

المحاضرة الرابعة



الرطوبة النسبية

Relative Humidity

منطقة الرطوبة المثلى
Optimum humidity

منطقة الرطوبة تحت الملائمة
**Zone of decreasingly
favorable humidity**

منطقة الرطوبة فوق الملائمة
**Zone of increasingly
favorable humidity**

منطقة الجفاف المميت
Fatal dryness

درجة الرطوبة العالية المميتة
Fatal high humidity

• **نسبة الماء في جسم الحشرة ثابتة**

• **الحصول على كمية من الماء تعادل على الأقل ما يخرج من جسم الحشرة**

• **عن طريق الجهاز الهضمي أو عن طريق الثغور التنفسية أو جدار الجسم**

• **الحشرات التي تعيش في بيئة جافة (مثل خنافس الدقيق) لها القدرة على إسترداد الماء من البراز بواسطة حلقات المستقيم الخلفية Rectal Glands وأنابيب مليجي والقناة الهضمية**

• **بالتالي تزداد قدرة هذه الحشرات على تحمل الجفاف**

خنفساء الفول الكبيرة

Bruchus rufimanus

• يستغرق طور العذارى ٢٢ يوم على درجة حرارة ٢١ م إذا كانت الرطوبة النسبية ١٠٠٪

• أما إذا كانت الرطوبة النسبية ٤٤,٦٪ مع نفس درجة الحرارة فإن العذارى تستغرق ١٤ يوم فقط

- يقل خروج بخار الماء من جسم الحشرة كثيرا في حالة درجة الحرارة العالية ودرجة الرطوبة العالية
- لكن يزداد هذا البخر لو ارتبطت نفس درجة الحرارة بدرجة رطوبة نسبية أقل
- قلة التبخر أو زيادته بدرجة كبيرة يعمل على إختلال معظم العمليات الحيوية الداخلية
- عملية التحول الغذائى
- الرطوبة الزائدة تعيق عمليتى الفقس والإنسلاخ

Light **الضوء**



● انتعاش ضوئي سالب أو موجب تبعاً للأنواع

المختلفة

● يؤثر الضوء على معدل وضع البيض فمثلاً

تضع فراشات دودة الذرة الأوربية بيضاً أكثر

في الظلام

● يساعد الضوء إناث حشرات المن على وضع بيض منضوب

في حالة النهار القصير بينما النهار الطويل يشجع

التوالد البكري

● للضوء تأثير فسيولوجي مشجع لدخول الحشرة في دور

السكون Diapause حتى أصبحت ظاهرة دخول دور

السكون في كثير من الأحيان ظاهرة مرتبطة بفترة ضوئية

Photoperiodism

- للضوء تأثير مباشر على النمو فوجد أن يرقات حشرة *Tenebrio molitor* تكون نموها بطيئاً في الظلام بينما يكون أسرع إذا تعرضت لضوء لمدة ١٠ ساعات
- المدة الضوئية Photoperiod التي تتعرض لها الحشرات أثناء التربية تأثير على وقت خروج الحشرات الكاملة من العذاري





● يؤثر الضوء على ميعاد التلقيح ووضع البيض حيث

تتم في غياب الضوء مثل فراشات دودة ورق القطن
بينما تتم نهاراً كما هو الحال في ذبابة الفاكهة

● يتأثر نشاط الحشرات أيضا بالضوء فنجد أن نشاط

الذبابة المنزلية يتركز في وجود ضوء النهار بينما

تنشط أغلب فراشات دودة القطن والصراصير ليلاً

Wind الريح



• تتحكم سرعة الرياح في طيران الحشرة

• لا تطير حشرات البعوض إذا كانت سرعة الرياح ٨-٤ أميال في الساعة

• وكذلك يمتنع النحل عن الطيران إذا بلغت سرعة الرياح ١٥-٢٠ ميلاً في الساعة

• ليس للرياح تأثير مباشر على الحشرات من حيث النمو والتطور إلا أنها تؤثر عليها بطريقة غير مباشرة لإرتباطها بالرطوبة الجوية ومعدل تبخر الماء من جسم الحشرة

