وذلك بتصغير حجم الخلية وتغيير مكان المنحل إذا كان رطباً إلى مكان جاف نوعاً ماً ومعرضاً للشمس، وكذلك تغذية طوائف النحل على العسل الناضج، والتهوية الجيدة للخلية، وتوفير غبار الطلع بالخلية، وتجنب المعالجة بالمضادات الحيوية بشكل دائم وعشوائي للوقاية من الأمراض البكتيرية.

٥- المعالجة Treatment:

- يقضي سلوك التنظيف الذاتي للنحل غالباً على المرض، ويمكن رش المحاليل السكرية لتحريض سلوك التنظيف الذاتي للنحل، وكذلك رش أقراص النحل بمحلول مخفف من حمض الخل للتشجيع على التهوية.

- يمكن عمل طرد صناعي وذلك بنقل النحل إلى خلية جديدة معقمة وأقراص جديدة، أو أقراص معقمة بتغطيتها بحمض الخل ٦٠ % مدة ٢٤ ساعة، استبعاد الأقراص الزائدة والمصابة وإذابتها.

- لا يوجد عقار خاص أو مضادات حيوية للتخلص من المرض.

ثانياً- مرض تحجر الحضنة Stonebrood disease:

مرض فطري مسببه يصيب الإنسان والحيوان والحشرات والنحل البالغ وحضنة النحل، يصيب المرض الطوائف الضعيفة الموجودة في خلايا ذات رطوبة وتهوية سيئة.

١- العامل المسبب Causer:

يسبب هذا المرض أنواع من فطر *Aspergillus*: (*A. Fumigates*, *A. Falvus*) ، و (*A. niger*) التابعة إلى صف الفطور الأسكية *Ascomycetes*، ورتبة *Eurotiales* و فصيلة *Trichocomaceae*، النوع *A. flavus* هو الأكثر وجوداً، الأبواغ أقل مقاومةً من أبواغ فطر *Ascosphaera apis* ويمكن التخلص منها عن طريق التعقيم بمحلول فورمالين ٥ %، ومن

الصعب ملاحظة الإصابة في مراحلها الأولى، تسبب أبواغ الفطر (مختلفة الألوان) مشاكل تنفسية للإنسان والحيوان.

٢- تطور المرض وأعراض إصابته Disease development and symptoms:

- يرتبط تطور هذا المرض داخل الخلية بتوفر درجة الحرارة المثلى (٢٧ - ٤٠ درجة مئوية)، وكذلك درجة الحموضة المناسبة (٢.٨ - ٧.٤).

- تصاب الحضنة عندما تصل أبواغ الفطر الصغيرة عن طريق الغذاء إلى الأمعاء، كما أن العدوى الخارجية عن طريق الجلد ممكنة ولكنها نادرة جداً، ينمو ميسيليوم الفطر داخل اليرقة بشكل كبير حتى ينفجر جلد اليرقة، وتغطي خيوط الفطر جسم اليرقة من الخلف أولاً ثم تظهر بقع فطرية صفراء مخضرة إلى بنية على جسم اليرقة تتشكل من نمو الخيوط الفطرية اللامعة المترابطة مع الأبواغ وتظهر الخيوط الفطرية (ميسيليوم) تحت المجهر بشكل مرشة الماء، لهذا يسمى هذا المرض أحياناً بعفن المرشة.

- تموت الحضنة في طور اليرقة داخل العين السداسية قبل التغطية، بينما في تكلس الحضنة تموت بعد التغطية، تجف الحضنة وتتحول للشكل الموميائي وهنا يشبه المرض تكلس الحضنة، ثم يزداد نمو الفطر بشكل مطرد، ولا يستطيع النحل تنظيف الحضنة على الرغم من محاولته إزالة غطاء العين السداسية المصابة، وتحاط الحضنة بشكل قوي بشبكة من خيوط الفطر، وتلاحظ خيوط الفطر الصفراء البنية أو المخضرة قد نمت إلى غطاء العيون السداسية الخارجي، وعند النظر للعيون السداسية يظن المرء للوهلة الأولى أنها مليئة بغبار الطلع ولكن في الحقيقة هي ألياف وخيوط الفطر الملتفة بشدة على الحضنة الميتة، وبعد ذلك تظهر مرحلة التكلس ثم التحجر والتحول للشكل الموميائي وغالباً تبقى اليرقات المصابة غير ملاحظة، وقد تغطي من قبل العاملات بالبروبوليس.

- يصيب المرض النحلات العاملات أيضاً إذا كانت إصابة الحضنة شديدة ولاسيما إذا كانت العاملات أو الطائفة ضعيفة بسبب العوامل البيئية أو الأمراض الأخرى، تأخذ العاملات الأبواغ

الفطرية مع الغذاء، يبدأ نمو الخيوط الفطرية من الأمعاء إلى تجاويف الجسم كافةً، وتخرج الخيوط الفطرية من بين الحلقات البطنية ليظهر الفطر على جلد العاملات المصابة ويلاحظ عليها في البداية العصبية، وعدم الهدوء، والضعف العام أو عدم الطيران، والشلل أحياناً، وتموت العاملات بالنهاية بسبب سموم أفلاتوكسين Aflatoxin التي يفرزها الفطر.

- تنمو الخيوط الفطرية على الجلد الخارجي للنحلة، وخصوصاً تحت منطقة الرأس بشكل تاج أبيض، يصاب النحل البالغ بهذا المرض أكثر من الحضنة ولكنه يموت خارج الخلية، ومن ثمَّ لا يمكن ملاحظة ذلك.

٣- العدوى Infection:

تنتقل العدوى مثل مرض تكلس الحضنة من خلال الأبواغ الموجودة على السطح الخارجي لجسم النحل، ومن خلال غذاء النحل وغبار الطلع وظاهرة السرقة والطيران وتبادل أقراص الحضنة أو الغذاء ودوران الهواء أو الرياح وظاهرة السرقة وانحراف النحل.

٤- إجراءات الوقاية Protective measures:

- الحفاظ على قوة الطوائف ووجود ملكات فتية وخصبة، مع فحص الحضنة بانتظام.
- التخلص من أقراص الشمع والعسل وحبوب الطلع في الخلايا المصابة.
- الانتباه والحذر عند شراء أدوات النحل المستعملة أو استعارتها، إضافة أقراص حضنة مستعملة، تغذية النحل بعسل من مصدر غير معروف.
- تربية نحل من سلالات معروفة بنشاطها في التنظيف والتخلص من اليرقات المصابة.
- تجنب البرودة والرطوبة والغذاء الرطب بشكل دائم وذلك بتصغير الخلية وتغيير مكان المنحل إذا كان رطباً إلى مكان جاف نوعاً ما ومعرض للشمس، وكذلك تغذية طوائف النحل على العسل الناضج، التهوية الجيدة للخلية، توفر غبار الطلع بالخلية، وتجنب المعالجة بالمضادات الحيوية بشكل دائم وعشوائي للوقاية من الأمراض البكتيرية.

٥ - المعالجة *Treatment*:

لا يوجد عقار خاص أو مضادات حيوية للتخلص من المرض، يقضي سلوك التنظيف الذاتي للنحل غالباً على المرض، ويمكن رش المحاليل السكرية لتحريض سلوك التنظيف الذاتي للنحل، وكذلك رش أقراص النحل بمحلول مخفف من حمض الخل للتشجيع على التهوية، كما يمكن عمل طرد صناعي وذلك بنقل النحل إلى خلية جديدة معقمة وأقراص جديدة، أو أقراص معقمة بتغطيسها بـ ٦٠ % مدة ٢٤ ساعة، استبعاد الأقراص الزائدة والمصابة وإذابتها.

الفصل التاسع

أمراض نحل العسل الفيروسية

Honeybee viral diseases

تسبب الأمراض الفيروسية مشاكل كبيرة لمربي النحل في جميع أنحاء العالم، تهاجم فيروسات النحل الطبقات المتعددة في طائفة النحل كما تهاجم أطوار الحشرة كلها، وعلى الرغم من أن الأمراض الفيروسية ليس لها أعراض واضحة عند إصابتها للبالغات بالرغم من تطفل مسبباتها، فإنها تؤثر في صحة الحشرة وتؤدي إلى تقصير مدة حياتها تحت ظروف معينة، وتترافق الأمراض الفيروسية غالباً مع الإصابة بأمراض أخرى، أو أن الأمراض الأخرى تساعد على ظهورها؛ ومن أهمها متطفل أكاروس الفاروا الذي يتغذى بثقب جدار جسم حضنة النحل وبالغاته لامتصاص الدم (الهيموليمف)، إذ إن ضرر الفيروسات مرتبط بوصولها إلى دم النحل ويتم ذلك بنقلها عند تغذيته أو المساهمة في دخول الفيروسات الموجودة بشكل طبيعي في الخلايا الدهنية للنحل إلى الدم (الهيموليمف).

يزداد تضاعف الفيروسات في دم النحل بوجود بروتين الدم، وبعد تضاعفها المتزايد تصل الفيروسات إلى أعضاء أخرى مهمة في الجسم مثل الدماغ والجهاز العصبي مما يؤدي إلى تغير سلوك النحل وظهور الأعراض العصبية خاصةً وموته في النهاية، إن امتصاص دم الحضنة والنحل البالغ من قبل أكاروس الفاروا ومتطفلات النحل المختلفة يسبب انخفاضاً كبيراً في مناعة النحل ومن ثمّ التعرض للإصابة بمسببات الأمراض.

ازدادت مؤخراً نسبة الفقد في طوائف نحل العسل بسبب إجهادات عديدة تتعرض لها طوائفه منها انتشار شبكات الهاتف المحمول وانتشار زراعة المحاصيل المعدلة وراثياً، وكذلك

الإصابة بالمتطفلات والمسببات المرضية المختلفة ومن أهمها الفيروسات، وأطلق عليها متلازمة فقدان وانهيار الطوائف (Colony Collapse Disorder Syndrome (CCD).

تم تسجيل أكثر من ٢٠ فيروس عالمياً تصيب النحل ومن أهمها:

أولاً- فيروس تكيس الحضنة Sacbrood virus:

فيروس تكيس الحضنة Sacbrood virus، يحتوي الحمض النووي RNA، جسيماته كروية غير مغلفة ذات قطر ٢٨ نانومتر مع عدم وضوح في التفاصيل السطحية، يُمكن بالطرق الجزيئية والمصلية والمجهر الإلكتروني الكشف عن وجود الفيروس في سوائل الكيس لليرقة المصابة والخلايا الدهنية وأنسجة العضلات والنهايات القصبية لجهاز التنفس لليرقة، كما أنه عُزل من أنسجة النحل البالغ وخاصة في الرأس حيث وجد بشكل كبير في الغدد المفترزة للغذاء الملكي.

١- تطور المرض وأعراض الإصابة Disease development and symptoms:

- يصل الفيروس من خلال الغذاء من العائلات إلى اليرقات ولاسيما اليرقات الصغيرة بالعمر التي تصاب غالباً لأنها الأكثر تغذية بالغذاء.
- اليرقات المغذاة بالغذاء الملوث بالفيروس يتغير لونها إلى الأصفر الشاحب بعد ختم العين السداسية، ومع تقدم الإصابة تصبح اليرقة جلدية المظهر وتعجز عن التحول لطور العذراء نتيجة عدم قدرتها على هضم الكيوتيكل القديم، ويمتلئ جلد اليرقة المصابة بسائل غني بملايين الجسيمات الفيروسية وتبدو اليرقة المصابة عند سحبها من العين على هيئة كيس مليء بالماء، كما تظهر الحلقات الدائرية على جسم اليرقة المسحوبة من العين السداسية بشكل واضح، رأس الحضنة الميتة منحني للخلف وللأعلى قليلاً نتيجة زيادة الانحلال لجسم الحضنة، يتلون الرأس دائماً بلون داكن أكثر من جسم اليرقة.

- يظهر قرص الحضنة بشكل يشبه ما هو في معظم أمراض الحضنة الأخرى، فتتشكل فراغات في منطقة الحضنة وغطاء العيون السداسية ممزق وموجود بشكل جزئي أو غير موجود نهائياً.
- يوجد في قعر العين السداسية أحياناً بقايا كتلة مهروسة من الحضنة الميتة، أو حشفة صلبة بلون بني غامق يمكن تحريكها وإبعادها بسهولة ولها شكل الزورق أو السفينة.
- لا يظهر على النحلات البالغات المصابة بهذا الفيروس أية أعراض إصابة واضحة إلا أنه غالباً ما يسبب لها الموت المبكر.

٢- العدوى Infection:

- قد تظهر أعراض الفيروس في بعض الطوائف حتى بوجوده في خلايا المنحل جميعها، تشكل اليرقات الصغيرة السن فقط مصدراً للعدوى، تطور المرض سريع، يصل الفيروس للعاملات المنظفات من خلال تنظيف الحضنة المصابة ثم يصل إلى الغدد المفرزة للغذاء الملكي، يبقى الفيروس في النحل البالغ في فصل الشتاء (عند عدم وجود الحضنة) و يشكل مصدراً للعدوى.
- انتقال العدوى ضمن المنحل أو بين المناحل مشابه للأمراض الأخرى، إذ ينتقل من خلال ظاهرة انحراف النحل عن خليته، ظاهرة السرقة، وبوساطة النحال نفسه من خلال نقل الأقراص المصابة من الطوائف المصابة إلى السليمة.

٤- إجراءات الوقاية Protective measures:

- تتم الوقاية من المرض بالتغذية الجيدة كي تحصل اليرقات دائماً على الغذاء الكافي، والمكافحة الدورية لأكاروس الفاروا.

٥- المعالجة Treatment:

- بشكل عام لا يوجد علاج مباشر في الأمراض الفيروسية، يكفي التخلص من الحضنة والأقراص المصابة، أما الشمع فيتم إذابته.

- يظهر المرض غالباً عند نقص المخزون الغذائي في الطائفة (غياب تاج الحضنة في الأقراص, أي غياب أو عدم امتلاء العيون السداسية حول عيون الحضنة بغبار الطلع), في هذه الحالة يتم التغذية بمحلول السكر بنسبة ٦٦ % (٢ سكر - ١ ماء), ونثر السكر لتحريض سلوك التنظيف الذاتي للطائفة, ومن ثمَّ إبعاد اليرقات الميتة, والتقليل من معدل الإصابة بأكاروس الفاروا الناقل للفيروس.

ثانياً- فيروسات شلل النحل Paralysis viruses:

تصيب النحل البالغ بأعمارهِ كافّة لاسيما في نهاية الربيع وبداية الصيف, ومن أهمها:

١- فيروس شلل النحل الحاد Acute bee paralysis virus (ABPV): يتبع عائلة فيروسات Dicistroviridae, ينتشر الفيروس في كافة خلايا الجسم الدهنية والغدد الصدرية اللعابية والبلعومية.

٢- فيروس شلل النحل المزمن Chronic bee paralysis virus (CBPV): من أوائل الفيروسات التي عرفت في النحل, شديد العدوى, جسيماته غير متناظرة لها أشكال متعددة بأطوال ٣٠ - ٦٥ نانومتر وعرض ٢٠ نانومتر, يوجد الفيروس في الدماغ والعقد العصبية بشكل كبير وبدرجة أقل في أنسجة الأمعاء وغدد منطقة الرأس, ولا يوجد في الخلايا الدهنية والعضلية.

١- تطور المرض وأعراض إصابته Disease development and

:symptoms

- ينتقل فيروس شلل النحل الحاد لليرقات عن طريق المفرزات اللعابية, وتظهر الإصابة عند البالغات كعدوى ثانوية خصوصاً بعد الإصابة بأكاروس الفاروا الذي قد ينقل هذه الفيروسات, آلية تأثير هذا الفيروس ليست معروفة تماماً حتى الآن, يموت النحل بعد عدة أيام (٤ - ٥ أيام) من إصابته بدون ظهور أعراض واضحة, وتطور المرض هنا أسرع من شلل النحل المزمن, كما يتسبب ابتلاع اليرقات لكميات كبيرة من جسيمات الفيروس بموتها قبل ختم العيون السداسية, أو نجاتها مع وجود إصابة كامنة في البالغات المتطورة عنها.

