

الفصل الخامس

أعداء النمل ووسائله الدفاعية

الكائنات الحية فى صراع دائم مع الحياة وجميعها يسعى إلى تحقيق هدفه من الحياة وهو حفظ نوعه من الفناء، وفى سبيل ذلك عليه أن يتحصل على غذائه بكل إصرار وعزيمة وكذلك يدافع عن حياته بكل الطرق الممكنة، ولعل أخطر أعداء النمل هو الطائر النقار (شكل ٥ - ١) - وبخاصة النقار الأخضر - الذى



شكل (٥-١): الطائر النقار.

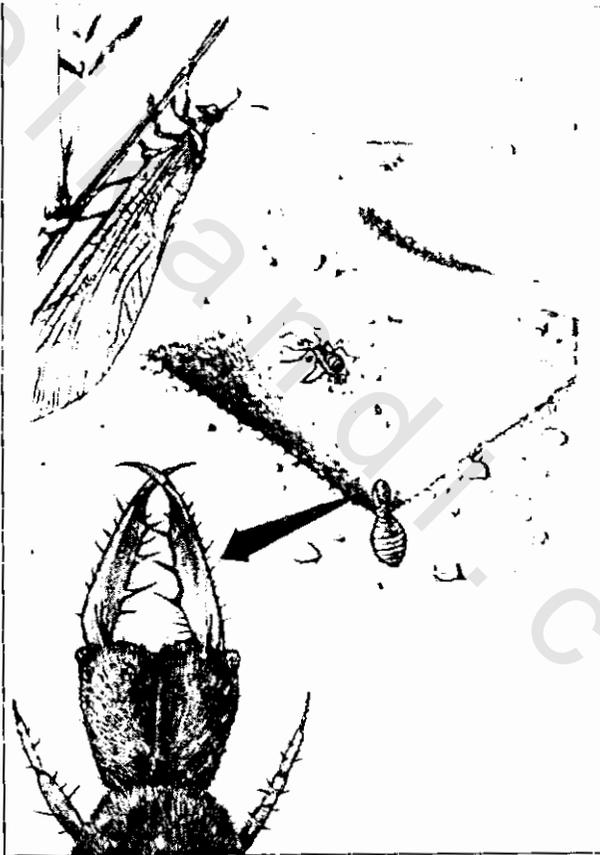
يعمد فى الشتاء إلى عمل فتحات فى تحصينات الأعشاش ثم يملأ جوفه باليرقات والعدارى والشغالة ويساعده كثيرا على ذلك لسانه المقرط فى الطول الذى يمكن أن يمتد إلى أبعد من طرف المنقار وهو يظل مبللا بإفراز لزج من الغدد اللعابية الكبيرة. وكذلك حيوان أم قرفة فى المناطق الحارة. وآكل النمل الكبير - وهو بالتأكد لا يبارى فى غرابته بين الثدييات - يتجول ليلا فى الخارج باحثا عن تلال النمل واستحكامات النمل الأبيض التى يشقها بمخالب أرجله الخلفية القوية ليبتلع النزلاء التى فيها.

ودب النمل الأفريقي أو خنزير الأرض الذى ليس له صلة بالسابق ولكنه لا يقل عنه شذوذا - يشبه الكنغر الغليظ وله رأس ضيق وبوزه يشبه الخنزير وآذان مثل الحمار - يفتدى أيضا من هذه الحشرات وهو مزود أيضا بمخالب حافرة قوية ولسان قابل للامتداد. وهناك أيضا قنفذ النمل الموجود فى أستراليا وغينيا الجديدة وكذلك سمان النمل وضفادع سورينام آكلة النمل الموجودة فى أمريكا الجنوبية وغير هذا الكثير من الحيوانات والطيور والزواحف والبرمائيات الأخرى التى يكون معظم طعامها إن لم يكن جميعه من النمل وصغاره. فجيوش النمل السائق تستصحب دائما بطيران الطيور آكلة الحشرات التى تكون متشوقة لأن تنقض على النمل الشارد من الطوابير المتقدمة.

كما أن بعض الذباب والحشرات الأخرى التى لا تسكن فى الأعشاش قد طورت طريقة لتحمل النمل الموجود فى العراء على إعطائها الطعام فتحصل بذلك على نصيب من الطعام المحمول إلى الجماعة، وحشرات أسد النمل نجد أنها لا بد أن تقوم بإبادة أعداد كبيرة من النمل الذى يجمع الطعام. وحشرات أسد النمل هو ذات شبه ظاهرى بالرعاشات وتوجد فى معظم المناطق الحارة والمعتدلة. وبعض هذه الحشرات يتوارى فى الشقوق ثم يصيد فى العراء وبعضها الآخر يعمل حفرا مخروطية الشكل وبهذا توقع ضحاياها فى الشرك.