• للرياح تأثير على الحشرات الصغيرة الحجم
مثل المنّ والتربس والهاموش من حيث
توزيعها وانتشارها وحملها إلى مسافات
بعيدة عن موطن تكاثرها

• أمكن العثور على بعض أفراد المنّ غير المجنح
على إرتفاع ١٤ ألف قدم فوق سطح الأرض

Rain الأمطار



• بعض حشرات التربة قد تموت إذا سقطت أمطار غزيرة لأن التربة تصبح غدقة

• تؤثر على بعض الحشرات الرخوة كالتريس والمن

• نشاط الجراد الصحراوي يزداد بعد سقوط الأمطار

• تزداد أعداد المن بعد المطر الخفيف

• أما الأمطار الغزيرة فتؤدي إلى إهلاك أعداد كبيرة منه بفعل التأثير الميكانيكي

الضغط الجوي

Air pressure

يزداد نشاط بعض الحشرات بانخفاض الضغط الجوي

تقل مدة تطور العذراء Pupal duration في بعض الفراشات

يسهل خروج الحشرات الكاملة من العذاري نتيجة المساعدة في انفجار جلد العذراء

خلطة الهواء حول الحشرة تدفعها إلى السكون

الضغط الجوي يتأثر بطريقة غير مباشرة بالعوامل الجوية الأخرى مثل اتجاه الرياح وسرعة تيارات الهواء ونسبة تبخير الماء ودرجة الرطوبة النسبية ودرجة الحرارة

عوامل التربة Edaphic factors

إبتلال التربة عن طريق الزراعة بصفة مستمرة يخل بالتوازن الطبيعي بها إلى درجة كبيرة

عمليات الزراعة المستمرة من حرث وعزق وصرف وطرق الزراعة المختلفة

كل هذه العوامل جعلت وسط التربة في حالة تغير مستمر من حيث المحتوى المائي ومن حيث التركيب الكيميائي والعضوي

كل هذه المتغيرات أدت إلى القضاء على كثير من الحشرات

كما أنها ساعدت الحشرات الأخرى الكثيرة على أن تتزايد وتصبح آفات لها خطورتها على النباتات المختلفة

تعتبر الأراضى الخصبة المفككة من أنسب الأراضى

الأراضى سيئة الصرف تعتبر مأوى غير مرغوب فيه من أغلب الحشرات ولا يسكنها فى العادة إلا الحشرات التى تحولت للحياة المائية أو نصف المائية

كما أن للتربة تأثير كبير على قوة أو ضعف النباتات النامية بها وهذا ما يؤثر على الحشرات التى تتغذى عليه بطريقة غير مباشرة.



العوامل الغذائية
Trophic factors

يعتبر الغذاء أحد العوامل الهامة التي تؤثر على إنتشار وإزدياد أعداد الحشرات

بعض الحشرات التي تتغذي على عدد كبير من العوامل سواء كانت هذه
الحشرات مفترسة أو **متطفلة** أو تتغذي على مواد متحللة أو
ميتها Polyphagous

نجد أن إنتشارها واسعاً في مثل هذه الحشرات لا يمثل الغذاء
العامل المحدد للإنتشار إذ أن الغذاء غالباً ما يوجد في وسط إنتشار
الحشرة

إذا لم توجد الحشرة في مكان به غذاء فيعزي ذلك إلى غياب أحد
العوامل الملائمة الأخرى كالحرارة أو الرطوبة أو غيرهما

- العدد الأكبر من الحشرات لها عدد قليل من العوائل التي قد تكون متباعدة تقسيميا أو قد تنتمي إلى مجموعة متقاربة من الوجة التقسيمية

Oligophagous

- أو قد يكون لها عائل واحد فقط Monophagous

• في حالة الحشرات التي تتغذي على عائل واحد فقط أو عدة عوائل قليلة وكانت هذه العوائل نباتات تتساقط أوراقها

• نجد أن هذه الحشرات تبحث عن عائل آخر جديد أو قد تضطر إلى تقليل أعدادها بالقدر الذي يرتبط بالسعة المحدودة للعائل الأصلي وفي حالة إجتياز حشرة ما لعائلها إلى عائل جديد

