الباب الثالث

علم البيئـــة

ECOLOGY

تعريف

كلمة Ecology هى كلمة مأخوذة من أصل يونانى (Oikos) معناها منزل (Home) أو مسكن ويمكن تعريف علم البيئة بأنه العلم الذى يبحث العلاقة المنزلية أو المعيشية بين الكائنات الحيوانية والنباتية وبين البيئة التى يعيشون فيها أو بعبارة أخرى هو العلم الذى يبحث فى التفاعلات والأحداث التى تحدث بين الكائنات الحية سواء حيوانية أو نباتيه وما يحيط بهذه الكائنات من مؤثرات .

ويمكن اعتبار علم البيئة فرع من فروع علم الفسيولوجيا العامة (General Physiology) الذى يبحث فى أساليب الحياة العامة للكائنات الحية كمجموعة أو جملة وهذا يختلف أو يتميز عن علم الفسيولوجيا الخاص (Special Physiology) الذى يبحث فى دراسة وظائف أعضاء الجسم .

وإذا ما قارنا علم البيئة النباتى بعلم البيئة الحيوانى نجد أن الأول [أى علم البيئة النباتى] قد تقدمت أبحاثه تقدماً كبيراً وخطى خطوة كبيرة وعرف عن موضوعات البحث فى علم البيئة النباتى الكثير من حيث علاقة البيئة بالنبات وتوزيعها الجغرافى وكل ماله علاقة بنمو وانتشار النباتات فى البيئات المختلفة أكثر مما هو معروف حتى الآن عن علم البيئة الحيوانى وترجع أسباب ذلك إلى:-

أولا — لأن النباتات تنمو غالبا فى بادىء الأمر إما من البذور أو الجذور أو السيقان (العقل)

ثانيا — لان النبات فى نموه ثابت لا يتحرك من مكانه (Stationary Habit) وبذلك يمكن دراسة جميع العوامل المحيطة به ومدى تأثيرها فى الأوقات المختلفة من فصول السنة مع نمو النباتات .

هذا بخلاف الحيـــوان أو الحشرات فإنها دائما فى حركة مستمرة (Capable of motion) وتنتقل من جهة الى أخرى على مدار السنة وبذلك يصبح من الصعوبة بمكان دراسة عامل أو أكثر من العوامل التى تؤثر على نشاط الحيوان أو الحشرات وذلك لأنها لا تمكث تحت تأثير عامل خاص واحد لفترة كبيرة من الزمن تمكننا من الحصول على النتائج التى تجرى من أجلها الابحاث البيئية مثل تأثير العوامل المختلفة على الجراد الصحراوى أو على نوع من الحشرات الضارة كدودة ورق القطن .

ودراسة علم البيئة تشمل قسمين :

١ — علم البيئة الذاتى Autecology

وهى عبارة عن دراسة عامل أو أكثر من عوامل البيئة وتأثيرها على فرد واحد أو نوع واحد من الكائنات على حده أى دراسة ذاتية (Self study) أو فردية وتسمى الإيكولوجيا الفردية أو الذاتية مثل تأثير الحرارة أو الرطوبة على كمية البيض الذى تضعه حشرة من الحشرات .

وتشمل الإيكولوجيا الفردية أو الذاتية دراسة العوامل المختلفة الفيزيقية (الطبيعية) Physical Factors التى تتحكم فى البيئة وعلاقة كل من هذه العوامل بالكائنات الحية وهى كما ذكرنا سابقا دراسة فسيولوجية فى الغالب ويمكن تسميتها أيضا الايكولوجيا الفردية الفيزيقية (Physical Autecology) وهذه الدراسة يتبعها دراسة أخرى للصفات الفـــردية لهذه الكائنات تسمى Biotic Autecology

٢ — علم البيئة الجماعى Synecology

وهذا العلم خاص بدراسة عوامل البيئة وتأثيرها على الجماعات (Communities) أو على الكائنات المشتركة فى بيئة واحدة (Associations) ولذلك سمى هذا العلم بعلم الإيكولوجيا الجماعية أو الاشتراكية وتشمل دراستين : —

١ — الدراسة الأولى : عبارة عن دراسة المجموعة البيئية أو دراسة مجموعة الكائنات الحية Population Systems الموجودة فى بيئة معينة وهـــذه الدراسة مبنية على أساسين هامين :

ا — الأساس الأول وهو الإقتدار الحيوى (أو القدرة على التكاثر والتوالد ووضع البيض) Biotic potential

ب — والأساس الثانى وهو المقاومه البيئية (Environmental resistance) أو بعبارة أخرى إلى أى مدى أو درجة يمكن للكائنات الحية مقاومة عوامل البيئة المحيطة بهم .

٢ — الدراسة الثانية : وهى عبارة عن دراسة البيئة التوزيعية والوصفية (Distributional and Descriptive Ecology) وتشمل هذه الدراسة بابين :-

ا — الباب الأول ويشمل توزيع المجموعات أو الكائنات الحية بالنسبة للمساحة (The distribution of associations or populations in space)

ب — الباب الثانى : ويشمل توزيع دراسة المجموعات بالنسبة للزمن

(The distribution of associations or population in time)

ويمكن تقسيم علم البيئة إلى ثلاث نواحى (Three chief aspcets) كالآتى : —

١ — علم البيئة الوصفى Descriptive Ecology

٢ — علم البيئة الكمى Quantitative Ecology

٣ — » » التحليلى أو التركيبى Analytic and Synthetic

١ — علم البيئة الوصفى

وهو العلم الذى يصف الكائن كالحيوان أو النبات أو الحشرات من حيث طباعه وعاداته والمكان الذى يعيش فيه وطريقة معيشته وظروف البيئة التى يعيش فيها ويدرس أيضا مشاركة الكائنات الحية بعضها لبعض وكذلك الصفات المميزة للمجموعات التى تعيش معا ومبلغ تعاقب هذه المجموعات ومنشأها ومقدار تغلب بعضها على الآخر .

٢ — علم البيئة الكمى

وهذا العلم يبحث في قياس الاحتياجات البيئية بالنسبة للكائن الحى اللازمة لمعيشته وكذلك كل ماله علاقة بحاجات الكائن لكى يحيا ويتكاثر ويبلغ أقصى درجة من النشاط وكذلك مقدار تحمله للمؤثرات المحيطة به وعدد الأنواع التى تعيش تحت ظروف خاصة من بيئة معينة أو مكان معين .

٣ — علم البيئة التحليلى أو التركيبى

وهو يبحث فى تحليل البيئة ومدى تأثير تغير العوامل المختلفة على الكائنات التى تعيش فيها ويبين لنا أيضا لماذا تفضل الحيوانات أو الحشرات بيئة معينة لتعيش فيها عن غيرها وكذلك يبين لنا الأسباب التى أدت إلى نشأة مجموعات الكائنات الحية التى تعيش فى هذه البيئة أو إلى انقراضها ، كما أن هذا العلم يبين لنا أيضا العوامل التى ساعدت الحشرات مثلا على تحمل عوامل معينة أو بعبارة أخرى الحدود التى عندها تتحمل الكائنات أو الحشرات مؤثرات معينة مثل مؤثرات العوامل البيئية .

العوامل التى تؤثر فى حياة الحشرات

تعيش الكائنات الحية فى بيئة أو وسط (Environment or Surroundings) توجد به عوامل بيئية مختلفة تلعب دوراً هاما فى حياة الكائن الحى وعلاقته بالكائنات الحية الأخرى وعلاقة بعضها ببعض وهذه العوامل غير ثابتة على مدار السنة فهى تتغير بتغير فصول السنة أو قد تتغير فجأة ويرجع سبب ذلك إلى تغير عامل من هذه العوامل الذى يؤثر بدوره على باقى العوامل الموجودة فمثلا إذا تغيرت درجة حرارة البيئة وزادت عن درجة الحرارة الملائمة أو المناسبة لمعيشة حشرة من الحشرات الموجودة فى هذه البيئة فإن درجة الرطوبة أيضا تتغير تغيرا محسوسا تبعا لتغير درجة الحرارة فتنتقل أو تهاجر هذه الحشرة إلى بيئة أخرى أكثر ملائمة لمعيشتها وكذلك الحال إذا انخفضت درجة الحرارة فإن باقى العوامل الأخرى المؤثرة تتغير تبعا لذلك .

ولكل كائن حى مكان (Habitat) خاص يعيش فيه إما تحت سطح الأرض أو فوقها أو داخل الثمار أو الأنسجة النباتية أو تحت قلف الأشجار ، ويحيط بهذا المكان المعين عوامل كثيره تؤثر على حياة الكائن الحى ونشاطه ، وقد تفضل بعض الحشرات مكانا على آخر تتوفر فيه جميع مستلزمات حياتها ويكون أقل عرضة للمؤثرات أو للعوامل البيئية فيزداد نشاطها وتضع إناث الحشرات أكبر عدد من البيض ويقال فى مثل هذه الحالة أن البيئة صالحة لحياة الحشرة والمكان مناسب لمعيشتها .

سهولة التطبع (أو التكيف) Adaptation

تنمو الحشرة وتنشط وتتكاثر إذا كانت البيئة ملائمة لها كما ذكرنا ولكن لا يمكن أن تكون جميع العوامل الموجودة فى بيئة معينة ملائمة لجميع الكائنات الحية الموجودة فى هذه البيئة فهى تلائم البعض ولا تناسب البعض الآخر

فلكل حشرة كفاءة بقاء أى لها قدرة على حفظ نوعها تحت ظروف ملائمة معينة .

والحشرات لها طرق خاصة تساير بها الطبيعة وتكيف نفسها حسب الظروف فتتغلب على صعوبات الحياة التى تصادفها فى بيئتها وتحصل على غذائها بشتى الطرق وتعيش فى أماكن مختلفة وإذا اختفى العائل الأصلى لحشرة ما فإنها تبحث عن عائل آخر بسهولة وتتغذى عليه أو تعيش عليه وتهيء لنفسها سبل الحياة مثل يرقة دودة ورق القطن .

العوامل البيئية

توجد عوامل كثيرة ومؤثرات مختلفة تؤثر فى نشاط وحياة الكائنات الحية ويمكن تقسيم هذه العوامل إلى قسمين : —

(١) — عوامل تعمل على زيادة عدد الحشرات وعلى بقائها وحفظ نوعها وتعرف هذه العوامل « بعوامل الكفاءة الحيوية » أو عوامل الإقتدار الحيوى (Factors of Biotic Potential) .

