م1

علم الوراثة العملي

كلية التربية للعلوم الصرفة - ابن الهيثم
قسم علوم الحياة

المرحلة الثالثة

اعداد

ا.د. احسان عرفان حسين

الوراثة العملي / احسان عرفان حسين

الأماني للطباعة والاستنساخ

((المختبر الأول))

مميزات حشرة الدروسوفيلا ميلانوجاستر *Drosophila melanogaster*

مقدمة:

حشرة الدروسوفيلا ميلانوجاستر من الحشرات المنتشرة في جميع انحاء العالم وهي تتبع رتبة ثنائية الأجنحة Diptera وتنتمي الى عائلة Drosophilidae، وتعرف هذه الحشرة احيانا بأسم ذبابة الخل Vinegar fly او ذبابة الفاكهة Fruit fly. تتغذى الحشرات الكاملة وكذلك اليرقات في الطبيعة على ثمار الفاكهة التالفة المتخمرة، إذ تتكاثر بأعداد كبيرة، لذلك يمكن جمعها بوفرة من على الثمار المتساقطة في بساتين العنب والموز.

اهمية ومميزات الحشرات في الدراسات الوراثية

كان اول من استخدم هذه الحشرات في الدراسات الوراثية في اوائل هذا القرن (حوالي عام 1906م) هو العالم موركان Morgan ومنذ ذلك الوقت اصبح لهذه الحشرة اهمية كبيرة في الدراسات الوراثية والخلوية والنشوئية، وقد كان لأستخدامها كمادة للبحث اكبر الأثر في تقدم هذه الأبحاث ولازالت الى الآن تعتبر من افضل الكائنات الحية التي تستعمل في هذه الميادين وللأسباب التالية:

1. سهولة الحصول عليها من الطبيعة بتكاليف قليلة جداً.
2. صغر حجمها مما يساعد على سهولة تربيتها على بيئات غذائية صناعية في حيز صغير داخل المختبر، وهذا بالتالي يساعد على سهولة التحكم في الظروف البيئية من حرارة وتغذية وغيرها.
3. سرعة تكاثرها، إذ ان دورة حياتها قصيرة ومدة الجيل من البيضة إلى الحشرة الكاملة يتراوح بين 9-12 يوماً إذا ما ربيت على درجة 25م° ومن الممكن تحت الظروف الملائمة الحصول على عدد من الأجيال يتراوح بين 25-30 جيلاً في العام الواحد.
4. كثرة اعداد البيض الذي تضعه الأنثى الواحدة مما يساعد على الحصول على اعداد وفيرة من النسل وهذه ميزة كبيرة الى الدراسات الوراثية لا يمكن توفرها إلا في الكائنات المجهرية وعدد قليل من الكائنات الراقية كنبات الذرة الصفراء.
5. قلة تكاليف تربيتها وعدم احتياجاتها إلى مكان واسع وهذه ميزة عامة في التجارب المختبرية.
6. قلة عدد الكروموسومات ووجود انواع عديدة في هذا الجنس مختلفة الهيئة الكروموسومية من حيث عدد وشكل الكروموسومات. فالعدد الأحادي Haploid number اربعة في الدروسوفيلا

ميلانوجاستر وخمسة في الدروسوفيلا سيدوايسكيورا *Drosophila pseudoobscura* وهذا يساعد ويسهل دراسة كثير من النظريات الوراثية والخلوية والنشؤية.

7. كان لأكتشاف الكروموسومات العملاقة Giant chromosomes في الغدد اللعابية Salivary chromosomes ليرقات هذه الحشرة اكثر الأثر في التقدم الكبير في العلوم الوراثية الخلوية Cytogenetics والنشؤية Evolution وتفهم نظرياتها.

ولم يقتصر استخدام هذه الحشرة في التجارب الوراثية التقليدية بل تعدتها الى الدراسات الوراثية الفسيولوجية Physiological genetics والوراثة البايوكيميائية Biochemical genetics، وقد استخدمت وما زالت تستخدم في دراسة استحداث الطفرات صناعياً بواسطة الأشعاعات والمواد الكيميائية المختلفة، وحديثا استخدمت في دراسة وراثة المقاومة والمناعة لبعض المبيدات الحشرية.