- غالباً ما يترافق فيروس شلل النحل المزمن مع الإصابة بأكاروس الفاروا الذي يحدث عدداً كبيراً من الثقوب في النحل عند امتصاص دم النحل، يؤثر هذا الفيروس في الدماغ والعقد العصبية وأعصاب النحل، يموت النحل المصاب بفيروس شلل النحل المزمن خلال ١٠ - ١٢ يوماً من الإصابة، وهو ينتشر بسرعة وقد يصل لحضنة النحل وإن كان لا يسبب أي أعراض على الحضنة ولكن تم عزله منها، ليس من الضروري أن يظهر بشكل وباء دائماً.

- يسبب فيروس شلل النحل المزمن نوعين من الشلل لأفراد نحل العسل البالغة؛ ويتمثل النوع النموذجي للشلل بارتعاش الجسم والأجنحة وارتجافهما، زحف الأفراد على الأرض لعدم قدرتها على الطيران، البطن المنتفخ والأجنحة المخلوعة، بينما يتمثل النوع الثاني بأفراد سوداء ذات مظهر لماع خالية من الشعر، والتي عادةً ما تهاجم من النحل السليم وتطرد من الخلية، تظهر الإصابة غالباً في الصيف والخريف ونادراً في الربيع.

٢ - العدوى Infection:

تحدث العدوى بهذين الفيروسين من خلال الاحتكاك بين النحل السليم والمصاب وتبادل الغذاء بين النحل ضمن الخلية والعمل الجماعي ودوران الهواء، وتنتشر الإصابة بسرعة أكبر في المناطق الباردة التي يستمر فيها البرد إلى أواخر الربيع ويبقى النحل ضمن الخلية بسبب البرد، فيزداد حدوث الإصابة بسبب زيادة الاحتكاك بين النحل ضمن الخلية، وتنقل العدوى من خلية إلى أخرى من خلال (ظاهرة السرقة، ظاهرة انحراف النحل، التطريد، تبادل الأقراص بين الخلايا، تشكيل الطرود الصناعية، التطريد الطبيعي، ضم الطوائف).

٣ - المعالجة Treatment:

يجب المحافظة على قوة الطائفة والتغذية الجيدة لها بالمحاليل السكرية، ويمكن إضافة بعض الفيتامينات مع المحاليل السكرية، ومن الجدير ذكره أن الإصابة لا تظهر بالقوة نفسها في الخلايا أو المناحل كلها، وعند تكرار الإصابة يمكن تبديل الملكة لتغيير السلالة، أو التخلص من الخلايا المصابة وتبديل جميع معدات التربية، والمكافحة الدورية لأكاروس الفاروا.

ثالثاً - فيروس الجناح المشوه Deformed wing virus:

فيروس الجناح المشوه (DWV) Deformed Wing Virus، جسيماته متساوية الأبعاد قطرها ٣٠ نانومتر، يحتوي الحمض النووي الريبي RNA، له عدة سلالات أكثرها أهمية السلالة الإيطالية.

يشارك إلى حد بعيد فيروس الفاروا المدمر Varroa destructor virus، وفيروس نحل مصر Egypt bee virus، وفيروس كاكوجو Kakugo virus مع فيروس الجناح المشوه في التسبب بمعقد مرض الجناح المشوه، ويترافق وجود هذه الفيروسات مع ارتفاع السلوك العصبي للنحل بالرغم من أن سلالات نحل العسل ذات الطابع العصبي الطبيعي أقل إصابة بفيروس الجناح المشوه من السلالات ذات الطابع الهادئ.

يؤثر فيروس الجناح المشوه في سلوكية نحل العسل من حيث التعلم والذاكرة للحشرات الكاملة، ويسبب أعراض إصابة واضحة على النحل البالغ المصاب؛ تتمثل بانكماش وتجعد الأجنحة، صغر حجم الجسم وتغير اللون، اكتشف الفيروس في البيوض واليرقات والعذارى إنما لا يتسبب بموتها بل يسبب التشوه والموت المبكر للبالغات المتطورة عنها.

تترافق إصابة طوائف النحل بهذا الفيروس مع الإصابة بمتطفل الفاروا، إذ أثبتت الدراسات أنه ناقل فعال لهذا الفيروس.

رابعاً - مرض اسوداد البيت الملكي Black Queen Cell:

يسبب هذا المرض فيروس اسوداد البيت الملكي Black Queen Cell Virus (BQCV)، جسيماته متساوية الأبعاد قطرها ٣٠ نانومتر، وهو أحد أكثر فيروسات نحل العسل أهمية، عزل لأول مرة من طوري العذراء وما قبل العذراء للملكات، واشتق اسمه من وجود مناطق داكنة في جدران بيوت الملكات الحاوية على العذارى المصابة، يؤثر في تطور يرقات وعذارى الملكات.

تتميز اليرقات المصابة بأنها ذات جلد صلب قاسٍ لونه أصفر شاحب دهني إذ تتشابه عندئذٍ مع أعراض إصابة فيروس تكيس الحضنة، يتضاعف الفيروس بسرعة في طور العذراء حيث تتحول العذارى المصابة إلى اللون الداكن ثم تموت بسرعة، كما يتحول جدارها إلى اللون الداكن، لوحظ الانتشار الكبير لهذا الفيروس خلال الربيع وبداية الصيف، ولا سيما في الخلايا التي استخدمت عدة مرات لتربية الملكات.

يمكن أن تصاب العاملات بهذا الفيروس، لكنه لا يتضاعف في أجسامها ولا تظهر عليها أية أعراض خارجية.

يظن أن الفيروس ينتقل لحضنة الملكات عبر الإفرازات الغدية للعاملات المصابة، نادراً ما يسبب خسائر كبيرة بمفرده في طوائف النحل، عند تراقف الإصابة بهذه الفيروسات مع الإصابة بمرض النوزيما يمكن أن تظهر بعض الأعراض، إذ يتكاثر مسبب مرض النوزيما ضمن الخلايا الثلاثية للأمعاء الوسطى حيث يحدث بها تهتكاً وتمزقاً جزئياً ومن ثم يصبح دخول الفيروسات ممكناً، وبذلك تصل الفيروسات إلى دم النحل (الهيموليمف)، وتنتقل الفيروسات من خلاله إلى الأعضاء المختلفة من جسم النحل والتي تتضرر بشكل جزئي من جراء الإصابة، تصبح حياة النحلة أقصر بالتأكيد مقارنة مع الإصابة بالنوزيما بمفردها، مع تغير في سلوك النحل.

خامساً- فيروسات أخرى ضارة بنحل العسل في العالم:

١- فيروس الجناح الغائم Cloudy Wing Virus: جزيئاته صغيرة قطرها ١٧ نانومتر كروية الشكل، عادةً ما يتوضع في رأس وصدر النحلة المصابة، تسبب إصابته للنحل البالغ انخفاضاً واضحاً في شفافية الأجنحة إذ تصبح داكنة اللون، ثم تموت في حال الإصابة الشديدة، ينتقل هذا الفيروس عن طريق الاحتكاك وينتشر بشكل أكبر في الطوائف المصابة بالفاروا، كما لوحظ وجوده في الحضنة غير المصابة بالفاروا وهذا يعني انتقاله مع الغذاء المقدم من الشغالات الحاضنة المصابة بهذا الفيروس، لا يعد هذا الفيروس من الممرضات الشديدة؛ إنما في حال إصابة معظم أفراد الخلية تصبح الطائفة خاملة وتموت فيما بعد.

٢- فيروس النحل X Bee Virus X: جزيئاته متناظرة متعددة السطوح قطرها ٣٥ نانومتر، تسبب الإصابة به الموت المبكر للنحل، وخصوصاً عندما يكون هنالك تراكماً بين إصابته مع الإصابة بوحيد الخلية المسبب للمرض الأميبي.

٣- فيروس النحل الخيطي الأوروبي *Apis mellifera filamentous virus*: تترافق إصابته على الأغلب مع الإصابة بوحيد الخلية المسبب لمرض النوزيما، إذ إنه يتضاعف في الأنسجة الدهنية والمبايض للملكات والعاملات، ويتحول الدم *Hemolymph* للحشرات المصابة إلى المظهر الأبيض الحليبي بسبب الأعداد الكبيرة من الجزيئات الفيروسية.

٤- فيروس نحل مصر *Egypt bee virus*: جزيئاته متناظرة قطرها حوالي ٣٠ نانومتر، تحتوي حمضاً نووياً ريبياً، عُزل من حشرات النحل الميتة في مصر، تموت العذارى بعد حقنها بالفيروس تجريبياً خلال ٧ - ٨ أيام، بينما لم ينجح إكثاره في البالغات.

٦- فيروس نحل كشمير *Kashmir Bee Virus (KBV)*: يصيب النحل في شمال الهند ومقاطعة كشمير وأستراليا، قطر الفيروس ٣٠ نانومتر، يتكاثر في جدار جسم النحل، يسبب قصر حياة النحل وضعف الطوائف.

الفصل العاشر

أمراض نحل العسل المتسببة عن وحيدات الخلية والعوامل البيئية غير المناسبة

Honeybee diseases caused by protozoa and unsuitable environmental factors

أولاً- أمراض نحل العسل المتسببة عن وحيدات الخلية:

تتسبب بعض وحيدات الخلية بأمراض مهمة للنحل تسبب هلاك أفرادها وطوائفه ومن أهمها:

أ- مرض النوزيما *Nosema Disease*:

مرض واسع الانتشار وهو من الأمراض الخطيرة، يسبب خسائر كبيرة للنحل في كثير من دول العالم، يسمى أيضاً بمرض النوزيموز *Nosemose*، وهو مرض معدي يصيب النحل البالغ، وينتشر في معظم دول العالم ولاسيما ذات الشتاء الطويل والبارد، وتشجع زيادة الرطوبة والتغذية على عسل الندوة العسلية الإصابة به.

١- العامل المسبب *Causer*:

يسبب المرض المتطفل أحادي الخلية *Nosema apis* من صف *Microsporidia* الذي ألحق مؤخراً بمملكة الفطور، يتطفل ويتكاثر في الأمعاء الوسطى، ويشكل أبواغاً بيضاوية الشكل لؤلؤية اللون مقاومة جداً للحرارة والجفاف وهي الشكل المعدي للإصابة، أبعادها ٣-٦

ميكرومتر، جدارها مؤلف من ثلاث طبقات تحوي بداخلها الطليعة القطبية، هيولى (بلاسما)،
الخيوط القطبية، والنواة.

٢ - تطور المرض وأعراض إصابته Disease development and symptoms:

- تشتد الإصابة بالنوزيما وتسبب مشاكل خلال الشتاء (حيث ينحبس النحل ضمن الخلايا لفترة طويلة)، وكذلك في أوائل الربيع، تصل الأبواغ المعدية للنوزيما إلى المعى الأوسط للعاملية البالغة المنظفة من خلال تنظيف البراز الملوث الناتج من تبرز العاملات المريضات ضمن الخلية، وبسبب خمائر وعصارات الأمعاء تتحلل الأغشية المغلفة الثلاثة للأبواغ، وتبدأ الطليعة القطبية مع الخيط القطبي بالدخول إلى الخلايا الظهارية لجدار الأمعاء، وتبدأ بالتكاثر بوساطة الانقسام مشكلةً أبواغ جديدة خلال ٢ - ٣ أيام تملئ الخلايا الظهارية بالأبواغ.

- تنفجر الخلايا الظهارية المصابة وتخرج الأبواغ لتنتقل إلى خلايا ظهارية جديدة أو تبقى في تجويف الأمعاء لتخرج مع البراز وتشكل مصدراً جديداً للعدوى، تصاب العاملات بالإسهال الشديد، أو بالإمساك في بعض الحالات، ويلاحظ ضعف الطائفة بشكل عام، قلة نشاط العاملات، البطن منتفخ ولامع، رجفان العاملات وتجمعها بشكل مجموعات أمام الخلايا تتبادل الغذاء، كما يُقذف البراز عند أقل ضغطة على بطن النحل المصاب، لون الأمعاء يكون عادةً من لون المواد الغذائية التي تتغذى بها النحلات (الأمعاء مائلة للون الأسمر ومجعدة)، ولكن في حالة النوزيما يكون محتوى الأمعاء مائياً شفافاً ومن ثم تصدر عنه رائحة كريهة ويصبح أسود، وفي حال الإصابة الشديدة يشاهد لطخ كثيرة من البراز على جدران الخلية الخارجية ولاسيما الجدار الخارجي الأمامي لها بعد طيران التنظيف الأول، وكذلك على الأقراص وجدران الخلية الداخلية خاصةً في دول نصف الكرة الشمالي حيث يبقى النحل أحياناً ٣ أشهر وأكثر بدون طيران التنظيف، حيث يضطر النحل للتبرز داخل الخلايا وعلى الأقراص أحياناً.

- يتسبب تكاثر النوزيما في الأمعاء بنقص البروتين والأحماض الدهنية بشدة في دم النحل، وضمور غدد إفراز الغذاء الملكي وكبح عملها، ومن ثم تتحول النحلة مبكراً من نحلة حاضنة إلى

نحلة سارحة وهذا يسبب نقص في عدد النحل الحاضن، نقص الاهتمام بالملكة أيضاً، نقص عمر النحل في الشتاء إلى ٣٠٪، اضطراب في توازن الماء ضمن الخلية، وظهور الرطوبة بها والحاجة الشديدة لدى النحل للتنظيف.

- عند إصابة الملكة يلاحظ ضمور المبايض وبشكل عام فقدان الملكات في فصل الشتاء، في حال الإصابة المتقدمة لا يفقس البيض الذي تضعه الملكة.

٣- العدوى Infection:

تحدث العدوى من خلال مخلفات العاملات التي تلوث العسل وغبار الطلع والشمع، ويصل العامل المسبب إلى الأمعاء من خلال عمليات التنظيف التي يقوم بها النحل ضمن الخلية، ويمكن أن توجد الأبواغ بشكل طبيعي في الخلية ولكن بوجود العوامل المهيأة للإصابة مثل الرطوبة، التغذية السكرية الكثيفة، تأخر حدوث طيران التنظيف تحدث الإصابة.

تنتقل العدوى من خلية إلى أخرى بالطرق نفسها التي ذكرت في الأمراض السابقة.

٤- إجراءات الوقاية Protective measures:

يجب الحفاظ على الطوائف قوية خلال الشتاء بوجود ملكة جيدة خصبة وعدد كافٍ من النحل، توفر كمية كافية من الغذاء، تغيير مكان المنحل إذا كان العامل المساعد للإصابة هو الرطوبة العالية في مكان المنحل، عمل طرد صناعي، تغيير أقراص الشمع بأقراص جديدة بشكل منتظم، تطهير كامل بالمواد المطهرة والذهب أو التبخير بحمض الخل ٦٠٪ (٢ مل في لتر ماء لكل طابق من الخلية)، تعريض العسل الناتج للحرارة بدرجة ٦٠ درجة مئوية.

٥- المعالجة Treatment:

- تؤثر الأدوية المستعملة في الأشكال القادرة على التكاثر ولا تؤثر في الأبواغ، ومن أكثر المركبات فعاليةً مركب فوماجلين Fumagiline اسمه التجاري Fumidil B ويعطى في

الخريف والربيع بمعدل ٢٥ ملغ مادة فعالة/ لتر وذلك ضمن المحاليل السكرية أو عجينة حبوب الطلع. وقد حرمت دول الاتحاد الأوروبي استخدامه بسبب وجود آثار متبقية له في العسل.

- لا تسمح بعض الدول بالمعالجة الدوائية مطلقاً، وفي حالة الإصابة الشديدة يمكن استعمال الأدوية، والقيام بإجراءات التطهير للخلايا والأقراص وأدوات العمل الملوثة؛ وذلك عن طريق حفظها في مكان درجة حرارته ٥٠ مئوية لمدة ٢٤ ساعة، أو التعقيم بتعريض أدوات النحل الملوثة للأبخرة المتصاعدة من حمض الخليك، ويجب أن يجرى ذلك في بداية الموسم باستخدام قطعة قماش أو قطعة تبلل بحمض الخليك ٨٠٪، وتوضع فوق الأقراص وتغلق جيداً وتترك لمدة أسبوع ثم تهوى جيداً لمدة يومين أو أسبوع قبل الاستخدام.

اكتشف نوع جديد من النوزيما في النحل الآسيوي *Apis cerana* في قارة آسيا عام ١٩٩٦ سُمي *Nosema ceranae*، تتشابه أعراض المرض وطريقة تطوره نوعاً ما مع النوزيما عند *Apis mellifera*، وقد اكتشف الباحث الصيني *Huang* وزملاؤه انتقال المرض إلى *Apis mellifera* في ربيع عام ٢٠٠٥ في تايوان، كما سجلت في أسبانيا عام ٢٠٠٥، وتسبب أعراضاً أشد من النوزيما العادية، منها التلف الشديد في الأمعاء، علماً أن الإصابة لا تسبب الإسهال كما في *Nosema apis*، وهي تصيب النحل السارح الكبير في العمر بنسبة أكبر، و لا يمكن تمييز النوعين عن بعضهما إلا بوساطة التحليل الوراثي الجزيئي (PCR) للعامل المسبب.

