

### استحالة الحشرات Insect metamorphosis

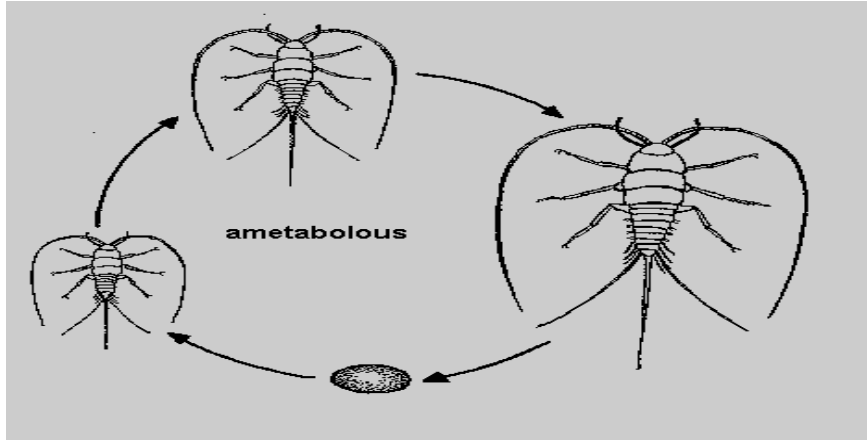
**التحول Metamorphosis:-** سلسلة من التغيرات المظهرية المتتالية من فقس البيضة حتى تصبح الحشرة كاملة وفي كل مرحلة تتغير في الشكل يحدث انسلاخ لجلد الحشرة اذ ينزع الجلد القديم بما فيه الكيوتكل وتكتسب الحشرة جلدا جديدا يسمح بعملية التغير في الشكل والنمو في الحجم قبل تصلب الجلد الجديد.

وكل مظهر جديد تبدو فيه الحشرة يسمى الطور Instar ويختلف عدد هذه الأطوار باختلاف نوع الحشرة والفترة التي تعيشها الحشرة بذلك المظهر يطلق عليها المرحلة Stadium or stage.

### انواع التحول Metamorphosis type

1-التحول الاولي Primitive metamorphosis او بدون تحول Ametabola ويوجد هذا النوع في الحشرات غير المجنحة اصلا Apterogota ومنها حشرة السمك الفضي وحشرة الـ Collembola ويمكن توضيحه بالمعادلة التالية

Egg → young → adult  
حيث تفقس البيضة عن صغير شبيه بالأبوين من حيث الشكل تماما وينسلخ عدة انسلاخات يزداد خلالها حجم جسمه ويحدث تطور بين أجهزته التناسلية لكن دون حدوث اي تغير واضح في الشكل الخارجي وتعيش الحشرة الكاملة وغير الكاملة في نفس البيئة.

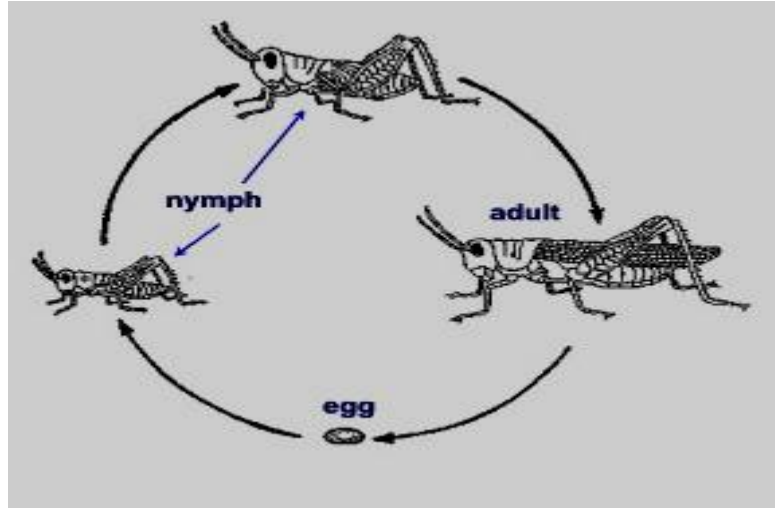


### 2- التحول التدريجي Gradual meta.

يوجد في الحشرات مستقيمة الاجنحة Orthoptera ومنها الجراد وصراصر الحقل وجلدية الاجنحة dermaptra ومنها المردان الامريكي. ويمكن توضيحه بما يأتي في

Egg → Nymph → Adult

وتشابه الحورية البالغة من ناحية الشكل العام عدى الحجم وعدم وجود الأجنحة التي تظهر كبراعم خارجية بعد انسلاخات تمر بها الحورية.