وعند بناء حفر الصيد التى اشتهر بها تقوم يرقات أسد النمل بحرث الأرض دائريا إلى الخلف فى دوائر متناقصة مع قذف التراب المخلل إلى الخارج باستمرار

بمساعدة رأسه التي تشبه المجرفة، والنتيجة النهائية هي أن تتكون حفرة تشبه القمع وفي قاعها ترقد اليرقة مختبئة مدفونة ولا يظهر منها سوى فكوكها القوية، وعندما يتصافد مرور حشرة على حافة هذه الحفرة فسوف تنزلق إلى أسفل فوق حبيبات الرمل المتداعية ويتعجل نزولها بواسطة أسد النمل الذي يقذف مزيداً من الرمل فوق الفريسة التي تجاهد في الخلاص (شكل ٥ - ٢).



شكل (٥ - ٢): تنتظر يرقة (أسد النمل) في قاع حفرة مخروطية تصنعها ضحاياها من النمل.

ونستعرض فيما يلي أهم أعداء النمل:

عائلة أبي ظلاف خنزير الأرض: Orycteropodidae

وتستوطن أفريقيا وهي حيوانات ذات أجسام غليظة ورقاب رقيقة ورءوس طويلة ضعيفة وخطم «أنف» أسطوانى متسع ممدود يشبه خطم الخنزير. والأطراف قصيرة رفيعة نسبيا، الأمامية منها ذات أربع أصابع والخلفية ذات خمس، والأصابع مزودة بمخالب عريضة قوية قاطعة الجوانب تشبه الحوافر، والآذان بادية الطول، والعيون على جانبي الرأس - وأهم مميزات هذه الفصيلة تكوين الأسنان فهي متماثلة أسطوانية الشكل ذات تكوين أنبوبى خاص ولا ينفق نموا طول الحياة، واللسان طويل رفيع لزج شريطى غنى بالتنوعات التى تلتصق عليها الحشرات ومدخل المعدة يتسع إلى ما يشبه كيسا يخزن فيه الطعام ومخرجها ذو ثنيات شبكية تزيد مساحة السطح الذى يقوم بعملية الإفراز والامتصاص.

وتفضل هذه الحيوانات الأراضي المنبسطة والمناطق شبه الصحراوية والبرارى حيث مسارج النمل. وأبو ظلاف يحب العزلة وقلما يرى فى صحبة غيره فهو فى النهار قابع بمفرده فى كهف يحفره بنفسه حتى إذا ما حل الليل خرج يسعى وحيدا وراء غذائه وهو ليس سريع العدو ولو أنه يستطيع أن يقفز لمسافة ليست قصيرة. ويكثر من التوقف فى تجواله لحظات ليتحقق من عدم وجود عدو بالقرب منه، ومتى اطمأن تابع سيره ولذلك فأقوى حواسه حاستا السمع والشم وعلى الأخيرة يعتمد فى الحصول على غذائه إذ يتبع طرق النمل حتى مساكنها وهناك يدخل لسانه فتلتصق عليه كريات كبيرة من هذه الحشرات.

وخنزير الأرض تكفيه فترة قصيرة لكى يحفر حفرة تبلغ كل جسمه ويسرع عند أقل حركة إلى الحفر ودفن نفسه ويصبح فى حماية وكره، ويعتبر وجود هذه الحيوانات حماية للناس من تكاثر النمل الذى لا حدود له فى المناطق الاستوائية وخاصة النمل الأبيض.

عائلة المانسي: *Manidae*

تستوطن آسيا وإفريقيا، وأجسام هذه الحيوانات مكسوة بقشور قرنية يغطي بعضها البعض وتشبه إلى حد كبير الحراشيف التي تكسو أجسام الزواحف وعدد هذه الحراشيف عامل مهم في تمييز الأنواع.