• ظاهرة العبور Crossover

• قد تستطيع الحشرة إختيار بعض العوائل القريبة جدا من الوجهة التقسيمية للعائل الأصلي

• تبدأ في التنفيذ عليه دون حدوث أي آثار ضارة نتيجة لذلك

• قد تختار الحشرة العائل الجديد القريب تقسيمياً من العائل الأصلي إما بعد فترة جوع شديدة لمدة طويلة (في حالة اليرقات مثلاً) أو تحت ظرف إضطرارية (في حالة الإناث التي تضع بيضاً)

• نادراً ما تستطيع هذه اليرقات التأقلم على هذا العائل الجديد حيث ينتج عن التغذية إضطرابات هضمية تؤدي إلى موتها

• وعلى ذلك ترتفع نسبة الموت بين هذه اليرقات وتقل هذه النسبة تدريجياً في الأعمار اليرقية التالية حتى تصل إلى طور العذراء حيث ترتفع نسبة الموت

• المجموعة الثالثة فلا تنجح في اجتياز عائنها
الأصلى إلى العائل الجديد حتى لو كان قريباً جداً
من الوجهة التقسيمية من العائل الأصلى

• هذه الحشرات تكون مرتبطة تماماً بالعائل
الأصلى وتموت فى حالة عدم وجوده فى الطبيعة

• فى هذه الحالة يكون العامل الغذائى بدون شك هو أهم العوامل البيئية التى تتحكم فى إنتشار وتزايد هذه الحشرة

• تؤثر طبيعة النبات على نشاط الحشرة فحشرات المن تفضل النباتات الصغيرة لكثرة العصارة بها بتقدمها فى السن وتزداد جدرها سمكا وتقل عصارتها مما يؤثر على نمو الحشرة

• **حشرات المن لا تفضل النباتات البعيدة عن الضوء المباشر إذ تقل فيها نسبة التمثيل الكربونى فتصبح العصارة غير غنية بالمواد السكرية التى تفضلها هذه الحشرات**

• **يلزم لنمو بعض الحشرات إحتواء غذائها على بعض الفيتامينات خصوصاً Vitamin B complex لذلك عند تربية بعض الحشرات فى المعمل يجب أن تزود بالخميرة لإحتوائها على هذا الفيتامين**



