التحول (التبدل الشكلي) في الحشرات
Insects Metamorphosis

التطور لدى الحشرات Insects Development

وهو الفترة التي تتغير خلالها الحشرة بشكل تدريجي ومستمر على شكل مراحل واضحة ومميزة. وتقسم هذه الفترة إلى قسمين :

1. مرحلة التطور الجنيني Embryonic Development :
وتشمل التغيرات التي تتم ضمن البيضة من انقسامات وتمايز للخلايا ، والتي تنتهي بالفقس .

2. مرحلة التطور ما بعد الجنيني **Postembryonic Development** :
وتشمل التغيرات الشكلية التي تصاحب نمو الحشرة بعد خروجها من البيضة حتى بلوغها طور الحشرة الكاملة

- تخرج الأطوار الأولى للحشرات من البيض بعد تمام نموها الجنيني (يرقات لدى الأنواع ذات التطور التام وحوريات لدى الأنواع ذات التطور غير التام والمعدوم) . وتتابع هذه الأطوار النمو والتطور حتى تصل إلى الأطوار الكاملة .
- تمر الأطوار غير الكاملة خلال نموها بمراحل مختلفة يتغير فيها شكلها عقب عمليات انسلاخ Ecdysis ، بحيث تبدل جدار جسمها القديم بجدار جديد يسمح بزيادتها في الحجم.
- تعرف الفترة بين كل انسلاخين باسم **العمر** Instar .
- تعرف الفترة التي تمضيها الحشرة وهي بشكل معين (يرقة، عذراء، حورية) باسم **الطور** (المرحلة) Stadium .
- تعرف ظاهرة مرور الحشرات بهذه الأطوار المختلفة بظاهرة **التبدل (التحول) الشكلي** Metamorphosis.

أشكال التحول لدى الحشرات

I- حشرات ذات تحول معدوم Ametabola

II – حشرات ذات تحول Metabola

أ- حشرات ذات تحول مختلف Heterometabola

1- حشرات ذات تحول تدريجي Paurometabola

2- حشرات ذات تحول نصفي Hemimetabola

ب - حشرات ذات تحول كامل Holometabola

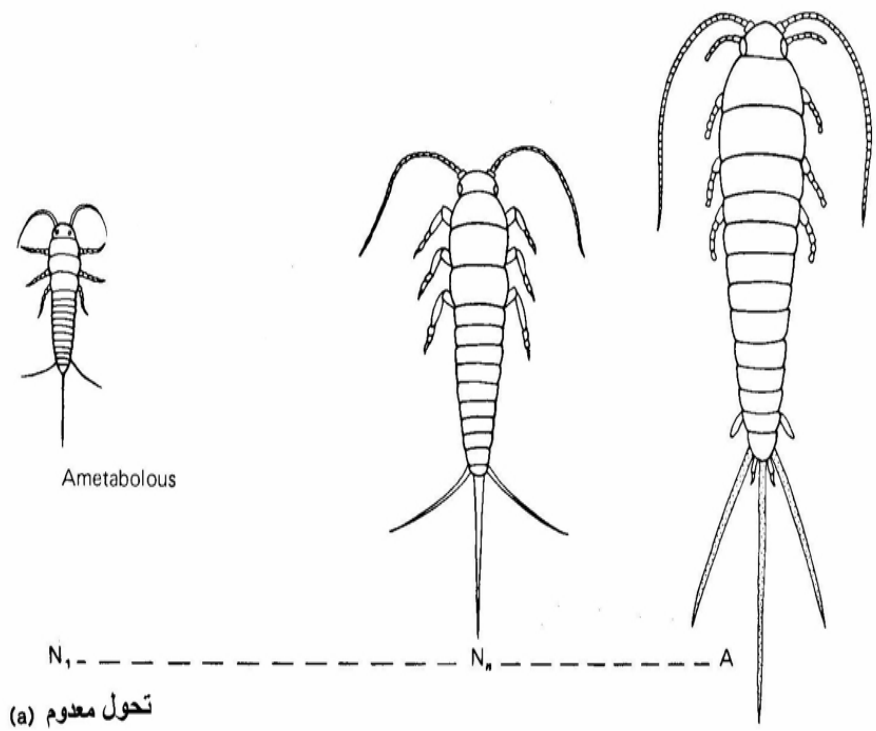
أشكال التحول لدى الحشرات

I- حشرات ذات تحول معدوم Ametabola

لا يتغير الشكل العام الخارجي للحشرة منذ الفقس وحتى الطور الكامل، إلا في الحجم، وكذلك ظهور ونضوج الغدد التناسلية والأعضاء الملحقة .