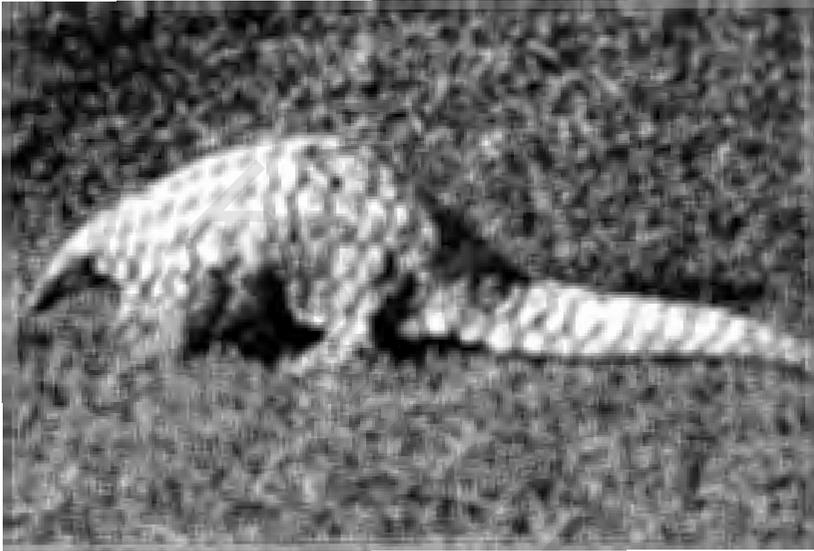
وتتميز هذه الحيوانات كذلك بأجسام ممدودة وآذان مخروطية ورءوس صغيرة. والأطراف قصيرة، والأقدام ذات خمس أصابع مزودة بمخالب قوية للحفر، وأطراف الأصابع مشقوقة كما هي الحال في معظم الحيوانات الحفارة، ومنطقة الزور وأسفل البدن غير مكسوة بحراشيف، أما بقية الجسم فمغطى بقشور صلبة للغاية وحادة الجوانب ومرنة بحيث يمكن أن تتحرك في جميع الجهات. ويوجد بين القشور وعلى الأجزاء العارية منها شعر رفيع ولكنه قصير على البطن من أثر الاحتكاك بالأرض - والخطم عار من القشور ولكنه مغطى بجلد قرني سميك، وليس لهذه الحيوانات أسنان البتة والجمجمة من الخلف مستديرة ملساء وعظام الأقدام قوية.

والطريقة التي يقتنص بها المانسي النمل عجيبة إذ ينصب حراشيفه ويتماوت فيسعى فوقه النمل ويتخلل الحراشيف المنتصبة وإذا ذلك يقلل الحيوان حراشيفه ويغوص في الماء ثم تنتصب الحراشيف مرة أخرى فيطفو النمل فوق سطح الماء فيبتلعه الحيوان.

المدرع: *Dasyus sexcinctus*

يستوطن أمريكا الجنوبية وهذا النوع هو الجدير بحق باسم (المدرع) لأن الصفائح التي تتكون منها الدرع قوية صلبة، ويبلغ طول هذا الحيوان حوالي ٦٠ سنتيمترا يخص الذنب منها ٢٠ سنتيمترا وله فيها بين الأذنين حزام مكون من ثماني صفائح والدرع على الظهر مكونة من ستة صفوف أفقية عريضة ولونها أصفر ذو مسحة بنية. والذنب قصير نسبيا. وتوجد خلف كل أحرمة الدرع خصلتان من شعر خشن أبيض اللون.

وهذا الحيوان لا يقيم في وكر خاص بل كثيرا ما يغير منزله الذي هو عبارة عن كهف طوله متران تقريبا يحفره بنفسه، ويختلف قطر مدخله بين ٢٠ - ٦٠ سنتيمترا ويتسع عند نهايته إلى ما يشبه وعاء كبيرا يتيح له أن يتحرك - وهو لا يحفر جحره إلا تحت مساكن النمل ليسهل حصوله على الغذاء. (شكل ٥-٣)



شكل (٥ - ٣): الحيوانات المدرعة

أبو هرقة الهندي.

دب النمل كبير : *Mecophaga tridactyla*

يستوطن الشرق من أمريكا الجنوبية، يكسو هذا الحيوان الغريب فراء من شعر غزير خشن، قصير على الرأس، يستحيل على القفا، وامتداد العمود الفقري إلى معرفة طولها حوالي ٢٤ سنتيمترا ترتفع في منطقة الذنب إلى ٤٠ سنتيمترا - والشعر إما منسدل على الجانبين وإما متجه للأطراف وإلى الخلف. أما على الرأس فهو منتصب والجسم كله مغطى بالشعر ما عدا طرف الخطم والشفاه والجفون

وباطن القدم. ويبلغ طول الحيوان البالغ مترين واثنتين من عشرة، يقع للذنب منها حوالى ٧٠ سنتيمترا ويبلغ وزنه حوالى ٤٠ كيلو جراما.