ب- المرض الأميبي *Amibia Disease*:

يسمى مرض الأميبيوز *Amibiose*، يصيب النحل البالغ بشكل خاص في فصل الربيع وبداية الصيف، ويظهر المرض غالباً مترافقاً مع الإصابة بالنوزيما ونادراً ما يأتي بمفرده.

١- العامل المسبب *Causar*:

يسبب المرض نوع من البروتوزوا (وحيدات الخلية) *Malpighamoeba mellifica*. يتطفل في أنابيب مالبيكي *Malpighie* (جهاز الإطراح)، له شكل كروي بشكل كيبسات مقاومة

للتأثيرات البيئية بسبب غلافها المقاوم وبذلك تبقى حية فترة طويلة خارج العائل النحلي، وحيدات الخلية هذه حساسة لحمض الخل.

٢- تطور المرض وأعراض إصابته Disease development and symptoms:

- توجد مسببات المرض بشكل طبيعي ولاسيما في المياه الملوثة، يصل المسبب (الكيسات) إلى الأمعاء عن طريق الغذاء والماء الملوث بدون أن يحدث لها أي تكاثر أو تطور، وتصبح جاهزة للتكاثر (الأشكال السابحة) في المستقيم، تنتقل عبر مكان اتصال أوعية مالبيكي مع الأمعاء إلى أنابيب مالبيكي وتتكاثر بالانقسام في الخلايا الظهارية لها خلال دورة زمنية من ٣- ٤ أسابيع وتمتلئ الأنابيب بالطغليات الكيسية وأطوار تكاثرها المختلفة التي لا تملك غلاف بالبداية، ثم يتشكل لها غلاف صلب وبعد ذلك تنتقل ثانية من خلال طرح مفرزات أنابيب مالبيكي إلى المعي الخلفي، ومنها تطرح مع البراز أو تقوم بعمل دورة تكاثرية جديدة. ونتيجة تكاثرها يحدث تلف بالخلايا الظهارية لأنابيب مالبيكي، وانسداد أنابيب مالبيكي بالعامل المسبب ومن ثمّ عدم طرح الفضلات بشكل كامل مما قد يسبب التسمم الذاتي.

- يحدث المرض غالباً مع الإصابة بالنوزيما، وتزداد الأعراض والخسائر عند ترافق المرضين مع بعضهما، يحدث موت للنحل في الشتاء وبداية الربيع والعاملات قد تموت بعيداً عن الخلية، وتتشابه الأعراض مع النوزيما بوجود بطن منتفخ، نحل زاحف أو مرتجف قرب الخلية وعلى لوحة الطيران، تلوث شديد بالبراز الأصفر المائي في الخلية وعلى الأقراص ولوحة الطيران.

٣- العدوى Infection:

تنتقل الإصابة ضمن الخلية من خلال عمل النحل الجماعي وعند تنظيف البراز إلى النحل السليم، كما تنتقل العدوى من خلية إلى أخرى من خلال الماء والغذاء الملوث، ظاهرة انحراف النحل، ظاهرة السرقة، عمل النحال وتبديل الأقراص الشمعية بين الخلايا.

٤ - إجراءات الوقاية Protective measures:

الحفاظ على الخلية قوية مع التهوية والتغذية والرعاية الجيدة.

٥ - المعالجة Treatment:

لا يوجد عقار فعال حتى الآن للمعالجة، ويمكن تطهير الخلايا والأقراص وأدوات النحل بحمض الخل عند انتشار الإصابة.

ثانياً - أمراض نحل العسل المتسببة عن العوامل غير المناسبة:

يعاني النحل كبقية الكائنات الحية من الظروف البيئية القاسية كحرارة الصيف أو برودة الربيع و الشتاء، يحتاج خلالها إلى عناية وإجراءات خاصة من قبل المربي تساعد في مقاومة هذه الظروف واجتيازها بأقل الخسائر، وقد تناولنا سابقاً أهم الاحتياطات الواجبة لذلك عند إنشاء المنحل والاستعداد لفصل الصيف وتجهيز النحل للتشتية، ومع ذلك قد تظهر بعض الأمراض وخاصة أثناء فترات الشتاء الطويلة والقاسية ومن أهمها:

١ - الحضنة الباردة (برودة الحضنة) Chilledbrood:

إن درجة الحرارة المناسبة لرعاية الحضنة وسطياً ٣٥ درجة مئوية، ويحافظ النحل على هذه الدرجة عندما تكون الطائفة قوية وعدد النحل كبير مع التغذية والتدفئة والرعاية الجيدة، تتسبب قلة عدد النحل الحاضن بظاهرة برودة الحضنة وموتها وبشكل خاص في محيط عيون الحضنة، و يعود ذلك لأسباب متعددة أهمها:

- التغيرات الحرارية خلال أيام فصل الربيع مثل الصقيع الربيعي ليلاً، أو الأمطار المفاجئة الغزيرة أو الرياح الشديدة بعد سروح النحل صباحاً، مما يسبب فقد عدد كبير من النحل السارح وعدم عودته للخلية.

- الأمراض الأخرى التي تسبب موت فجائي لأعداد كبيرة من النحل البالغ مثل التسمم بالمبيدات الزراعية وغيرها، ومن ثمَّ لا يكون هنالك تناسب بين حجم الطائفة ومساحة الحضنة بالأقراص.
- قصر حياة النحل البالغ بسبب ظروف التشتية السيئة والتغذية السيئة والقطف الجائر للعسل.
- توسيع عش الحضنة بشكل كبير في بداية الربيع، وكذلك إطالة مدة فحص الخلية خلال الطقس البارد يمكن أن تتسبب ببرودة الحضنة وموتها.

تصبح اليرقات المعرضة للبرد مصفرة اللون ثم تتحول للبنّي أو الأسود وقد ينمو عليها بعض الفطور والعفن، كما يلاحظ تقعر في غطاء العيون السداسية مع وجود ثقب ولا يلاحظ ظاهرة الموزاييك كما في بقية أمراض الحضنة؛ إذ يكون موت الحضنة غالباً على أطراف عش الحضنة بسبب تجمع النحل في الوسط نتيجة البرد (عنقود النحل Bees Cluster)، تظهر الإصابة في أعمار الحضنة كلها، وقد تصبح اليرقات هلامية بدون تشكل خيط هلامي عند سحبها من العين السداسية، وقد تجف وتتحول في النهاية إلى قشرة جافة غير ملتصقة بالعين السداسية.

٢- مرض الإسهال (الزحار) Dysentery disease:

مرض معوي غير معدي يصيب النحل البالغ، يحدث غالباً خلال فترة الشتاء الطويل، يسبب ضعف طائفة النحل، و يعود إلى الأسباب التي تؤدي إلى تراكم الماء والبراز في المعوي الخلفي بسبب برودة النحل شتاءً، التغذية السيئة أو المتأخرة بالمحاليل السكرية، أو العسل المتبلور (عسل الندوة العسلية)، والتغذية بمواد غير سهلة الهضم للنحل (كمية كبيرة من حبوب الطلع)، الرطوبة ونقص التهوية، وجود الثلج والصقيع على الخلية أو قرب فتحة الطيران فترة طويلة في الدول الباردة، وجود أمراض مختلفة مثل النوزيما والمرض الأميبي.

تتشكل الغازات في بطن النحل المصاب وتنتفخ مع وجود كميات من براز ذي رائحة كريهة (رائحة السماد البلدي) ولون بني داكن أو أسود في الخلية على الأقراص والجدران الخارجية

للخلية خاصةً قرب لوحة الطيران، وقد يتلوث النحل بفضلاته، من الأعراض أيضاً عدم هدوء النحل وعصبيته. للوقاية من هذا المرض يجب القيام بالإجراءات التالية:

- تشيئة الطوائف مبكراً قبل حلول البرد لكي تتمكن العاملات من إنضاج العسل.
- تغذية الطوائف بالغذاء المناسب من عسل غير متبلور أو محلول سكري مركز أو كاندي مع استخدام مضادات حيوية وفيتامينات.
- إبعاد العسل المتبلور في حال وجوده في الخلية.
- حماية الطوائف من البرد ووضعها في أماكن جافة ونظيفة، وإزالة الأقراص الزائدة وتصغير مدخل الخلية، وإزالة الأعشاب القريبة من الطوائف بحيث تكون الخلايا في مكان مشمس وجاف.

٣- الحضنة الجائعة (جوع الحضنة) Starved brood:

تحدث هذه المشكلة في حال نقص الغذاء لدى الطائفة، إذ يتم إزالة الحضنة من قبل العاملات، من جهة أخرى تجوع اليرقات وتموت عندما يحدث نقص مفاجئ في أعداد النحل الحاضن.

غالباً ما يحدث الجوع لليرقات، إنما قد يجوع النحل الفاقس حديثاً بسبب تعرضه لظروف غير مناسبة أثناء فترة العذراء (برد قارس، أو حرارة شديدة)، أو بسبب قلة عدد العاملات الحاضنة التي تقوم بتغذيتها بعد فترة وجيزة من مضغهم أغذية العيون السداسية، في هذه الحالة يموت النحل الفاقس حديثاً ولا يظهر منه سوى رأسه ولسانه الممتد للخارج.

٤- فرط سخونة الحضنة Overheating brood:

يحدث فرط السخونة للحضنة عندما يكون هنالك فقد مفاجئ لأعداد كبيرة من النحل البالغ المسؤول عن تهوية الخلية في الأجواء الحارة، تصبح اليرقات الميتة مصفرة سوداء ومائية، العذارى سوداء وذات مظهر دهني، أغذية الحضنة تذوب وتكون غائرة وغامقة اللون، والنحل المنبت حديثاً يكون بدون أجنحة.

يمكن أيضاً تعرض عاملات النحل لفرط السخونة في حال حبسها أثناء ارتفاع درجة الحرارة بدون تهوية مناسبة أو وصول إلى الماء، حيث يزحف النحل المعرض لهذا الظرف مرفقاً بأجنحته قبل أن يموت، ويكون رطباً وأجنحته ضبابية، كما تلاحظ في بعض الحالات أعداد كبيرة من النحل الميت أمام مدخل الخلية.

الفصل الحادي عشر

متطفلات نحل العسل

Honeybee parasites

أولاً: أكاروس النحل (فاروا النحل) *Varroa Mites* (Varrosis):

متطفل خارجي يصيب الحضنة والنحل البالغ، ولكن ضرره أكبر على الحضنة، وهو من أهم المشاكل التي تواجه صناعة النحل في العالم كله؛ إذ يعتمد نجاح أو فشل تربية النحل بشكل كبير على نجاح مكافحته، لأنه يمكن أن يقضي على طائفة النحل المصابة خلال عامين أو ثلاثة إن لم يكافح.

كان هذا المتطفل مستوطناً في جميع أنحاء آسيا على نحل العسل الآسيوي (الشرقي) وكان يصيب فقط حضنة الذكور، وقد انتقل للتطفل على نحل العسل الغربي منذ بدء مشاريع تربيته في جميع أنحاء القارة، ثم انتشر في أنحاء العالم كافةً على نحل العسل الغربي باستثناء استراليا ونيوزيلندا.

١ - الوصف العام *Generl description*:

أكاروس الفاروا *Varroa destructor* وقد اختلط سابقاً مع النوع *Varroa jacobsoni* الذي وصف لأول مرة في أندونيسيا من قبل الباحث Oudemans عام ١٩٠٤ وسمي بفاروا النحل *Varroa Jacobsoni* Oud، وكان يعتقد أنه النوع الذي انتقل لكل سلالات النحل، ولكن الأبحاث بعد عام ٢٠٠٥ أظهرت وجود نوع آخر وهو النوع *V. destructor* وهو مختلف من الناحية الوراثية عن *V. jacobsoni* وإن تشابها تماماً من جميع النواحي الأخرى.

أكاروس الفاروا أكاروس صغير يرى بالعين المجردة، له أربعة أزواج من الأرجل، جسم الأنثى بيضاوي الشكل طوله ١ - ١.٥ ملم وعرضه ١.١ - ١.٦ ملم، لونه بني محمر لامع مغطى بأشعار قصيرة، وهي كبيرة الحجم نسبياً بالنسبة لحجم النحلة، أما الذكر فيوجد ضمن العيون السداسية فقط وهو أصغر من الإناث شكله إجاصي قطره حوالي ٠,٨ - ٠,٩ ملم وعرضه ٠,٧ - ٠,٩ ملم، أما لونه فهو أبيض مصفر، لون ذرية أكاروس الفاروا داخل العيون السداسية أبيض عاجي في البداية ثم تتحول إلى اللون البني نتيجة لتوضع الكيتين عند اقترابها من مرحلة البلوغ.

إن شكل الجسم البيضاوي المسطح، ووجود الأشعار الكثيرة على الجسم، والأرجل المزودة بكلايات تساعد الأكاروس على الالتصاق بالنحلة بقوة ونداراً ما ينجح النحل بإزالته عن جسمه لأن أنثى الأكاروس تبقى بين الحلقات البطنية للنحلة أو أحياناً تتوضع في الأعلى في منطقة الصدر بحيث لا تستطيع النحلة الوصول لها بأرجلها لإزالتها.

للأنثى أعضاء فم حادة (زوجان من الزوائد القوية) تتقرب بواسطتها ثقباً في الغشاء الرقيق الذي يصل بين الحلقات البطنية (الأغشية بين الحلقية)، ولا تستطيع ثقب الحلقات نفسها لصلابتها واحتوائها على مادة الكيتين القرنية، تتغذى أنثى الأكاروس من هذا الثقب على دم النحلة (الهيموليمف) وتفتح دائماً ثقب تغذية جديدة، وهذا ما يساعدها على النمو والاستعداد لمرحلة التكاثر التي تتم داخل العيون السداسية للحضنة، فالنحل البالغ بالنسبة لها فقط مرحلة انتقالية تعود لها ثانيةً بعد تكاثرها ضمن العيون السداسية.

٢- التطور وأعراض الإصابة Development and symptoms:

- تمضي إناث الفاروا الشتاء متطفلةً على بالغات النحل، وتغزو في بداية الربيع حضنة الذكور المفضلة لديها بسبب زيادة محتوى نخاريب حضنة الذكور من الغذاء الملكي بالمقارنة مع نخاريب حضنة العاملات، وجود نسبة أعلى من المركبات الكيميائية الجاذبة للفاروا (الكيرمونات) (بالميتات حمض الخل Methylpalmitat - ميثيل لينولينات Methyllinolenat) على الطبقة القرنية ليرقات حضنة الذكور قبل تغطيتها مقارنةً مع حضنة العاملات، وكذلك طول فترة

تطور الحضنة إذ إنها الأعلى عند الذكور، وهذا ما يفسر أيضاً ندرة إصابة الفاروا لحضنة الملكات ذات التطور الأسرع.

- تدخل الأنثى (الأم) إلى العيون السداسية قبل تغطية الحضنة من قبل العاملات بمدة قصيرة، وتبقى ضمن الغذاء اليرقي في قعر العين السداسية، وبعد تغطية الحضنة مباشرة واستهلاك الغذاء اليرقي من قبل اليرقة تتحرر أنثى الأكاروس وتبدأ بامتصاص الدم (الهيموليمف) من اليرقة، ويسبب امتصاص الدم حدوث تغيرات بيولوجية في الحضنة تؤدي إلى التشوهات المرضية التي تظهر فيما بعد على النحل البالغ.

- تضع الأنثى بيضتها الأولى بعد ٦٠ ساعة من تغطية العين السداسية، ثم يتتابع وضع بقية البيوض بفواصل ٢٦ - ٣٢ ساعة بين كل بيضتين، وتمر حياة الأكاروس بمراحل التطور التالية: بيضة Egg، يرقة Larva (ضمن البيضة)، مرحلة الحورية الأولى Protonymphe، مرحلة الحورية الثانية Deutonymphe، أكاروس بالغ Mite.