(٢) — عوامل خاصة بالبيئة التى تعيش فيها الحشرات تعمل على الحد من تكاثرها وانتشارها ويطلق على هـــذه العوامل « عوامل المقاومة البيئية » (Factors of environmental resistance)

عوامل الكفاءة الحيوية

لكل نوع من الحشرات صفات موروثة أو فطرية لها ارتباط وثيق بحياتها وهذه الصفات الموروثة تجعل النوع عاملا ذى أثر فى بيئته ويعبر عن هذه الصفات بتعبير عام وهو الكفاءة (أو الإقتدار) الحيوية ، ويمكن تعريفها أيضا بأنها الخواص التى توجد فى الكائن الحى كغريزة أو تورث فيه فتجعله

قادراً على التناسل وعلى البقاء حيا لمدة تختلف بحسب الظروف أو بعبارة أخرى تجعله قادراً على التكاثر والتزايد وحفظ النوع .

وتحسب الكفاءة الحيوية على أساس القيمة الكمية لعدد الصغار التى ينتجها النوع فى كل مرة وعدد مرات تناسله فى زمن محدد ونسبة ذكور النوع إلى إناثه وقدرتها العامة على البقاء حية تحت ظروف طبيعية معينة فى بيئتها .

وبما أن الكفاءة الحيوية لنوع من الكائنات هو القيمة الكمية (Quantitative expression) ليأسه أو قدرته الحيوية فى مغالبة أو مقاومة عوامل البيئة المنافسة له فى معترك الحياة فإذا اشتدت مقاومة البيئة لحشرة من الحشرات وجب أن تكون هذه الحشرة ذو كفاءة أو اقتدار حيوى متفوق وإلا انعدم نوعها أو قل عددها ، وإذا ضعفت المقاومة البيئية وكانت كفاءة الحشره عالية فإنها تتكاثر بكثرة هائلة تجعلها متفوقة على جميع الحشرات الأخرى الموجودة فى البيئة وتسبب خسائر فادحة مثل دودة ورق القطن .

ويوجد فى الطبيعة (In nature) توازن بين الكفاءة الحيوية للأنواع والمقاومة البيئية لها ولولا إبادة عوامل البيئة لكثير مما تنسله الحشرات حتى يصير عددها ثابتا بالنسبة لغيرها لبلغ عدد الحشرات حدا لا يتصوره العقل .

وقد ذكر هدج (Hodge) أنه إذا فرضنا أن زوجا من الذباب بدأ تناسله فى ابريل وعاش جميع نسله لبلغ عدد النسل (الذباب) فى أغسطس من السنة نفسها عددا يكفى لتغطية سطح الكرة الأرضية لعمق ٤٧ قدما ولكن العوامل الطبيعية تلعب دورا كبيراً فى القضاء على كثير من هذا النسل فلا تسمح للذباب مثلا بأن يصل تكاثره إلى هذا الحد .

وهناك دلالة عملية للكفاءة الحيوية لنوع من الأنواع وهى أنه إذا تجمع لدى الباحث بيانات كمية صحيحة عن الكفاءة الحيوية لحشرة من الحشرات (كالجراد الصحراوى أو فراش دودة ورق القطن مثلا) وحللت تحليلا دقيقا

فإنه يمكن من هذا التحليـــل التنبؤ عن سلوك وتكاثر هذه الحشرات فى بيئتها .

وتنقسم الكفاءة الحيوية إلى قسمين :

ا — الكفاءة التناسلية Reproductive potential

وهى قدرة الكائن الحى على إنتاج نسل كبير العدد .

ب — الكفاءة البقائية Survival potential

وهى قدرة الكائن الحى على الإبقاء على هذا العدد الكبير من نسله لحفظ نوعه .

الكفاءة التناسلية

هذا وقد حددت الطبيعة العلاقة بين الكفاءة التناسلية والكفاءة البقائية بحيث أنه إذا كانت كفاءة البقاء فى الحشرة ضعيفة (أى لا يبقى منها حيا إلا عدد قليل) تكون كفاءتها التناسلية عالية أى أنها تنتج أعدادا كبيرة لتعوض ما يفقد من النسل أما الحشرات التى تكون كفاءة البقاء فيها عالية فإن كفاءتها التناسلية تكون قليلة أى أن إنتاجها من الأفراد يكون قليلا ، فمثلا نجد أن بعض الحشرات كالحفار تضع الأنثى عددا قليلا من البيض تحت سطح التربة فى أنفاق تسمى أنفاق الحراسة وفى هذه الأنفاق ترعى الإناث صغارها رعاية أمومة إلى أن يشتد أزرها لتضمن بقاءها لأن عددها قليل أى كفاءتها التناسلية قليلة بينما حشرات أخرى مثل فراش دودة ورق القطن فإنها تضع عددا كبيرا جدا من البيض (لطع) وتتركه لشأنه فيهلك أكثره ومع ذلك فهى منتشرة بكثرة خطيرة فيقال فى مثل هذه الحالة أن أنثى فراشة دودة ورق القطن لها كفاءة تناسلية عالية .

وتتوقف الكفاءة التناسلية فى الحشرات على : —

أ — سرعة التكاثر : تختلف دورة الحياة فى الحشرات فبعضها يعيش فترة كبيرة من الزمن قد تصل إلى عدة سنوات وبعضها يعيش لفترة قصيرة قد تصل أحيانا إلى عدة ساعات أو أيام وبذلك يتوقف عدد الأجيال للحشرة

على طول أو قصر دورة حياتها فنجد أن عدد الأجيال فى حشرة « المن » يقرب من الخمسين فى السنة وكذلك فى حالة الذبابة المنزلية فهى تضع عددا كبيرا من النسل كما ذكرنا سابقا .

٢ — طرق التكاثر : تتكاثر الحشرات بطرق مختلفة (انظر ص١٥٦) منها التكاثر الجنسى واللاجنسى وبعضها يلد أحياء وقد تتوالد الأطوار الغير كاملة وهكذا

فالحشرات التى تتكاثر تكاثرا جنسيا يتوقف وضع البيض وكميته على وجود الذكور وعدد مرات التلقيح وملاءمة البيئة لها ولذلك يكون لبعض هذه الحشرات كفاءة تناسلية عالية ولبعضها كفاءة تناسلية منخفضة ، بينما فى حالة الحشرات التى تتوالد توالدا بكريا فأغلبها له كفاءة تناسلية عالية حيث أن الإناث لها القدرة على وضع البيض بدون الحاجة إلى الذكر وهذا النوع من التكاثر (التكاثر البكرى) أكثر خطورة من غيره من الوجهة الزراعية الإقتصادية .

عوامل الكفاءة البقائية

للحشرات صفات تساعدها على البقاء وحفظ النوع والتغلب على الصعوبات التى تصادفها فى حياتها من مؤثرات وعوامل بيئية

وتنقسم الكفاءة البقائية إلى قسمين :—

ا — الكفاءة الغذائية Nutritive potential

ب — الكفاءة الوقائية Protective potential

الكفاءة الغذائية

الحشرات رغم شراهتها تأكل أضعاف وزنها إذا قورنت بالحيوانات الكبيرة وصغر الحجم فى الحشرات يمكنها من المعيشة على كميات صغيرة من الغذاء الذى يسهل توفره فى البيئة وهذه ميزة تتميز بها الحشرات عن غيرها

من الحيوانات ، ويمكن للحشرة إذا لم تجد عائلها الأصلى أن تتحول إلى غيره من العوائل الأخرى أى أن لها مرونة غذائية وقد يحدث أن تتعود الحشرة على عائل جديد بسهولة وفى وقت قصير وقد يتم ذلك بصعوبة وفى مدة طويلة .

تعريف الكفاءة الغذائية

الكفاءة الغذائية (أو الإقتدار الغذائى) هى قدرة الكائن الحى على الانتفاع بالمواد الموجودة فى بيئته من حيث تحويلها إلى غذاء صالح له ، والكائنات الحية التى لها القدرة على تخليق (Synthesizing) مركبات غذائية قليلة العدد من المواد الغذائية العديدة الموجودة فى بيئتها وفى وجود ضوء الشمس وثانى أكسيد الكربون والماء مثل برقات البعوض التى يمكنها أن تدبر أو تخلق المواد اللازمة لغذائها من مختلف المواد الدائبة أو المعلقة فى الماء الذى تعيش فيه مثل هذه الكائنات يكون لها امتياز كبير عن الكائنات الأخرى التى لا تستطيع المعيشة إلا على مواد غذائية جاهزة أو مجهزة كما هى الحالة فى ملكات نحل العسل حيث أن لمثل هذه الحشرات كفاءة غذائية ضعيفة أو معدومة لأنها ليس لها القدرة على تخليق احتياجاتها من الغذاء وخصوصاً المواد البروتينية فتقوم الشغالات بتغذية الملكات وإمدادها بالعناصر اللازمة لنموها .

وقد تزداد الكفاءة الغذائية لنوع من الحشرات بمساعدة كائنات أخرى دقيقة (Micro-organisms) تعيش معها معيشة اشتراكية مثال ذلك النمل الأبيض (Termites) الذى يستطيع أن يدبر غذاؤه من المواد السليولوزية بمساعدة بعض أنواع من البروتوزوا والبكتريا التى توجد فى الإمعاء الخلفية للنمل وهذه البروتوزوا تعمل على تحويل المواد السليولوزية من حالة غير صالحة للهضم إلى حالة صالحة يمكن هضمها وامتصاصها ويمكن للنمل الأبيض الانتفاع بها كغذاء له بحيث إذا أعدمت هذه البروتوزوا فإن الكفاءة الغذائية للنمل الأبيض تصبح ضعيفة وقد يمتنع عن الغذاء كلية ويموت جوعاً .

ويختلف نوع الغذاء باختلاف أطوار الحشرات فاليرقات وخصوصاً التابع منها لرتبة حرشفية الأجنحة (Lepidoptera) والتى تحدث أكثر الضرر تقرض النباتات وتتغذى على الأوراق والأزهار والثمار مثل « يرقة دودة ورق القطن » بينما الحشرة الكامله (فراشة دودة ورق القطن) فتتغذى بامتصاص رحيق الأزهار ، هذا وقد يختلف الغذاء أيضا حسب الجنس فى الحشرة الكاملة فذكر البعوض مثلا يمتص رحيق الأزهار بينما أنثاه فتمتص الدم من الإنسان والحيوان .

الكفاءة الوقائية

الكفاءة الوقائية (أو الإقتدار الوقائى) هى قدرة الكائن الحى على حماية نفسه من بطش القوى التى تناهضه فى بيئته سواء قوى العوامل البيئية أو وجود أعداء طبيعية له ، ووسيلة الكائن الحى إلى ذلك تكيفات (Adaptations) إما بسيطة أو معقدة تشمل تركيبه وشكله وحجمه وطباعه .

