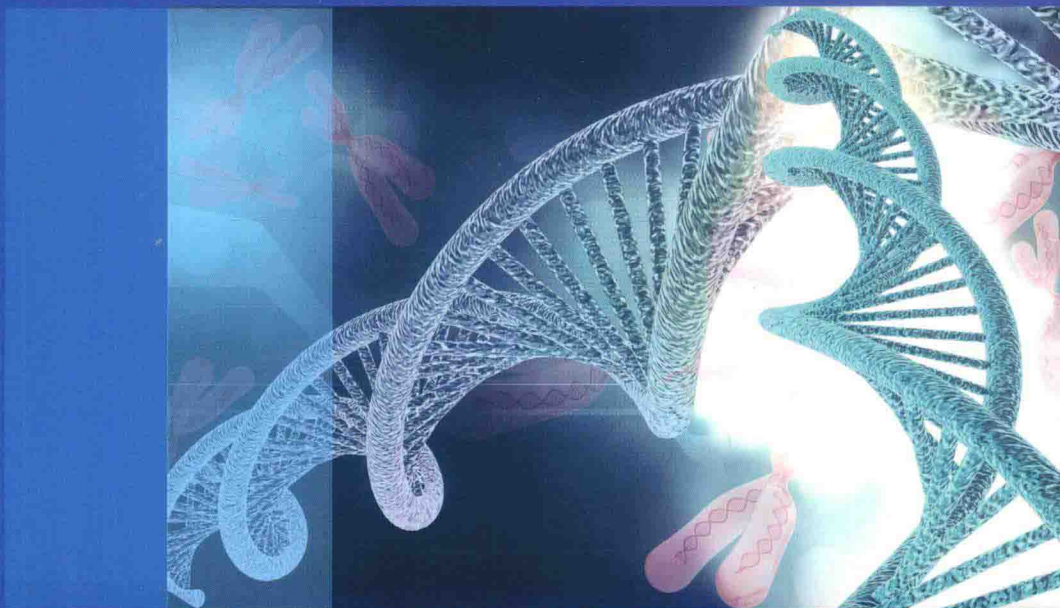




Experimental Course
of Genetics

遗传学实验

唐文武 吴秀兰 主编



化学工业出版社

Experimental Course
of Genetics

遗传学实验

唐文武 吴秀兰 主编

陈兆贵 陈 刚 梁盛年 副主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

遗传学是一门实验性很强的学科,实验技术在遗传学教学科研中起着重要作用。根据新时代应用型人才培养要求,本书编写了30个实验项目,涵盖了经典遗传学、细胞遗传学、微生物遗传学、数量与群体遗传学、分子遗传学等领域。在实验设计上包括基础验证实验、综合应用实验、研究设计性实验,目的在于加强学生基本实验技能培养,并通过综合、设计性实验训练,为培养具有创新能力的生命科学应用型人才奠定基础。

本书适合作为综合性大学、师范院校、农林院校等生物及相关专业师生的实验教学用书,也可供相关专业研究生、科研及实验技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

遗传学实验/唐文武,吴秀兰主编. —北京:化学工业出版社,2018.5

ISBN 978-7-122-31763-6

I. ①遗… II. ①唐… ②吴… III. ①遗传学-实验 IV. ①Q3-33

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第053055号

责任编辑:傅四周
责任校对:王素芹

装帧设计:韩 飞

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
印 刷:三河市航远印刷有限公司
装 订:三河市宇新装订厂
710mm×1000mm 1/16 印张11¼ 彩插2 字数199千字
2018年6月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899
网 址:<http://www.cip.com.cn>
凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:29.80元

版权所有 违者必究



前言

遗传学是研究生命体遗传与变异规律的科学，是当代生命科学领域的核心和前沿学科之一。遗传学实验作为生命科学相关专业的必修实践课程，是理论联系实际，培养和训练学生掌握科学思维方法、实事求是的科学态度与独立动手能力的重要环节和手段。目前国内遗传学实验教材较多，但面向地方本科院校的应用型生命科学相关专业的遗传学实验教材较少。当前，中国高等教育正从大众化向普及化发展，地方应用型本科院校已成为中国高等教育的重要组成部分，因此，开展适用于地方本科院校的应用型人才培养的实验教材建设越显重要。因此，我们结合多年来在遗传学实验教学中积累的经验和实验素材以及教学改革实践成果，并参考国内外的有关文献资料和部分遗传学实验教材，编写基于应用型人才培养的《遗传学实验》一书。