تربية الحشرة *Drosophila* breeding

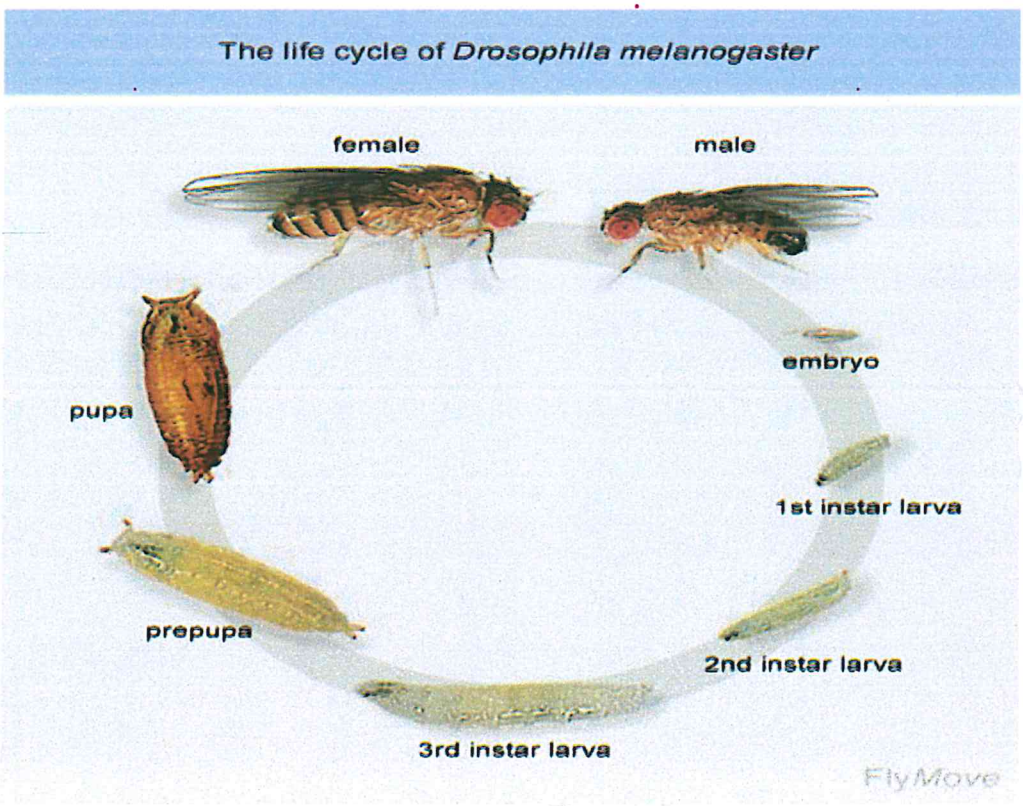
يتوقف عمر الحشرة الى حد كبير على طريقة معاملتها وظروف تربيتها ونوع سلالتها، فقد وجد ان الحشرات البرية العادية الصفات Wild type قد تطول حياتها الى حوالي 100 يوماً في حين تعيش سلالات الحشرات الطافرة مدد تختلف بأختلاف السلالة، كما ثبت ان قدرة الحشرات على التناسل تستمر معظم عمرها إلا انها تضعف مع تقدم العمر وخاصة الأناث. لا تلقح الأناث عادة من خلال الساعات الأولى (6-8 ساعات) من حياتها (حياة الحشرة الكاملة). وتبدأ الأنثى في وضع البيض سواء لقحت او لم تلقح، وفي الحالة الأخيرة لا يفقس البيض. يوضع البيض بكميات وفيرة في اليوم الثاني من عمر الأنثى الكاملة، وتزداد كمية البيض يومياً، إذ يبلغ اقصاه من اليوم الخامس الى اليوم العاشر ثم يبدأ بالأنخفاض تدريجياً حتى نهاية عمر الأنثى، إذ أنها لاتضع بيضاً على الأطلاق في الأيام الأخيرة من عمرها، فضلاً عن مانكر، يختلف عدد البيض الذي تضعه الأنثى في اليوم الواحد تبعا لنوع الغذاء وحالته وغير ذلك من العوامل، ويبلغ في المتوسط من 20-30 بيضة في اليوم الواحد. وتبلغ كمية البيض الذي تضعه الأنثى طول فترة حياتها 1000-1500 بيضة. وللحصول على عدد وفير من البيض وبحالة منتظمة يجب ان يعتنى عناية كبيرة بتغذية الحشرات (الأناث).

دورة حياة الحشرة Life cycle

يمكن تلخيص دورة حياة حشرة الدروسوفيلا في الخطوات التالية: البيضة Egg, اليرقة Larva، العذراء Pupa ثم الحشرة الكاملة Adult. يختلف مدة كل طور بأختلاف درجة الحرارة كم يتبين من الجدول التالي:

الطور	المدة بالأيام	
	على درجة 20م°	على درجة 25م°
البيضة واليرقة	8	5
العذراء	8.5	4.5

وعلى ذلك فأن دورة حياتها الى فترة النضوج Maturity تتم في المتوسط في حوالي 10 ايام في درجة حرارة 25م° وحوالي 15-16 يوماً في درجة حرارة 20م°. ويجب حفظ الحشرات في مفرخات Incubators في درجة حرارة معينة (23-25م°) بحيث لاتتغير كثيراً لأن تعويض الحشرات لمدة طويلة لدرجة مئوية وأن كانت منخفضة يؤدي الى انخفاض حيويتها واطالة دورة حياتها، بينما يترتب على تعويضها لدرجة حرارة 30م° او اعلى ولمدة طويلة الى عقم او موت الحشرات ويجب ملاحظة ان درجة الحرارة داخل زجاجات التربية تزيد قليلاً (حوالي درجة واحدة) عن درجة المفرخ وذلك بسبب الحرارة الناتجة عن عمليات التخمر.