فالحشرات الإجتماعية قد جعلت وقايتها عمل جماعى فللنمل ونحل العسل والنمل الأبيض جنود تحمى جماعتها ضد أعدائها الخارجية الموجودة فى بيئتها فلشغالة نحل العسل آلة لسع (أو وخز) تدافع بها عن أفراد خليتها ولعساكر النمل الأبيض فكوك علوية قوية تدافع بها عن أفراد عشوشها وقد تضحى هذه الأفراد بحياتها لوقاية أفراد جماعاتها ضد كل مغير خارجى وكل خطر داخلى كما فى حالة مهاجمة دبور البلح لطوائف النحل .

ولبعض الحشرات كفاءة وقائية عالية تحمى بواسطتها نفسها من أعدائها ومن ضمن طرق حماية الحشرات لنفسها ما يأتى : —

١ — الحماية بالتركيب فنجد أن جسم الحشرة مغطى بطبقة من الشيتين القوى وأحيانا يكون هذا الشيتين ضعيفا وعليه أنواع مختلفة من الأشواك والشعر الغدى الذى يفرز مواداً إما أن تكون كريهة الرائحة تمنع أعداءها

من الإقتراب منها أو تأنفها الطيور كما فى بعض أنواع من أبى دقيق وإما أن تسبب آلاما عند لمسها كما فى دودة السنط.

٢ — الحماية بالحجم فهناك كثير من الحشرات الصغيرة الحجم لا يمكن رؤيتها إلا بصعوبة فصغر حجمها يحميها من أعدائها وفى الوقت نفسه يمكنها من أن تختبىء فى الشقوق وداخل الحيطان وفى التربة فلا تراها أعداؤها بينما الحشرات الكبيرة الحجم فيمكن أن ترى بسهولة ولكن يوجد لبعضها شكل مخيف يمنع أعداؤها من الاقتراب منها كبعض أنواع الجعارين.

٣ — الحماية بالمظهر العام: مثل (فرس النبي) التى لها أرجل أمامية قوية معدة للقنص تستعملها فى قنص الحشرات الصغيرة.

٤ — الحماية بالمكان الذى تعيش فيه الحشرة: فبعض الحشرات مثلا تحفر يرقاتها داخل أنسجة النبات والأفرع الصغيرة لأشجار الحلويات مثلا وبعضها يحفر داخل الثمار أو يعيش تحت سطح التربة فى جذور النبات والأشجار وفى مثل هذه الحالات تكون هذه الحشرة فى مأمن من أن تصل إليها أعداؤها الطبيعية كما أنه يصعب أحيانا مقاومتها بالمهلكات الحشرية وذلك بالنسبة لاختبائها فى أماكن لا يصل إليها المهلك الحشرى لقتلها.

٥ — الحماية بالحركة: فالمعروف عن الحشرات أنها قوية الطيران سريعة الحركة وبعضها له القدرة على القفز والجرى فهى تطير إلى مسافات بعيدة جدا قد تصل إلى عدة أميال وهذه القدرة على الطيران لا يشاركها فيها غيرها من الحيوانات الأخرى فبذلك يمكنها من الاختباء من أعدائها والإفلات منها.

٦ — الحماية بادعاء الموت: كثير من الحشرات مثل بعض أنواع السوس والخنافس عندما تشعر بأى حركة أو باقتراب أحد أعدائها منها فإنها تدعى

الموت وتقف عن الحركة وبعد قليل عندما تشعر بالطمأنينة تبدأ فى السير والحركة ثانية .

٧ — الحماية بالوقوف موقف العداء : بعض الحشرات تقف موقف عداء واضح فتهاجم كل ما يقترب منها ومثال ذلك الزنابير والنحل فلهذه الحشرات آلة لسع تستعملها فى وخز أعدائها أو ما يقترب منها وكذلك تستعملها فى الدفاع عن نفسها وعن عشوشها عندما تهاجمها حشرات أخرى ويمكن مشاهدة ذلك فى طوائف النحل عندما تهاجم الزنابير إحدى طوائف النحل فيقف النحل موقف عداء مدافعا عن خليته من مهاجمة الزنابير لها .

٨ — بالتلوين الوقائى أو بالمحاكاة : تستعين بعض الحشرات لوقاية نفسها بالتلوين الوقائى (Protective Coloration) أو بالتشبه أو المحاكاة (Mimicry) حيث تأخذ هذه الحشرات الضعيفة لون أو شكل حشرة أخرى موجودة فى نفس الوسط لها خاصية حماية نفسها بأى طريقة من الطرق من أعدائها والشبيه يسمى (Mimic) والشبيه به يسمى (Model) .

العوامل البيئية

Environmental Factors

إن من أهم العوامل التى تحد من تكاثر الحشرات وانتشارها وتقلل من نشاطها عوامل ومؤثرات بيئية تعرف بعوامل المقاومة البيئية ، فإذا عرفنا مجموع النسل الذى تضعه حشرة ما أى معرفة كفاءتها الحيوية والعدد الفعلى الذى يشاهد منها فى الطبيعة لوقفنا على مقدار النسل الذى يفقد أو يهلك بفعل أو بسبب عوامل المقاومة البيئية وبفعل الإنسان لهذه الحشرة .

ويلاحظ تأثير عوامل المقاومة البيئية إذا تتبعنا تاريخ حياة الحشرات أثناء فصول السنة المختلفة ، فبينما نجد أنها تكثر فى بعض الأوقات نلاحظ أنها عددها يقل فى أوقات أخرى كما يشاهد فى حالة دودة ورق القطن والدودة القارضة والجفار التى تظهر بكثرة وبائية فى مواسم معينة .

وهناك عوامل أخرى جغرافية تقف كحواجز طبيعية كالجبال والبحار حائلا يحد من انتقال الحشرات من جهة إلى أخرى أو من بلد إلى بلد ولو أن لبعض الحشرات القدرة على اجتياز الصحارى والبحار كأسراب الجراد ، كما ساعد ارتباط الممالك بعضها ببعض بالمواصلات المختلفة على نقل كثير من الحشرات كنقل حشرات المخازن وقت تبادل الحبوب والغلات المختلفة إلى مناطق لم تكن موجودة بها أصلا ولم يكن فى الوقت نفسه انتقالها بنفسها ميسوراً بأى حال من الأحوال مثل بعوضة « الجامبيا » التى دخلت فى البرازيل وفى مصر ولأجل ذلك وضعت الجهات المختصة نظم الحجر الزراعى والصحى لمنع تسرب حشرة من منطقة إلى أخرى .

وتنقسم العوامل التى تؤثر على حياة الحشرات إلى : —

أولا — عوامل جوية Climatic Factors وتشمل :

ا ـ الحرارة والبرودة . ب ـ الرطوبة . جـ ـ الضوء . د ـ الرياح
هـ ـ الأمطار . و ـ الضغط الجوى .

ثانيا — عوامل التربة Edaphic Factors

ثالثا — عوامل غذائية Trophic Factors

رابعا — عوامل حيوية Biotic Factors

وتشمل الأعداء الطبيعية كالطفيليات والمفترسات

خامسا : الأمراض الفطرية

كأمراض الفيروس (Virus)

سادسا : عوامل جغرافية Geographical Factors

العوامل الجوية Climatic Factors

أولا — الحرارة Temperature

إن من أهم عوامل المقاومة البيئية هى الحرارة فهى التى تلعب دوراً هاما فى حياة الحشرات ونشاطها ويمكن اعتبارها العامل الأول الذى يحد من تكاثر الحشرات وانتشارها .

وتنقسم الحيوانات بالنسبة الى علاقة أجسامها بدرجات الحرارة الى قسمين : —

ا — حيوانات ذات الدم البارد

Poikilothermic or cold - blooded - animals

وهذه الحيوانات ليس لها جهاز خاص لتنظيم درجات الحرارة فى أجسامها فهى تأخذ حرارة الوسط ولا يمكنها الاحتفاظ بحرارة ثابتة فى جسمها وتتبع الحشرات جميعها هذا القسم أى أن الحشرات من ذوات الدم البارد .

ب — حيوانات ذات الدم الحار

Homoiothermic or warm - blooded - animals

وهذه الحيوانات تحتفظ بدرجات الحرارة فى جسمها بطرق خاصة ولا تتأثر مطلقا بالتغييرات التى تحدث فى درجات حرارة الوسط أو البيئة التى تعيش فيها فهى مستقلة تمام الاستقلال عن درجة الحرارة المحيطة بها ويشمل هذا القسم أنواع الثدييات والطيور .

تأثير درجات الحرارة على الحشرات

الحشرات عموما كما ذكرنا من ذوات الدم البارد فهى تتأثر بدرجات الحرارة التى تؤثر فى حياتها ونشاطها تأثيرا يختلف باختلاف شدتها وحالتها والحشرات الإنفرادية مثل « دودة ورق القطن » تتأثر بدرجات الحـــرارة أكثر من الحشرات الإجتماعية مثل « نحل العسل أو النمل الأبيض » حيث أن الأخيرة تتجمع حول نفسها فى هيئة عناقيد أو كتل داخل خلاياها أو عشوشها وتهيء لنفسها درجات حرارة مناسبة لمعيشتها صيفا وشتاء بواسطة تبريد الجسم بالتبخير أو بواسطة اهتزاز الأجنحة فتختلف درجات الحرارة داخل الخلية عن خارجها وقد وجد العالم الحشرى Hase عام (١٩٢٦) أن يرقات الشمع Galleria mellonela قادرة على رفع درجة حرارة الوسط الذى تربى فيه بحوالى ١٢ أو ١٧ درجة فوق درجة حرارة الوسط نفسه .

وتؤثر درجة الحرارة عموما فى الحشرات بطرق شتى فهى تؤثر على : —

١ — توزيعها الجغرافى فوق سطح الكرة الأرضية .

٢ — تحد من نشاطها على مدار السنة فيزداد عددها فى أوقات معينة ويقل فى زمن معين من السنة .

٣ — تعمل على زيادة أو قلة عدد البيض الذى تضعه إناث الحشرات
٤ — العمر فيطول أو يقصر عمر الحشرة تبعا لاختلاف درجات الحرارة
٥ — النمو يزداد أو يقل تبعا لدرجات الحرارة المختلفة
٦ — عمليتى الهدم والبناء
٧ — سلوك وطبائع الحشرات

والحشرة تنشط فى حدود درجات حرارة خاصة ولكى ندرك مدى هذا التأثير نذكر القواعد العامة الآتية التى وضعها العالمان Pierce and Hunter فى عام ١٩١٢ ، فقد قرر هذان العالمان :

أن لكل حشرة حداً حراريا أمثل أو درجة حرارة مثالية أو منطقة حرارية عندها تبلغ الحشرة أقصى نشاطها وتضع الأنثى أكبر عدداً من البيض وتتمتع فيه الحشرة بأكبر نصيب من نموها وتسمى هذه الدرجة أو المنطقة بمنطقة النشاط (Optimum zone of temperatura) .