《遗传学实验》与国内外同类教材相比较，在教材设计、实验项目选择、实验内容设计上，强调实际、实用、实践，加强实验技能培养，在内容上注重应用性和创新性，内容适度简练，跟踪科技前沿，符合应用型人才培养目标的要求。在编排上遵照循序渐进的原则，通过经典遗传学实验、细胞遗传学实验、微生物遗传学实验、数量与群体遗传学实验、分子遗传学实验五个模块，逐步从个体、细胞、微生物、群体、分子等不同水平和层次验证和探究遗传学的基本现象与规律，努力做到深入浅出、详略有序，使学生能了解和掌握遗传学基本原理和基础技术。然后通过综合应用实验模块、研究设计性实验模块，帮助学生在掌握遗传学研究方法、实验技能的基础上，开展实验设计、各过程操作、数据采集、结果分析等环节，熟悉遗传学分析方法、统计分析和计算程序，使其具备遗传学及相关专业综合性项目设计能力和科学研究素质，为培养具有创新能力和高素质的生命科学应用型人才奠定基础。

《遗传学实验》的编写出版得到“广东省应用型人才示范专业（生物技术）”“广东省实验教学示范中心（生物学）”的资助，以及肇庆学院生命科学学院的领导和老师的大力支持，在此表示感谢！本书内容新

颖，图文并茂，适合作为综合性大学、师范院校、农林院校等生物及相关专业师生的实验教学用书，也可供相关专业研究生、科研及实验技术人员参考。

由于编者的水平有限以及时间仓促，书中难免存在不妥之处，我们真诚地希望读者不吝批评指正，以便再版时修订和改进。

编者

2018 年 4 月



目 录

第一部分 经典遗传学实验

1

- 实验一 果蝇的野外采集、饲养及生活史 1
- 实验二 果蝇的性别鉴定和突变性状观察 6
- 实验三 果蝇的单因子杂交实验 11
- 实验四 果蝇的双因子杂交实验 16
- 实验五 果蝇的伴性遗传分析 20
- 实验六 玉米籽粒性状的遗传分析 25

第二部分 细胞遗传学实验

31

- 实验七 植物细胞有丝分裂及染色体行为观察 31
- 实验八 动植物细胞减数分裂及染色体行为的观察 37
- 实验九 果蝇唾腺染色体的制备与观察 43
- 实验十 人类体细胞性染色质的检测 47
- 实验十一 人类染色体核型分析 53

第三部分 微生物遗传学实验

58

- 实验十二 大肠杆菌的诱变与遗传分析 58
- 实验十三 大肠杆菌的杂交及基因定位 63
- 实验十四 大肠杆菌的遗传转化 68
- 实验十五 粗糙脉孢霉的顺序四分子分析 72

第四部分 数量与群体遗传学实验

79

- 实验十六 人类 ABO 血型鉴定及群体遗传分析 79
- 实验十七 PTC 味盲基因的群体遗传分析 84
- 实验十八 农作物遗传力的估算 88

实验十九 人类指纹的遗传分析	93
----------------------	----

第五部分 分子遗传学实验

98

实验二十 植物基因组 DNA 的提取与鉴定	98
实验二十一 细菌质粒 DNA 的提取与纯化	104
实验二十二 植物总 RNA 的提取与检测	108
实验二十三 聚合酶链式反应技术 (PCR 技术)	112

第六部分 遗传学综合应用实验

115

实验二十四 模式植物拟南芥培养及性状观察	115
实验二十五 高等植物的有性杂交	120
实验二十六 重组质粒的构建、转化和蓝白斑筛选	131
实验二十七 DNA 的 Southern 印迹杂交	137