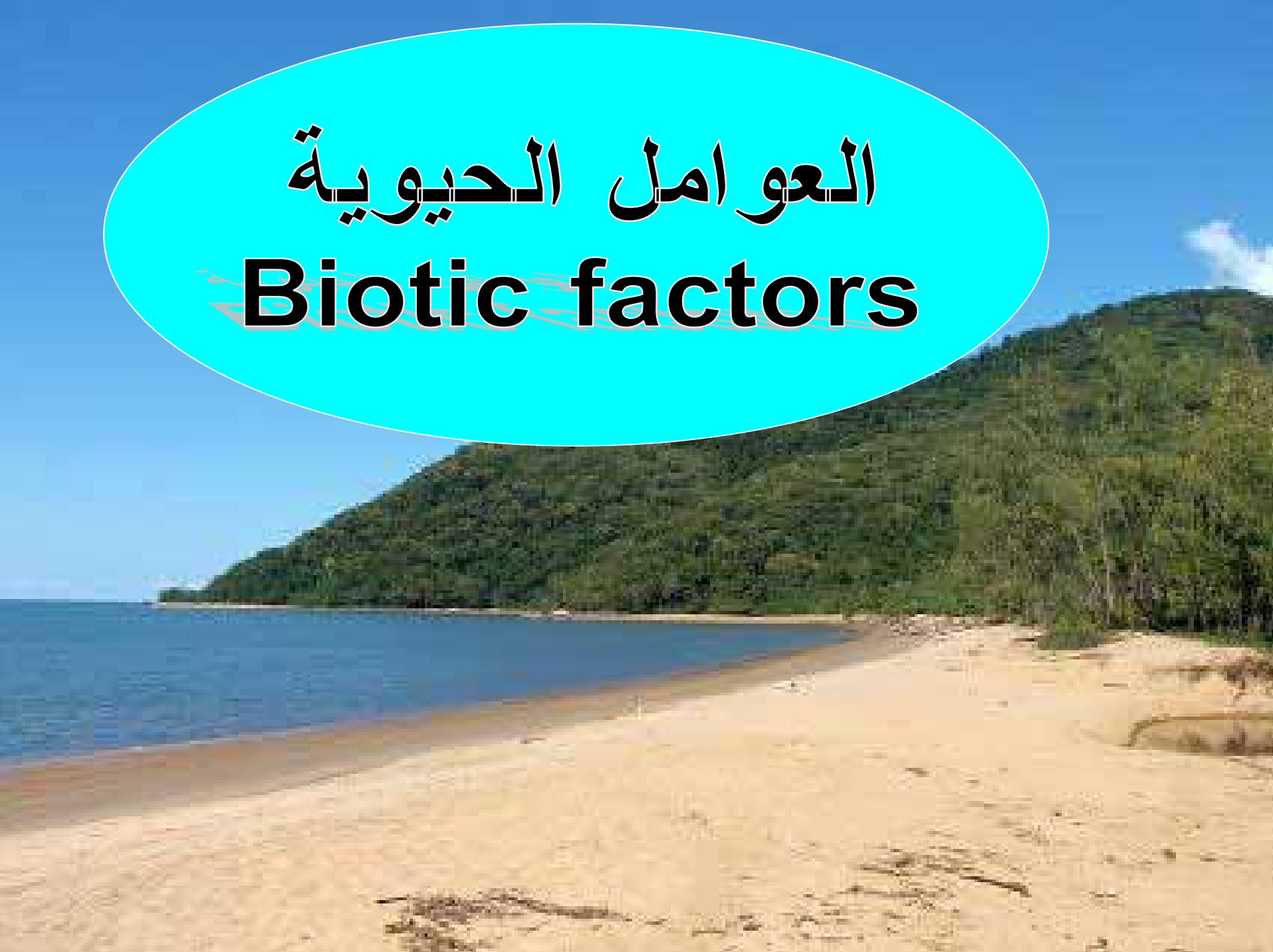
• تعتبر كمية الغذاء عامل هام فى تزايد أعداد الحشرات

• لكن قد تستهلك أفراد نوع ما من الحشرات قدراً كبيراً من الغذاء فتقل كميته مما يسبب فى نقص أعداد الحشرة

• عندما يتغذى عدد كبير من الحشرات على كمية غير كافية من الغذاء فإن الأفراد التى تصل إلى الغذاء أولاً سيكتمل نموها أما بقية الأفراد فلن تجد ما يكفيها للنمو فتموت جوعاً

العوامل الحيوية

Biotic factors



Entomophagous insects

Predators المفترسات

Parasitoids الطفيليات الحشرية

Pathogens المسببات المرضية

مدى ملازمة هذا الكائن للمعاشر الآخر من خلال أحد طوري تغذيته ، طور التغذية غير الكامل الممثل بالأطوار غير الكاملة النشطة في دورة حياته (كاليرقة أو الحورية) وطور التغذية الكامل (الحشرة الكاملة) .

وثوق الارتباط بين الكائن المهاجم والعائل أو الفريسة (مدى المشاركة بالضيحية)

التحورات المورفولوجية في الكائن المهاجم و المتوائمة مع عادة التطفل أو الافتراس

حجيم الكائن المهاجم بالنسبة لحجيم
العائل أو الفرعية .

مدى الضرر الذي يلحقه هذا الكائن
بالعائل أو الفرعية

• الإفتراس Predatism

- مهاجمة أطوار الحشرة المفترسة **Predator** لطور من أطوار حشرة أخرى تسمى الفريسة أو الضحية **Prey** والتغلب عليها ثم التغذية عليها
- تقضى الحشرة المفترسة عادة على أكثر من فرد واحد من أفراد الفريسة
- كما أن الحشرة المفترسة دائماً ما تكون أقوى وأكبر حجماً من فريستها