يحفر الأرض وينخر جذور الشجر بمخالبه ويمد لسانه اللزج للنمل الهارب فيلتصق به ولا يزال كذلك حتى يشبع أو ينفد العش من النمل.

وتضع الأنثى وليدا واحدا تضعه وتحمله على ظهرها فترة حتى يستطيع أن يأكل الحشرات وعلى رغم ذلك فهو يبقى فى كنف الأم حتى تحمل ثانيا.

دب النمل: *Tamandus tetradctyla*

يستوطن الشرق من أمريكا الجنوبية حتى بيرو، وهو أصغر من السابق حجما إذ يبلغ طوله مترا، ويختلف عنه بوجود أربع أصابع فقط فى الأطراف الأمامية وخمس فى الخلفية، والذنب معد للتسلق والقبض على الغصون فيتسلق الأشجار على عكس الدب الكبير الذى يعيش على الأرض، والخطم أقل امتدادا والفك الأعلى أطول من الأسفل والعنق واضح والأذن بيضاوية كبيرة نسبيا.

دب النمل الصغير: *Cycloturus didactylua*

يستوطن شمال البرازيل وبيرو، وهو أصغر أنواع العائلة حجما إذ يبلغ طوله ٤٠ سنتيمترا يخص الذنب منها ١٨ سنتيمترا ويتسلق الأشجار ويأكل علاوة على النمل حشرات أكبر كالنحل والزنابير وغيرها من الحشرات التى تعيش على الأشجار.

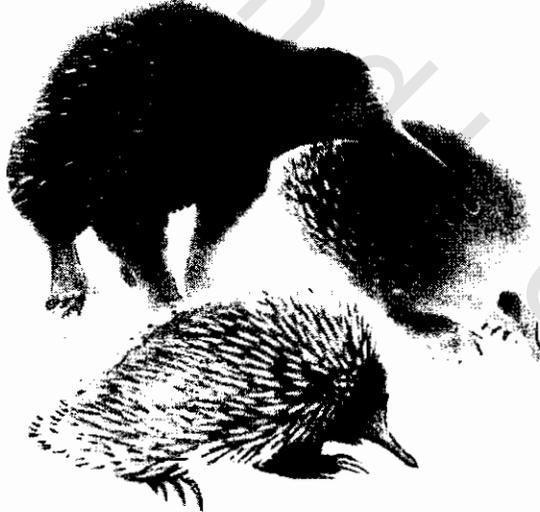
عائلة قنفذ النمل: *Euchidnidae*

وتحصل هذه الحيوانات على غذائها بمد لسانها الذى تبلله مادة لزجة تفرزها الغدد المخاطية فيلتصق بها النمل وغيره من الحشرات التى يتغذى بها.

والغالب أن قنفذ النمل الشوكى الذى يبيض بيضة واحدة صغيرة ولكنها كبيرة المبح نسبة و ذات قشرة ويكون الجنين بعد مبارحته البيضة صغيرا جدا وعاريا من الشعر ومقل العينين يختلف عن الأبوين بخطم بادى القصر، ويمكن بعد ذلك فترة طويلة داخل الكيس على بطن أمه (شكل ٥ - ٤).

عائلة قنفذ النمل الأسترالي: *Echidna "Tachyglossus" aculeate*

يستوطن هذا النوع أستراليا، الرأس ومنطقة الأذن تكسوها كليا أو جزئياً خصل من الشعر، وتترك على الجبهة والخدين شريطا عريضا، والمنقار طويل نسبيا وأشواك الظهر صلبة قوية تبلغ حوالى ٦ سنتيمترات فى الطول وتغضى مناطق الشعر التى تتخللها ولونها عند القاعدة أصفر باهت، ووسطها يرتقالى أصفر، وأطرافها المدببة الحادة سود ومنها أشواك صفر كلها. وشعر الظهر إما أسود وإما بنى داكن، وأحيانا يكون الظهر عاريا من الشعر وأحيانا يكون شعره أطول من أشواك مؤخرة، ويكسو الأرجل والجانبين من أسفل فراء بنى داكن تكثر بين خصلات شعرية ناعمة، وشعر هذه الحيوانات لا يشبه مثيله فى الحيوانات الكيسية ولكنه يشبه إلى حد كبير شعر القنافذ العادية. والأذنان قصيرة مخروطية الشكل وأطرافها عارية من الشعر ويبلغ طول هذا الحيوان حوالى ٤٠ سنتيمترا يخص الذنب منها ١,٥ سنتيمتر لا أكثر (شكل ٥ - ٤).