وتلى منطقة الحرارة المثلى ثلاث مناطق أعلى حرارة وثلاثة أخرى أقل حرارة تضطر الحشرات فى كل منها أن تنقص قليلا أو كثيرا من نشاطها حتى ينتهى الأمر بموتها فى مناطق تسمى فرط الحرارة أو فرط البرودة .

والمناطق الثلاث الأعلى حرارة مرتبة بالنسبة لارتفاع حرارتها عن الدرجة المثلى هى : —

١ — منطقة الغاشية الحرارية الوقتية

وهى التى تصاب فيها الحشرة بغاشية وقتيه بسبب ارتفاع الحرارة عن الحد الحرارى الأمثل بحيث أن الحشرة ترجع إلى حالتها الطبيعية إذا ما وصلت درجة الحرارة إلى الحد الأمثل الملائم لحياتها ومعيشتها .

٢ — منطقة الهجوع أو الرقدة الصيفيه

ويعبر عنها أيضا بالبيات الصيفى (Aestivation) وهى التى تصاب فيها

الحشرة بتوقف طويل المدى فى نشاطها بسبب إرتفاع الحرارة فوق حدود المنطقة السابقة (أى منطقة الغاشية الحرارية الوقتية) وتسمى هذه المنطقة أيضا بمنطقة الخمود الحارة (Zone of Inactivity) .

٣ — منطقة الحرارة المميتة

وهى التى تقضى حرارتها المفرطة على حياة الحشرات وعند النهاية العظمى لهذه المنطقة يكون الموت صاعقا .

أما المناطق الثلاث التى تقل حرارتها عن حدود الحرارة المثلى مرتبة بحسب درجة برودتها فهى : —

١ — منطقة الغاشية البردية الوقتية

وهى التى تصاب فيها الحشرة بغاشية وقتية بسبب انخفاض الحرارة عن الدرجة المثلى .

٢ — منطقة الرقدة الشتوية (أو التشتية)

ويعبر عنها أيضا بالبيات الشتوى (Hibernation) وهى المنطقة التى تصاب فيها الحشرة بتوقف طويل المدى فى نشاطها بسبب انخفاض درجة الحرارة دون حدود المنطقة السابقة (أى منطقة الغاشية البردية) وتسمى هذه المنطقة أيضا منطقة الخمود الباردة

٣ — منطقة البرودة المميتة وهى التى تقضى برودتها المفرطة على حياة الحشرة .

وإليك المثال الآتى الذى يوضح درجات الحرارة المختلفة التى تعيش عليها بعض الحشرات كما أثبتها العالمان . Pierce and Hunter فى عام ١٩١٢ على حشرة (Anthoronus grandis) وهى حشرة تصيب لوز القطن

فوجد أن درجة نشاط هذه الحشرة أو منطقة النشاط محصورة بين درجة ١٣٫٣° — ٣٥°م ومن درجة ٣٥°م إلى درجة ٥٠°م تدخل الحشرة فى الرقدة الصيفية أى فى البيات الصيفى وعند درجة ٥٠° م أو اكثر قليلا تموت الحشرة بعد فترة قصيرة أى بعد ١٥ دقيقة ، وإذا ارتفعت أكثر من ذلك حتى تصل إلى درجة ٦٠°م فتموت الحشرة فى الحال ويكون الموت صاعقاً .

وإذا انخفضت درجة الحرارة عن درجة ١٣٫٣°م إلى أن تصل إلى درجة ٤٫٤°م فتبدأ الحشرة فى الدخول فى البيات الشتوى أو فى الرقدة الشتوية ، وإذا انخفضت درجة الحرارة إلى أقل من ذلك أى تصل إلى درجة — ١٣٫٨°م فإن الحشرة تموت .

تأثير درجات الحرارة العالية على الحشرة :

ظهر من التجارب العديدة أن معظم الحشرات تموت إذا عرضت لوقت يختلف باختلاف الحشرات إلى درجة تقرب من ٥٠م° سنتيجراد ولقد ثبت أن الحشرات تتأثر بسرعة بارتفاع درجات الحرارة إذا احتوت أنسجتها على كمية كبيرة من الماء فكلما قل هذا الماء كلما قل تأثير ارتفاع درجة الحرارة ومن ذلك يتضح أنه عند الجفاف الشديد المصحوب بدرجات حرارة عالية تتعرض الحشرة إلى فقد كمية كبيرة من الماء بالتبخير من جسمها وزيادة عن ذلك فانها تحصل من غذائها على ماء أقل مما اعتادت أن تأخذه فى الأحوال العادية وذلك بالنسبة إلى تبخير جزء من الماء من الغذاء بسبب إرتفاع درجة الحرارة وفى مثل هذه الأحوال يقل الخطر على الحشرات من ارتفاع درجة الحراره ، هذا وتؤثر درجة الحراره العالية على :

١ — الحجم : فقد لوحظ من التجارب أن بعض الحشرات (مثل حشرات العته) يقل وزنها إذا ربيت على درجة حرارة عالية ويزداد وزنها إذا كانت الحرارة منخفضة قليلا وسبب إزدياد الوزن فى الحالة الأخيرة

أن يرقات العثة تعيش زمنا طويلا فى درجة الحرارة المنخفضة فيكون لديها من الوقت ما يكفى لاختزان مواد غذائية كثيره فى جسمها يزيد من وزنها

٢ — اللون : — وجد أن الحبيبات السوداء الموجوده بجسم الحشرة وخصوصا فى الدم تكثر بتأثير انخفاض درجة الحرارة وفى هذه الحالة تعتبر هذه الظاهرة (أى كثرة وجود الحبيبات السوداء) مفيدة لامتصاص الحرارة فيقل بذلك تأثير انخفاض الحرارة على النمو كما أن الحبيبات السوداء تقل بتأثير ارتفاع الحرارة فتساعد على انعكاسها فيقل الخطر على الحشرة من ارتفاع الحرارة وهكذا .

٣ — التنفس : تستنفذ الحشرة كمية كبيرة من الأكسجين كلما ارتفعت درجة الحرارة حتى إذاما وصلت درجة الحرارة إلى درجة خاصة يقل استهلاك الأكسجين فجأة .

٤ — التكاثر : تؤثر الحرارة فى كمية البيض الذى تضعه الأنثى فهو يزداد كلما ارتفعت درجة الحراره حتى إذا وصلت إلى درجة خاصة يبدأ عدد البيض فى القلة فجأه فمثلا القمل لا يضع بيضا إذا ربى على درجة حرارة أقل من ٢٥° سنتيجراد وبعض أنواع البعوض لا تضع بيضا فى درجة حرارة أقل من ١٢° سنتجراد — وقد اتضح أن الذكور أكثر تأثيرا بالحرارة من الإناث فإذا عرضت الذكور والإناث لبعض الحشرات لدرجة ١٦° سنتجراد لمدة ١٠ أيام فإن الإناث تضع العدد العادى من البيض ولكن حوالى ٧٠ فى المائة من الذكور يصبح عقيما وإذا ربيت حشرة الدروسوفيلا (Drosophila) على درجة حرارة أقل من ٣٢° سنتجراد فإن ٥٠ ٪ من الإناث يصبح عقيما و٩٦ ٪ من الذكور تصير عقيمة أيضا مع ملاحظة أن هذه الذكور لا تزال قادرة على تلقيح الإناث ولكن بدون أن تفرز الحيوان المنوى (Spermatozoa) حيث أن هذه الحيوانات المنوية توجد داخل أعضاء التناسل فى الذكر وغير قادرة على الحركة بالنسبة إلى فقدها للذنب .

تأثير درجة الحرارة المنخفضة على الحشرات

وجد بالتجربة أن الحشرة إذا تعرضت لدرجة حرارة واطئة جدا قد تصل إلى درجة التجمد فإن الحشرة لا تزال حية وتفسير ذلك أن السائل الموجود داخل جسم الحشرة لا يتجمد إلا جزء منه فقط وإذا انخفضت درجة الحرارة عن درجة التجمد فإن السائل يتجمد جميعه وعند ذلك تموت الحشرة ولقد أثبت كثير من الحشريين أن بللورات الثلج تبدأ في الظهور داخل أنسجة الحشرة عندما تنخفض درجة الحرارة إلى — ١٠°م وإذا انخفضت درجة الحرارة عن ذلك فإن الحشرة تتجمد حتى تصبح صلبة وفي هذه الحالة تقف العمليات الحيوية Metabolic processes ولقد أثبت Robinson سنة ١٩٢٩ أن السائل الموجود داخل جسم الحشرة مكون من ماء طليق (Free water) ومن ماء متحد مع مواد غروية دقيقة (bound water) تمتص الماء وبعض الأملاح الموجوده بالجسم إذا انخفضت درجة الحرارة عند درجة خاصة وهذا الماء المتحد بالمواد الغروية يصعب جدا تجمده (لا يتجمد على درجة — ٢٠°س) وعلى ذلك تتوقف قوة مقاومة الحشرات لدرجات الحرارة المنخفضة على النسبة بين الماء الطليق والماء المتحد بالغرويات فإذا كثر الماء الطليق قلت هذه المقاومة وبالعكس إذا كانت النسبة بين الماء المتحد بالغرويات والماء الطليق كبيرة فإن الحشرة تزداد مقاومتها لدرجات الحرارة المنخفضة .

البيات في الحشرات

البيات ظاهرة تشاهد بكثره في الحشرات فإذا تغيرت العوامل الجوية وغيرها المحيطة بالحشرة فإنها تلجأ إلى السكون في أحد أطوارها فتقل مثلا عمليات التنفس والإفراز والتكاثر والعمليات الحيوية الأخرى وتمتنع الحشرة عن تناول غذائها وتعيش على ماخزنته من المواد الدهنية قبل أن تلجأ إلى حالة السكون والبيات نوعان (١) بيات شتوى (٢) وبيات صيفي .

١ — البيات الشتوى Hibernation

هو ظاهرة فى الحشرات يساعد على ظهورها عادة انخفاض درجة الحرارة فى أوائل الشتاء وهو عبارة عن دور سكون فى أحد أطوار الحشرة وهناك بعض الحشرات تبدأ فى بياتها الشتوى فى وقت تكون فيه درجة الحرارة مناسبة وكذلك كمية الغذاء مثل البعوض ومدة البيات الشتوى تختلف باختلاف الحشرات وباختلاف انخفاض درجة الحرارة والبيات الشتوى فى مصر غير واضح كما فى البلاد الأخرى الباردة والحشرة عند استعدادها للدخول فى البيات الشتوى تفقد جزءا من نسبة الماء الداخل فى تكوين جسمها وتساعد هذه الخاصية على مقاومة فعل درجات الحرارة الواطئة جدا فلا يحدث التجمد فى خلايا أنسجة جسم الحشرة .