أمثلة الحشرات المفترسة

- حشرة أبو العيد فيداليا *Rodolia cardinalis* التابعة لرتبة غمدية الأجنحة والتي تفترس حشرات البق الدقيقي الأسترالي .
- خنفساء الكالوسوما *Calosoma chlorostictum* تابعة لنفس الرتبة السابقة وتقوم باقتراس بعض يرقات حرشفية الأجنحة .
- أسد المن الأخضر *Chrysoperla carnea* التابع لرتبة معرقة الأجنحة ويفترس حشرات المنّ

أهم عائلات المفترسات

- **Staphylinidae**
- **Coccinellidae**
- **Syrphidae**
- **Mantidae**
- **Chrysopidae**
- **Carabidae**
- **Anthocoridae**







Adult



Egg



Larva



Pupa





التطفل Parasitism

- معيشة كائن حي هو الطفيل الحشري Parasitoid بصفة مؤقتة أو مستديمة على أو داخل كائن حي يسمى العائل Host
- يحصل منه على غذاؤه وفيه يكون طور من أطوار الطفيل على الأقل الطور اليرقي ملازماً لطور من أطوار العائل وعادة ماتقضى الحشرة المتطفلة كل فترة تطفلها على عائل واحد .
- العائل يكون أكبر حجماً وقوة من الطفيل

• أنواع التطفل

• التطفل على البيض Egg parasitism

- تضع أنثى الطفيل بيضها داخل بيض العائل مما يؤدي إلى موت بيض العائل وعدم فقسه
- من أمثلة ذلك طفيل *Telenomus nawai* التابع لرتبة غشائية الأجنحة الذي يتطفل على بيض دودة ورق القطن
- طفيل *Trichogramma evanescens* يتطفل على بيض دودة ورق القطن ودودة القصب الصغيرة







التطفل على اليرقات Larval parasitism

التطفل الخارجى Ectoparasitism

- تضع أنثى الطفيل بيضها على جسم يرقة العائل من الخارج
- حيث تتغذى يرقة الطفيل بعد فقسها على يرقة العائل من الخارج
- دبور البمبلا *Pimpla roborator* التابع لرتبة غشائية الأجنحة التي تتطفل خارجياً على يرقات دودة اللوز القرنفلية
- *Microbracon pirkatriki* وهى تابعة لنفس الرتبة وتتطفل خارجياً على يرقات دودة اللوز القرنفلية أيضاً







التطفل الداخلي Endoparasitism

- تضع أنثى الطفيل بيضها داخل جسم يرقة العائل أو خارجه
- بعد فقس بيض الطفيل تخترق يرقاته الصغيرة جدار جسم يرقة العائل لتبقى داخله وتتغذى على محتوياته
- ذبابة التاكينا الكبيرة *Tachina larvarum* التابعة لرتبة ذات الجناحين التي تتطفل داخلياً على يرقات دودة ورق القطن
- ذبابة التاكينا ذات البقعتين *Gonia capitata* وهي تتطفل داخلياً على يرقات الدودة القارضة السوداء



Hatched eggs of *E. larvarum* on a larva of the factitious host *Galleria mellonella*. The parasitoid larvae have penetrated the host integument.



Puparia of *E. larvarum* next to host larva remains.



التطفل على العذارى **Pupal parasitism**

- تضع أنثى الطفيل بيضها على عذارى العائل حيث يفقس البيض وتتربى الأطوار غير الكاملة للطفيل داخل جسم عذارى العائل حتى تخرج منها الحشرات الكاملة للطفيل
- طفيل *Brachymeria femorata* الذى يتطفل على عذارى أبى دقيق الكرنب .