### 3- التحول غير الكامل (الناقص) Incomplet meta.

وتوجد في حشرات ثلاث رتب وهي:-

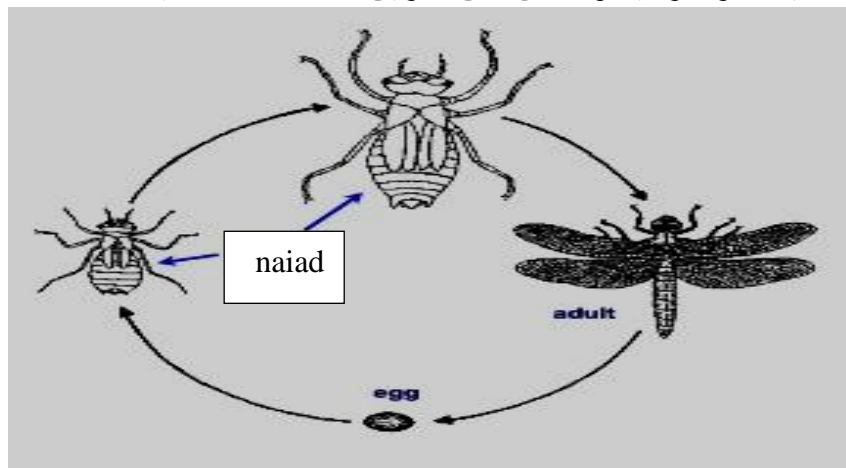
1- رتبة ذبابة مايس Ephemeroptera

2- رتبة الرعاشات Odonata

3- رتبة مطبقة الاجنحة plecoptera ويمكن توضيحه بالمعادلة

Egg → Naiad → Adult

وتختلف الحورية المائية عن الحشرة البالغة اختلافاً كبيراً من حيث الشكل وأجزاء الفم والبيئة ونوع الغذاء. والحورية المائية تتنفس بالغلصم وتغذيتها مائية وتنمو الاجنحة فيها كبراعم خارجية تزداد نمواً وحجماً بعد كل انسلاخ اما البالغات فتكون ارضية المعيشة او هوائية وتتتنفس عن طريق الفتحات التنفسية.



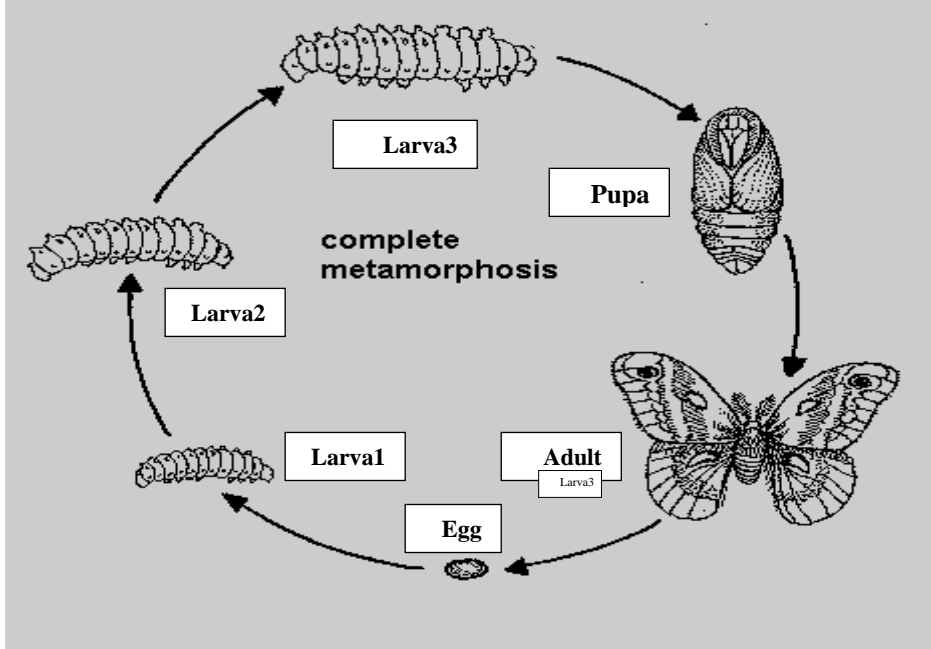
### 4- التحول الكامل Complete meta.