تعيش الأطوار غير الكاملة في الوسط البيئي نفسه للحشرات الكاملة وتتغذى من غذائها نفسه. ويسمى الطور غير الكامل **الحورية** Nymph

يوجد هذا النمط من التطور في الحشرات عديمة الأجنحة . وتتابع الحشرات الكاملة انسلاخها أيضاً



أشكال التحول لدى الحشرات

II – حشرات ذات تحول Metabola

حيث يحدث تحول في أشكال النسل الناتج حديثاً مع الأطوار الكاملة وهي تتمايز إلى نوعين:

أ- حشرات ذات تحول مختلف **Heterometabola**: يتبع لهذا النمط من التحول الحشرات ذات منشأ الجناح الخارجي Exopterygota

- يعرف الطور غير الكامل بالحورية Nymph وهي تشبه الطور الكامل ، إلا أنها لا تمتلك أجنحة و الأعضاء التناسلية لديها غير مكتملة ، بالإضافة إلى أنها أصغر حجماً .
- تمر الحوريات بانسلاخات عدة حتى تصل لطور الحشرة الكاملة .

وبذلك تكون مراحل هذا التحول على الشكل التالي:

بيضة Egg ← حورية Nymph(عدة أعمار) ← حشرة كاملة Adult

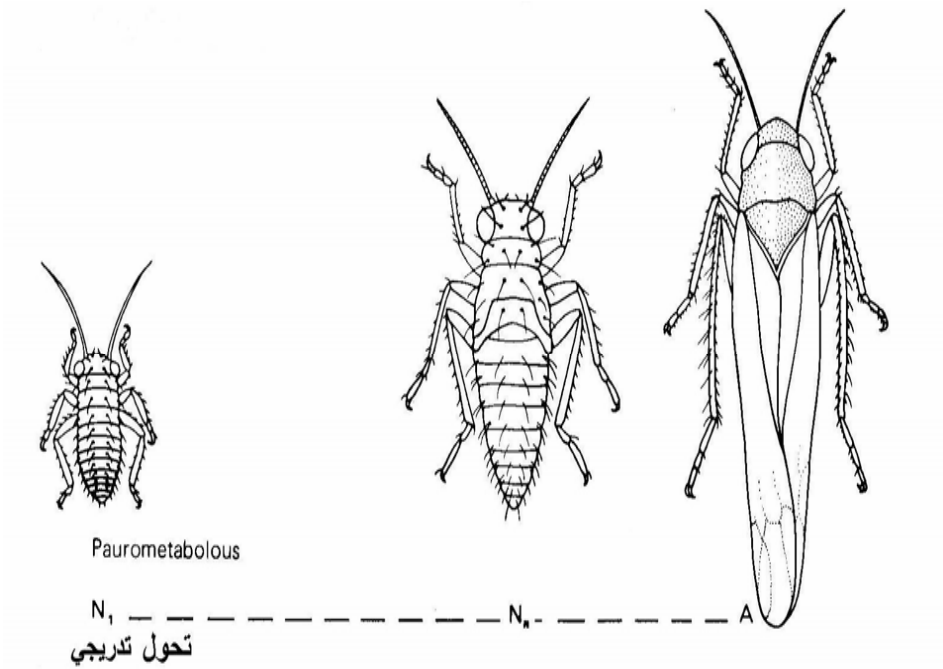
يمكن تمييز الحشرات ذات التحول المختلف إلى نوعين :