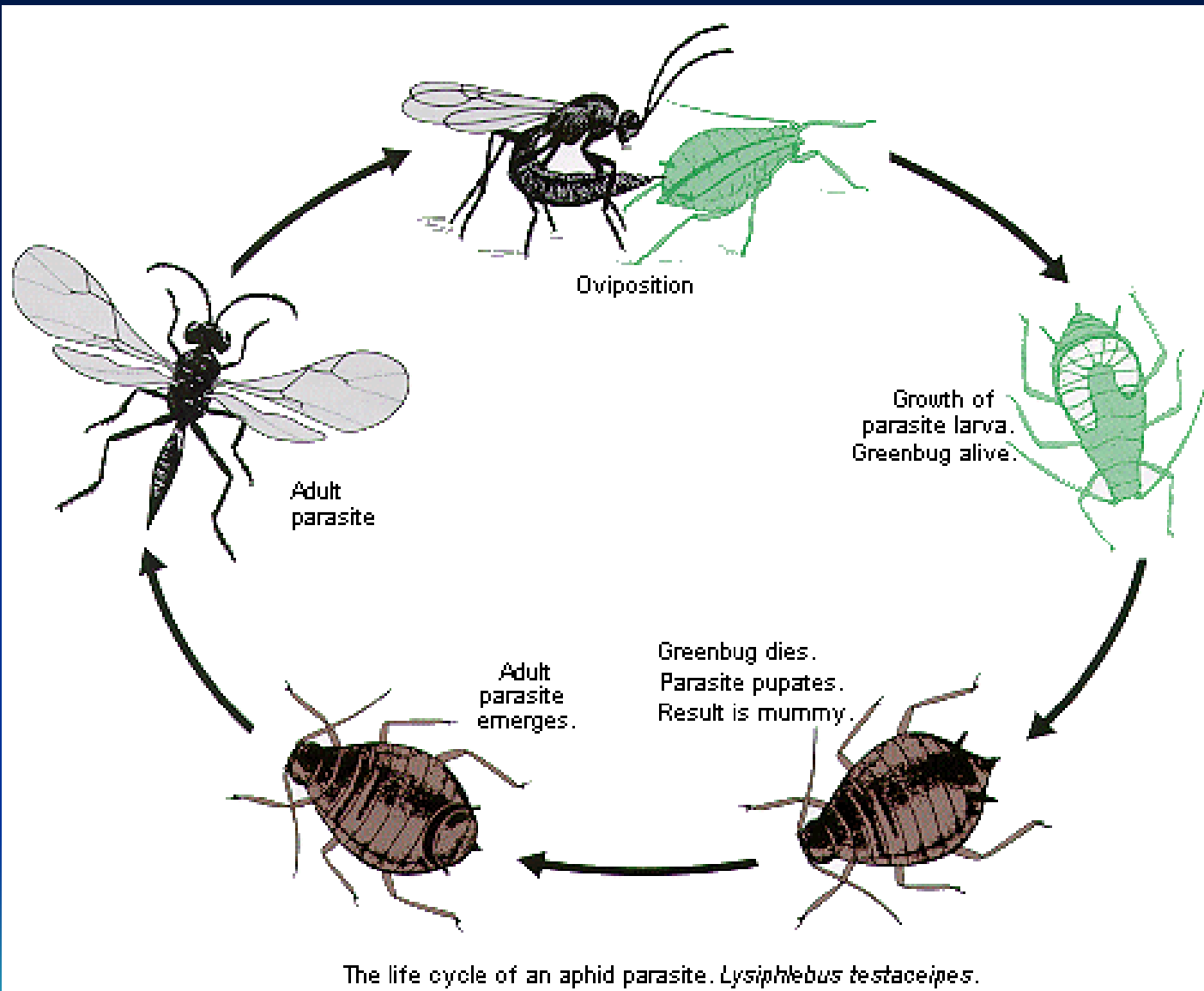




التطفل على الحشرات الكاملة Adult parasitism

- تضع أنثى الطفيل بيضها على جسم الحشرة الكاملة للعائل وبعد الفقس تتغذى اليرقات على جسم الحشرة الكاملة للعائل
- طفيل *Aphelinus mali* الذي يتطفل على الحشرات الكاملة لمن التفاح الزغبي