يوجد في حشرات الرتب العليا كالفراشات من حرشفية الاجنحة Lepidoptera والذباب من Diptera والنحل من

Hymenoptera والخنفاص من رتبة Coleoptera وغيرها  
ويمكن توضيحه بالمعادلة:-

Egg → larva → pupa → Adult

اذ بعد فقس البيضة تخرج اليرقة التي تختلف اختلافا كبيرا عن البالغة في الشكل وطريقة التغذية والتركيب الداخلي وتمر بعدة انسلخات يختلف عددها باختلاف انواع الحشرات ويزداد حجمها خلال هذه الانسلخات وفي نهاية الطور اليرقي الاخير تدخل اليرقة في دور جديد وهو دور العذراء Pupa وهو دور ساكن تمتنع فيه عن التغذية ويحدث خلاله اعادة بناء الانسجة المختلفة الداخلية والخارجية وتظهر في هذا الدور زوائد لجسم بأنواعها.  
خطأ!

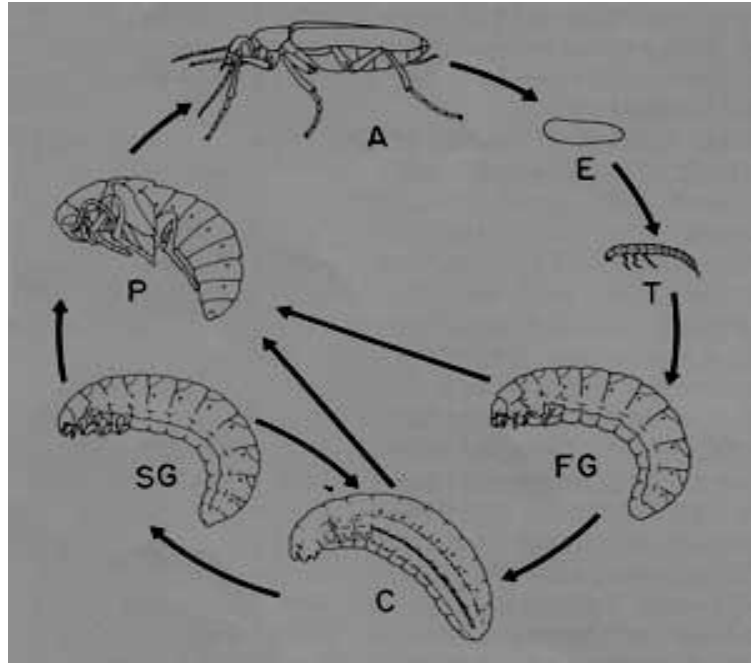


### 5-التحول المفرط Hypermetamorphosis

ويحدث في حشرة الخنفساء الحارقة من عائلة Meloidae ويمكن  
توضيحه بالمعادلة التالية

Egg → Larvae (different type of larva) → Pupa → Adult

اذ تمر اليرقة بأطوار يرقية تختلف من ناحية الشكل والنوع وحتى التغذية كأن تكون اليرقات الاولى من نوع اليرقات المنبسطة Compodei form وتعطي هذه اليرقات يرقات من نوع المقوسة Scarabaeiform larvae وهكذا وصولا الى دور العذراء.