第七部分 遗传学研究设计性实验

142

实验二十八 人类质量性状的调查与遗传分析	142
实验二十九 植物多倍体的诱发与鉴定	147
实验三十 应用分子标记技术鉴定植物真假杂交种子	152

附录

157

附录 1 果蝇培养基的配制	157
附录 2 实验室常用染色液的配制	158
附录 3 实验室常用试剂的配制	160
附录 4 生物实验常用培养基的配制	162
附录 5 粗糙脉孢霉培养基的配制	166
附录 6 实验室常用分子生物学试剂的配制	167
附录 7 实验室常用缓冲溶液的配制	169
附录 8 χ^2 分布表	171
附录 9 遗传学实验工作制度	172

第一部分

经典遗传学实验

实验一 果蝇的野外采集、饲养及生活史

【实验目的】

- (1) 学习果蝇的实验室饲养管理、培养基的配制等方法；
- (2) 了解并掌握果蝇麻醉、接种等实验操作相关技术；
- (3) 了解果蝇生活史的各个发育阶段的形态特点。

【实验原理】

果蝇 (fruit fly) 是遗传学实验中最常用的动物, 属于双翅目 (Diptera) 的果蝇属 (*Drosophila*), 在全世界范围均有分布, 估计有 3000 多种, 遗传学研究中通常用黑腹果蝇 (*Drosophila melanogaster*)。果蝇作为遗传材料具有很多突出的优点: ①染色体数目少, $2n=8$; ②突变性状多, 而且多数是形态突变, 便于观察; ③世代周期短, 在 25°C 下 10 天可完成一个世代; ④个体小, 易于饲养, 培养费用低廉; ⑤繁殖能力强, 每个受精雌蝇可产卵 400~500 个, 可以产生较大的子代群体供观察、统计及遗传分析。自 1909 年摩尔根 (Thomas H. Morgan) 开始用果蝇做遗传学实验, 之后 30 余年时间里, 他与他的学生、同事利用这种昆虫解决了一系列重大的遗传学问题。摩尔根等的成功, 很大一部分得益于他的选材。正因为如此, 果蝇至今仍是遗传学、细胞学、发育生物学等研究中一种很好的遗传学实验材料, 是一种模式生物。



【实验用品】

1. 实验材料

黑腹果蝇 (*Drosophila melanogaster*)。

2. 实验器具

恒温培养箱、体视显微镜、高压灭菌锅、白瓷板、镊子、毛笔、解剖针、果蝇培养瓶(三角瓶和中指管)、脱脂棉、医用纱布、标签纸、牛皮纸、棉线绳、橡皮筋、酒精灯等。

3. 试剂

琼脂、蔗糖、玉米粉、酵母粉、丙酸(装在滴瓶中)、乙醚等。

【实验步骤】

1. 果蝇的野外采集

果蝇是一种常见昆虫,尤其是在夏天极易采集,可用培养瓶放于水果摊附近进行采集,也可在一个空瓶子中放入一些发酵的水果(如酸败的香蕉或菠萝),引诱果蝇。待果蝇进入瓶中,用瓶塞快速盖上瓶口,带回实验室转接到装有培养基的培养瓶里进行培养观察。

2. 果蝇的培养

(1) 培养瓶的灭菌 培养果蝇用的培养瓶可用三角瓶或大、中型指管,用纱布包的棉花球作瓶塞。实验室中保存原种以中指管为宜,果蝇杂交或继代培养可用三角瓶。培养瓶用前要灭菌消毒,以防止真菌污染和果蝇混杂。灭菌的方法是:将带棉塞的培养瓶在 160°C 的恒温干燥箱中干热灭菌 2h;或在高压蒸汽灭菌锅中,在 121°C 、 $1\text{kgf}/\text{cm}^2$ (98.0665kPa) 气压下灭菌 15~20min,干燥后待用。

(2) 果蝇培养基的配制 酵母菌是果蝇的主要食物,实验室内凡能发酵的物质都可成为培养基,国内使用的培养基包括香蕉、玉米粉、米粉等不同类型,其配制方法见附录 1。以最常用的玉米粉培养基的配制为例,按表 1-1 称取玉米粉、蔗糖、琼脂。取应加水的一半,加入琼脂加热溶解,水开后加入蔗糖,搅拌均匀。将玉米粉加入剩余的另一半水中,搅拌均匀,再将蔗糖琼脂溶液慢慢加入,边加边搅拌(这样玉米粉不易结块)。继续煮 5~10min,直至培养基成为一种糊状物时离火。稍微冷却后加入丙酸(用于防腐)及酵母粉,搅拌均匀即可分装。分装时每瓶培养基厚约 2cm,室温下干燥 2~3 天,待培养基完全凝固后再行接种。