- تكون البيضة الأولى غير ملقحة أحادية الصبغيات وينشأ منها ذكر بينما تكون بقية البيوض ملقحة ثنائية الصبغيات وتنشأ منها الإناث، وتبلغ فترة التطور إلى ذكر بالغ نحو ١٥٤ ساعة وفترة التطور إلى أنثى بالغة نحو ١٣٤ ساعة، لذلك فإن نشوء ذكر من البيضة الأولى مهم جداً كي يبلغ وقت البلوغ الجنسي ويصبح قادراً على تلقيح أخواته الإناث التي يتم وضع بيضها بعد بيضة الذكر، يستعمل الذكر أجزاء فمه لنقل النطاف عند تلقيح الإناث المكتملة التطور، ويتم التلقيح داخل العيون السداسية المختومة، تنمو ذرية الفاروا مع يرقة النحلة التي تتحول إلى عذراء ثم نحلة بالغة.

- تقوم الأم بعمل ثقوب في حضنة النحل كي تتغذى ذريتها غير القادرة على صنع ثقوب امتصاص، وتنجز بالظروف الطبيعية ٢ - ٣ دورات تكاثرية.

- تخرج الأم من العين السداسية مع النحل الفاقس ومعها من ذريتها فقط الإناث التي لقحت وبلغت مرحلة التطور الأخيرة لأنها قادرة على الحياة، أما الذكر فيموت وكذلك الإناث غير البالغة بسبب عدم تشكل الطبقة الكيتينية بشكل كامل لها وتعرضها للجفاف وخسارة السوائل منها

بالرغم من أن الذكر نشأ من أول بيضة ولكن الطبقة الكيتينية له تبقى غير مكتملة، ويعتمد عدد الإناث البالغة التي تخرج من العيون السداسية المصابة على مدة تطور الحضنة المختلفة؛ إذ يمكن انبثاق ٤ - ٥ إناث بالغة من حضنة الذكور، ٣ إناث بالغة من حضنة العاملات، وفي حال دخول الأم إلى حضنة الملكات فهي تضع بيضاً لا يتابع تطوره لإناث بالغة لأن حضانة الملكة فقط ١٦ يوم.

- إن الوقت الذي تمضيه الأنثى خارج العين السداسية وسطياً ٦ أيام ويمكن أن يمتد من ١ - ٢٢ يوم، ويختلف ذلك بحسب وجود الحضنة في الخلية، فكلما نقص عدد الحضنة ازدادت هذه المدة، في فصل الشتاء حيث يمكن أن تبقى الأنثى ٨ أشهر على النحل البالغ وبدون حضنة.

- تصبح أنثى ذرية الفاروا ناضجة جنسياً بعد تغذيتها لمدة ٩ أيام على الأقل على دم النحل البالغ وذلك بتقب الغشاء ما بين حلقات البطن.

- يلاحظ في قرص الحضنة فجوات متعددة، بعض أغطية الحضنة مثقوبة أو غير موجودة نهائياً، يرقات ميتة داخل العيون السداسية، عند سحب الحضنة المصابة بعد إزالة غطاء العين السداسية يلاحظ توضع الأنثى البالغة وذريتها على الحضنة أو تبقى بعض ذريتها داخل العين السداسية.

- تظهر الأعراض على النحل البالغ غالباً في نهاية الصيف وبداية الخريف وأحياناً في الربيع، على شكل نحل ذو أجنحة مشوهة ومجعدة يزحف على سطح الأقراص أو بالقرب من مدخل الخلية، وهذا يشير إلى مرحلة متأخرة من إصابة شديدة بالفاروا، وعند فتح الخلية يظهر النحل غير هادئ كما في الحالة الطبيعية ويتحرك بعصبية واضحة على الأقراص، كما يلاحظ عذاري مشوهة، وتوزع غير منتظم لمخزون العسل وغبار الطلع في العيون السداسية في الأقراص، كما تضع الملكة البيض في أماكن مختلفة في معظم الأقراص وبشكل غير منتظم.

- لا تظهر علامات الضعف على الطائفة في بداية الإصابة، لكنها تظهر عند تطور الإصابة وزيادة عدد إناث الفاروا في الخلية، إذ إن للعب الإناث تأثيراً سلبياً يسبب تشوهات في الأنسجة ويضعف الجهاز المناعي جداً مما يجعل الإصابة بالأمراض الأخرى ممكنة، كما ترتفع نسبة

حدوث الإصابات الثانوية بأمراض أخرى بسبب الامتصاص المتكرر؛ حيث إن إناث الأكاروس نفسها هي عامل رئيسي بنقل أنواع عديدة من البكتيريا والفيروسات وكذلك الفطور، كما أن الثقوب المحدثة من قبل الفاروا تشكل مدخلاً مهماً لكل أنواع مسببات الممرضة لاسيما الفيروسات والبكتيريا وكذلك وحيدات الخلية كمسبب مرض النوزيما.

٣- مصادر الإصابة Infestation sources:

تنتقل أنثى الفاروا من النحلة البالغة إلى داخل العين السداسية قبل التغطية بوقت قصير، وتنتقل إناث الأكاروس من نحلة إلى أخرى ضمن الخلية من خلال عمل النحل الجماعي.

تنتقل الإصابة من خلية إلى أخرى من خلال طيران العاملات والذكور، ظاهرة السرقة، نقل الخلايا من مكان لآخر، انحراف النحل، تبادل الأقراص بين الطوائف، ضم الطوائف، الطرود الطبيعية والصناعية، التبادل التجاري للملكات والطرود والطوائف، ولكن الانتقال الأهم للإصابة هو من خلال نقل المناحل بكاملها من مكان إلى آخر، وغالباً ما يتم نشر الإصابة بالفاروا خلال النصف الثاني من العام حيث تضعف الخلايا بهذه الفترة، وتكون نسبة الإصابة عالية إذا لم يتم مكافحة الأكاروس.

٤- المكافحة Control:

مكافحة الفاروا هي من أصعب المهام التي تواجه مختصي ومربي النحل في العالم، وذلك يعود لأسباب عديدة أهمها:

- المقاومة التي يبديها الأكاروس للمبيدات الأكاروسية بعد استعمالها لفترة من الزمن.
- يمكن لأنثى واحدة أن تعيد الإصابة ثانية حتى بعد معالجة المنحل وشفاءه التام.
- يتم تكاثر إناث الفاروا داخل العيون السداسية ومن ثم من الصعب مكافحة الفاروا هناك، و المفروض إعادة المكافحة ثانية بعد مدة من الوقت بعد خروج الأكاروس من العيون السداسية للحضنة المصابة.

- لا يمكن استعمال مواد مكافحة قوية جداً لأنها قد تقتضي على النحل أيضاً.

- وجود آثار متبقية من المبيدات في منتجات النحل وخاصة العسل والشمع والبروبوليس، يلزم المشرفين على المكافحة استعمال طرق محدودة للعلاج قد لا تكون كافية للقضاء على الإصابة.

لذلك أصبحت فكرة التعايش مع هذه الآفة مقبولة، إذ لا يمكن القضاء على الإصابة بشكل كامل، ويجب التكيف مع وجود المرض ومحاولة إنقاص الخسائر ما أمكن، ويمكن تجنب الخسائر الكبيرة في طوائف النحل في حالة التشخيص المبكر للإصابة، واستخدام الطرائق المتاحة الكفيلة بالانقضاء من أعداد الفاروا وأهمها:

أ- **المكافحة البيولوجية:** تتم بوضع قرص خاص بتربية حضنة ذكور والتي تعد جاذباً قوياً للفاروا ضمن صندوق التربية في الخلية المصابة وتركه حتى امتلائه بحضنة ذكور وتغطيته من قبل العاملات، ويزال بعد ذلك ويتم إتلاف أقراص حضنة الذكور عن طريق قتل الحضنة بالتجميد لمدة ٣٦ ساعة ثم إعادته للخلية واستعماله، حيث تقوم العاملات بتنظيف الحضنة الميتة وبعدها تضع الملكة بيض ذكور ضمنه مرةً أخرى، ولكن ذلك لا يكفي بسبب تطفل الأكاروس الموجود في خلية النحل على النحل البالغ أيضاً.

ب- **المكافحة الحرارية:** تتم بتعريض الخلية بالكامل لدرجة حرارة ٤٥ مئوية لمدة ١٥ دقيقة وذلك بوساطة جهاز خاص أكبر من الخلية بقليل وله شكل الخلية (ثيرموبوكس Thermo-Box) توضع به الخلية المصابة لمدة ١٥ دقيقة (علماً أن النحل يموت بدرجة حرارة ٥٠ مئوية)، تجعل الحرارة المرتفعة الأكاروس عصبياً ويتحرك بسرعة ويسقط عن النحل، هذه الطريقة جيدة لعدم استعمال أية مواد مكافحة بها ولكن لم تكن ذات فعالية عالية، ويمكن المشاركة بين المكافحة الحرارية مع المكافحة بالزيوت العطرية وهذا يعطي نتائج جيدة، كما أن وضع أقراص حضنة الخلية المصابة بدون النحل في حاضنة خاصة للحضنة لمدة ٣ ساعات ودرجة ٤٥ درجة مئوية يمكن أن تقتل الأكاروس وذريته داخل العيون السداسية.

ج- **المكافحة الكيميائية:** الطريقة الأكثر استخداماً بسبب سرعة تأثيرها وفعاليتها، وتتم باستعمال مواد كيميائية خاصة بمكافحة الفاروا (مبيدات العناكب Acaricides) مصنعة بأشكال مختلفة، وتطبق بطرائق متعددة، أو بعض المواد الطبيعية كالزيوت العطرية النباتية للشيح أو الزعتر البري أو الكينا وغيرها والتي تطبق بطرائق متعددة أيضاً، وتعطي رائحة معينة ضمن الخلية تؤثر في الأكاروس فتسبب تخديره وسقوطه على قاعدة الخلية، كما تعطل حاسة التوجه لديه إلى خلايا الحضنة للتكاثر فيها، وتخفض أعداده بشكل كبير وإن كان مفعولها أقل نوعاً ما من بعض مواد المكافحة الكيميائية.

في كل الحالات يجب أن تكون درجة الحرارة الخارجية معتدلة عند معالجة الأكاروس لأن ذلك يؤثر في تبخر وفعالية العقار المستخدم، وأن يكون المبيد قاتلاً وساماً للفاروا ولا يؤثر سلباً على النحل (مصنعاً أو مستورداً بصورة نظامية ومرخصاً من قبل السلطات المختصة للاستعمال في معاملة طوائف النحل ضد الأكاروس)، وأن لا يكون له متبقيات في منتجات طائفة النحل وخاصة العسل، وأن لا يؤثر في صحة الإنسان، وبكل الأحوال يجب الحذر عند استعمال المبيدات وارتداء الملابس والقفازات والنظارة الواقية، كما يجب أن يشرف المختص على برنامج المكافحة كاملاً لتجنب أي خطأ قد يكون مكلفاً بالنسبة لصحة الإنسان نفسه وكذلك النحل ومنتجاته، وأن تتم المعالجة بالمبيدات الكيميائية غالباً خلال الخريف أو الشتاء لقلة الحضنة أو عدم وجودها، وكذلك لمنع تلوث العسل الذي لا يوجد في هذا الوقت عادةً.

- أهم المواد المستعملة في مكافحة الفاروا وطرائق تطبيقها:

تعد الحموض العضوية organic acids، زيوت الإيثير ethereal oils، البيروثرويدات المصنعة synthetic pyrethroids، والأميتراز amitraz أهم المواد المستعملة في مكافحة الفاروا عالمياً، يجب الانتباه إلى أن تطبيق هذه المواد يكون فقط بعد جني العسل، كما يجب اختيار استخدام أحد هذه المواد بعد التحقق منها تجريبياً وفق ظروف كل بلد، إذ إن بعض المستحضرات أعطت فعالية منخفضة مثل البيرييزين Perizin® Bayer، أو ظهرت مقاومة لها من قبل الفاروا في بعض البلدان مثل بعض مركبات البيروثرويدات المصنعة بشكل شرائط

والمطبقة بشكل واسع عالمياً كمركب فلوفالينات fluvalinate، وفلوميثرين flumethrin ذات الأسماء التجارية بايفارول Bayvarol®، أبيستان Apistan، وكلارتان Klartan.

إن الحمض العضوي حمض الفورميك، والزيت الإيثيري زيت الزعتر (الثيمول)، و مركبات البيروثرويدات المصنعة، وكذلك الأмитراز ما زالت تستعمل حتى الآن لمعالجة الطوائف مع الحضنة.

معظم الأحماض العضوية مكونات طبيعية موجودة في العسل، ولم يوضع لاستعمالها أية محددات في معظم البلدان، ومع ذلك يجب تجنب الجرعات الزائدة لأنها تغير من مذاق العسل، وتتسبب بأذية للنحل في الخلية، كما يجب على مستعملها توخي الحذر الشديد ولاسيما بالنسبة لحمض النمل لأنه يسبب حروقاً جلدية شديدة في حال ملامسته للجلد، ويجب أيضاً حماية العينين أثناء تحضيره واستعماله وكذلك تجنب استنشاقه، وتجهيز كمية من الماء نظيفة بجانب القائم على العمل لغسل المناطق المعرضة للحمض في حال الخطأ، ينطبق الكلام السابق نفسه فيما يتعلق بحمض الأوكساليك.

١- **حمض الفورميك (حمض النمل) Formic acid**: يمكن لهذه المادة قتل بعض الفاروا داخل عيون الحضنة المختومة، ومن المستحسن استعماله كبخار في درجة حرارة أعلى من ٢٥ مئوية ضمن الخلايا، وينبغي تطبيقه بعد الظهر مع ترك مدخل الخلية مفتوحاً لتجنب إلحاق الضرر بالنحل والحضنة.

أسهل طريقة لإدخال حمض الفورميك هو استخدام إسفنجة أو مادة ماصة مشابهة، ويتم تطبيق ٣ مل من محلول ٦٠٪ من حمض الفورميك على نسيج إسفنجي (٢٠ × ٣٠ × ١.٥) لكل قرص، ويجب تخفيض الكمية وفقاً لأحجام الأقراص الأصغر، يفضل وضع قطع الإسفنج تحت الأقراص مع وضع شبك ثابت فوقها ومسافة بعيدة عن أقراص الحضنة قدر الإمكان، وذلك لحماية النحل من الأذية عند التلامس التلامس المباشر مع الحمض، يمكن تكرار تطبيق حمض الفورميك ٣ - ٤ مرات وبفواصل بينها لمدة أسبوع على الأقل.

٢- حمض الأوكساليك **Oxalic acid**: يعمل عن طريق التلامس مع النحل وليس عن طريق التبخير كالسابق، يطبق ضمن محلول سكري (١:١) وذلك بحل ٣٥ غ من حمض الأوكساليك الكريستالي (ثنائي الهيدرات) في ليتر من المحلول السابق.

يجب الانتباه عند التعامل مع هذا الحمض واتخاذ الاحتياطات السابق ذكرها، يستعمل هذا الحمض كمعلق يرش في طرق النحل بمعدل ٢٠ - ٣٠ مل لكل خلية بحسب حجمها، وإن تكرار المعاملة يمكن أن يتسبب بضرر للنحل.

٣- حمض اللبن **Lactic acid**: يتحملة النحل ولا يسبب مشاكل في المناطق ذات المناخ الدافئ، العائق الوحيد في استخدامه أنه يجب استخراج كل قرص لوحده لرش النحل بالحامض، يطبق بمعدل ٨ مل من محلول الحمض ١٥٪ لكل وجه من القرص، يمكن تكرار المعاملة عدة مرات بفواصل ٧ أيام بين كل معاملتين.

٤- الثيمول **Thymol**: هو الزيت الوحيد من زيوت الإيثر الفعال على نحو كافٍ في مكافحة الفاروا، يمكن استعماله كمحضر جاهز أو على شكل بلورات، وذلك بتجهيز عدة أكياس من الشاش يوضع في كل منها ٠.٥ ملغ من الثيمول وتثبت على الأقراص في طرق النحل، بهذه الطريقة يخرج حتى الأكاروس الموجود ضمن خلايا الحضنة المغلقة.

٥- مركبات البيروثرويدات **Pyrethroids**: تضم مركبي أبيستان (مافريك) (المادة الفعالة فلوفالينات) وبايفارول (المادة الفعالة فلوميثرين)، والتي تم تطويرها لتطبيقها على النحل على شكل شرائط بلاستيكية ثابتة يتم تثبيتها على الأقراص في طرق النحل في عش الحضنة، عندما يتلامس النحل معها تنتقل المادة من نحلة لأخرى ويموت الأكاروس المتطفل عليها، كما أن أفراد الأكاروس المنبثقة من الحضنة تتأثر بسبب بقاء الشرائط لعدة أسابيع في الخلية، هذه المركبات فعالة بالرغم من وجود مشكلة تطوير الأكاروس مقاومة لها، لذلك يجب اختبار فعاليتها بشكل منتظم.