**أنواع اليرقات والعذارى Larval and pupal types**  
**اليرقة Larva**:- دور غير ناضج يوجد في الحشرات ذات التحول الكامل بين دور البيضة ودور العذراء وتختلف كثيرا في شكلها وبيئتها وتغذيتها عن الدور البالغ يوجد نماذج مختلفة من اليرقات في الحشرات ذات التحول الكامل وهي:-  
 1- يرقات عديمة الأرجل Apodous larvae :- وهي التي لا تمتلك أرجل على الصدر او البطن ومنها :-  
 a- يرقات دودية vermiform :- جسمها اسطواني طويل خال من الأرجل ومن امثلتها يرقات الذباب.  
 b- يرقة برغية الشكل Screw shaped L. :- كما في عائلة الخنافس ذات القرون الطويلة Cerambycidae .



c - يرقات تشبة ذنب الفأر Rat-tail L. - تمتلك في نهاية البطن زائدة ذنبية تشبة ذيل الفأر كما في عائلة Syrphidae في الذباب.



2- يرقات قليلة الأرجل Oligopodous L. - وهي التي تمتلك أرجلا على الصدر فقط اما البطن فتكون خالية من الاطراف ويمكن تمييزة بالانواع التاليه فيها.

a- يرقات سلكية Elateriforml - وتكون ذات جسم اسطواني الشكل مستقيم تمتلك ثلاث ازواج من الارجل الصدريه وتكون هذه اليرقات مفترسة ونشطة في حياتها كما في خنافس من عائلته Tenebrionidae.



b- يرقات منبسطة Compodeiform L. - جسمها منبسط ولها ثلاث ازواج من الارجل الصدريه وهي سريعه الحركه وتنتهي بطنها بزواج من القرون الشرجيه وهي يرقات مفترسه ومن الامثله عليها يرقات المن والدعاسيق.

c- يرقات جعالية Scarabaciform L. - شكلها اسطواني ملتوي بشكل حرف C وتكون الارجل الصدريه ناميه وحركتها ضعيفه وخامله ولا توجد قرون شرجيه في نهايه بطنها ويكون جسمها ناعم لحمي وشفاف احيانا كما في يرقات من عائلته Scarabaeidae.



3- يرقات عديده الارجل L. Polypodous :- ويكون جسمها اسطواني الشكل والارجل الحقيقيه المتفصله توجد على الصدر والارجل الاولييه على البطن ومن الامثله على هذه اليرقات في حرشفيه الاجنحة وتسمى Caterpillars. وقد تسمى يرقات عديده الارجل باليرقات الاسطوانيه Eruciform.



+

العذراء pupa :- هو دور (مرحلة) ما بين دور اليرقة و البالغة في الحشرات ذات الاستحالة الكاملة .

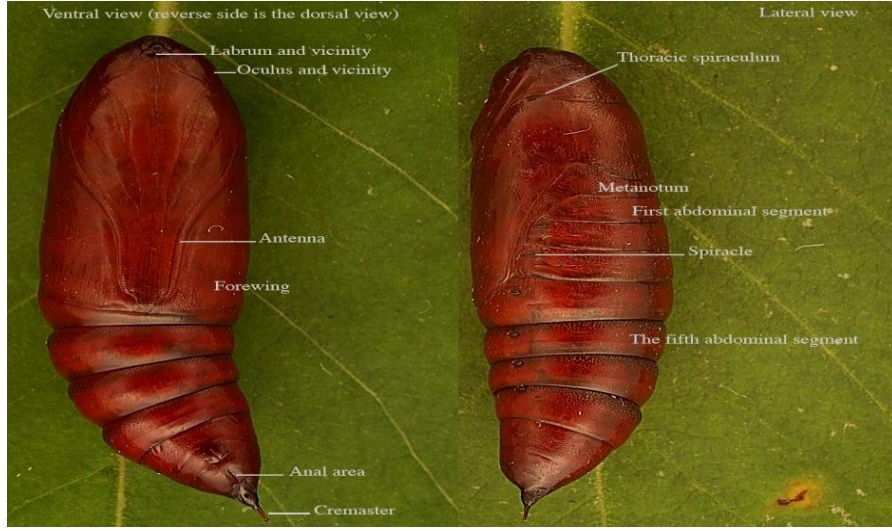
وتتصف العذراء بكونها عديمة الحركة والتغذية وتجري في هذا الدور تغيرات وتحولات عديدة وتنتهي بتكوين اعضاء واجهزة الحشرة الكامله كأجزاء الفم والاجهزة التناسليه والاجنحة والارجل واللوامس . وهناك عدة انواع من العذارى وهي :-