شكل (٥ - ٤): قنفذ النمل حيوان أرضى يعيش فى المناطق الجبلية ويضم ستة اجناس ذات منقار منها الطويل والقصر ومنها الشوكى.

عائلة قنفذ النمل البايوانى: *Echidna "Tachyglossus" lawesi*

يشبه سابقه كل الشبه إلا أنه أصغر حجما، وأشواك ظهره قصيرة، يظهر الشعر بينها، ورأسه وأرجله وبطنه مكسوة بالشوك كما أن منقاره أطول نسبيا من منقار سابقه ويبلغ طول مخلب الإصبع الثالثة من القدم الخلفية نصف أو ثلث طول مخلب الإصبع الثانية ومخلب الرابعة أقصر بقليل من مخلب الثالثة.

عائلة قنفذ النمل التسمانى: *Echidna "Tachyglossus" setosa*

يبلغ طوله خمسين سنتيمترا، وليس على رأسه وجانبيه خصل شعرية، أملس، ولون الرأس أفتح بكثير من لون بقية الجسم وأشواك الظهر قصيرة سميكة وينتشر بينها شعر طويل منتصب يغطيها إلى حد ما، بينما الأشواك على الكتفين والخاصرتين والإبطيين أطول من الشعر ولون شعر الظهر بنى داكن، وشعر البطن أفتح من هذا لونا، ومخلب الإصبع الثانية من القدم الخلفية كمخلب الثالثة فى الطول والقوة وهما أطول لدرجة ظاهرة من مخلبي الإصبعين الرابعة والخامسة.

جنس قنفذ طويل المنقار: *Proechidna*

يشمل هذا الجنس نوعين يستوطنان الغرب والشمال الغربى من غينيا الجديدة. ويتميز هذا الجنس بمنقار طويل يبلغ طول الرأس، وبأرجل بادية الارتفاع ذات ثلاث أصابع واضحة ويزيد عدد ضلوعها زوجا عن عدد ضلوع قنفذ النمل الشوكى وبهاتين الميزتين يختلف هذا الجنس عن الجنس السابق اختلافا بينا.

أكل النمل الكيسى: *Myrmecobius fasciatus*

تتميز هذه الحيوانات براءوس مثلثة الشكل تقريبا، وأجسام طويلة، والأرجل الخلفية أطول من الأمامية قليلا وللأقدام الخلفية أربع أصابع وللأمامية خمس. بطن القدم عار من الشعر والذنب مسترخ طويل تكسوه خصل من شعر قوى، وليس للإناث أكياس، ويوجد على الصدر فى الشقين غدة غريبة ذات مسالك عديدة. وتستوعى النظر كذلك كثرة الأسنان. واللسان طويل رفيع وسطحه أملس ويمكن مده خارج الفم.

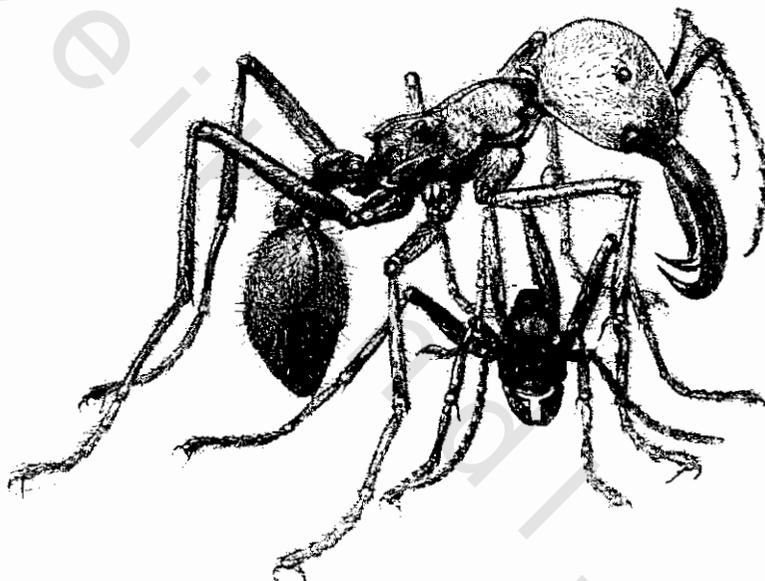
• طرق الدفاع فى عالم النمل:

تتعرض مستعمرات الحشرات الاجتماعية إلى العديد من الأعداء من حيوانات مختلفة ومن بينها الإنسان نظرا لما تتمتع به من مزايا عديدة كتوفير الغذاء والحضنة ومكونات العش الأخرى الذى يشجع كثيرا من الأعداء، فالبكتيريا والفطريات تسبب بعض الأمراض وكذلك النيमतودا والديدان الطفيلية والحلم والعناكب وغيرها من مفصليات الأرجل كلها تهاجم مستعمرات الحشرات الاجتماعية بغرض أو لآخر وبطرق مختلفة، وكذلك من ضمن الأعداء الفقريات وكذلك الحشرات الاجتماعية الأخرى المنافسة على المكان والغذاء وفى مقابل تلك الغزوات من الأعداء تحاول المستعمرة أن تقاوم الغزاة بطرق شتى تختلف من نوع لآخر، وقد تنجح فى ذلك أو تفشل متوقفاً ذلك على عوامل عديدة. والمستعمرات الكبيرة أكثر قدرة على الدفاع، وتتميز بالشراسة. والسلاح الأول فى الحشرات الاجتماعية فى الدفاع هو عملية اللدغ sting باستخدام آلة اللسع، والتي تستخدم فى تخدير العائل كذلك لتضع عليه البيض، وهذه الطريقة لا زالت سائدة فى بعض الحشرات. فى بعض أنواع من النمل بأستراليا *Myrmecia gulosa* تستخدم اللسع لقتل الفريسة وهى طريقة فعالة للدفاع إذ يحوى السم venom مادة الهستامين histamine وانزيم محلل hyaluronidase مركبات بروتينية وهو بذلك يستعمل اللدغ للقتل وليس للاقتراض.

وفى بعض أنواع من النمل التى تسكن الأشجار تقوم الحشرة بلدغ الإنسان وإطلاق السم فى الجسم مسببا ألماً للإنسان يستمر عدة أيام، كما يسبب التهابات جلدية.

أما فى النمل higher ants فهى تفرز مواد طاردة سامة toxic repellent من آلة اللسع المختزلة أو تستعمل فوكوكها القوية الكبيرة والغنية بالعضلات المتحركة (شكل ٥ - ٥) والشغالة المدافعة كبيرة الحجم ولا تقوم بأى عمل آخر سوى الدفاع عن المستعمرة، فى بعض أجناس النمل *Labidus*, *Ecitfont* لا زالت تستخدم هذه الطريقة فى اصطياد الفريسة بالرغم من ضعفها وبعض أنواع من النمل تتميز

إفرازاتها من الغدد الفكية باحتوائها على مواد حيوية مضادة antibiotic والتي تقتل بعض أنواع من البكتيريا والفطر. وبعض أنواع من النمل تفرز مواد طاردة *Myrmicinae* وبعض أنواع من النمل *Mymica* تمتلك آلة لسع غير مسننة وضعيفة وبعض أنواع من النمل fire ant تهاجم الإنسان بواسطة الفكوك العليا ثم تدغ بالآلة اللسع لتفرز السم.



شكل (5) 15. يستعمل النمل فكوكه القوية في الدفاع والهجوم.

في النمل *Atta* تمتلك آلة لسع ضعيفة غير مسننة وتستخدم لنشر فرمون اقتفاء الأثر وطريقتة دفاعها تعتمد على الفكوك العليا التي تسبب جروحاً عميقة. وتحوى غدها الفكية على مواد تستخدم كفرمون منبه للخطر. بعض أنواع من النمل تقوم بسد مدخل العش عند الشعور بالخطر فليس لديها آلة لسع. بعض أنواع من النمل لا توجد لها آلة لسع ولها وسائل أخرى للدفاع معتمدة على الغدد الفكية و *Dufor's glands* فعند الخطر تدفع الحشرات في مجاميع وتفرز مواد

سامة من الفك العلوى تحدث التهابا وألما وتفرز فرمونا يشجع بقية الأفراد على الدفاع.

الأنواع من Myrmicinae تفرز أحماضا عضوية لقتل ما قد يوجد على جسمها من أحياء دقيقة وذلك من الغدد metathoracic، وفى جنس النمل Atta فإن الإفرازات حامضية التأثير ولها رائحة عسل النحل. ويحوى الأحماض hydroxydecanoic و indoly lacetic phenylacetic، وفى بعض الأجناس توجد غدد تفتح فى خزان قرب فتحة الشرج، والتي يحوى إفرازها منبهات للخطر وهو سام ضد بعض الحشرات. ونوع النمل Azteca يهاجم الإنسان عن طريق العض والنوع *Solenopsis invicta* يهاجم الشخص بالفتك العلى ثم يقوم باللدغ.