表 1-1 果蝇玉米培养基的成分

水	100mL	琼脂	1.5g
玉米粉	10g	酵母粉	2g
蔗糖	13g	丙酸	3~4 滴

果蝇的培养基一般不需要灭菌，配制和分装在非无菌条件下进行即可。在南方湿热气候下，培养基可能出现污染，可考虑将培养基进行灭菌处理。按上述方法配制并分装培养基后，盖上棉塞并用牛皮纸包扎封口，用高压灭菌锅在 121°C 、 $1\text{kgf}/\text{cm}^2$ 下灭菌 15min，取出待冷却干燥后使用。

(3) 果蝇的麻醉和接种 为了便于细致观察，须将果蝇进行麻醉处理，可使用专用的麻醉瓶，或者以适当大小的广口瓶代用，在广口瓶中加一木塞，木塞下面钉上一团用纱布包好的棉球即成。

麻醉时，先取下麻醉瓶塞倒立放在瓶侧，再取培养瓶轻拍瓶壁，使果蝇落在培养瓶底部，用右手两指取下培养瓶的棉塞（夹在指间不要放在台上），迅速和麻醉瓶口对接紧密，左手握紧两瓶口稍微倾斜，右手轻拍培养瓶将果蝇振落麻醉瓶中，然后迅速盖好两个瓶塞。或者培养瓶在下、麻醉瓶在上，去塞对接中，达到一定数量后，迅速分别盖好两个瓶口。

如果用自制的麻醉瓶，可在瓶塞的棉花团上先加几滴乙醚，随即迅速塞紧瓶口，果蝇对乙醚很敏感，易麻醉，约经半分钟，果蝇便被麻醉，麻醉的深度看实验要求而定（作种蝇以轻度麻醉为宜，做观察时可深度麻醉，致死也无妨），之后可倾倒在用酒精擦过的白瓷板上进行观察，当发现果蝇苏醒时，可用一条吸水纸加几滴乙醚贴在培养皿内盖住果蝇，再次麻醉。注意勿使麻醉过度，如果蝇翅外展与身体呈 45° 角，即双翅垂直时，表明已麻醉致死不能复苏。

将麻醉的果蝇倾倒在干净的白瓷板上，利用解剖针或小毛笔轻轻地拨动，进行性状的观察与鉴定。或将麻醉的果蝇移入新的培养瓶，接种时应将瓶横卧，用毛笔将果蝇轻轻挑入，待其苏醒后再将培养瓶竖起，防止果蝇粘在培养基上导致死亡。

(4) 果蝇培养 温度对果蝇的生长发育影响很大， 25°C 是最适宜的生长温度， 30°C 以上的高温则可能导致果蝇死亡，在 $10\sim 20^{\circ}\text{C}$ 环境中生活周期延长，低于 10°C 则可能影响生活力。我们可利用此特性调节果蝇生长的速度，控制其群体的大小。如原种培养时可将培养瓶置于 $18\sim 19^{\circ}\text{C}$ 下培养；杂交实验需要较大的群体，则可将培养温度设为 25°C 。培养时应避免日光直射。

原种培养每 2~4 周换一次培养基，每一原种至少保留两套，接种之前应

先麻醉果蝇，检查有无混杂，一般每瓶接 5~10 对种蝇。培养瓶外贴标签，注明品系名称、接种日期等信息。

3. 果蝇的生活史观察

果蝇属完全变态的昆虫，一个完整的生活周期可分为卵、幼虫、蛹和成虫 4 个明显的时期（图 1-1）。果蝇的生活周期长短与温度有密切的关系，在 25℃ 下，从卵到成蝇只需 10 天左右。成蝇在交配 1~2 天后即可产卵，受精卵在 24h 内可孵化成幼虫，幼虫经过两次蜕皮成为三龄幼虫，其体长可达 4~5mm。幼虫生活 4 天左右开始化蛹，化蛹前三龄幼虫会停止摄食，并爬到相对干燥的表面（如培养瓶壁）上，逐渐形成一个菱形的蛹。成熟蛹壳中羽化出来的果蝇 8~12h 后即可进行交配，交配后精子可在雌蝇的受精囊中贮存一段时间，然后逐渐释放到输卵管中，所以果蝇杂交实验中母本必须选用未交配的雌蝇（处女蝇）。