تستعمل في الربيع المبكر قبل موسم الفيض الأساسي، وكذلك في الخريف بعد آخر قطفة عسل، وذلك بمعدل ٢-٣ شريط في كل خلية وتركها مدة ٥ - ٦ أسابيع.

٦- مركب أميتراز Amitraz: مادة فعالة بالملامسة يدخل في تركيب عدة مستحضرات تجارية مثل ميتاك Mitac تركيز ٢٠٪ أميتراز وغيره، يستخدم بمعدل ١ مل من مستحضر تجاري ١٢.٥ ٪ أميتراز في ١٠ لتر ماء، ويرش بلطف على النحل على هيئة رذاذ (إيروسول) على سطح الأقراص وجدران الخلية، كمية المحلول المراد رشها في كل معاملة تتعلق بحجم المستعمرة وتتراوح عادةً ما بين ٨٠ - ٢٥٠ مل مع الانتباه إلى سمية الأميتراز لبيوض النحل واليرقات الفاقسة حديثاً لذلك يجب عدم رشه مباشرةً على الأقراص الحاوية عليها.

يمكن استخدام أميتراز أيضاً بطريقة التبخير للخلية، وذلك بتغطيس شرائط من الورق المقوى (٢٠.٥ × ٩ سم) في محلول مشبع من نترات الصوديوم أو البوتاسيوم وتركها لتجف، ثم تطبيق ٠.١ مل من المبيد على كل شريط، ينبغي أن تتم عملية التبخير مساءً بعد عودة النحل السارح، إذ تثبت الشرائط في قرص فارغ ثم تشعل من قاعدتها وتترك لتحترق حتى نهايتها خارج الخلية، ثم تدخل إلى الخلية وتسد كل منافذ الخلية مدة ٢٠ - ٣٠ دقيقة، مع ضرورة أن يكرر العلاج ٢ - ٣ مرات في المستعمرات المصابة بشدة التي تحتوي حضنة مختومة بشكل وافر.

٧- مادة بروموبروبيلات Promopropylate: الاسم التجاري الشائع هو الفولبكس، تصنع على شكل شرائح تعلق عند استخدامها في قرص فارغ، وتستخدم شريحة واحدة لتدخين خلية النحل المصابة كلها، وذلك بإشعالها ضمن الخلية بعد عودة النحل السارح مساءً.

يغلق باب الخلية خلال مدة المعالجة (٣٠ دقيقة) حتى تعطي الشريحة دخان ولا تعطي لهب، تكرر المكافحة ٤ مرات بفواصل زمني ٥ أيام، وتعد من أهم مواد مكافحة العناكب والحلم (مرض حلم القصبات الهوائية في النحل).

٨- كومافوس Coumaphose: مادة جهازية المفعول أي تدخل لجسم النحل وتنتقل إلى الأكاروس عندما يتغذى الأخير على دم النحل، توجد المادة الفعالة بأسماء تجارية منها البيريزين Perizin، تستعمل بالتقطير مرتين بفواصل ٤ - ٧ أيام، وذلك بتقطير الكمية اللازمة من المزيج بين الأقراص الشمعية في مكان تجمع الشغالات بحيث يسيل المزيج بقربها أو على جسمها، تستعمل في الخريف والشتاء حيث لا يوجد حضنة غالباً أو في بداية فصل الربيع حيث تكون

درجة حرارة الطقس الخارجي عند المعالجة أكثر من ١٠ درجة مئوية، يجب اتباع تعليمات الاستعمال حسب الشركة الصانعة وهي شركة باير *Bayer*.

٩- أهم مستحضرات المواد الطبيعية المستعملة في مكافحة الفاروا وطرائق تطبيقها:

يفيد استخدام بعض أجزاء النباتات تدخيناً أو مستخلصاتها بطرائق متعددة في إجراءات مكافحة الفاروا، هذه المواد ليس لها تأثير ضار في الإنسان أو في النحل، وهي آمنة ولا تلوث المنتجات باستثناء نكهة بسيطة قد تظهر في طعم العسل.

من المهم عند استخدامها وضع قطعة من الورق المقوى اللاصق فوق قاعدة الخلية أسفل الأقراص، أو دهن قاعدة الخلية من الداخل بطبقة رقيقة من الفازلين للإمساك بالأكاروس وعدم رجوعه ثانيةً للنحل، وكذلك إجراء مكافحة على خلايا المنحل كلها، وأن تكون درجة الحرارة أعلى من ١٥ درجة، وأن يكون باب الخلية كبيراً، وعدم زيادة الجرعة المنصوح بها، من أهم هذه المواد المستعملة حالياً:

١- **أبي غارد (Apigard):** تتكون هذه المادة من التيمول الموجود في نبات الزعتر، مصنعة بشكل هلامي (Gel)، تستخدم عن طريق الملامسة أو الاستنشاق بعد فتح العبوة ووضعها فوق الأقراص، يمكن استخدامها في كل موسم مرتين (الربيع والخريف).

٢- **أبي لايف (Apilife):** مزيج من التيمول والأوكاليتوس والمنتول وزيت الكافور، توجد في كل علبة شريحتان، تقسم كل منهما إلى ٣ أقسام، توضع فوق الأقراص وتترك مدة ٧- ١٠ أيام، وتكرر المعاملة ٣- ٤ مرات بشرائح جديدة، تحتاج الخلية لشريحة ونصف للمعالجة.

٣- **استخدام خليط من زيوت نباتات طبية عطرية:** ٧٤٪ من التيمول (الزعتر) + ١٦٪ من زيت الكينا + ٤٪ من المنتول (النعناع) + ٤٪ كافور، يستعمل عن طريق دهن قطعة رقيقة من الإسفنج من هذا المزيج، وتوضع فوق الأقراص، وتترك حتى تتبخر منها الرائحة، تعطي فعالية نحو ٩٠٪ في قتل الفاروا.

٤- استخدام بعض المستخلصات النباتية رشاً ضمن الخلية: ومن أهمها مستخلص الشيح البلدي، المردقوش، الكراويه، الحلبة، أوالقرنفل، إذ يجهز المستخلص للاستعمال كما يلي: يؤخذ كيلو غرام من المادة، ينقع بكمية من الماء في إناء حتى التغطية، يسخن الماء لدرجة ما قبل الغليان، ثم ينقل الماء مع المادة النباتية إلى عبوات زجاجية كبيرة داكنة اللون وتترك لمدة ٢٤ ساعة، يصفى المنقوع بقطعة من القماش ويؤخذ المستخلص فقط حيث يرش نحو ١٠٠ مل منه على الأقراص والنحل بوساطة مرشة يدوية، ويكرر الرش ٤ مرات بينها فواصل ٤ أيام، كما يمكن استخدام مستخلص الثوم والكافور بالطريقة السابقة نفسها مع إضافة ٢٠ غ سكر للمستخلص.

٥- استخدام مستخلص بذور الكزبرة تغذيةً مع محلول سكري: يحضر ٤٠ غ بذور + ١٥٠ ملليلتر ماء، يغلى المزيج لمدة ١٥ دقيقة، ثم يضاف إلى محلول سكري، يغذى النحل المصاب ٣ مرات بفواصل ٤ أيام.

٦- التدخين: إن طريقة التدخين أكثر سهولةً على النحال وأقل تكلفةً ولا تسبب أضراراً للنحل، بالرغم من أن فعاليتها على الفاروا أقل مقارنةً بالطرق الأخرى لاستخدام المواد الطبيعية النباتية، ومن أهم المواد النباتية التي أعطت فعالية عالية بطريقة التدخين: أوراق (إكليل الجبل، النارج، الميرمية، الزعتر، الكينا، الغار، والمردكوش)، وبذور اليانسون.

٧- تبخير الزيوت الطبيعية لبعض النباتات: إن طريقة تبخير الزيوت الطبيعية النباتية ذات أثر فعال في مكافحة الفاروا، إلا إنها تحتاج لمعرفة ودقة في تطبيق التراكيز المناسبة، إذ إن زيادة التركيز عن الحد المناسب يتسبب بموت النحل أو هجرانه للخلايا، وقد أعطى استخدام مزيج من الزيوت (الكينا، الزعتر، وإكليل الجبل) بمعدل ٢٠ مل من محلول تركيزه ١٪ بطريقة الإيروسول الساخن فعالية عالية في مكافحة الفاروا مماثلة تماماً لفعالية مبيد الأميتراز، لكن استخدام هذا المزيج يستدعي شروطاً ومن أهمها تطبيق المكافحة في الشتاء وهي المدة المثالية لمكافحة الفاروا، كما أعطى استخدام زيت اليانسون تبخيراً بكمية ١.٥ مل / خلية (١ مل يانسون + ٠.٥ مل كحول) باستخدام الوشعة فعاليةً عالية في مكافحة الفاروا.

- برنامج مكافحة الفاروا الأمثل وفق ما سبق:

أ- في فصل الربيع: تستعمل المواد الطبيعية النباتية والطريقة البيولوجية أو ما يعرف بقرص الذكور.

ب- في فصل الصيف: تتم مكافحة فقط بالمواد الطبيعية النباتية الزيتية أو الجافة وذلك بالتدخين بالدخن، ويمنع استعمال المبيدات الكيميائية كي لا تصل إلى العسل في المخزن.

ج- في فصل الخريف: تتم مكافحة فقط بالأحماض العضوية مثل حمض النمل، ويمكن استعمال المواد الطبيعية النباتية الزيتية بالتبخير بالوشية.

د- في فصل الشتاء: لا علاج في فصل الشتاء ضد أكاروس الفاروا أبداً، ولا تستعمل أي أدوية ضد الأكاروس عندما تكون درجة الحرارة أقل من ١٤ درجة مئوية، ويمكن فقط التدخين بالمواد النباتية الطبيعية عند الضرورة القصوى عند الكشف على الخلايا في بعض أيام الصحو المتعاقبة.

ثانياً: أكاروس *Tropilaelaps mite*:

آفة متطفلة في بعض مناطق آسيا على نوع نحل العسل الجبلي *A.dorsata* شبيهة بأكاروس الفاروا من ناحية الضرر وأعراض الإصابة تسمى *Tropilaelaps spp.* وقد انتقلت العدوى به إلى نحل العسل الغربي المربي في تلك المناطق، وتعد أكثر خطورة من أكاروس الفاروا في بعض البلدان كتايلاند بالرغم من أن معالجته أكثر سهولة، أكاروس *Tropilaelaps spp.* أصغر بالحجم من أكاروس الفاروا (الطول ٠.٩٦ مم، العرض ٠.٥٥ مم)، لون الإناث بني محمر فاتح، ويغطي الجسم أوبار قصيرة.

في حال الإصابة الشديدة يمكن مشاهدة أفرادها تنتقل بأعداد كبيرة على سطح الأقراص، ونادراً ما يشاهد متشبثاً بالبالغات كما في أكاروس الفاروا، يعيش هذا الأكاروس في كل مراحل تطوره المماثلة لأكاروس الفاروا ضمن عيون الحضنة ويتغذى بامتصاص دمها، إذ تدخل الإناث

الملقحة إليها قبل تغطيتها ويتزامن تطوره مع تطور عائله، تعالج الطوائف المصابة بهذا الأكاروس بالإجراءات نفسها المتبعة مع أكاروس الفاروا.

ثالثاً: أكاروس قصبات النحل (الأكارين) **Tracheal Mites** :(Acarapidosi)

يسمى أيضاً بمرض حلم القصبات الهوائية أو مرض الأكاريز *Acariose*، يسبب ضعف طوائف النحل وموتها خلال عامين إن لم تتم المعالجة، يصيب بالغات العاملات والذكور والملكات، تتفاوت خطورته على نحل العسل من بلد لآخر، وقد سبب خسائر في أوروبا في خمسينيات القرن الماضي، وما زال يسبب خسائر في نحل العسل الآسيوي في بلدان آسيا وكذلك في نحل العسل الغربي في شمال أمريكا فقط، بينما الخسائر حالياً قليلة نسبياً في غالبية دول العالم بسبب تطور أساليب التربية والتغذية والرعاية لطوائف النحل.

١- الوصف العام **Generl description**:

أكاروس صغير من رتبة العنكبوتيات *Acarapis woodi*، وهو متطفل داخلي صغير الحجم (٠,١ مم) يتطفل في القصبات التنفسية الصدرية للنحل البالغ ويتغذى بامتصاص الدم، يعيش خارج النحل عدة ساعات فقط، وفي النحل الميت ٤٨ ساعة، يعيش في الشتاء أكثر بسبب طول مدة حياة العاملة، وتؤثر فيه جميع المطهرات.

٢- التطور وأعراض الإصابة **Development and symptoms**:

- تدخل أنثى الأكاروس الملقحة من خلال الفتحات التنفسية لمنطقة الصدر ولاسيما من الزوج الأول القريب من الرأس بسبب صغر حجم بقية الفتحات التنفسية الصدرية، وتكون الإصابة على النحل البالغ الصغير بالعمر (١ - ١٠ أيام) حيث تكون مداخل الفتحات التنفسية طرية.

- يتزاوج الأكاروس داخل القصبات وتضع الأنثى بيضها على مسافة قصيرة من الفتحات التنفسية وعلى جدران القصبات التنفسية، إذ تضع بين ٦ - ٧ بيوض وكحد أعلى ١٢ بيضة

بفاصل زمني ١ - ٢ يوم، ينشأ من البيوض عدة ذكور وعدة إناث ولكن بشكل عام عدد الإناث أكثر.

- تخرج من البيضة بعد ٣- ٤ أيام حوريات بستة أرجل Protonymph تتحول إلى طور ساكن غير متحرك وقد تتحرك بشكل بطيء جداً لامتصاص دم العائل ثم يصبح لها ٨ أرجل بعد الإنسلاخ، ثم تتحول بعد ذلك إلى طور الحورية الثانية Deutonymph ثم بعد ذلك إلى بالغة، زمن التطور الكامل للأنثى ١٣- ١٦ يوم، أما الذكر ١١- ١٢ يوم.

- يتم التلقيح داخل القصبات التنفسية، وبعد ١- ٢ يوم تبدأ الإناث بوضع البيض، ومن ثم يوجد ضمن القصبات التنفسية أجيال متعددة من الأكاروس الذي يمكن أن يبقى فترة طويلة داخل القصبات التنفسية، ولا يغادرها للتبرز لأن جهاز الهضم مغلق النهائية، و يتجمع البراز في نهاية جهاز الهضم، ومن ثم تتبرز فيما بعد ويحول البراز لون القصبات إلى لون داكن، والذي قد يزداد بسبب البكتيريا التي توجد في القصبات التنفسية والتي تنتشر بسبب ثقبو التغذية للأكاروس، وقد يعلل التلون الداكن للقصبات بسبب الميلانين المترسب على جدران القصبات كرد فعل دفاعي من قبل النحل ضد الأكاروس.

- تغادر الإناث الملقحة القصبات الهوائية عندما تمتلئ بالأكاروس، وتتحرك ببطء بزوجي الأرجل الثاني والثالث، وتثبت على أشعار العاملة ومنها تنتقل إلى عاملة أخرى صغيرة بالعمر، يمكن للحلم وذريته بوساطة أجزاء الفم أن يثقب جدار القصبات الهوائية ويمتص دم النحل، هنا تفقد العاملة الكثير من المواد الغذائية، كما أن ثقبو الامتصاص هذه تصبح مدخلاً للمسببات المرضية الأخرى، هذه الثقبو قد تزداد وتحدث في مكان قريب من تمفصل الأجنحة مع العضلات مما يسبب الأعراض الخاصة للمرض التي تلاحظ على الأجنحة، إذ يشكل أحد الأجنحة الأمامية للعاملة زاوية منفرجة مع الجسم وينفصل عن الجناح الخلفي، عند قص رأس العاملة المصابة تظهر القصبات الهوائية داكنة اللون.

- تموت العاملة بسبب الهزال وضعف التنفس لأن الحلم يملأ القصبات الهوائية، يحدث ضعف الطيران نتيجة نقص الأكسجين الضروري لعمل عضلات الصدر.