أمراض الحشرات

Insect diseases

أمراض البروتوزوا

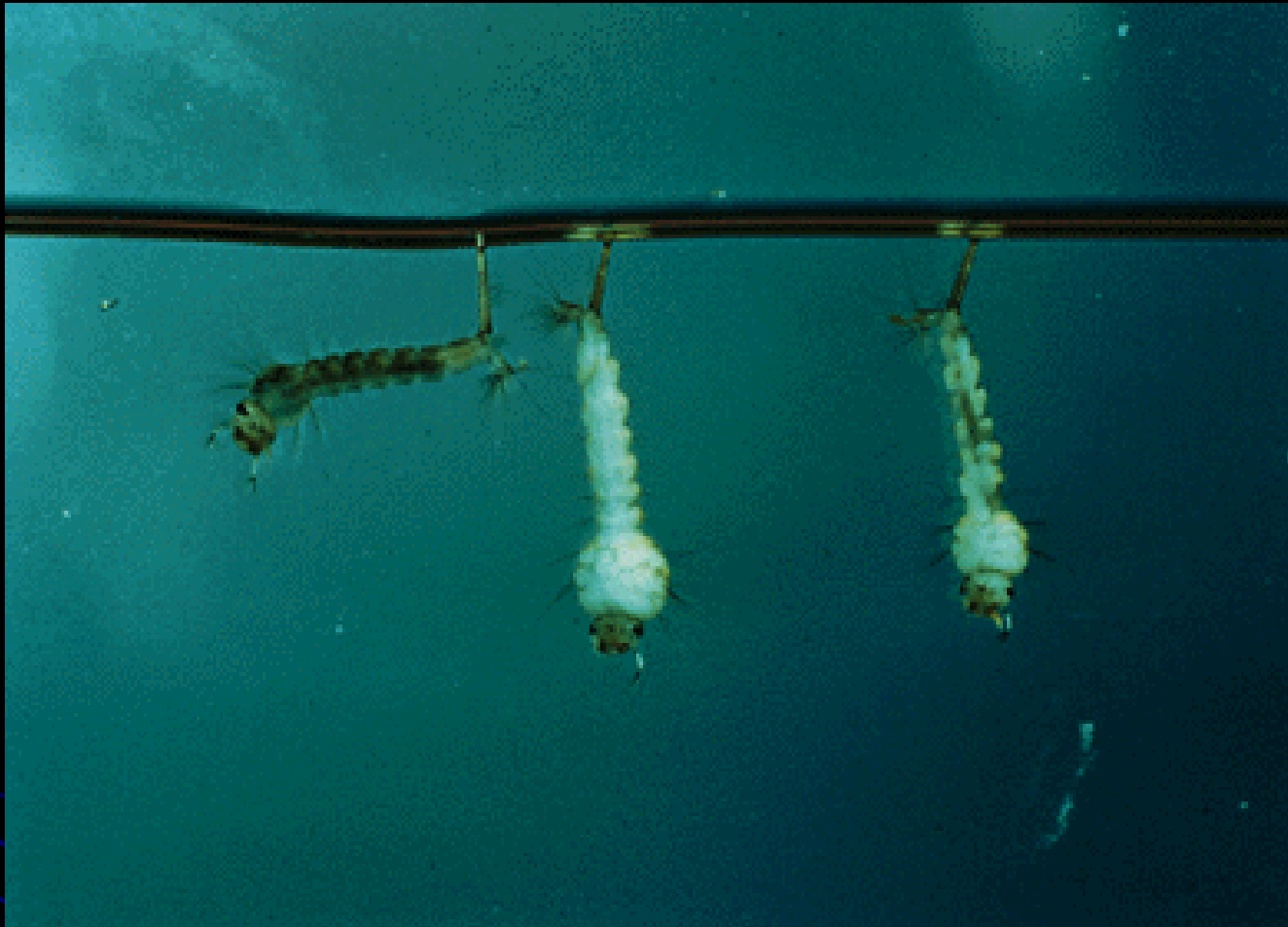
Protozoan diseases

- تسببها أنواع تتبع رتبة *Micorosporidia* التابعة لصف الجرثوميات *Sporozoa*
- تنتقل للحشرات عن طريق تناولها غذاء ملوث بالجراثيم

- مرض النوزيما *Nosema* الذى يصيب نحل العسل
- مرض البيرين *Pebrin* الذى يصيب ديدان الحرير.
- النوع *Microsporidium polyedricum* يصيب يرقات حفار ساق الذرة الأوروبية ودودة ورق القطن



Nosema locustae spores fill the fat body tissues of an infected grasshopper, causing them to appear lumpy and white



Mosquito Microsporidia