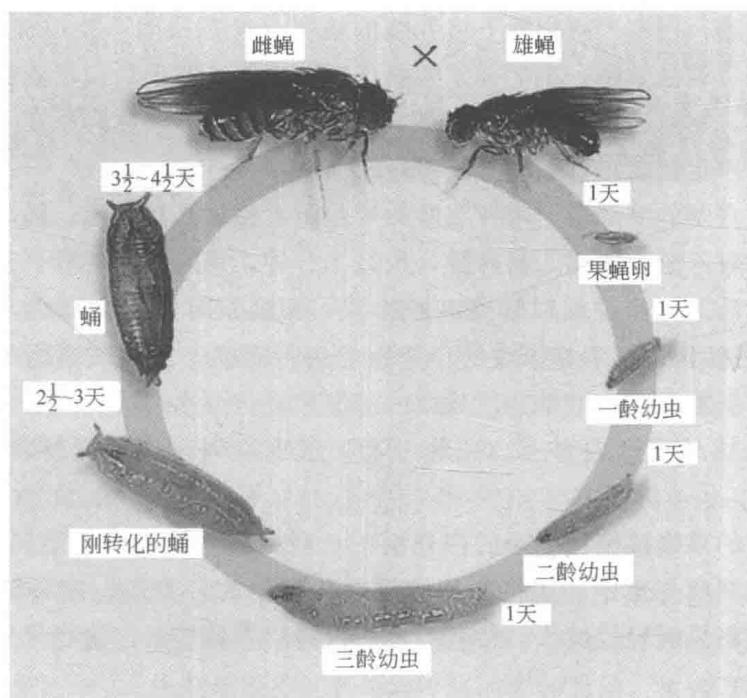


图 1-1 黑腹果蝇 (*Drosophila melanogaster*) 生活史

(1) 卵 成熟的雌蝇交尾后 (2~3 天) 将卵产在培养基的表层。用解剖针的针尖在培养基表面挑取一点培养基置于载玻片上，滴加一滴清水进行稀释，在解剖镜下仔细观察。果蝇的卵长约 0.5mm，为椭球形，腹面稍扁平，在背面的前端伸出一对触丝，它能使卵附着在培养基表面而不陷入深层。



(2) 幼虫 受精卵经过1天的发育即可孵化为幼虫,经过两次蜕皮发育成三龄幼虫,其体长可达4~5mm。幼虫随着发育而不断长大,三龄幼虫往往爬到瓶壁上来化蛹。在实验室中,可利用体视显微镜观察幼虫的形态,可见其一端稍尖为头部,并且有一黑点即口器;稍后有一对半透明的唾腺,每条唾腺前有一条唾腺管向前延伸,然后会合成一条导管通向消化道。幼虫的活动力强而贪食,在培养基上爬过时便留下一道沟,沟多而宽时,表明幼虫生长良好。

(3) 蛹 幼虫经过4~5天的发育开始化蛹。化蛹前三龄幼虫从培养基中爬出附在瓶壁上,渐次形成一个菱形的蛹。起初颜色淡黄、柔软,以后逐渐硬化,为深褐色,显示即将羽化。培养瓶壁上可见大量几乎透明的蛹,这些是羽化后遗留下的蛹的空壳。

(4) 成虫 刚羽化出的果蝇虫体狭长,翅膀也没有完全展开,体表未完全几丁质化,色浅,呈半透明的乳白色,通过腹部体壁还可以看到黑色的消化系统和性腺。随着发育的继续,蝇体变成粗短椭圆形,双翅展开,身体颜色加深。羽化后的果蝇在8~10h后开始交配,成虫果蝇在25℃条件下的寿命为37天。

【要点及注意事项】

(1) 为保证安全,高压蒸汽灭菌锅使用时一定要在老师的指导下进行。

(2) 配制培养基时,煮沸后应保持沸腾几分钟,使培养基呈黏稠的糊状物,否则,培养基容易稀松发霉。

(3) 加入丙酸时注意屏住呼吸,防止酸遇热挥发,刺激呼吸道。

(4) 麻醉时注意掌握深度,防止麻醉过度而导致死亡或发育异常。

【作业及思考题】

(1) 配制果蝇玉米培养基时应注意什么问题?