1) الحرة Exarate p. :- وهي التي تكون فيها الاجنحة واللوامس والارجل غير ملتصقة بالجسم ويغلفها غشاء يمنعها من الحركة ومن امثلتها عذارى الخنافس والزنابير.





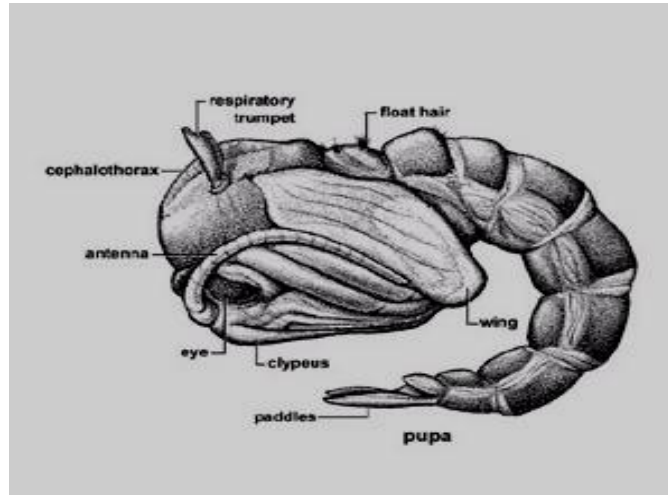
(2)المكبله P.Obtect :- وتكون فيها الاجنحة واللوامس والارجل ملتصقة بالجسم مثل عذارى الفراشات .



(3)المستوره(البرميلة) P.Coarctate :- تحاط العذراء بجلد اليرقة السميك والمتصلب وشكله اسطواني او برميلي كما في عذراء الذباب المنزلي.



(4)النشطة P.Active :- وهي النوع الوحيد الذي يكون متحرك ونشط وحركته سريعة وتوجد فقط في البعوض. ومعيشتها مائية وتمتلك منطقة رأسية صدرية كبيرة مع منطقة بطنية في نهايتها غلاصم ذنبيه وكما يوجد في منطقة الصدر تراكيب انبوبية ذات وظيفة تنفسيه ايضا.



**الحوريه Nymph:-** دور غير ناضج يوجد بين دوري البيضة والبالغة وهي تشبه البالغة في الشكل والتغذية والتنفس ما عدى انها صغيرة الحجم والاجنحة تكون فيها بشكل براعم وبالتدريج في كل انسلخ تنمو الاجنحة اكثر حتى تعطي دور البالغة.

**الحوريه المائيه Naiad:-** وهي حورية مائية التغذية والتنفس وتوجد في ثلاث رتب فقط وهي رتبة ذبابة مايس ورتبة الفراشات ورتبة مطبقة الاجنحة.

**الصغير Young:-** دور غير ناضج يوجد بين دور البيضة والبالغة في الحشرات الاولييه غير المجنحه اصلا ويشبه الصغير هنا البالغة من ناحيه الشكل ما عدى الحجم او اللون او نمو بعض الاهداب .

**البيضة Egg:-** وتتالف من نواة والسايٲو بلازم يحيطها بغلافين داخلي رقيق وخارجي سميك وصلب يدعى بالقشرة وتحوي القشرة على فتحة النقيير التي تمر خلالها الحيامن عند اخصاب البيضة.

**الجيل Generation:-** وهي الفترة الواقعه بين البيضة وفسها ونمو الحشره الصغيره الى بالغة ووضعها اول بيضة.