- تتخفيض نسبة الإصابة بالصيف بسبب قصر مدة حياة العاملة، بينما تزداد في فصل الشتاء ويكون النحل غير هادئ ويطير بعضه رغم انخفاض درجة الحرارة، وفي الطيران الأول للنحل بعد التشتية يلاحظ الكثير من النحل البطيء أو الزاحف قرب فتحة الطيران أو باب الخلية.

٣- مصادر الإصابة Infestation sources:

تنتقل الإصابة ضمن الخلية من خلال تلامس البالغات مع بعضها وانتقال إناث الحلم إلى الفتحات التنفسية، وبسبب طول فترات مراحل التطور لذرية الحلم (٣ أسابيع تقريباً) فإن الإصابة نادرة صيفاً لقصر مدة حياة العاملات (٦ أسابيع)، والتي لا تكفي من ناحية الزمن لتطور كامل الذرية، لذا تنتشر الإصابة أكثر في الخريف والشتاء عندما تطول مدة حياة العاملات، بينما تنتقل العدوى من خلية إلى أخرى من خلال ظاهرة انحراف النحل وظاهرة السرقة والذكور التي تدخل إلى أي خلية والتطريد والتقسيم الطبيعي للخلية وضم الطوائف، شراء الطوائف والخلايا والطرود والملكات الجديدة لذا يجب التأكد من خلوها من الإصابة قبل الشراء.

٤- إجراءات الوقاية Protective measures:

اختيار مكان مناسب ودافئ نوعاً ما لتشتية النحل كي يكون بإمكانه القيام بطيران التنظيف أحياناً (طيران التبرز خارج الخلية)، هنا لا يعود النحل المصاب بالأكاروس بشدة إلى الخلية لعدم القدرة على الطيران طويلاً، والتخلص من النحل المريض الذي يزحف على قاعدة الخلية أو أمام لوحة الطيران، ويفضل أن لا يتم تشتية أعداد كبيرة من الخلايا في مكان واحد، ويجب أن تتوفر عند بداية الربيع تغذية جيدة للنحل فذلك يساعد على تعويض النقص الذي قد يحدث في أعداد النحل بسبب الإصابة.

٥- المعالجة Treatment:

تتم المعالجة بالتدخين والتبخير بالعقارات وذلك للوصول إلى الأكاروس داخل القصبات التنفسية، تؤثر المواد المستعملة في المكافحة في الأكاروس البالغ ولا تؤثر في ذريته لذا يجب تكرار المكافحة عدة مرات، تتم المكافحة في الربيع في حال وجود الإصابة بعد انتهاء مدة

التشيتية، ويمكن تحقيق أفضل النتائج مع تبخير حمض الفورميك أو الزيوت الإيثيرية؛ إذ يطبق حمض الفورميك خلال فترة انخفاض الرطوبة وعدم تجاوز درجات الحرارة ٣٠ مئوية، ويتم ذلك بأن تبلل قطعة قماش بـ ٢٠ مل من حمض الفورميك ٦٥٪ وتركه يتبخر ضمن الخلية، على أن تكرر المكافحة ٤ مرات بفواصل ٧ أيام، أو يوضع ٩٠ مل تركيز ٦٠٪ من حمض الفورميك في عبوة خاصة وتركه يتبخر تلقائياً خلال ١٠ أيام، بينما يطبق المنثول البلوري (زيت النعناع) بمعدل ٥٠ غ أو الثيمول بمعدل ١٥ غ ضمن أكياس شاش تثبت في الجزء العلوي من الأقراص وتترك لمدة ١ - ٢ شهر، يجب أن لا تقل درجة الحرارة الخارجية عن ٢١ درجة مئوية خلال فترة التطبيق.

يمكن استخدام الكبريت بتدخينه بحذر يومياً بوساطة المدخن ولمدة أسبوع خلال فصل الشتاء، أو مركب فوليكس (مادته الفعالة Ethyl - 4.4 Dichlorobenzilate) من مجموعة بروموبروبيلات Bromopropylate ويطبق على شكل شرائح (شريحة لكل خلية) تحرق داخل الخلية، تكرر المعالجة ٦ مرات بفواصل أسبوع بين المرة والأخرى، ويجب إتباع تعليمات الشركات الصانعة لخطورة هذه المواد على صحة الإنسان.

يجب معاملة كافة خلايا المنحل في حال ملاحظة إصابة في المنحل، وفي حال الإصابات الوبائية تعالج المناحل المجاورة حتى مسافة ٣ كم، يفضل وضع الخلية المراد معالجتها على صندوق تربية فارغ أو إخراج أحد أقرانها الجانبية لترك فراغ لحركة النحل عند التدخين، تتم المعالجة مساءً بعد عودة النحل السارح للخلية ويتم إغلاق فتحة الطيران بشكل كامل كي لا يخرج النحل وكي لا يضيع تأثير المادة الفعالة، تبقى آثار عقارات المعالجة في الشمع والعسل أيضاً لذا تستعمل فقط في حالات الضرورة القصوى.

رابعاً: قمل النحل Bee Louse:

حشرة صغيرة من رتبة ثنائية الأجنحة *Braula coeca* (Braulidae: Diptera) تتطفل على النحل، ولاسيما على العاملات الحاضنة، تعيش بين أوبار الصدر في المنطقة الفاصلة بين الرأس والصدر، كما توجد أيضاً على ملكات النحل، طولها ١,٢ - ١,٥ مم، ذات لون أحمر قرميدي، أجزاءها من النوع الماص، لا تسمح لها بثقب الغشاء عند النحل، لذلك

تتغذى على الغذاء الملكي عندما تغذي العاملات الحاضنة الملكة، تنتقل من نحلة لأخرى كما أنها تنتقل من خلية إلى أخرى بوساطة طرق انتقال الأمراض المختلفة، توجد في الأماكن التي يصعب على النحل التخلص منها مثل الصدر (تتوضع على أوبار الصدر) وكذلك المنطقة الفاصلة بين الرأس والصدر، إن وجود القمل على ملكة النحل قد يسبب خللاً وظيفياً في عمل الملكة ووضع البيض وقد يسبب موتها عند وجود أعداد كبيرة من القمل عليها.

تضع إناث قمل النحل بيضها على سطح الأقراص الشمعية (على أغشية العيون السداسية أو على الزوايا فيما بين أغشية العيون السداسية) بين شهري أيار وتموز، تخرج يرقات القمل من البيوض وتصنع أنفاقاً ضمن أغشية العيون السداسية، وتتغذى على غبار الطلع والعسل الموجود في العيون السداسية.

تتم مكافحة القمل بالتدخين على الخلية بوساطة مادة التبغ حيث يتخذ القمل تحت تأثير النيكوتين، ويفضل وضع قطعة بلاستيكية أو كرتونية عليها مادة لاصقة على قاعدة الخلية عند المعالجة كي يتم التخلص من القمل المخدر والتأكد من إخراجة خارج الخلية كي لا يعود إلى النحل مرة أخرى، كما يمكن استعمال مبيد الفاروا البيريدين Perizin الذي يقتل القمل.

خامساً: فراشات الشمع (العث) Wax moth:

يتطفل على شمع نحل العسل ضمن الخلية وخارجها عدة أنواع من الفراشات تتغذى يرقاتها على الأقراص الشمعية وتصنع أنفاقاً ضمنها مبطنة بطبقة حريرية مؤدية في حال الإصابة الشديدة إلى إتلافها ومن أكثرها أهمية وضرراً في المناحل فراشة الشمع الكبيرة The greater wax moth (*Galleria Melloneilla*)، وفراشة الشمع الصغيرة The lesser wax moth (*Achroia Grisella*)، مع بعض الضرر لفراشة الطحين الهندية *Plodia interpunctella*، وفراشة طحين البحر الأبيض المتوسط *Anagasta kuehniella*.

تهاجم فراشات الشمع عادة طوائف النحل الضعيفة في المنحل، أو الخلايا الخشبية الحاوية فقط أقراص شمعية والموضوعة في المخزن، وكذلك الأقراص الموضوعة بشكل مكشوف في

المستودع والشمع المذاب وحبوب الطلع المخزنة، وبشكل عام تفضل مهاجمة الشمع القديم، وتعد هذه الإصابة من أهم دلائل ضعف خبرة النحال أو إهماله.

فراشة الشمع الكبيرة رمادية اللون، رأسها أحمر، طول الجسم ١٥ - ٢٠ مم، امتداد الجناحان حوالي ٣١ مم، تظهر بالغايتها في أيار ويستمر ظهورها حتى تشرين الثاني، تحاول الدخول ليلاً إلى داخل خلية النحل وتغادرها قبل طلوع النهار.

تطورها كامل (بيضة، يرقة، عذراء، بالغة)، تختلف المدة اللازمة لإكمال دورة حياتها من أسابيع لأشهر بحسب العوامل اللاحوية كدرجة الحرارة والرطوبة، الفراشات ليلية النشاط تضع البيض ضمن الخلية في الشقوق والزوايا لحمايتها من عاملات النحل، وقد تضع البيض على أسطح الخلية الخارجية، تضع الأنثى الواحدة ما بين ٥٠ - ١٥٠ بيضة في كل دفعة تثبتها مفرزات من الفراشة بقوة في مكان وضعها.

تفقس بيوض فراشة الشمع الكبيرة بعد ٣ - ٣٠ يوماً بحسب ظروف الخلية (الحرارة والرطوبة) عن يرقات بيضاء مصفرة، تنتقل إلى أقراص الشمع وتتطور مروراً بخمسة أعمار خلال ١ - ٦ أشهر حيث تتحول إلى اللون الرمادي ويصل طولها في العمر الأخير حتى ٣٠ مم، وتفرز خلال تطورها كمية كبيرة من الخيوط الحريرية المغزولة، تتعذر بعد ذلك في الخلية على جدرانها أو على قمة الأقراص، العذراء بلون أصفر محمر وتستمر مدة ١ - ٩ أسابيع، وتمضي هذه الحشرة فترة السكون بغياب العائل أو الظروف غير المواتية لتطورها بطور بيضة أو يرقة أو عذراء، وتعطي ٤ - ٦ أجيال سنوياً.

تعد من أخطر آفات منتجات الخلية؛ إذ تتغذى يرقاتها على حبوب الطلع والعسل والحضنة أحياناً وكذلك على مخلفات إنسلاخات الحضنة، تحفر أنفاقاً في خلايا حبوب الطلع المخزن أو الحافة الخارجية لجدران عيون العسل والحضنة وتترك كتلاً من شبكات خيوط الحرير على الأقراص، يتسبب هذا الحفر بسيلان العسل وموت النحل الصغير بسبب تشابك الخيوط وتدعى هذه الظاهرة galleriasis نسبةً لاسم هذه الحشرة، تمتد الأنفاق بعد ذلك حتى قاعدة الأقراص، وتكون خلال هذه الفترة محمية من هجوم العاملات، وتترك اليرقات خلفها بعد ١٠ - ١٥ يوماً

من بدء الإصابة كتلة أسفنجية القوام مؤلفة من بقايا الشمع ومراحل أطوار اليرقات، كما تهاجم اليرقات حضنة النحل عند نقص الغذاء.

تساهم هذه الحشرة أيضاً في نقل مسببات بعض أمراض النحل الخطيرة كبكتيريا مرض الحضنة الأمريكي وفيروسات الشلل وفيروسات اسوداد البيت الملكي.

أما فراشة الشمع الصغيرة فهي أصغر حجماً (امتداد الجناح حوالي ٢٣ مم)، وهي فضية اللون ورأسها أصفر بارز، فترة حياتها ٧ أيام تضع خلالها ٢٥٠ - ٣٠٠ بيضة، تحدث الإصابة بها في طوائف نحل العسل الضعيفة، وتفضل يرقاتها مهاجمة أقراص الشمع غامقة اللون التي تضم عيون حضنة أو حبوب لقاح، وغالباً ما تشاهد في قواعدها بين بقايا الشمع، كما تغضل صنع أنفاق صغيرة بين قواعد خلايا الحضنة الفارغة بعد انبثاق النحل الصغير منها.

- إجراءات الوقاية Protective measures:

تعد المحافظة على قوة طوائف النحل وتوفير مخزون كافٍ من الغذاء هي من أهم التدابير الوقائية ضد فراشات الشمع، وكذلك ملائمة فراغ الخلية لقوة الطائفة وعدم ترك أقراص فارغة لا لزوم لها ضمن الخلية وخاصة في الخريف والشتاء، كما يمكن تصغير الخلية بوساطة حاجز خشبي والاستغناء عن الأقراص التي لا لزوم لها حيث أنها تشكل مكاناً مناسباً للفراشة وخاصة عند ضعف الخلية، وتضييق مداخل الخلايا وسد التشققات في جدران الخلايا، وحماية الطوائف من عوامل موت عاملاتها وضعفها كالتسمم بالمبيدات أو الإصابة بالأمراض المختلفة، كما أنه من الضروري إزالة مخلفات الشمع المتواجدة على قواعد الخلايا واستبدال أقراص الشمع بانتظام وإذابة المصابة منها.

يجب اتخاذ إجراءات وقائية أيضاً لمنع إصابة أقراص الشمع المخزنة عن طريق تأمين شروط تمنع وصول الفراشات إليها؛ ومن أهمها التخزين في غرف صغيرة وسد جميع المنافذ بشباك واقية وعدم تخزين الأقراص المصابة سابقاً مع الجديدة، كما يمكن وضع مصائد ضوئية مع عسل لجذب الفراشات وجمعها والتخلص منها.

– مكافحة Control:

لا يوجد تدابير مكافحة كيميائية سهلة وسريعة للسيطرة على إصابة فراشات الشمع ضمن خلايا النحل المأهولة، على الرغم من النتائج الإيجابية البسيطة لتطبيق معلق مائي من بكتيريا *Bacillus thuringiensis* رشاً على الأقراص، إذ يمكن استمرار التأثير لعدة أسابيع، أما خارج الخلايا المأهولة بالنحل فإن التبخير هو العلاج المعتاد لإدارة هذه الآفة في معظم مناطق تربية النحل في العالم، ويتم ذلك باستخدام مركبات متعددة من أهمها الكبريت إذ توضع الأقراص المصابة ضمن حاوية معدنية مغلقة وتحرق ضمنها بودرة كبريت بعد تغليفها بورق جرائد مع تكرار العملية بفواصل ٣ أسابيع، وفي حال وجود عدد كبير من الأقراص المصابة يمكن إجراء العملية السابقة ضمن صندوقي تربية يوضعان فوق بعضهما، بحيث يوضع في الصندوق السفلي ٨ أقراص مصابة، بينما يوضع في العلوي ضمن وعاء كبريت معد للحرق، أو مستحضر ثالث كلور الكربون، وتكرر المعاملة كل شهر، ومهما كان نوع المادة المستخدمة في العلاج يجب تهوية الأقراص لمدة يومين قبل إدخالها إلى الخلايا المأهولة بالنحل، كما أن هذه المواد جميعها تشكل مخاطر صحية بسبب بقاياها في منتجات الخلية وسميتها للنحل باستثناء ثاني أكسيد الكربون الذي ينصح باستخدامه حالياً.

يمكن منع الإصابة لعدة أشهر في أقراص الشمع المصابة خارج الخلايا بدون نحل عن طريق تسخين الأقراص لدرجة حرارة ٤٥ – ٨٠ درجة مئوية لمدة ١ – ٤ ساعات، أو بتبريد الأقراص الشمعية المصابة لدرجة حرارة -٧ حتى -١٥ درجة مئوية في المجمدات المنزلية لمدة ٢-٥ ساعات، مع تكرار ذلك لعدة أيام دون أن يؤثر ذلك في العسل المخزن في الأقراص الشمعية.

سادساً: فراشة السمسم Death's head hawk moth:

فراشة *Achronita styx* (Lepidoptera: Sphingidae) كبيرة الحجم طولها نحو ٥ سم، وعرض أجنحتها وهي منبسطة نحو ١١ سم، لونها مبرقش بالأسود والأصفر على صدرها علامة تشبه جمجمة الإنسان، تنتشر انتشاراً واسعاً في بلاد العالم، ولا تكاد تخلو خلية بين

الفحص والآخر من هيكل فراشة على الأقل في البلدان الحارة، وقد توجد ضمن الخلية ولا يهتم النحل بوجودها ولا يقاومها بل يمشي عليها وهي ساكنة في زوايا الخلية، يرقاتها نباتية التغذية تتسبب بأضرار على العديد من المحاصيل (السمسم والبادنجانيات والصلبيات) وكذلك بعض الأشجار كالزيتون، وهي خضراء اللون في نهاية جسمها قرن يصل طولها حتى ١٢ سم في نهاية تطورها.