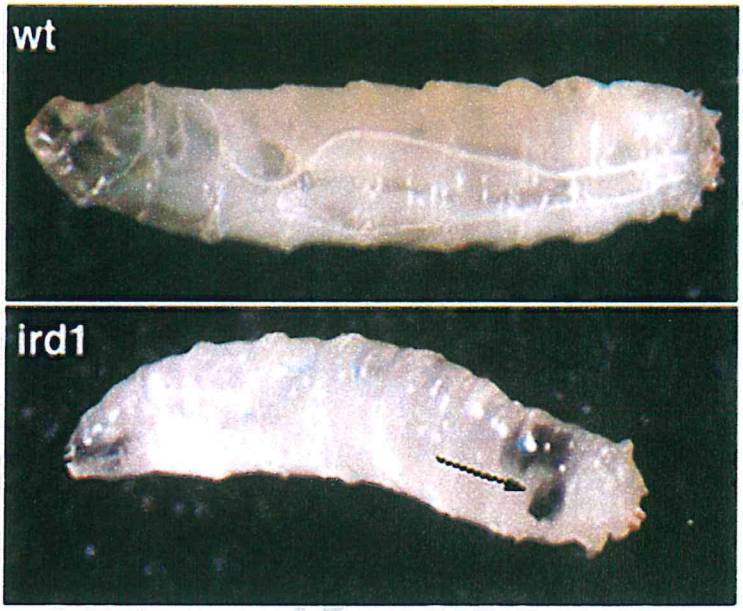
دورة حياة ذبابة الفاكهة ***Drosophila melanogaster***

وصف أطوار الحشرة

البيضة (Egg): يبلغ طولها عند الوضع حوالي 2/1 ملم والسطح الظاهري Dorsal اكثر انبساطا من السطح البطني Ventral الذي هو اكثر استدارة. ويمتد من الجزء الأمامي للسطح الخلفي زوج من الزوائد Filaments يساعد على حفظ البيضة من الأنغماز في الغذاء في حالة ميوعته. وقد لاتضع الأنثى بيضها عقب الأخصاب مباشرة، إذ قد تحتفظ بالبيضة المخصبة داخل المجمع لبعض الوقت حيث تبدأ خلال الأطوار الأولى لنمو الجنين. وعلى العموم فأن مدة هذا الطور من بدءالأخصاب إلى الفقس تتراوح بين 22-26 ساعة.

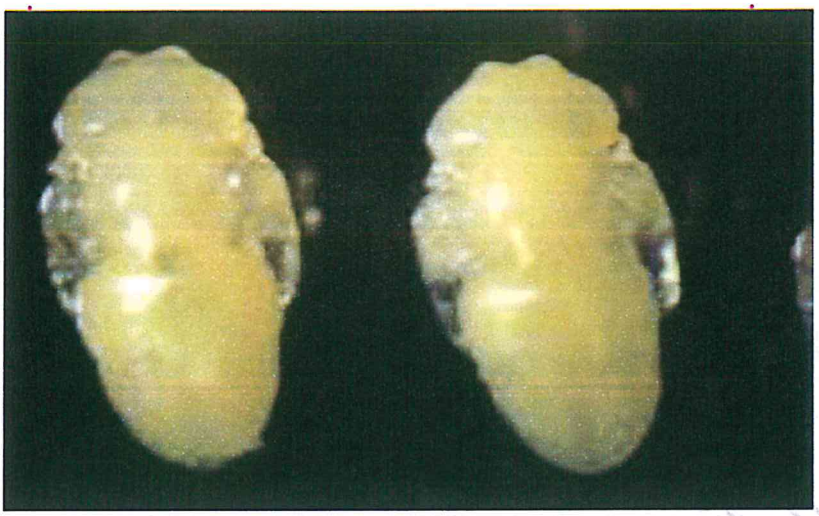
البيضة Egg

اليرقة (Larva): عند فقس البيض تخرج منه يرقات صغيرة وتكون اليرقة عادة شرهة وتنسلخ مرتين وعلى ذلك يقسم هذا الطور الى ثلاثة اطوار Instars. ويبلغ طول اليرقة اقصاه في الدور الأخير او الثالث حيث يبلغ 25X5-4.5 ملم، وفي هذا الطور تشغل الغدد اللعابية Salivary glands الثلث الأمامي لجسم اليرقة بينما توجد الغدد التناسلية مطمورة في الأجسام الدهنية على الجانبين في الثلث الأخير من الجسم.