(2) 果蝇对光有反应吗?请设计小实验加以证明,并把现象记录下来。

(3) 果蝇的生活史分几个阶段,你所观察到的果蝇在整个生活史各阶段有什么差异?

【参考文献】

[1] 牛炳韬,孙英莉.遗传学实验教程[M].兰州:兰州大学出版社,2014.

[2] 杨大翔.遗传学实验[M].第3版.北京:科学出版社,2016.

[3] 闫桂琴,王华峰.遗传学实验教程[M].北京:科学出版社,2010.

(唐文武 梁盛年)

实验二 果蝇的性别鉴定和突变性状观察

【实验目的】

- (1) 通过观察雌雄果蝇的特征，掌握鉴别雌雄果蝇的方法；
- (2) 了解一些常见的果蝇突变性状。

【实验原理】

1. 果蝇性别差异

果蝇为二倍体昆虫，每一体细胞有 8 条染色体 ($2n=8$)，可配成 4 对，其中 3 对为常染色体，1 对为性染色体。果蝇的性别决定类型为 XY 型，但 Y 染色体在性别决定中不起作用，其性别决定与性指数 (X/A) 有关。当 $X/A=1$ 时为雌性； $X/A=0.5$ 时为雄性； $0.5 < X/A < 1$ 时为中间性； $X/A > 1$ 时为超雌； $X/A < 0.5$ 时则为超雄。一般情况下，雌果蝇为 XX，雄果蝇为 XY。

实验室常用的黑腹果蝇 (*Drosophila melanogaster*) 在成虫期，其雌雄表型特征区别明显，麻醉后用放大镜或肉眼可直接鉴别，其主要性状差异见表 2-1。

表 2-1 雌雄果蝇主要性状差异比较

观察性状	雌果蝇	雄果蝇
体形	较大	较小
腹部性状	似椭圆形，较膨大，末端尖	似圆筒状，末端钝圆
腹部背面	5 条黑色条纹	3 条黑色条纹，前两条细，后一条宽而延伸至腹面，呈一明显的黑斑
腹部腹面	6 个腹片	4 个腹片
第一对前足	无性梳	有性梳