تدخل الفراشة إلى الخلايا بقصد التغذية على العسل، وتزداد أعدادها في أشهر آذار - أيار من السنة، وهي تزرج الشغالات بمقاومتها داخل الخلية، وقد تتغلق أبواب الخلية من جراء محاولة النحل إخراجها بعد قتلها، أو محاولتها الدخول إلى الخلايا، مما يتسبب بموت الخلية، علماً أنها تهاجم غالباً الخلايا الضعيفة.

لمقاومتها يتوجب وضع حاجز الدبور على أبواب الخلايا في كل المناحل، أو وضع مصاد خاصة لها تحوي بعض العسل توضع ليلاً وتزال نهاراً كي لا يدخل إليها النحل، كما يجب جمع اليرقات الموجودة على النباتات العائلة المحيطة بالمناحل.

سابعاً: خنفساء خلية النحل الصغرى *Small hive beetle*:

تنتشر حالياً في جنوب صحراء قارة أفريقيا وأمريكا الوسطى وأستراليا، إلا أنها انتقلت إلى مناطق عديدة من العالم، إذ تم اكتشافها لأول مرة في الولايات المتحدة الأمريكية في عام ١٩٩٨ وتسببت بأضرار كبيرة خلال عامين من ظهورها، كما سجل انتشارها في مصر عام ٢٠٠٠، الأمر الذي يشكل إشارة خطر لاحتمال دخولها إلى الأردن وسورية، إذ إن هذه الحشرة يمكن أن تهاجم ثمار بعض المحاصيل الزراعية في حال عدم توفر غذائها الأصلي وهي تفضل التربة الرملية والرخوة والحرارة المرتفعة نوعاً ما.

١ - الوصف العام *General description*:

خنفساء خلية النحل الصغرى *Aethina tumida* Murray من فصيلة Nitidulidae ورتبة غمدية الأجنحة Coleoptera. الحشرة الكاملة بيضاوية الشكل طولها ٥ - ٧ مم، لونها بني محمر أو بني داكن أو أسود، مغطاة بشعر ناعم، رأسها مغطى تحت الصدر، البيوض

بيضاء لؤلؤية (١.٤ × ٢.٦)، اليرقات يصل طولها حتى ١٠ - ١٢ مم، كريمة اللون إلى ذهبية لامعة، يمكن تمييزها من يرقات فراشة الشمع الكبيرة من خلال وجود نتوءات مميزة على جسمها، بالإضافة لتطور نمو أرجلها الصدرية وعدم إمتلاكها أرجل بطنية كاذبة، العذارى بيضاء لؤلؤية مع نتوءات مميزة على منطقتي الصدر والبطن.

٢- التطور وأعراض الإصابة Development and symptoms:

- توجد عذارى الخنفساء على عمق ١٠ سم تحت سطح التربة المحيطة بالمنحل، تنبتق وتطير مساءً حول الخلايا باحثةً عن تشققات في جدرانها تختبئ ضمنها من عاملات النحل، تنتقل بعد ذلك إلى أقراص الشمع الخاصة بتخزين حبوب الطلع والعسل، وتقوم بصنع أعشاش لوضع بيضها أو أنها تضع بيضها ضمن تشققات جدران الخلية بمعدل ١٠٠٠ بيضة لكل أنثى.

- تفقس البيوض بعد ٣ - ٥ أيام عن يرقات تحفر أنفاقاً في الشمع وتتغذى على العسل وحبوب الطلع مع تفضيل التغذية على حضنة النحل، وتسبب تخريباً ودماراً شديداً للأقراص، كما تحث بالغاتها عاملات النحل الحاضنة على تجشؤ العسل كي تتغذى منه وذلك من خلال فرك قرون استشعارها بفكوك العاملات.

- يستمر طور اليرقة ١٠ - ١٦ يوماً وأحياناً شهر، ثم تغادر الخلية ليلاً باتجاه التربة المحيطة بالمنحل بهدف التعذر، يستمر طور العذراء ٣ - ٤ أسابيع، وبهذا تستغرق دورة حياة الخنفساء حوالي ٤ - ٦ أسابيع، وقد تعطي ٦ أجيال في العام الواحد.

- تتلاشى الطوائف المصابة في حال الإصابة الشديدة، كما يصبح عسلها غير قابل للاستهلاك بسبب تخمره وإصداره رائحة كريهة، كما يمكن للخنافس مهاجمة أقراص الشمع المخزنة وإصابتها.

٣- مصادر الإصابة Infestation sources:

تحدث العدوى عن طريق طيرانها عبر الحدود، أو انتقالها مع النحل المستورد أو منتجاته أو أدواته، كما يمكن أن تنتقل مع بعض ثمار الفاكهة التي تصيبها كالتفاح والموز.

٤- إجراءات الوقاية Protective measures:

يجب الحفاظ على قوة الخلايا وتهويتها، تقوية الضعيفة منها واستبعاد المصابة بشدة، حفظ العسل وأقراص الشمع في أماكن لا تنجذب إليها الخنافس، عدم ترك أقراص فارغة ضمن الخلية لا لزوم لها، فرز العسل مباشرة بعد إخراجها من الخلية، الفحص المستمر ولفترات متقاربة للخلايا، وعدم وضع قطع الشمع قرب الخلايا.

في حال مشاهدة هذه الخنافس أو يرققتها أو ما يشبهها في المنحل يتم أخذ عينه من الحشرة التي نشك بها وذلك بوضعها في الكحول ٧٠٪ وإرسالها إلى دائرة أبحاث النحل، مثبتاً على العبوة اسم النحال، موقع المنحل وتاريخ أخذ العينة.

٥- مكافحة Control:

يمكن استخدام مصائد تم تطويرها لاصطياد هذه الحشرة، ومن أهمها مصيدة هود Hood trap ذات القياس المناسب لقرص الخلية، تملأ هذه المصيدة بخل التفاح كمادة جاذبة مع زيت معدني بهدف إغراق الخنافس، ومصيدة الخنافس الغربية *the West beetle trap* المصممة للوضع على قاعدة الخلية وتعتمد على مبدأ مصيدة هود نفسه.

طورت أساليب مكافحة كيميائية لخنافس خلية النحل الصغرى، وهناك حالياً طريقتان متاحتان للتطبيق؛ الأولى تعتمد على استخدام المستحضر التجاري GuardStar وهو على شكل مسحوق حبيبي نثراً حول خلايا النحل المصابة بهدف قتل عذارى الخنافس، أما الثانية فتعتمد على استخدام مستحضر Checkmite على شكل أشرطة بلاستيكية تثبت على السطح السفلي للوح الكرتون (السطح المتعرج) وتوضع على أرضية الخلية حيث تتجمع بها الحشرة الكاملة واليرقات، وللحصول على نتيجة جيدة يفضل استخدامها عندما تكون درجة الحرارة أعلى من ٢١

درجة مئوية لقتل كل من الحشرة الكاملة واليرقات، وكما هو الحال بالنسبة لجميع المبيدات الحشرية، من المهم اتباع تعليمات الشركة الصانعة عند استخدام هذه المنتجات للتحكم في خنافس خلايا النحل الصغيرة.

ثامناً: ذبابة السينوتائنا *Senotaina fly*:

تنتشر في المناطق الحارة ومنطقة البحر الأبيض المتوسط، وتنتشر بكثرة في سورية ولاسيما في أماكن تجمع مخلفات الأبقار والدواجن والقمامة، تكون الإصابات شديدة في بعض السنوات وضعيفة في سنوات أخرى، تظهر الإصابة عادةً في نهاية أشهر الصيف وبداية الخريف.

تتبع ذبابة السينوتائنا *Senotaina tricuspis* فصيلة الذباب *Sarcophagidae* اللحم وهي ذبابة ولودة ومتطفل داخلي بطور اليرقة على بالغات النحل، تهاجم الذكور والنحل السارح، تشبه الذباب المنزلي طولها ٣ - ٥ مم، يرقاتها عديمة الأرجل لون جسمها كريمي ورأسها أسود.

تستقر الذبابة في أوقات ارتفاع الحرارة على سقف الخلية ثم تتدفع باتجاه النحل وتضع ١ - ٢ يرقة صغيرة (١ - ٢ مم) على جسمها في منطقة الصدر حيث تخترق هذه اليرقات الغشاء الرقيق الموجود ما بين الرأس والصدر، وتعود لتكرار المهاجمة مرات كثيرة وتضع الأنثى الواحدة ما بين ٧٠٠ - ٨٠٠ يرقة، تلتهم يرقات الذبابة العضلات الصدرية وعندما يصل حجمها حتى ٨ - ٩ مم تغادر جثث النحل الميت إلى تحت سطح التربة حيث تتحول إلى عذراء برميلية الشكل لونها بني محمر.

يجب الانتباه وعدم الخلط بين يرقات ذبابة السينوتائنا وبين يرقات ذبابة *Apiochaeta* وهي متطفل رمي توجد فقط في أجسام النحل الميت سابقاً.

تشاهد العلامات المصابات على أرضية الخلية رأسها للأسفل وبطنها للأعلى وكأنها تحاول حك رأسها بأرضية الخلية مع دورانها حول نفسها، أو زحفها على أرض المنحل وتوجيه رأسها للأسفل وكأنها تريد دفنها، وتكون مضطربة وسريعة الحركة وتطير لمسافات قصيرة ثم تسقط، كما

تلاحظ حركة على العلامات الميتة أمام الخلية بسبب حركة يرقات الذبابة الترددية داخل صدرها.

لمقاومة هذه الحشرة يمكن تعليق مصائد زجاجية في أطراف المنحل وبين الخلايا، يوضع فيها خل تقاح أو مادة الهيدروليزات الجاذبة أو بيوفوسفات الأمونيوم، كما يمكن وضع أطباق معدنية سطحها الداخلي لونه أبيض على سطح الخلايا ضمنها ماء عادي لجذب الذباب إليها، ويفضل دهن سطح الخلايا بمادة سامة للذباب وغير سامة للنحل مثل زولون أو تيودان، أو وضع ورق مقوى مشبع بالماء والنشاء ومبيد داي كلوروفوس ٠.٠٠٥٪ فوق الغطاء الخارجي للخلية، كما يمكن استخدام مبيد اللانثيت بإضافته لفضلات سمك أو فروج.

تاسعاً: ذبابة الزومبي *Zombie fly*:

متطفل داخلي على عاملات نحل العسل، تتسبب كذبابة السينوتينا بموت العاملات وضعف الطوائف، تم تسجيل الإصابة بهذه الذبابة لأول مرة في الولايات المتحدة الأمريكية عام ٢٠١٢، وفي مصر عام ٢٠١٤، وفي سورية عام ٢٠١٩.

سميت باسم مصطلح (الزومبي) الذي يطلق على قصة خيالية من فولكلور هايتي عن وجود طرق لإحياء جثث الموتى، وذلك بسبب الأعراض التي تبديها العاملات المصابات قبل موتها؛ إذ يترك النحل المصاب خلاياه ليلاً وينجذب باتجاه الأنوار القريبة حيث يبدو سلوكه مشوشاً ويقوم بحركات غريبة كالارتعاشات والحركات الدائرية وعدم التوازن الشبيهة بحركات الزومبي.

تتنمي ذبابة الزومبي *Apocephalus boreali* Brues إلى فصيلة Phoridae التي يشار إليها غالباً باسم الذباب الشرير phorid flies، أو الذباب ذو السنام hump-backed flies، أو الذباب سريع المهاجمة Scuttle flies، وتتطفل أنواعه على العديد من أنواع النحل والدبابير ومن ضمنها نحل العسل الأوروبي.

تمضي هذه الذبابة طوري البيضة واليرقة ضمن جسم عاملات النحل ولا يتوفر حتى الآن وصف دقيق لها، بينما تلاحظ العذارى بجانب جثث النحل وهي برميلية الشكل بنية اللون طولها نحو ٢

مم، الذبابة البالغة ٢ - ٣ مم تملك آلة وضع بيض مدببة، وهي بلون أصفر شاحب مع بقعة برتقالية وسط البطن.

تدخل أنثى الذبابة آلة وضع البيض ضمن بطن عاملة النحل بعد هبوطها عليها وتضع بيضها، تقف البيوض ضمن بطن العاملة وتتطور يرقاتها متغذيةً على أحشائها، تنبثق يرقات الذبابة (١ - ١٣ يرقة) بعد اكتمال تطورها وموت العاملة (حوالي ٧ أيام) من منطقة الرقبة لتتغذر مدة ٢٨ يوماً تنبثق بعدها البالغات مرةً أخرى.

يمكن أن تتسبب هذه الذبابة مستقبلاً بخسائر اقتصادية هامة لمربي النحل، لذلك فإن الخطوة الأولى في إدارة هذه الحشرة هي المراقبة والرصد وتوثيق الإصابات في جميع أنحاء سورية.

الفصل الثاني عشر

أعداء نحل العسل

Honeybee Enemies

أولاً: الدبابير Wasps and hornets:

تعد الدبابير من أهم أعداء نحل العسل في أنحاء العالم جميعها، ومن أهمها الدبابير الاجتماعية التابعة لجنس *Vespa* وهي من أكثر أنواع الدبابير في العالم انتشاراً وضرراً بطوائف نحل العسل، ودبابير جنس *Vespula* التي تسبب أضراراً متفاوتة للمناحل.

يهاجم النحل في سورية نوعان من الدبابير؛ الدبور الأحمر (*Vespa* (الدبور الشرقي) *orientalis*, والدبور الأصفر *Vespula SP.*، ويتبعان لفصيلة Vespidae من رتبة غشائية الأجنحة Hymenoptera.

يسبب الدبوران وخصوصاً الدبور الأحمر أضراراً كبيرةً لأشجار الحمضيات والبلح والكرمة بالإضافة لطوائف نحل العسل، ويعد الدبور الأحمر مفترساً خطيراً لنحل العسل في مناطق البحر المتوسط إذ يمكنه القضاء على مناحل بكاملها، فهو يهاجم العاملات في المرعى والمنحل، وكذلك يهاجم الملكة أثناء خروجها للتسافد في موسم التطريد.

الدبابير أيضاً من الحشرات الرمية تتغذى على طعام الإنسان مما يجعلها من العوامل المساعدة على انتقال الأمراض، عدا عن لسعتها المؤلمة والقاتلة أحياناً عند تعدد اللسعات، إذ أن الدبابير تمتلك آلة لسع ملساء وغير مزودة بأشواك كما في النحل، وبالتالي لا تموت العاملة بعد اللسع.

١ - طائفة الدبور الأحمر :Oriental wasp colony

تعيش الدبابير معيشةً اجتماعيةً بطوائف ضمن أعشاش في الجدران الطينية، أو ضمن أباجورات النوافذ بشكل خاص، تتألف هذه الأعشاش من أقراص ذات عيون سداسية (نخاريب) كبيرة الحجم تشبه أقراص النحل بشكل عام، إلا أنها تبني أعشاشها من ألياف نباتية (السليلوز) بعد مزجها بمواد لعابية خاصة وتأخذ لون الوسط المحيط أو اللون البني الفاتح، تشبه أقراصها الكبيرة الحجم أقراص نحل العسل قبل استئناسه، لا تذوب أقراصها بالماء الساخن مثل أقراص نحل العسل الشمعية، وقد تصل أقراصها لأحجام كبيرة جداً.

الدبور الأحمر داكن اللون قريب للبني وله أشرطة صفراء، الذكر بحجم العاملة ٢,٥ - ٣ سم، بينما الملكة أكبر، تتكون طائفة الدبور الأحمر من ملكة وحضنة وذكور وعاملات، الملكة تبني الأقراص في بداية الربيع وتضع البيض (الملقح وغير الملقح)، العاملات عقيمة، لها أداة لسع قوية جداً، وهي الأخطر على النحل، الذكور تشبه العاملات إلا أن مؤخرتها أعرض ولا تملك أداة لسع، أفراد الحضنة توجد ضمن الأعشاش وهي بيوض ويرقات وغازي شبيهة بحضنة النحل باستثناء أنها أكبر حجماً.