أشكال التحول لدى الحشرات

1- حشرات ذات تحول تدريجي

Paurometabola

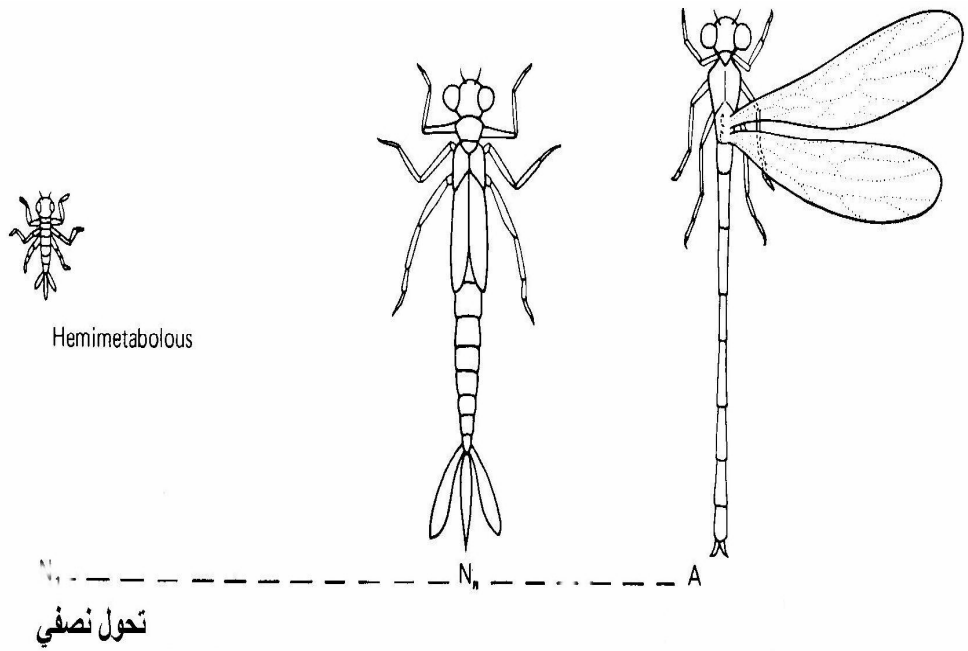
تعيش الحورية والحشرة الكاملة في الوسط البيئي نفسه وتتغذى على الغذاء نفسه, كما تتشابه الحورية مع الحشرة الكاملة في الشكل العام وأجزاء الفم، وتختلف عنها في وجود الأجنحة والنضج الجنسي. كما في حشرات رتبة مستقيمة الأجنحة ونصفية الأجنحة ومتشابهة الأجنحة وغيرها.



أشكال التحول لدى الحشرات

2- حشرات ذات تحول نصفي Hemimetabola:

تعيش الحورية في وسط بيئي مختلف عن الوسط الذي تعيش فيه الحشرة الكاملة وهي لا تشبه الطور الكامل، حيث تعيش الحوريات في الماء وتتنفس بواسطة الخياشيم التنفسية وتتغذى على الكائنات الحية المائية، في حين تعيش الحشرات الكاملة خارج الماء وتتنفس بواسطة القصبات الهوائية وتفترس الحشرات الطائرة. كما في حشرات رتبة الرعاشات ورتبة ذباب أيار



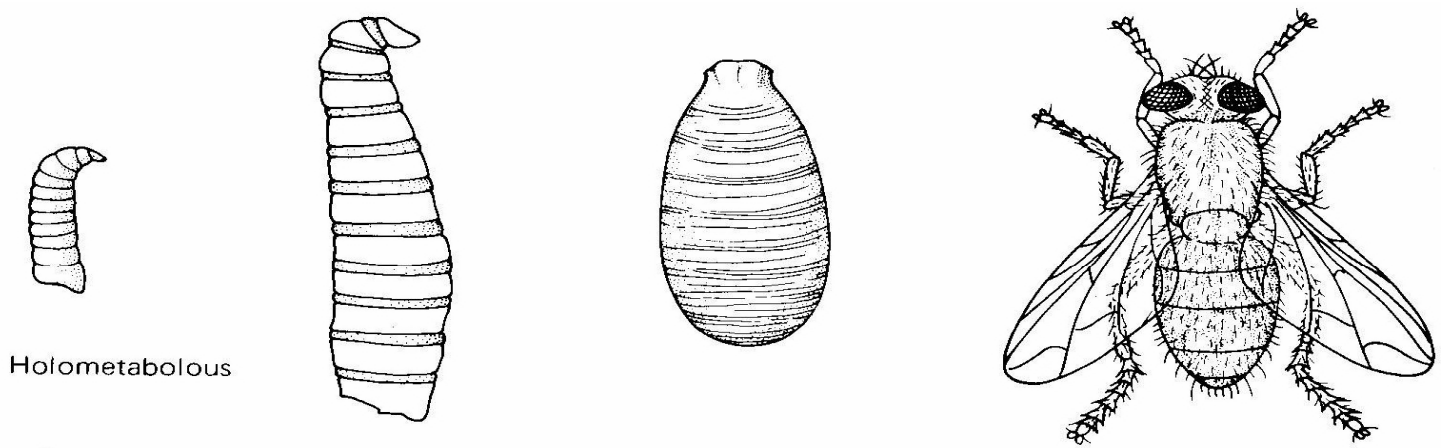
أشكال التحول لدى الحشرات

ب - حشرات ذات تحول كامل Holometabola :