وأيضاً تبدأ الحشرة قبل البيات الشتوى فى تخزين الدهن والمواد الغذائية المكتنزة لمساعدتها على البقاء مدة طويلة أثناء البيات وعادة تمضى الحشرات بياتها الشتوى فى مكان مختبىء .

٢ — البيات الصيفى Aestivation

وهذا البيات يختلف عن البيات الشتوى فعندما ترتفع درجة الحرارة أكثر من اللازم تبدأ بعض الحشرات فى السكون لتقاوم فعل ارتفاع درجة الحرارة . وتختار الحشرات الأماكن التى تقضى فيها بياتها الصيفى فمثلا تلجأ فى شقوق الأرض أو تحت الأحجار أو الأخشاب أو الأوراق الجافة أو النباتات الميتة أو الحية .

والبيات (سواء شتوى أو صيفى) إما أن يكون على حالة : —

١ — حشرة كاملة Adult : إذا أمكن أن يتوفر لها المواد الغذائية عند

استعدادها لوضع البيض وكذلك إذا أمكن أن يتوفر لها النبات أو العائل الذى تضع عليه البيض عند ما يأخذ الجو فى الدفء .

ب — يرقات Larvae : إذا أمكن لليرقة أن تحمى نفسها ضد درجات الحرارة المنخفضة فى الشتاء أو المرتفعة فى الصيف واليرقة فى مدة حياتها تتغذى كثيرا (الطور الذى يأخذ أكثر الغذاء) فيمكنها أن تستمر فى البيات الشتوى أو الصيفى مادامت كمية الغذاء المكتنزة كبيرة حتى تتهيأ لها الظروف المناسبة .

جـ — عذراء Pupa أو بيض Eggs : لايحتاج هذين الطورين إلى غذاء . وفى الوقت نفسه يتحملان درجة حرارة منخفضة أكثر من طورى الحشرة الكاملة واليرقة .

تأثير درجات الحرارة على وضع البيض

الحرارة هى العامل الأول فى تحديد كمية عدد البيض الذى تضعه إناث الحشرات ويقاس تأثير درجة الحرارة على وضع البيض الذى تضعه حشرة ما بطريقتين :

ا — دراسة حدود أقصى وأقل درجات حرارة تضع عندها الأنثى البيض .

ب — فحص أو اختبار تأثير درجات الحرارة المختلفة فى هذه الحدود (الأقصى والأقل درجة حرارة) على متوسط عدد البيض . (Average) ومقدار المجموع الكلى للبيض الذى تضعه الأنثى أثناء مدة حياتها (Total egg- production) .

هذا وقد أجرى كثير من الحشريين تجارب عديدة عن علاقة درجات الحرارة بوضع البيض وكميته فى كثير من الحشرات فمثلا وجد Muller عام عام ١٩٢٧ بأن سوسة المخزن أو الحبوب (Calandra granaria) لاتضع

بيضا مطلقاً على درجة حرارة أقل من ١٢°م كما أثبت أيضا العالم Anderson عام ١٩٣٤ أن سوسة المخزن لاتضع بيضا (أو تتوقف عن وضع البيض) فى درجة حرارة أعلى من ٣٤٫٥° م .

ومعدل أونسبة كمية البيض التى تضعها أنثى حشرة فى فترة معينة كالعمليات الحيوية الأخرى يتوقف على مقدار درجة الحرارة فيزداد وضع البيض ويبلغ أقصاه عند درجة حرارة معينة تعرف بدرجة الحرارة المثلى بحيث إذا زادت درجة الحرارة عن ذلك أو قلت عنها فإن كمية عدد البيض تقل تبعاً لذلك .

هذا ولكل درجة حرارة مثلى درجة رطوبة مثلى أيضا ملازمة لها حتى يصل نسبة عدد البيض أكبر مايمكن ويجب أن يلاحظ أن درجتى الحرارة والرطوبة معا ضروريتان للأنثى لكى تضع بيضها وإذا ثبتنا درجة الحرارة واختلفت درجة الرطوبة فإن نسبة كمية وضع البيض تتغير فى كل حالة .

ويتوقف عدد البيض الذى تضعه إناث الحشرات خلاف درجتى الحرارة والرطوبة على عوامل كثيرة نذكر منها الآتى :—

١ — عدد أعمار الحشرة فى الطور اليرقى

قد أثبتت التجارب أن إناث الحشرات التى كان لها فى طور اليرقة خمسة أعمار (5 larval instars) وضعت بيضا أكثر من التى كان لها أربعة أطوار فى اليرقة (4 larval instars) لأنه فى الحالة الأولى كانت الكمية المخزونة من المواد الدهنية والبروتينية فى حالة الطور اليرقى الأخير قبل التحول إلى عذراء أكبر من الكمية المختزنة من هذه المواد فى حالة اليرقة التى لها أربعة أعمار لأن اليرقة فى الحالة الأولى أخذت مدة أطول وتغذت على كميات أكثر من الغذاء من اليرقة فى الحالة الثانية مع ملاحظة أن الحشرة الكاملة فى الحالتين لاتتعاطى غذاء مطلقا فى أثناء حياتها مثل حشرة الخبز (Stegobium paniceum) بل تستعمل الحشره المواد المخزنة الدهنية لمعيشتها والمواد البروتينية فى تكوين البيض .

٢ — صغر أو كبر عمر الأنثى أو الذكر

إذا كانت الإناث صغيرة فى السن فإنها تضع بيضا أكثر من الإناث المسنة فاذا أخذنا إناثاً من نوع واحد وعمر واحـــد فقست حديثا ووضعناها مع ذكور من نوعها فى نفس العمر فإنها تبيض عدداً من البيض أكثر بكثير من إناث من نوعها تركت مدة كبيرة بعد فقسها لوحدها بدون تلقيح ثم وضعناها مع ذكور فى نفس العمر أو أصغر (لكن ليس مع ذكور أكبر فى العمر) فانها تضع بيضاً أقل من الأولى الحديثة السن ويجب أيضا أن يلاحظ أن لعمر الذكر تأثير كبير على مقدار البيض الذى تضعه الإناث (ذكر كبير مع أنثى صغيرة يعطى نسبة قليلة من البيض إنما ذكر وأنثى صغيرين أو فى نفس العمر تقريباً فإن عدد البيض يكون أكثر) .

٣ — نوع الغذاء فى طور اليرقة أو الحشرة الكاملة

(ا) الحشرة الكاملة : البروتين ضرورى جدا لتكوين البيض فى الحشرات الكاملة فاذا تغذت إناث الذباب على محلول من السكر فإنها لا تضع بيضا ولكن إذا أضيف إلى محلول السكر بروتين فإنها تبدأ فى وضع البيض وكذلك وجد بالتجربة أن إناث البعوض لا تبدأ فى وضع البيض إلا إذا تغذت على أكله من الدم وبعض الحشرات تحتاج لوضع بيضها لكمية من الماء فاذا أعطيت ماء فانها تضع بيضا أكثر مما لو لم تعطى ماء ومثال ذلك حشرة ا ل Ephestia (فراش الدقيق) .

(ب) اليرقة : تتوقف كمية الدهن الذى تخزنه اليرقة فى جسمها حتى تتحول إلى حشرة كاملة على نوع الغذاء وهذا الدهن المخزن المختلط به بعض الحبيبات البروتينية فى اليرقة يستعمل كما ذكرنا سابقا فى تكوين وإخصاب البيض فى طور الحشره الكاملة كذلك يستهلك جزء منه (الدهن فقط) فى غذاء الحشرة الكاملة التى لا تتغذى مدة حياتها فاذا كانت كمية الدهن المنقولة من اليرقة إلى

الحشرة الكاملة كبيرة (فى حالة الإناث) فان الإناث تضع بيضا كثيرا فإذا غذيت يرقة تغذية غير كافية فتقل تبعا لذلك كميه الدهن التى تخزن فى اليرقة وكذلك كمية البروتين المختلطة بالدهن ويترتب عن ذلك قلة عدد البيض الذى تضعه الأنثى .

٤ — ازدحام المكان الذى تضع فيه الإناث البيض (Density)

إذا وجدت إناث فى مكان ضيق وكان عددها كبيرا حتى يزدحم بها المكان فإن نسبة وضع البيض تقل فى الأنثى . ولكن إذا كان المكان متسعا وغير مزدحم بالإناث الموجودة به فإن نسبة وضع البيض تزداد .

٥ — وجود الذكر مع الأنثى باستمرار مما يسبب قلة عدد البيض

فى بعض الحشرات إذا تركنا أنثى حديثة السن مع ذكر حديث السن فانها تضع نسبة من البيض بعد التلقيح أقل مما لو أخذنا الذكر عندما تبدأ الأنثى فى وضع البيض وذلك لأن وجود الذكر مع الأنثى بعد إتمام عملية التلقيح يقلق راحتها عندما تبدأ فى وضع البيض وذلك لأنه يعلق على جسمها فتقف الأنثى عن وضع البيض . هذا فى حالة الإناث التى تتلقح مرة واحدة .

٦ — نوع المكان الذى تضع فيه الأنثى البيض

بعض الإناث لا تضع بيضا إلا إذا تهيأت لها الأمكنة اللازمة لوضع بيضها فمثلا بعض الإناث التى تضع بيضها فى الدقيق تقف عن وضع البيض فى حالة عدم وجود الدقيق فاذا ما وضع لها الدقيق تبدأ مباشرة فى وضع البيض أى يلزم لها (Oviposition site) لكى تضع البيض فيه أو عليه .

ثانيا — الرطوبة Humidity

الرطوبة الجوية من العوامل الهامة جدا لحياة الحشرات حيث أن الماء ضرورى جداً للعمليات الحيوية داخل جسم الحشرة ويدخل أيضا فى تركيب مادة البرتوبلازم الحية وفى تركيب الأعضاء والأنسجة فى جسم الحشرة .

ومن أهم ضروريات الحياة فى الحشرات أن يكون هناك توازن بين نسبة الماء الموجود داخل جسم الحشرة وبين نسبة الرطوبة الجوية فى البيئة التى تعيش فيها هذه الحشرة ، وتختلف الحشرات التى تعيش فى الماء عن الحشرات الأرضية بالنسبة إلى احتياج كل منها للماء ، فالحشرات الأرضية تتأثر كثيراً من انخفاض أو ارتفاع نسبة الرطوبة الجوية التى تحد أيضا من تكاثرها وانتشارها .