وقد يتحالف أكثر من نوع للدفاع عن أوطانها، حيث يوجد نوعان من النمل: أحدهما كبير الحجم والآخر صغير الحجم، ويعيش النوعان معا فى مساكن ذات أوراق وأنفاق تصنع كلها من الطين حول فرع أحد الأشجار، ويتفق النوعان على أن يسكن النمل الصغير فى الأروقة الداخلية، ويقضى التحالف بأن يكون النمل الصغير مسئولاً عن حماية المستعمرة فى الطوائى الصغيرة، أما فى الأخطار الجسيمة فيخرج النمل الكبير للدفاع عن المستعمرة كلها.

الكاتب فى سطور

- ولد د. رمضان مصرى هلال - فى جامعة كفر الشيخ عام ١٩٥٦.
- حصل على بكالوريوس فى العلوم الزراعية من جامعة طنطا عام ١٩٧٨.
- حصل على ماجستير فى مجال النحل من جامعة طنطا ١٩٨٣.
- حصل على منحة فى مجال النحل بالأكاديمية الزراعية بجمهورية أوكرانيا لمدة ثلاثة أعوام.
- حصل على دكتوراه فى العلوم الزراعية فى مجال وقاية النبات من جامعة الزراعة بفيينا (النمسا).
- يعمل حاليا (أستاذ مساعد) بقسم الحشرات الاقتصادية بكلية الزراعة بكفر الشيخ.
- له أكثر من ثلاثين بحثا علميا منشورة فى مجالات عربية وأجنبية باللغتين الإنجليزية والألمانية.
- له العديد من المقالات الثقافية (أكثر من خمسين مقالا) منشورة فى مجالات عربية منها: المجلة العربية - الفيصل - المنهل - السنبل - القافلة الأسبوعية - أهلا وسهلا - العلوم والتقنية - الخفجى - الطبيعة - الإعجاز العلمى - الكويت - بيت النحل - علوم وتكنولوجيا الجمعية الكيميائية الكويتية - المهندس الزراعى - النحال العربى - أغروتিকা - النحل والنحالين بالقرية - الفردوس.
- شارك فى عدد من المؤتمرات فى داخل مصر وخارجها.
- شارك فى بعض المشاريع القومية فى مجال وقاية النبات بجمهورية مصر العربية.
- صدر له كتاب عن (الحشرات فى القرآن الكريم والسنة المطهرة) - دار العلم والإيمان - دسوق (٢٠٠٠م).
- سلسلة للأطفال تحت عنوان (ومن خلقه) - دار العلم والإيمان - دسوق (٢٠٠١م).
- الحشرات والآفات - طرق الوقاية والمكافحة - دار المعارف سنة (٢٠٠٣م).
- شارك فى إعداد بعض النشرات الإرشادية.
- مراسل لمجلة (الطبيعة) بجمهورية مصر العربية.

الفهرس

الموضوع	صفحة
مقدمة	٥
الفصل الأول: والنمل أيضا يسبح بحمد الله	٧
- تاريخ حياة النمل	١٤
- التكاثر ونظام الطبقات فى النمل	١٦
الفصل الثانى: صفات وطبائع النمل	٢٤
- التغذية	٢٧
- قرية النمل وتنظيم الظروف الجوية داخلها	٣٤
- التواصل داخل مستعمرة النمل	٤٠
الفصل الثالث: النمل وأنواعه المختلفة	٤٣
- المميزات العامة لرتبة الحشرات غشائية الأجنحة	٤٣
- عائلة فورميسيدي	٤٤
- نماذج من أنواع النمل المختلفة	٤٨
- مكافحة النمل	٦٤
الفصل الرابع: علاقة النمل بالكائنات الأخرى	٦٦
- النمل والنبات	٦٦
- النمل والحشرات الأخرى	٧١
- النمل آسر العبيد	٧٥
الفصل الخامس: أعداء النمل ووسائله الدفاعية	٨٢
- الكاتب فى سطور	٩٤
- مراجع مختارة	٩٦