- يتبع لهذا النمط من التحول الحشرات ذات منشأ الجناح الداخلي Endopterygota.
- تمر الحشرات خلال هذا النمط من التطور بأربع مراحل هي :

بيضة Egg ← يرقة Larva (عدة أعمار) ← عذراء Pupa ← حشرة كاملة Adult

- تختلف اليرقة اختلافاً كبيراً عن كل من العذراء والحشرة الكاملة. فهي عادة دودية الشكل لها أرجل قصيرة ومن دون أجنحة, ولها أجزاء فم قارضة وغذاءها متعدد ويختلف عن غذاء الطور الكامل.
- تنسلخ اليرقة انسلاخات عدة لتتحول بعدها إلى طور العذراء الذي غالباً ما يكون داخل شرنقة حريرية أو طينية, وتحدث تغييرات فيزيولوجية عدة داخل جسم العذراء لتتحول بعدها إلى حشرة كاملة.
- يتبع لهذا النمط من التحول حشرات رتبة حرشفية الأجنحة ورتبة غمدية الأجنحة ورتبة ثنائية الأجنحة ورتبة غشائية الأجنحة.

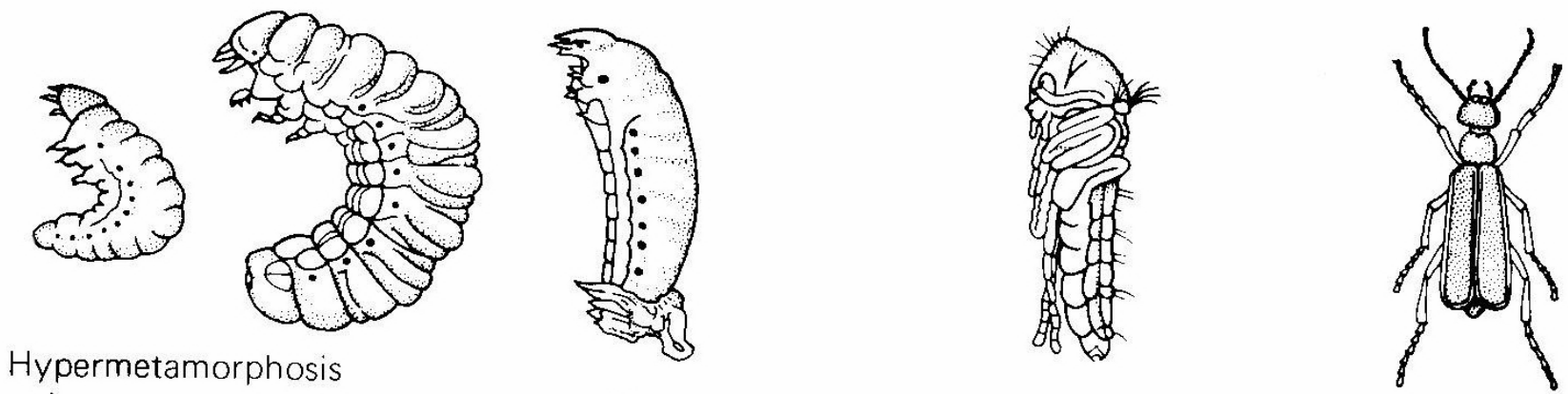


(d) تحول كامل

أشكال التحول لدى الحشرات

فرط التحول Hypermetamorphosis:

- ما زال هذا النوع من التحول الأكثر تعقيداً فهو يشتمل على أربع أطوار:
- بيضة - يرقة – عذراء - حشرة كاملة. ولكن تجتاز اليرقة أعماراً عدة، وكل عمر فيها يختلف في عاداته وغذائه وشكله عن الأعمار اليرقية الأخرى، كما هو الحال في الخنفساء ***Epicauta vittata***.