والعلاقة بين الحشرات والرطوبة مماثلة تماما لعلاقتها بالحرارة حيث توجد منطقة رطوبة مثلى . (zone of optimum humidity) لكل نوع من الحشرات ولكل طور من أطوارها ثم يلى هذه المنطقة مناطق أعلى رطوبة وأخرى أدنى رطوبه تصاب فيها الحشرات بغاشية فهجوع فموت .

والفارق بين الحرارة والرطوبة فى هذا المجال أن حدود الرطوبة أوسع من حدود درجات الحرارة لأن التأثير الفسيولوجى المباشر للرطـــوبة على الحشرة أقل من تأثير الحرارة عليها وذلك لأن غذاء الحشرة يمدها بالماء اللازم لعملياتها الفسيولوجية الداخلية ولا يستمد هذا الماء من الهواء فليس لبخار الماء الموجود فى الجو تأثير على الحشرة فيما عدا علاقته بمقدار الماء الذى يتبخر من جسمها ، فكلما كانت نسبة الرطوبة الجوية منخفضة ودرجة الحرارة مرتفعة فإن جزءاً كبيراً من الماء يتبخر من جسم الحشرة وهذا يؤثر على حياتها إذا لم تعوضه من الغذاء الذى تتناوله .

وتؤثر الرطوبة على العمليات الحيوية فى الحشرات وهذه تشمل النمو ووضع البيض وفقسه وخروج الحشرة الكاملة من العذارى ونشاط الحشرة

تأثير الرطوبة على النمو

قد أثبتت التجارب العديدة أن خنفساء الفول Bruchus obtectus إذا حفظت فى درجة رطوبة واحد فى المائة فانها تموت وإذا حفظت فى درجة رطوبة ٧ فى المائة فإنها تعيش وقد وجد أن أحسن درجة رطوبة تلائم هذه الحشرة (خنفساء الفول) هى ما بين ٨٠ - ٩٠ فى المائة وإذا ارتفعت درجة الرطوبة عن ذلك فإن الفطر ينمو على جسم الحشرة ويصيبها .

وأما فى حالة حشرة الكولمبولا (Collembola) فقد وجد أنها تحتاج الى درجة رطوبة عالية أثناء حياتها فاذا انخفضت مثلا درجة الرطوبة إلى درجة الصفر فانها تموت بعد عدة دقائق وأما إذا كانت درجة الرطوبة ٥٠ فى المائة فانها تعيش حوالى ساعة من الزمن هذا وقد وجد أيضا بالتجربة أن عذارى الدرسوفيلا يزداد نسبة الموت فيها كلما زادت نسبة الرطوبة إلى درجة معينة

وأما حشرات المن (Aphids) فهى لا تتأثر باختلاف درجات الرطوبة الجوية وذلك لأنه يعيش على امتصاص عصارة النباتات التى بها نسبة كبيرة من الماء (أجزاء فمه ثاقبة ماصة) وفى هذه الحالة يمكنه تعويض الماء الذى يفقده من جسمه بسهولة .

من ذلك نرى أنه لا توجد قاعدة ثابتة لدرجة الرطوبة لجميع الحشرات فقد تكون درجة رطوبة خاصة صالحة لحياة حشرة ما بينما تكون نفس هذه الدرجة ميتة لحشرة أخرى وتسمى درجة الرطوبة الأكثر ملائمة لحياة الحشره بدرجة الرطوبة المثلى Optimum humidity

هذا ولدرجات الرطوبة المختلفة تأثير كبير على التناسل وزيادة أو قلة الأمراض الفطرية فأما من جهة التناسل فقد ثبت أن خنفساء الفول Bruchus obtectus لا تتكاثر (أى لا تضع الأنثى بيضا) إذا وصلت درجة الرطوبة إلى ٢٦ فى المائة كذلك فى الدرسوفيلا والبراغيث وسوسة الحبوب المخزونة فإن هذه الحشرات لا تتكاثر على درجات رطوبة واطئة .

أما من حيث تأثير الرطوبة على الأمراض الفطرية فقد وجد أن أنواع

الفطر التى تصيب الحشرات تكثر بارتفاع درجة الرطوبة وعلى ذلك فقد تعتبر درجات الرطوبة عاملا مهما فى مقاومة الحشرات بطريقة مباشرة .

ثالثا — الضوء Light

يؤثر الضوء على نشاط بعض الحشرات فبعضها يزيد وبعضها يقل نشاطه فى ضوء الشمس مثلا . فبعض الحشرات تعيش معيشة طبيعية بعيدة عن الضوء مثل الحشرات التى تعيش داخل الأرض مثل كلب البحر أو تعيش فى أنفاق داخل الخشب كبعض أنواع الحفارات مثل حفار ساق التفاح والخوخ وغيرها فانها تتأثر بالضوء . وكذلك نلاحظ أن كلب البحر يخرج فى المساء من أنفاقه فى الأرض باحثا عن غذائه ، هذا وقد أمكن تربية بعض الحشرات بعيدا عن الضوء بالرغم من أن هذه الحشرات لم تألف المعيشة فى الظلام من قبل كما فى حالة حشرة الدروسوفيلا فلقد أمكن تربية حوالى ٢٠٠ جيل من الدروسوفيلا فى الظلام كما أن بعض الحشرات التى تعيش مختبئة بعيدا عن الضوء تموت لو عرضت له مثل النمل الأبيض هذا وقد وجد بالتجربة أن دودة الذرة الأوروبية (Pyrausta nubilalis) إذا حفظت فى ظلام مستمر فانها تضع عدداً معينا من البيض بينما إذا حفظت فى ضوء دائم فان عدد البيض يقل .

ولقد لوحظ أيضا أن ثانى أكسيد الكربون الناتج من تنفس الحشرة يزداد فى حالة الضوء عنه فى الظلام وضوء الشمس عامل مهم فى حياة الحشرات حيث تنقسم الحشرات الى قسمين من حيث ظهورها فبعضها يظهر فى النهار فقط كأنواع أبى دقيقات والبعض الآخر يظهر ليلا كما فى الفراشات حيث أن هذه الأخيرة تفقد نشاطها فى النهار وقد وجد كذلك أن الضوء يؤثر على خروج الحشرة الكاملة من العذراء حيث تتوقف هذه العملية على الضوء أو الظلام فبعضها يخرج فى وقت معين من النهار وبعضها يخرج فى وقت معين من الليل ولو أن خروج الحشرة الكاملة من العذراء يتوقف الى درجه كبيرة على عوامل كثيرة أهمها درجتى الحرارة والرطوبة .

رابعا — الرياح Wind velocity

تؤثر قوة الرياح على طيران الحشرات فمثلا فى حالة نحل العسل لا تطير هذه الحشرات إذا كانت سرعة الرياح ١٥ — ٢٠ ميلا فى الساعة وكذلك البعوض قلما يطير إذا وصلت سرعة الرياح ٤ — ٨ ميلا فى الساعة ، أما الذباب المنزلى فيختبىء داخل المنازل أثناء اشتداد الرياح ، هذا وقد شوهد أن شدة الرياح واتجاهاتها تساعد على زيادة توزيع الحشرات كما فى المن Aphids كما أن شدة التيارات الهوائية قد تقضى أحيانا على كثير من الحشرات الصغيرة «كالتربس» وتبعثر كثيرا منها أثناء طيرانها كما أنها تغير اتجاه أسراب الجراد الطائرة وتضطرها إلى تغيير طريقها فى بعض الأحيان .

خامسا — الأمطار Rain

تقضى الأمطار الغزيرة على كثير من الحشرات خصوصا الحشرات الصغيرة الحجم الرخوة كالمن وغيرها كما أن كثيرا من الحشرات التى تعيش فى التربة (خصوصا اليرقات والعذارى) تموت عندما تصبح التربة غدقة أى ممتلئة بالماء وغمر التربة بالماء طريقة من طرق مقاومة الحشرات التى تعيش فى التربة كما فى حالة مقاومة ديدان ورق القطن والعذارى .

سادسا — الضغط الجوى Air pressure

يؤثر الضغط الجوى على نشاط الحشرات فبعض الحشرات يزداد نشاطا بانخفاض الضغط الجوى كما فى بعض أنواع الفراشات وأبى دقيقات حيث تقل المدة التى تقضيها الحشرة فى طور العذراء بانخفاض الضغط الجوى فمدة حياة عذراء أبى دقيق الكرنب ٩ أيام تحت ضغط ٧١٠ - ٧٢٨ مم بينما يكون ١٥ يوما تحت ضغط عادى والبعض الآخر ينشط عندما يكون الضغط الجوى طبيعيا فقد وضعت بعض الحشرات فى مكان ثم فرغت منه الهواء فلجأت

هذه الحشرات إلى السكون وعدم الحركة ولكن سرعان ما ابتدأت فى نشاطها عند عودة الضغط إلى حالته الطبيعية ولقد حاول كثير من الحشريين مقاومة بعض حشرات الحبوب المخزونة وذلك بتفريغ الهواء ولكن هذه المحاولة لم تنجح ، ولقد وجد أن للضغط الجوى تأثير على مدة خروج الحشرة الكاملة من العذراء فإذا أصبح الضغط خارج جسم العذراء وداخلها مختلفا فإن جلد العذراء ينفجر وتخرج منه الحشرة الكاملة .

عوامل التربة

Edaphic Factors

تؤثر التربة على حياة الحشرات بطريقة مباشرة أو غير مباشرة إذ أن للتربة علاقة كبيرة بقوة أو ضعف النبات فإذا نشأ فيها النبات ضعيفا فإن الحشرات تفتك بالنبات ويزداد تكاثرها عليه أما إذا نشأ النبات قويا فإنه يقاوم فعل الحشرات له بطرق عديدة هذا ولاختلاف نوع التربة تأثير كبير على وجود أو عدم وجود الحشرات بالتربة فبعض الحشرات لا تعيش إلا فى تربة سوداء أو صفراء أو حسنة الصرف أو غدقة من ذلك نرى أن قدرة معيشة الحشرات فى التربة يتوقف إلى حد كبير على مقدار نسبة الرطوبة الموجودة فى التربة وكذلك نسبة الحموضة بها . . . الخ .