اليرقة Larva

العذراء داخل شرنقة (Pupa): عندما تتهيأ اليرقة للدخول في طور العذراء فأنها تزحف خارج الغذاء باحثة عن سطح جاف تلتصق عليه (كجدران زجاجات التربية او الورق الموضوع داخلها). ويكون ذلك الجلد اليرقي الأخير الذي تزداد صلابته ويعنم لونه تدريجياً مكونة شرنقة Cocoon بداخله العذراء وبعد انتهاء جميع التغيرات التي تحدد في طور العذراء تأخذ الحشرة الكاملة طريقها الى الخارج خلال الطرف الأمامي للشرنقة.



عذراء Pupa

الحشرة الكاملة (Adult): عند خروج الحشرة الكاملة من الشرنقة يكون جسمها في البداية في حالة استطالة فاتحة اللون كما تكون اجنحتها منطبقة (غير منفردة) ويستمر ذلك لفترة قصيرة يأخذ الجسم بعدها الى الأستدارة واللون الى الغمق، كما تنبسط الأجنحة ويتم ذلك خلال بضع ساعات من خروجها من الشرنقة وقد لوحظ ان الحشرات الأناث تنطلق من الشرنقة قبل الذكور بفترة تتراوح بين 3-5 ساعات. وعادة يبدأ النشاط الجنسي للذكور بعد حوالي 5 ساعات من خروجها في حين تستمر الأناث عذارى Virgins مابين 6-8 ساعات.

حشرة ذبابة الفاكهة بالغة Adult *Drosophila melanogaster*

التميز بين الجنسين

يعتبر تمييز الذكور عن الأناث في جميع الأطوار في حشرة الدروسوفيلا ضرورياً عند اجراء التجارب الوراثية حتى يمكن التحكم في عملية التلقيح، وعلى درجة حرارة 25م° وهي الدرجة المثلى لنمو وتربية هذه الحشرة تكون النسبة الجنسية 1:1 وفيما بيان بالأختلافات الوصفية بين الجنسين في كل طور:

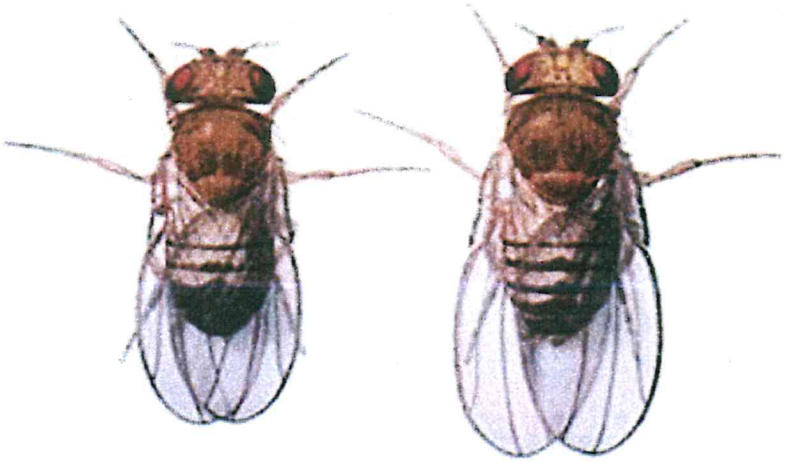
1. الحشرة الكاملة Adult

أ. **الحجم:** الأنثى اكبر حجماً من الذكر للعمر الواحد والهيئة الواحدة.

ب. **الشكل:** بطن الأنثى ممتلئة ومؤخرتها بيضوية مدببة لظهور آلة وضع البيض وبطن الذكر اسطوانية ومؤخرتها مندمجة.

ت. **اللون:** يمكن تمييز ستة خطوط سود على السطح العلوي لبطن الأنثى وذلك ان هذه الخطوط لاتلتف حول البطن. في حين تنتهي بطن الذكر بمنطقة سوداء كبيرة تلتف تماماً حول مؤخرة البطن من سطحها. ويعتبر هذا الفرق الأخير من اهم الفروق التي يعتمد عليها في تمييز الجنسين، ويلاحظ انه عند خروج الحشرات من طور العذراء مباشرة يصعب احياناً تمييز هذه الصفة وينصح في هذه الحالة بترك الحشرات قليلاً حتى تتضح الفروق ثم يجرى الفحص.

ث. **الأمشاط الجنسية (Sex comb):** يوجد في كل رجل امامية من ارجل الذكر على القطعة الأولى First segment من الرسغ بقعة سوداء ليس لها نظير في الأنثى وتعرف هذه البقعة بأسم المشط الجنسي Sex comb وهو مكون من عشر اشواك سميكة سوداء.



أنثى ذكر

حشرة ذبابة الفاكهة *Drosophila melanogaster*