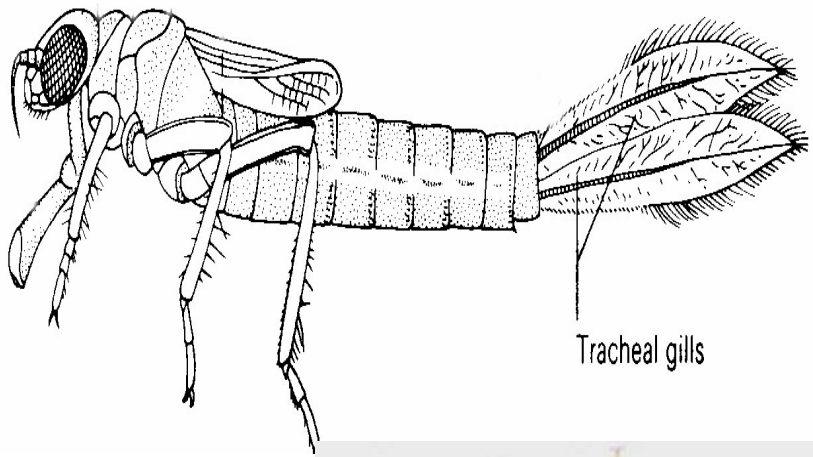
فرط التحول (e)

أشكال أطوار الحشرات غير الكاملة: (أشكال الحوريات)

حوريات عادية (Nymph)

- شبيهة بالحشرات الكاملة,
- تعيش في البيئة نفسها وتتغذى على نوع الغذاء نفسه
- يمكن تفريقها عن الحشرات الكاملة ببعض الصفات الشكلية، كصغر الحجم ، وعدم وجود الأجنحة وعدم اكتمال نضجها الجنسي، كما في حورية الجراد.

أشكال أطوار الحشرات غير الكاملة: (أشكال الحوريات)



حوريات مائية (Naiads)

- مختلفة الشكل والغذاء عن الحشرات الكاملة.
- تعيش في الماء وتتنفس عن طريق الخياشيم التنفسية وأجزاء فمها تحورت لتناسب عملية الافتراس، كما في حورية الرعاشات.

أشكال أطوار الحشرات غير الكاملة: (أشكال اليرقات)

أ- يرقات أولية بسيطة Protopode

تكون حلقات الجسم غير واضحة ولا تحمل زوائد في الرأس والصدر أو تكون أثرية, كما أن أجهزة الجسم الداخلية تكون في بدء تكوينها, ويمثلها يرقات الحشرات داخلية التطفل من رتبة غشائية الأجنحة التي تأخذ غذاءها مباشرة عن طريق جدار الجسم من دم الحشرات الأخرى التي تتطفل عليها

أشكال أطوار الحشرات غير الكاملة: (أشكال اليرقات)

ب- يرقات عديمة الأرجل Apodous:

وهي يرقات دودية الشكل (Vermiform), عديمة الأرجل,
وتقسم تبعاً لتكامل نمو الرأس إلى ثلاثة أنواع:

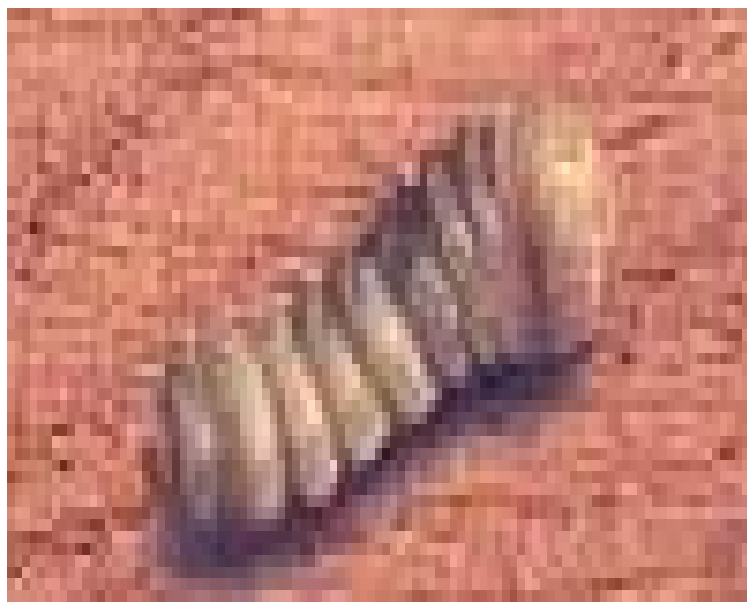
1- يرقات عديمة الأرجل ذات رأس حقيقي Eucephalous