٢ - التطور وأعراض الإصابة :Development and symptoms

- يمضي الدبور الأحمر فصل الشتاء على شكل إناث ملقحة (ملكات) مختبئة في أكوام الحجارة أو شقوق الجدران، تظهر الملكات الملقحة في فصل الربيع ابتداءً من منتصف شباط ولغاية شهر أيار بحسب المناطق والظروف البيئية السائدة، وتبدأ بالبحث عن مكان مناسب لصنع العش ضمن نفق في التربة، أو في الجدران والأشجار وأكوام الحجارة، ثم تبدأ بوضع البيض ضمن العيون السداسية والعناية باليرقات الفاقسة وتغذيتها بمواد سكرية تجمعها من النباتات، وبروتينية من اصطياد عاملات النحل، ويرقات الحشرات الأخرى ونقلها إلى العش.

- تكمل عاملات الجيل الأول بناء العش والقيام بأعمال العناية باليرقات، والدفاع عن الطائفة وحراسة الخلية والتحكم بدرجة الحرارة فيها، بينما تتفرغ الملكة لوضع البيض، وتزداد أعداد

العاملات وحجم الطائفة تدريجياً حتى نهاية الصيف وبداية الخريف حيث تظهر بأعداد كبيرة وتزداد خطورتها على النحل والمناحل خلال النصف الأخير من فصل الصيف.

- تهاجم الدبابير نحل العسل في المراعي والمناحل حيث تقوم بسرقة العسل وافتراس العاملات، إذ يقوم الدبور بالانتقاض على العاملات وحملها بعد لسعها لشل حركتها ومن ثم التهامها أو حملها إلى عشه لتغذية يرقاته، ولكن المشكلة الأكبر التي تواجه قطاع النحل هي اصطياد الدبور لملكات النحل أثناء طيران التلقيح مما يؤدي إلى فقدان عدد كبير من طوائف النحل في وقت مبكر من السنة وهنا تكون الخسارة الأكبر، إضافةً لذلك فإنه كثيراً ما تهاجم الدبابير خلايا النحل للحصول على العسل أو حشرات النحل، وعندما تكون أعداد الدبابير كبيرة ترتبك الطوائف وقد تموت أو تهاجر تاركةً خلاياها.

- عندما يكثر أعداد العاملات في نهاية الصيف تخرج الملكة لتضع البيض في أعشاش جديدة ذات عيون واسعة، وتعطي هذه البيوض إناثاً وذكوراً خصبة، وهنا تهاجم الذكور المناحل لمدة قصيرة ولذلك يعد خطر الذكر مؤقتاً لكونه يموت بعد تلقيح الملكة، وعند بداية الشتاء تموت جميع أفراد المستعمرة سواءً أكانت الملكة القديمة أم العاملات، وكذلك الذكور وتبقى الملكات الملقحة الجديدة التي تبحث عن مكان مناسب تختبئ فيه بين الشقوق أو الصخور لتقضي مدة البيات الشتوي.

- تستغرق دورة حياة العاملة ٢٩ يوماً، الذكر ٣٩ يوماً، أما الملكة فـ ٤٢ يوماً.

٣- إجراءات الوقاية Protective measures:

الاعتماد على سلالة النحل السوري التي تقاوم الدبابير بسبب قوة دفاعها عن خلاياها مقارنةً بالسلالات المدخلة، كما يجب تقوية طوائف النحل بالطوائف القوية تستطيع الدفاع عن مساكنها وتقتل الدبابير المهاجمة، وعدم وضع المناحل بالقرب من كروم العنب أو الأماكن المعروفة بكثرة الدبابير.

٤ - المكافحة Control:

يجب اختيار الوقت المناسب لمكافحة الدبابير لتفادي أضرارها وأضرارها على طوائف النحل، فالملكات تظهر في بداية الربيع، وقتلها يعني القضاء على آلاف الدبابير، بينما العاملات تكثر من حزيران حتى تشرين الثاني، كما أنه من المفيد جداً البحث عن مواقع أعشاش الدبابير وتخريبها، ومن أهم طرق مكافحة الدبابير ما يلي:

- متابعة الملكات الملقحة خلال شهري نيسان وأيار وقتلها أثناء طيرانها وتردها على خلايا النحل أو على مشارب المياه، كما يمكن استعمال الطعوم السامة لها بإضافة مبيد حشري عديم الرائحة (لانيث) إلى لحم مفروم أو بقايا سمك ونشرها على لوحة، فالدبابير في هذا الوقت كلها ملكات وتقوم بالتغذي بنفسها مما يسهل تسميمها والتخلص منها، وقد دأبت وزارة الزراعة في سورية في فترات سابقة على منح مكافآت مالية تشجيعية لمن يقوم بجمع ملكات مقتولة أو أعشاشها.

- البحث عن أعشاش الدبابير القريبة من المنحل؛ وبعد تحديد مكانه يتم ارتداء ملابس واقية بعد الغروب، ويوضع ضمن العش مبيد حشري مثل فوسفيد المغنيزيوم أو الألمنيوم (الفوستاكسين) أو الكارباميل (السيفين)، أو مركب سيانيد الصوديوم أو البوتاسيوم السام، ثم يتم إغلاق مداخل العش بطين معد مسبقاً، ويتم العودة إلى العش بعد يومين للتأكد أن الدبور لم يجد مخرجاً جديداً.

- استخدام حاجز الدبابير على مدخل خلية النحل، الذي يمنع دخول الدبابير إلى داخل الخلية ولا يمنع دخول النحل وخروجه.

- طلاء ألواح من البلاستيك ذات لون وردي أو ورق مقوى بلاصق الفئران بعد وضع مادة جاذبة للدبابير في منتصفها (قطع من لحم مفروم أو سمك أو رئة حيوان أو فضلات دواجن)، كما يمكن الحصول على نتيجة جيدة للمكافحة بوضع المادة الجاذبة في قفص قريب من مكان يرتاده الدبور لمدة يومين حتى يعتاد الدبور عليه، ثم في اليوم الثالث يضاف للمادة الجاذبة مادة سامة

عديمة الرائحة بطيئة الفعالية (مبيد ميثوميل)، ويحرص على وضع الطعم في قفص لحماية الحيوانات والطيور .

- استخدام مصائد الدبور الجاذبة؛ وهي ذات أشكال متعددة، وتعد من أفضل طرائق مقاومة الدبابير ومن أهمها:

١- المصيدة ذات الأقماع: تتألف من أربع أوجه من الأسلاك المتشابكة تحتوي أقماعاً صغيرة ذروتها للداخل، في الأعلى فتحة ذات غطاء، ومزودة بخطاف لتعليق المادة الجاذبة، يجب تبديل المادة الجاذبة كل ٤٨ ساعة لتعطي استمرارية للرائحة لجذب الدبابير، كما يجب أن لا تقل المسافة بين ذروتي القمعين عن ٢ سم، تقتل الدبابير المصطادة بغمر المصيدة بالماء .

٢- مصيدة الدبابير الثابتة: قرص خشبي ارتفاعه ١٠ سم، طوله وعرضه نفس أبعاد صندوق الخلية، يحتوي في محيطه فتحات دائرية بقطر ٥ سم يثبت عليها أقماع ذروتها باتجاه الداخل أحد الأوجه مغطى بصفيحة من الأسلاك المتشابكة والوجه المقابل مغطى بصفيحة من الخشب، توضع هذه المصيدة أسفل قاعدة الخلية فوق كرسي الخلية مباشرة بحيث يكون الوجه ذو الأسلاك المتشابكة باتجاه الأرض وعندما يهاجم الدبور الخلايا بأعداد كبيرة يحيط بالخلية للتفتيش عن نقطة دخول، فتدخل عبر هذه الفتحات الموجودة في المصيدة أسفل قاعدة الخلية وتعلق في الداخل، يمكن وضع المصيدة تحت الكرسي على الأرض مباشرة مع وضع مادة جاذبة بداخلها وهنا تكون الكفاءة أكبر .

ثانياً: النمل Ants:

تعد بعض أنواع النمل من أكثر آفات المناحل شيوعاً في بعض المناطق، إذ تتسبب بمشاكل خطيرة ناجمة عن دخول بعض أنواعه بهدف التغذية على النحل وحضنته، وبعضها الآخر بهدف التغذية على العسل وحبوب الطلع، وفي كلتا الحالتين فغالباً ما تهاجم الخلايا الضعيفة، وغالباً ما يهاجر النحل خلاياه بسبب مهاجمة النمل وعجزه عن الدفاع عن طائفته.

هنالك أنواع كثيرة من النمل المسجلة كأعداء للنحل في العالم، من أكثرها انتشاراً وشيوعاً ما يسمى بالنمل النجار carpenter ants (*Camponotus pennsylvanicus*) وهو نوع كبير الحجم بطنه أسود بينما الرأس والصدر بلون أسود محمر، والنمل المجنون crazy ants (*Paratrechina longicornis*) ذو الأرجل الطويلة والحركة السريعة، والنمل الناري الأحمر (*Solenopsis invicta*) the red fire ant.

الطعوم السامة هي الخيار الأفضل لمكافحة أنواع النمل المختلفة، يتم اختيار المادة الجاذبة بحسب نوع النمل؛ إذ تحضر طعوم من مواد بروتينية ومادة سامة غير طاردة لأنواع النمل المفترسة، بينما يكون السكر هو المادة الجاذبة عند تحضير طعوم لقتل بقية أنواع النمل، يجب تحضير الطعوم السامة على شكل سوائل تحتوي المادة السامة للنمل بهدف قتل بالغات النمل إذ إنها تستطيع ابتلاع السوائل فقط عند تغذيتها، أو على شكل حبيبات تنقلها لمستعمرتها بهدف قتل حضنة النمل، مع ضرورة وضع هذه الطعوم بطريقة لا تؤذي الحيوانات الأليفة والنحل لذلك صممت بعض المصائد الخاصة بمكافحة النمل في بعض البلدان.

الخيار الثاني في مقاومة النمل هو إبعاده عن مساكن النحل ومنعه من الوصول إليها، ويتم ذلك بطرق مختلفة؛ ففي حال كون الخلية محمولة على كرسي معدني، يتم وضع أرجلها ضمن أنية معدنية يتم تعبئتها بماء وصابون، أما في حال كون الحامل ذو أرجل خشبية فيمكن حفر خنادق صغيرة حولها وتعبئتها بمسحوق سيليكات المغنيزيوم (التالك Talc)، أو بوردرة جل السيليكا غير المتبلور amorphous silica gel dust اللذان يغطيان أرجل النمل ويمنعانه من الصعود إلى الخلية، كما يمكن استخدام مستحضرات تجارية جاهزة كشرائط لاصقة أو مواد لاصقة تحاط بواسطتها أرجل الحامل الخشبي مثل الإيزوبارفينيك المصنع synthetic isoparaffinic، أو بعض الخلائط الهيدروكربونية كخليط زيت الخروع والشمع وبعض المواد الراتنجية. هذا بالإضافة لضرورة التخلص من الأعشاب المحيطة بالخلايا، إذ يستخدمها النمل كسلالم للوصول إلى الخلايا والدخول إليها.

ثالثاً: ذئب النحل Bee wolf:

دبور من رتبة غشائية الأجنحة Hymenoptera وفصيلة Crabonidae والجنس *Philanthus* الذي يضم ١٣٦ نوعاً منتشرة في جميع أنحاء العالم، ينتشر في سورية والدول المجاورة النوع *Philanthus triangulum*، ويعرف أيضاً باسم الدبور القاتل للنحل Bee-Killer أو آكل النحل Bee-eating، وهو حشرة كثيرة الافتراس تقوم بمهاجمة النحل السارح وتسبب له الذعر وعدم مغادرة الخلايا عند كثرة أعدادها، ويعد أحد أكبر الدبابير ذات المعيشة الانفرادية حجماً، طوله حوالي ١.٥ سم، يتميز بعلامات سوداء وصفراء على جسمه، وعلامات بنية محمرة خلف عيونه المركبة، وعلامة رمح ثلاثي الشعب على وجهه ذكوره، تبني أعشاشها في جحور في الأماكن الرملية، تكون فتحة أعشاشها بشكل حرف D، وغالباً ما يلاحظ النحل الميت حولها، إذ تقترب إناثها عاملات النحل وتحملها تحت أجسادها إلى أعشاشها.

تعيش الإناث في أنفاق عميقة تصنع فيها خلاياها على جانبي النفق، عندما تمتلئ العين ببالغات النحل المشلول بسبب لدغه من إناث ذئب النحل، تقوم الإناث بوضع بيضها المخصب على النحل الحديث المشلول، تنقش البيوض عن يرقات تتغذى على أجسام النحل، وتتحول لحشرات بالغة بعد نحو ٤ أسابيع.

لوقاية النحل من هذه الحشرة يجب تقوية الطوائف، ونقلها بعيداً عن الأماكن التي تنتشر فيها، كما يجب البحث عن أعشاشها والتخلص منها، واستخدام الطعوم السامة المكونة من مادة جاذبة (السك أو اللحم) ومادة سامة (أكسيد الزنك) الذي لا يسبب نفوره، كما يمكن سكب محلول مبيد السيفين ضمن أعشاشه. يوجد في الطبيعة عدو حيوي لهذا الدبور هو Cuckoo wasp (*Hedychrum intermedium*)، يمكن إجراء أبحاث لإكثاره وإدخاله ضمن بيئة دبور ذئب النحل.

رابعاً - طائر الوروار (آكل النحل) Bee eater:

طائر الوروار *Merop sp.* من الطيور الموسمية المهاجرة، ينتشر في جميع أنحاء العالم، يتبع له العديد من الأنواع، يسمى بأسماء عديدة في البلاد العربية (الخضيري، القارور، وغيرهما)،

وهو معروف عموماً بجسمه الطويل والرفيع، ولونه الأخضر مع بعض الريش الأصفر والأحمر والأزرق، ومنقاره الطويل، وصوته المميز.

تتغذى طيور الوروار بشكل رئيس على التهام النحل الطائر وتحتاج إلى كميات كبيرة منه يومياً وهذا يشكل خطورةً على المناحل، وهو سريع الحركة والطيران والمناورة ويفضل الاستراحة على أسلاك الكهرباء أو الأغصان وخاصةً القريبة من المناحل، وتكمن خطورته بمدى التهامه الواسع للنحل الطائر وكذلك التهامه للملكات في طيران زفافها.

يوجد هذا الطائر في سورية في فترات من الربيع والخريف (نحو ١٥ - ٢٠ يوماً) في كل فترة، ومع ذلك فهو يسبب أضراراً مؤثرةً في النحل وخصوصاً في الربيع حيث فترة تطريد النحل وفقدان الكثير من الملكات بعد خروجها بسبب مهاجمتها من قبله.

يتوقف النحل عن السروح بمجرد سماع صوته، ويقلل من نشاط الطائفة وإنتاجها، ويتسبب باحتجاز الطوائف لمدة كبيرة مما يساهم بزيادة شراسة النحل وانتشار الأمراض.

يجب مقاومة هذه الطيور بالبنادق بهدف إبعادها فقط عن المناحل وليس قتلها لأن هذه الطيور لها فائدة كبيرة في التوازن الحيوي إذ إنها تفترس الحشرات الضارة أيضاً، أو بإزعاجها في أماكن بيئاتها ليلاً عن طريق الضرب على صفيح معدني فارغ لدفعها للابتعاد ومغادرة المكان، ومن المفيد نقل المنحل بعيداً عن أماكن وجودها، كما يمكن استخدام شباك صيد الطيور المتينة ذات الخيوط السوداء التي لا تراها الطيور وقد أعطت نتائج مرضية في بعض البلدان، يتم نصب وتركيب هذه الشباك على ارتفاعات مختلفة وفي اتجاهات مختلفة حول المنحل.

خامساً: البرمائيات والزواحف Amphibians and Reptiles

تعاني بعض المناحل في بعض المناطق من أضرار البرمائيات ومن أهمها الضفادع التي تهاجم النحل ليلاً ولا ينتبه لها مربو النحل، يستدل على وجودها من خلال مشاهدة فضلاتها المتناثرة أمام مداخل الخلايا، وكذلك أجزاء من جثث عاملات النحل المفترسة، وفي حال وجود

هذه الكائنات بالقرب من المناحل يجب وضع خلايا النحل على حوامل ارتفاعها ٤٠ - ٦٠ سم لإبعاد مدخل الخلية عن متناول الضفادع.

كما تزحف بعض أنواع السحالي باتجاه خلايا النحل، وتأكل النحل الموجود على لوحة الطيران لذلك يجب تنظيف أرض المنحل من الحشائش والأحجار التي تكون مأوى لها، ووضع أرجل الخلية الأربعة في أواني مملوءة بالماء كي تمنعها من تسلق الخلايا، أو طلاء أرجل الخلية بمادة الشحم أو الزيت المعدني لمنعها من التسلق.