العوامل الغذائية

Trophic Factors

تختلف النباتات فى تركيبها وفى نوع غذائها فبعض الحشرات يفضل أوراق النبات الغضة الحديثة النمو فمثلا « المن » يتكاثر على الأوراق الصغيرة الحديثة النمو ويتغذى عليها بامتصاص عصارتها الغزيرة تاركا الأوراق كلما كبر عمرها حيث تقل فيها العصاره النباتية فى الأنسجة هذا ويوجد فى القناة الهضمية لبعض الحشرات أنواع من الكائنات الحية كأنواع البروتوزوا الهدبية التى تعيش فى أمعاء النمل الأبيض (Termites) وهذه البروتوزوا لها القدرة على تحويل المواد السليولوزية التى يتغذى عليها النمل الأبيض إلى حالة سهلة الهضم يمكن للنمل أن يستعملها فى غذائه وبدون هذه البروتوزوا لا يستطيع النمل الأبيض أن يتغذى على المواد السليولوزية حيث أنه يموت بموتها .

العوامل الحيوية

Biotic Factors

هناك كثير من الحشرات الطفيلية والمفترسة التى تتطفل أو تفترس غيرها من الحشرات الضارة وبعض هذه الحشرات أصبحت تستخدم بنجاح فى مقاومة الحشرات الضارة أوآفات معينة ويسمي ذلك بمقاومة الحشرات بواسطة الأعداء الحيوية Biological Control هذا وقد عملت عدة محاولات فى مصر للانتفاع بالحشرات الطفيلية والمفترسة وأصبحت المهالك المختلفة تتبادل مع بعضها كثيرا من الطفيليات التى يرى من المفيد تربيتها وتوزيعها .

التطفل Parasitism

وهو عباره عن معيشة كائنين معا إحداها ينتفع من الآخر مع إحداث ضرر له ويسمى الأول بالطفيل (Parasite) والثانى بالعائل (host) والعائل عاده أكبر حجما من الطفيل وأقوى منه ولا يميت الطفيل العائل مباشرة بل يستفيد منه فى الحصول على الغذاء وهو الأهم أو يستفيد منه الوقاية أو لمساعدته على الانتقال من مكان إلى آخر وفى حالة الوقاية ينشأ الضرر وذلك بسبب دخول الطفيل داخل جسم العائل للاختباء فيه فيسبب تلفا لأنسجة العائل فيضعف ويحرم من غذائه وكثيرا ما يحصل الضرر أيضا فى هذه الحالة نتيجة إفرازات سامة يفرزها الطفيل داخل جسم العائل .

تقسيم الطفيليات

تنقسم الطفيليات بالنسبة إلى : ا ـ طريقة تطفلها أو ب ـ طريقة معيشتها فتنقسم الطفيليات أصلا بالنسبة إلى طريقة تطفلها إلى قسمين : ـ

ا ـ طفيليات خارجية Ectoparasites أى تعيش على العائل خارج

جسمه فتحصل على غذائها بامتصاص دم العائل مثل أنواع البراغيث والقمل وبق الفراش وفى هـــذه الحالة نجد أن مثل هذه الطفيليات تتعرض لجميع الظروف المحيطة التى يتعرض لها العائل مثل درجات الحرارة والرطوبة كما أنها تتنفس الهواء الجوى مباشرة .

٢ — طفيليات داخلية Endoparasites وهذه تعيش داخل جسم العائل فى وسط سائل درجةحرارته هى نفس درجة حرارة جسم العائل من الداخل ولهذه الطفيليات طرق خاصة فى الحصول على الأكسجين اللازم لها فى عملية التنفس ومن أمثلة الحشرات التى تتطفل داخليا « ذبابة التاكينا الكبيرة » التى تتطفل على دودة ورق القطن و« ذبابة التاكينا ذات البقعتين » التى تتطفل على الدودة القارضة .

ولهذه الطفيليات سواء الخارجية منها أو الداخلية طرق مختلفة فى كيفية معيشتها على أو داخل العائل وعلى ذلك يمكن تقسيم هـذه الطفيليات تقسيما بالنسبة إلى طرق معيشتها كالآتى :

١ — طفيليات دائمة (Permanent) وهى التى تمضى جميع أطوار حياتها على عائل واحد مثل أنواع القمل الماص .

٢ — طفيليات متنقلة (Transitory) وهى التى تمضى بعض أطوارها فى داخل جسم العائل والبعض الآخر خارج جسم العائل مثل نغف معدة الخيل فيرقات هـذا الطفيل تصيب الغشاء المخاطى فى معدة وأمعاء الخيل والبغال والحمير وتتغذى على غذاء الحيوان وبعد أن يتم نمو هذه اليرقات داخل معدة الخيل مثلا تخرج مع البراز وتتحول فى التربة إلى عذارى تخرج منها الحشرة الكاملة فى هـذه الحالة يمضى الطفيل طور اليرقات داخل جسم العائل وطور العذارى والحشرات الكاملة فى الخارج : ومن الأمثلة الأخرى ميكروب الملاريا الذى يمضى بعض أطوارة فى بعوضة الأنوفيليس والبعض

الآخر داخل جسم الإنسان عن طريق هذه البعوضة .

٣ — طفيليات إجبارية (Obligatory) أى التى تعيش على عائل واحد فقط حيث تمضى جميع أطوار حياتها على هذا العائل بحيث إذا مات العائل مات معه الطفيل أيضاً مثل بعض أنواع القمل القارض .

٤ — طفيليات إختيارية (Focultative) أى التى يمكنها أن تعيش على أكثر من عائل واحد مثل برغوث الكلاب والإنسان الذى يمكنه أن يعيش على الإنسان أو الكلاب أو القطط .

فرط التطفل Hyperparasitism

هناك نوع من التطفل يطلق عليه « فرط التطور » حيث يتطفل على الطفيليات الأولية طفيليات ثانوية لحفظ حالات التوازن فى الطبيعة وهذه الطفيليات الثانوية تتبع رتبة غشائية الأجنحة .

صفات الطفيليات

للطفيليات صفات خاصة نذكر منها الآتى : —

١ — جهازها العصبى ضعيف .

٢ — أعضاء الحركة فيها ضعيفة ولو أن بعض الطفيليات لها القدرة على الانتقال .

٣ — لها أعضاء خاصة لثقب أنسجة العائل وامتصاص الدم والسوائل مثل أنواع القمل والبق .

٤ — لها أعضاء كالأشواك والمصات تتعلق بواسطتها بعائلها مثل أنواع النغف .

٥ — كثرة التناسل وهذا يعوض على الطفيل الفقد الكبير الذى يحدث له عند عدم الحصول على العائل .

(٦) — وجود ظاهرة التوالد البكرى والتخنث فى بعض الطفيليات وفى حالتين الحالتين لا ضرورة لوجود الذكر أو البحث عنه

طرق التطفل فى الحشرات

أكثر أنواع الحشرات الطفيلية تتبع رتبة ذات الجناحين (Diptera) ورتبة الحشرات الغشائية الأجنحة (Hymenoptera) ومن أمثلة الحشرات الطفيلية التى تتبع الرتبة الأولى «ذبابة التاكينا الكبيرة» ومن الرتبة الثانية حشرة «البمبلا» وسوف نكتفى بذكر هذين المثالين لتوضيح طريقة التطفل فى الحشرات .

١ — التطفل الداخلى فى ذبابة التاكينا الكبيرة Eutachinus larvarum

وتتطفل هذه الحشرة على يرقات دودة ورق القطن (التابعة لرتبة حرشفية الأجنحة) وطريقة التطفل كالآتى :—

تكثر هذه الذبابة فى يوليو وأغسطس وتضع الذبابة من ١ — ١٢ بيضة على دودة ورق القطن وبعد أن يفقس البيض إلى يرقات تدخل اليرقات الصغيرة إلى جوف دودة ورق القطن عن طريق الجلد لتتغذى وفى الوقت نفسه يعيش العائل (دودة ورق القطن) إلى أن يتحول إلى عذراء وبعد أن يكمل نمو يرقات الطفيل تخرج من عذراء العائل وتتحول إلى عذراء فى التربة وبذلك تموت العذراء قبل أن تخرج منها الحشرة الكاملة وقد وجد أن عدد الذباب الذى يخرج من عذراء واحدة يبلغ من ٣ — ٦

٢ — التطفل الخارجى فى حشرة البمبلا Pimpla roborator

تكثر الحشرات الكاملة من نوفمبر إلى أوائل مارس وتتطفل على يرقات دودتى اللوز القرنفلية والشوكية وغيرها وطريقة التطفل أن تبحث الحشرة عن عائلها (توجد ديدان اللوز القرنفلية والشوكية داخل لوز القطن الأخضر

أو الجاف العالق على الأحطاب) وتصل إليه بآلة وضع البيض الطويلة عن طريق الثقب الذى تحدثه اليرقة عند دخولها داخل اللوزة ثم يبدأ الطفيل فى تخدير اليرقة ثم يضع على خارج جسمها بيضاً أبيض اللون يفقس إلى يرقات عديمة الأرجل تبدأ فى التغذى على يرقات ديدان اللوز من الخارج وتقضى على نسبة كبيرة منها .

طرق مقاومة العائل لهجمات الطفيل

يقاوم العائل هجمات الطفيل إن كان طفيلا خارجيا أو داخليا فى بعض الأحيان فينجو من الضرر أو الموت بالطرق الآتية :

أولا — إذا كان الطفيل على جسم العائل من الخارج فيقاومه العائل بما يأتى :-

١ — أن يكون له جلد سميك لا يسهل ثقبه أو ناعم أملس فينزلق من عليه الطفيل .

٢ — إفراز مادة غروية تزيل الطفيل الذى يوجد على جسم العائل .

٣ — إزالة الطفيل بالهرش أو خلافه .

٤ — وجود مادة سامة فى دم العائل فعندما يمتص الطفيل دم العائل يموت بسبب وجود هذه المادة السامة فى الدم .

ثانياً — أما إذا كان الطفيل داخل جسم العائل فيقاومه كالآتى :

١ — يحيط الطفيل بحوصلة .

٢ — يسلط عليه الكرات الدموية البيضاء فتميته .

٣ — إفراز مواد سامة Antibodies تميت الطفيل .

٤ — إفراز مواد مضادة لسموم الطفيل Antitoxins .

٥ — يفرز العائل مواد تكمل مفعول مادة موجودة أصلا فى جسمه والتى لا يمكنها وحدها على موت الطفيل

الشروط التى يجب أن تتوفر فى الطفيل

١ — أن لا يتغذى على النباتات مطلقا ولا يحدث بها ضرراً .

٢ — أن يقضى على الحشرة المراد مقاومتها أولا ثم التطفل على حشرات أخرى ضارة فى حالة عدم وجود العائل الأصلى .

٣ — أن لا يتطفل على الطفيليات النافعة التى تستخدم فى مقاومة آفات حشرية أخرى .

٤ — يلاحظ أن لا يوجد طفيل فى جهة ما يتطفل على الطفيل الذى قد يستورد للقضاء على حشرة ضارة فى نفس الجهة .