2- يرقات عديمة الأرجل ذات رأس نصفي Hemicephalous

3- يرقات عديمة الأرجل والرأس Acephalous

1- يرقات عديمة الأرجل ذات رأس حقيقي Eucephalous

- تكون محفظة الرأس في هذا النوع مكتملة النمو والتكوين. كما في يرقات البعوض (تحت رتبة الذباب ذي القرون الطويلة), ويرقات فصيلة الخنافس الزاهية وفصيلة حفارات الساق ذات القرون الطويلة من رتبة غمدية الأجنحة, والعديد من يرقات رتبة غشائية الأجنحة كالنحل والدبابير



2- يرقات عديمة الأرجل ذات رأس نصفي Hemicephalous

- تكون محفظة الرأس في هذا النوع مختزلة وتنكمش داخل الصدر. كما في يرقات تحت رتبة الذباب ذي القرون القصيرة (ذبابة الخيل), ويرقات فصيلة ذباب المروج, وبعض يرقات الحشرات المتطفلة التابعة لرتبة غشائية الأجنحة.

يرقة ذبابة الخيل

3- يرقات عديمة الأرجل والرأس Acephalous

وتكون فيها اليرقة من دون محفظة رأس, حيث نجد أن الرأس أصبح أثرياً واختفى داخل الصدر وأجزاء الفم غير موجودة. كما في يرقات الذباب من تحت رتبة Cyclorrhapha, مثل يرقة الذبابة المنزلية

أشكال أطوار الحشرات غير الكاملة: (أشكال اليرقات)

جـ- يرقات ذات عدد قليل من الأرجل (أرجل صدرية) (Oligopode)

1- يرقات منبسطة (Campodeiform)
2- يرقات مقوسة (جعالية) (Scarabaeiform)
3- يرقات سلكية (Elateriform)

1- يرقات منبسطة (Campodeiform)

- وهي يرقات نشطة ومفترسة ذات جسم منبسط وجدار جسم صلب. الرأس وأجزاء الفم ذات وضع أفقي Prognathous, وأرجل طويلة نسبياً. كما هو الحال لدى اليرقات التابعة لرتبة شبكية الأجنحة, وكذلك يرقات خنافس أبو العيد ويرقات الخنافس الأرضية الجوالة من رتبة غمدية الأجنحة.

يرقة من شبكية الأجنحة

2- يرقات مقوسة (جعالية) (Scarabaeiform)

- وهي يرقات ذات جسم ممتلئ طري ومقوس على هيئة حرف C, أرجلها الصدرية قصيرة, أجزاء فمها قوية, معظمها بطيء الحركة ويعيش تحت الأرض. كما هو الحال في يرقات خنافس فصيلة الجعالات من رتبة غمدية الأجنحة.

3- يرقات سلكية (Elateriform)

- وهي يرقات ذات جسم طويل وجدار جسم كيتيني قاسي نسبياً, أرجلها قصيرة. كما هو الحال لدى يرقات فصيلة الديدان السلكية من رتبة غمدية الأجنحة.

أشكال أطوار الحشرات غير الكاملة: (أشكال اليرقات)

د- يرقات عديدة الأرجل (Polypode)

تتميز بوجود أرجل بطنية كاذبة بالإضافة إلى الأرجل الصدرية, وهي يرقات واضحة الحلقات, أجسامها اسطوانية الشكل جدرها لينة, تكون عادة بطيئة الحركة وتعيش بالقرب من غذائها وتعرف باليرقات الأسطوانية (Eruciform) كما هو الحال في يرقات رتبة حرشفية الأجنحة (الفراشات وأبو دقيقات), ويرقات تحت رتبة الدبابير عديمة الخصر من رتبة غشائية الأجنحة.