مراجع مختارة

- بونابو & ثيرولار: ذكاء أسراب الحشرات (مترجم) مجلة العلوم - مجلد (٧) ٢٠٠١م.
- تامة نادية الداخني: مذكرات فى الحشرات الاجتماعية - كلية الزراعة بكفر الشيخ - جامعة طنطا - ٢٠٠٠م.
- حسين زين الدين & توفيق أبو طيرة: الثدييات - دار الفكر العربى ١٩٥١م.
- دوفريز: الأساريع المغردة والنمل والمعاشة (مترجم) مجلة العلوم - مجلد (٩) ١٩٩٣م.
- رمضان مصرى هلال: الحشرات فى القرآن الكريم والسنة المطهرة - مكتبة العلم والإيمان - للنشر والتوزيع بدسوق ٢٠٠٠م.
- عبد الفتاح خليفة: فسيولوجيا الحشرات - مكتبة النهضة المصرية (٣ أجزاء).
- هاول ديلى وآخون: مقدمة فى بيولوجية الحشرات وتنوعها - دار ماكجروهيل للنشر. ترجمة د. أحمد مصطفى عبد السلام (١٩٨٣م).
- هارولد باستن: المجتمعات الحشرية - ترجمة د. محيى محمد إبراهيم، د. محمود حافظ سلسلة الألف كتاب - ١٩٦٣م.
- Brian, M.V. : Social insects, Chapman & Hall, 1983
- Robinson, W.H.: Urban Entomology, Chapman & Hall, 1996.

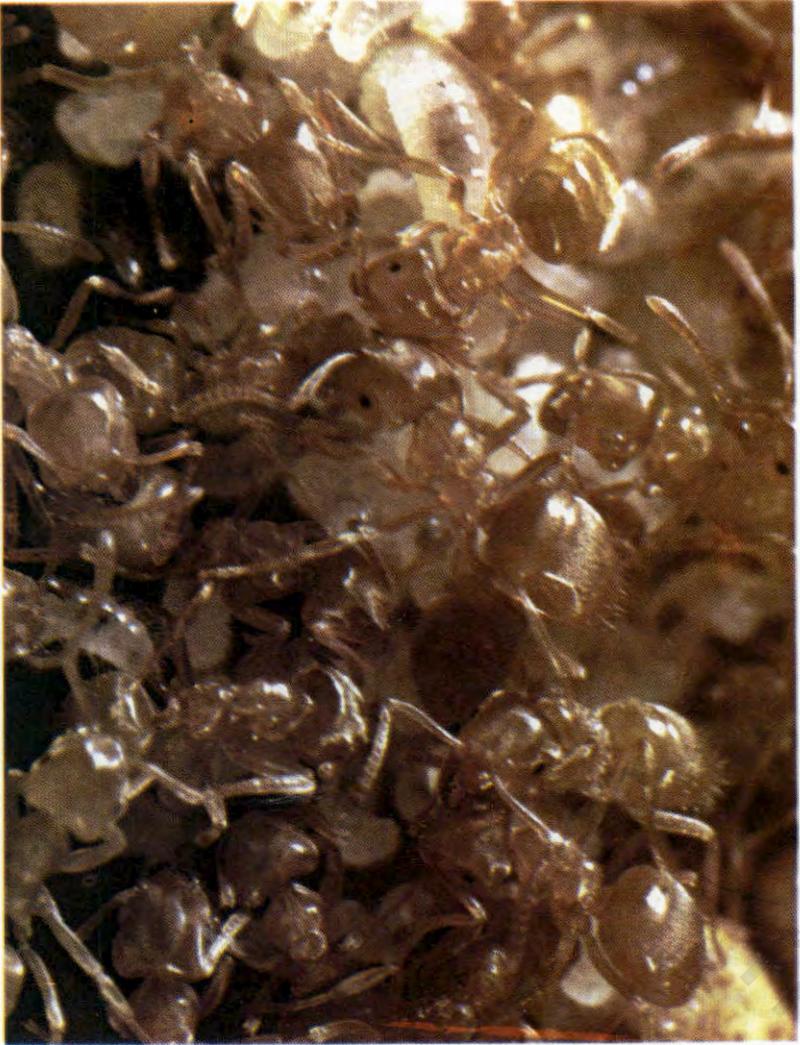
تم بحمد الله



النمل قاطع الأوراق



نمل الخشب *Formicaria rufa* في عشه



نمل الحقل الأصفر *Lasius flavus*



نمل الحقل الأصفر *Lasius flavus* أفراد تناسلية مجنحة



النمل يتغذى على الإفرازات العسلية للمن



عش نمل من أوراق الكرتون على جذع شجرة