٥ — يجب التأكد من أن الطفيل المستورد أو المستوطن لا يتطفل على حشرة أخرى قد تكون غير ضارة غير التى استورد من أجلها فتضيع الفائدة المطلوبة من إدخالة وهى التطفل على الحشرة الضارة .

ب — الافتراس Predatism

الإفتراس هو تغلب حيوان على آخر أو حشرة على أخرى ويسمى الأول المفترس Predator ويسمى الثانى فريسة Prey والفريسة تكون عادة ضعيفة وأقل حيلة من المفترس الذى يكون قويا نسبيا ويسعى وراء فريسته لاقتناصها وذلك باستعمال حيل مختلفة وفى هذه الحالة يكون المفترس مزوداً بأرجل للقنص كالأرجل الأمامية لفرس النبى أو يكون له مخالب قوية أو فكوك قوية طويلة كما فى يرقات أسد المن وأسد النمل .

ومن الحشرات الهامة المفترسة حشره « الفداليا » وهى تستعمل لمقاومة البق الدقيق الاسترالى (Icerya purchasi) وكذلك حشره الكريبتوليمس وهذه تفترس بق القصب الدقيق وبق الهبسكوس الدقيق وكذلك يرقات أسد المن التى تفترس « المن » وتتغذى عليه وكذلك حشرة الكالوزوما التى تفترس يرقات دودة ورق القطن والدودة القارضة ومن أنواع الحشرات

ما يفترس أفراد منها أخرى من نوعها ويطلق عليها (Cannibalistic) كما في حالة يرقات الدودة القارضة .

ومن الفروق الواضحة بين التطفل والافتراس هي : —

١ — أن العائل في حالة التطفل يعيش غالباً في مكان وجود الطفيل بينما في حالة الإفتراس نجد أن الفريسة والمفترس ليس من الضروري أن يعيشا مع بعضهما في مكان واحد .

٢ — نجد أن الطور المتطفل (اليرقة غالبا) يكمل نموه في عائل واحد بينما يلتهم المفترس أكثر من فريسة واحدة (على حسب حجمها) في أوقات مختلفة .

طبائع الحشرات

Behaviour of Insects

تتكون طبائع (أوسلوك) الحشرات نتيجة لعدة تأثيرات تؤثر على أعضاء الحس فى الحشرات فقد وجد أن كل كائن حى يستجيب للمؤثرات الموجودة فى البيئة (Environment) التى يعيش فيها وهذه المؤثرات فى مجموعها تتحكم فى نشاط الحشرة وهذه الاستجابات تحدث بطريقة أتوماتيكية ليست للحشرة دخل فى القيام بها وينتج عن الاستجابة لهذه المؤثرات تقدم الحشرة نحو المؤثر أو الابتعاد عنه فإذا تقدمت الحشرة نحو مؤثر ما سميت الاستجابة لهذا المؤثر بالاستجابة الموجبة وإذا ابتعدت عنه سميت الاستجابة فى هذه الحالة بالاستجابة السالبة .

وهذه الاستجابات إما أن تكون : —

١ — الاستجابة للحرارة ٢ — الاستجابة للرطوبة ٣ — الاستجابة للضوء ٤ — استجابة حاستى الشم والذوق للكيماويات ٥ — الاستجابة للجاذبية الأرضية .

١ — الاستجابة للحرارة

من المعروف أن الحشرات لها درجة حساسية مختلفة لدرجات الحرارة العالية تجتهد دائما فى الابتعاد عنها والبقاء على الدرجة الأكثر ملائمة لنموها فلقد وجد مثلا أن الصراصير تهاجر من الأماكن الباردة إلى الأماكن الدافئة وهذا يفسر السر فى وجودها دائما فى المطابخ بالمنازل حيث درجة الحرارة ملائمة وكمية المواد الغذائية متوفرة وكذلك نجد فى حالة الحشرات الطفيلية التى تعيش على امتصاص دم الثدييات أنها تجتذب نحو عائلها لغرضين الغرض

الاول أو الأساسى هو الحصول على غذائها (إمتصاص الدم) والغرض الثانى للحصول على التدفئة الناتجة من الحرارة المتشعة من جسم العائل وهذه الحالة الأخيرة تنطبق تماما على القمل وبق الفراش فقد لوحظ أن القمل الناقل لحمى التيفوس عندما يوجد على جسم مريض بهذه الحمى فإنه يغادر جسم المريض لارتفاع درجة حرارة جسمه عن الحد الموافق له ويهاجر إلى شخص آخر درجة حرارة جسمه ملائمة للقمل ومن هنا تنتقل العدوى من شخص إلى آخر . ويحصل ذلك غالبا فى الأماكن المزدحمة بالأشخاص .

٢ — الاستجابة للرطوبة

تنجذب كثير من الحشرات المائية إلى حيث يوجد الماء لكى تضع الأنثى بيضها على سطح الماء كما فى البعوض أو فوق الأعشاب أو النباتات النامية فى الماء كما فى حالة الرعاشات والخنافس المائية وقد لوحظ أيضا أن بعض الحشرات مثل حشرة الـ (Collembola) أنها تستجيب إستجابة شديدة إلى الرطوبة فهى دائما توجد فى الأماكن الرطبة وكذلك لوحظ أن « إبرة العجوز » تبتعد دائما عن الرطوبة .

٣ — الاستجابة للضوء

إذا أغلقنا جميع نوافذ حجرة بها ذباب منزلى ماعدا جزءا صغيرا من نافذة يترك مفتوحا فإننا نشاهد أن الذباب ينجذب نحو الضوء المنبعث من هذا الجزء المفتوح أى أن الذباب موجب الإستجابة للضوء كما يلاحظ أن معظم الفراشات والصراصير وبق الفراش تبتعد عن الضوء الطبيعى أى ضوء النهار فهى إذن سالبة الاستجابة للضوء وقد وجد أيضاً أن بعض اليرقات التى كانت تختبىء فى الأرض (أى بعيدة عن الضوء) تصبح موجبة الاستجابة للضوء إذا كانت جائعة فتخرج من أماكنها باحثة عن الغذاء حتى إذا ماحصلت على مايكفيها من الغذاء تصبح سالبة الاستجابة للضوء فتبتعد عنه وتختبىء فى أماكنها فى الأرض كما كانت وهكذا

ومن الأمثلة الأخرى التى توضح لنا الاستجابة للضوء أفراد النمل الأبيض المجنحة فهذه الحشرات تصبح استجابتها للضوء موجبة عند طيرانها قبل عملية التلقيح وعند تمام العملية تفقد الإناث الملقحة أجنحتها وتصبح سالبة الاستجابة للضوء فتختبىء فى عشوشها فى الأرض أو فى جدران الحوائط والأسقف وتبدأ فى وضع البيض حيث تتكون المستعمرة ، كذلك فى حالة ذبابة فاكهه البحر الأبيض المتوسط فهى تصبح سالبه الاستجابة للضوء فى طور اليرقة التى تحفر داخل الثمرة التى تعيش فيها وتتغذى على الأنسجة بعيدة عن الضوء وعند اكتمال نموها تصبح موجبة الاستجابة للضوء فتخرج من الثمار (مثل ثمار الخوخ والجوافة والمشمش) وتسقط على الأرض وبعد فترة قصيرة تصير سالبة الاستجابة للضوء مرة أخرى حيث تختبىء فى الشقوق تحت سطح الأرض بقليل وتتحول إلى عذراء تخرج منها الحشرة الكاملة أى الذبابة بعد فترة معينـــة .

٤ — استجابة حاستى الشم والذوق للكيماويات

وجد بالتجربة أن بعض اليرقات تتغذى على نباتات معينة لاحتوائها على بعض زيوت ومواد كيميائية معينة فقد وجد مثلا أن يرقات أبى دقيق الكرنب تنجذب نحو النباتات التى تحتوى على جليكوسيد أى « زيت المسترد » وتتغذى عليها وقد عملت عدة تجارب بأن دهنت بعض أوراق النباتات التى لا تصيبها هذه اليرقات مطلقا بهذا الزيت فوجد أن اليرقات بدأت تأكل الأوراق المدهونة تاركة الأوراق الأخرى الغير مدهونة من ذلك نرى أنه يمكن للحشرة بواسطة الاستجابة الموجبة للمواد الكيميائية أن تجد غذاءها بسهولة وأن تنتخب نوع النباتات الذى تضع عليه بيضها ولقد شوهد أن بعض إناث الحشرات تفرز رائحة خاصة لتجذب اليها الذكور لإتمام عملية التلقيح كما أنه يلاحظ أن الذباب المنزلى ينجذب نحو الروث والمواد العضوية التالفة بواسطة الرائحة التى تتصاعد من الأسمدة (رائحة النشادر) كما أن بعض الحشرات تنجذب نحو بعض الأزهار بالنسبة إلى الرائحة المتصاعدة منها كذلك تستجيب معظم

الحشرات (وخصوصا حشرات العتة) لرائحة النفتالين استجابة سالبة وقد شوهد أن شغالات نحل العسل تنجذب نحو الروائح العطرية التى يضعها الإنسان فى رأسه أو فى ملابسه فيتعرض لوخزها بواسطة آلة اللسع حيث أن هذه الروائح تسبب هياج النحل كما يمكن أيضا توجيه شغالات نحل العسل الى مصدر رحيق معين يتجمع منه الرحيق . وكذلك فى حالة ذباب اللحم فإنه ينجذب نحو رائحة اللحم المتعفنة حيث تضع عليه الإناث يرقاتها (إناث ذباب اللحم تلد يرقات ولا تضع بيضا كما فى حالة الذبابة المنزلية) .

٥ — الاستجابة للجاذبية الأرضية

تحدد الجاذبية الأرضية حركة بعض الحشرات واتجاهاتها فنشاهد أن معظم الحشرات التى توجد على جذوع الأشجار تقف أو تسير عليها بحيث يكون محور جسمها الطولى موازيا للمحور الطولى لجذع الشجرة وعموديا على الأرض ورأسها متجه إلى أعلى وإذا حدث وطارت هذه الحشرة فإنها تعود إلى وضعها الأول وتبدأ فى الوقوف على الجذع فى وضع عمودى مع الأرض ثم تسير من أسفل إلى أعلى هذا وقد يلاحظ أن الصراصير دائما تسير على الحيطان فى وضع رأسى أو عمودى على سطح الأرض وفى النادر ما تشاهد الصراصير واقفه فوق أرضيه الحجره أو المطبخ (أى فى وضع أفقى مع الأرض) حتى لا تتأثر بالجاذبيه الأرضيه . ولذلك نلاحظ أن الصراصير التى تجرى على الحوائط تكون أسرع من التى تجرى على أرض الحجرة أو المطبخ .