أشكال العذارى

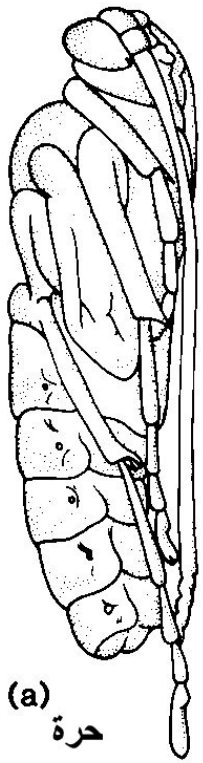
- العذراء هي الطور الساكن في الحشرات ذات التطور التام, وهو طور التحولات الداخلية للوصول إلى طور الحشرة الكاملة.
- تكون الحشرة خلال هذا الطور غير قادرة على التغذية أو الحركة باستثناء بعض الأنواع الحشرية التي تكون عذراواتها متحركة كعذراء البعوض التي تعيش في الماء.
- وقد تحيط نفسها بشرنقة (حريرية أو من الطين في التربة أو من الأجزاء النباتية) .
- وقد تتواجد معلقة على النبات أو مطمورة في التربة

أشكال العذارى

أ- عذراء حرة (Exarate):

وتكون زوائد الجسم لديها (الأرجل وقرون الاستشعار وأجزاء الفم والأجنحة) غير ملتصقة بالجسم, وتكون حلقات الجسم كلها واضحة المعالم.

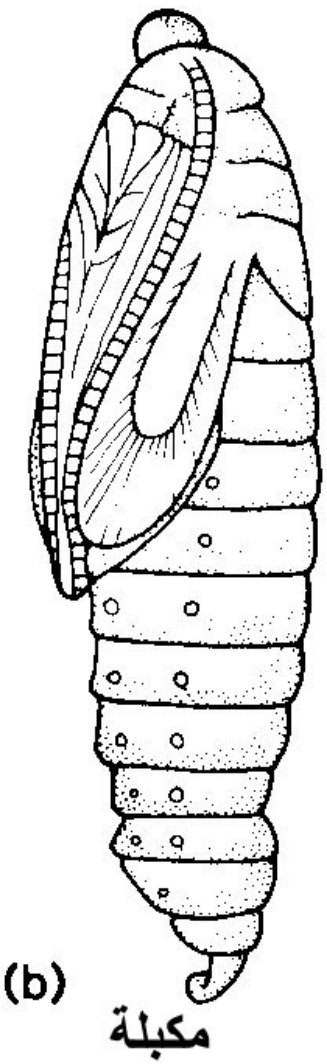
ويوجد هذا النوع من العذارى في رتبة غشائية الأجنحة وبعض غمديات الأجنحة.



أشكال العذارى

ب- عذراء مكبلة (Obtect):

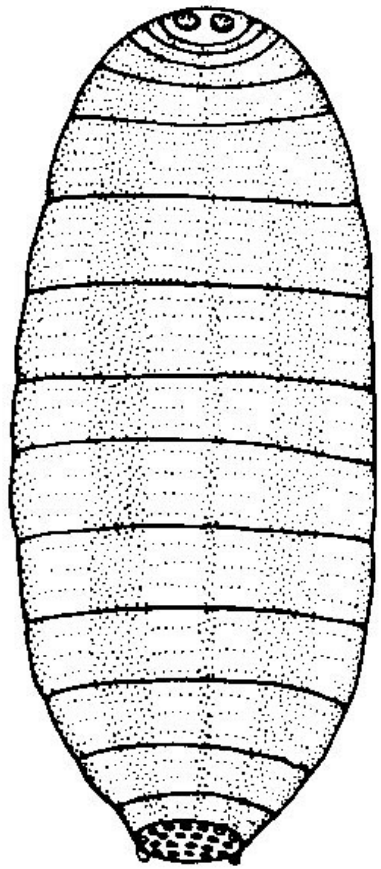
وتكون فيها زوائد الجسم لديها واضحة ولكنها ملتصقة تماماً بالجسم ولا يدل عليها سوى تخطيطات طولية, وتكون مغطاة بجلد شفاف ويمكن لها أن تحرك نهاية البطن, ويكون هذا النوع من العذارى ذا جدار كيتيني صلب وغالباً ما تكون محاطة بشرنقة حريرية. كما هو الحال في عذارى رتبة حرشفية الأجنحة.



أشكال العذارى

ج- عذراء مستورة (برميلية) :(Coarctate)

- وتكون فيها العذراء حرة تماماً كالشكل الأول إلا أنها مغلفة بغلاف برميلي الشكل ناتج عن جلد الانسلاخ اليرقي الأخير المنفصل عن الجسم. ويوجد هذا النوع من العذارى لدى الأنواع التابعة لرتبة ثنائية الأجنحة (تحت رتبة الذباب ذي القرون القصيرة).



(c)

برميلية
(مستترة)

meme.re