性梳是鉴别雌雄果蝇最可靠的标志之一，性梳位于雄蝇第一对胸足跗节的第一亚节基部，为一梳状黑色鬃毛结构，放大 100 倍左右可看清这一结构（见图 2-1）。

2. 果蝇突变性状

果蝇的外部形态包括头、胸、腹三部分。头部的前端钝而平突，有一对大

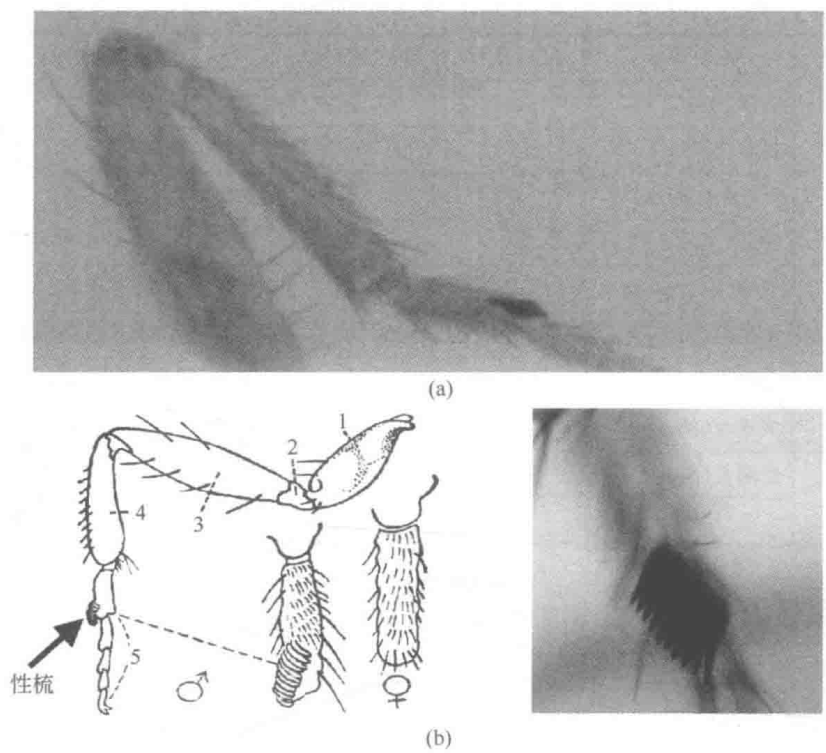


图 2-1 雄性果蝇右前足第一跗节上的性梳
(a) 雄蝇第 1 胸足结构图；(b) 跗节上的性梳
1—基节；2—转节；3—腿节；4—胫节；5—跗节

的复眼，三个单眼和一对触角，触角芒呈羽毛状。胸部有三对附肢，一对翅膀，在翅与第三对附肢间有一对平衡棒。腹部背面有背板和色素带。腹面有腹片，外生殖器在腹部腹面的末端。

基因及染色体的改变会引起果蝇表型性状的改变，目前已知的果蝇突变性状有 400 余种，这些突变性状大多数属于形态突变，包括体色、复眼、翅型、刚毛等方面。表 2-2 列出了果蝇中一些突变性状及相应基因的情况，彩图 2-2 展示了一些常见的果蝇突变类型，同学们也可以在 FlyBase 网站 (<http://flybase.org/>) 下载更多的果蝇突变性状彩图。

表 2-2 果蝇常见突变性状及相应基因

影响部位	突变性状	基因符号	染色体座位	性状特征
体色	黑檀体(<i>Ebony</i>)	<i>e</i>	Ⅲ-70.7	身体呈乌木色,黑亮
	黑体(<i>Black</i>)	<i>b</i>	Ⅱ-48.5	体黑色,比黑檀体深
	黄体(<i>Yellow</i>)	<i>y</i>	X-0.0	全身呈浅橙黄色

续表

影响部位	突变性状	基因符号	染色体座位	性状特征
复眼	白眼(<i>White</i>)	<i>w</i>	X-1.5	复眼呈白色
	褐眼(<i>Brown</i>)	<i>bw</i>	II-104.5	复眼呈褐色
	猩红眼(<i>Scarlet</i>)	<i>st</i>	III-44.0	复眼呈明亮的猩红色
	棒眼(<i>Bar</i>)	<i>B</i>	X-57.0	复眼呈狭窄垂直棒状,小眼数少
翅型	残翅(<i>Vestigial</i>)	<i>vg</i>	II-67.0	翅明显退化,部分残留,不能飞
	小翅(<i>Miniature</i>)	<i>m</i>	X-36.1	翅短小,长度不超过身体
	翻翅(<i>Curly</i>)	<i>Cy</i>	II-6.1	翅向上卷曲,纯合致死
	展翅(<i>Dichaete</i>)	<i>D</i>	III-40.7	双翅向两侧展开,纯合致死
刚毛	焦刚毛(<i>Singed</i>)	<i>sn</i>	X-21.0	刚毛卷曲如烧焦状
	叉毛(<i>Forked</i>)	<i>f</i>	X-56.7	毛和刚毛分叉且弯曲

【实验用品】

1. 实验材料

野生型及不同突变型的黑腹果蝇品系。

2. 实验器具

恒温培养箱、体视显微镜、高压灭菌锅、白瓷板、镊子、毛笔、解剖针、果蝇培养瓶(三角瓶和中指管)、脱脂棉、医用纱布、标签纸、牛皮纸、棉线绳、橡皮筋、酒精灯等。

3. 试剂

琼脂、蔗糖、玉米粉、酵母粉、丙酸(装在滴瓶中)、乙醚、50%乙醇等。

【实验步骤】

1. 果蝇的麻醉

对果蝇进行观察鉴定时,一般用乙醚进行麻醉,使其保持静止状态。果蝇对乙醚比较敏感,因此麻醉时应根据实验要求而定,作种蝇以轻度麻醉为宜,做观察时可深度麻醉,致死也可。麻醉的操作步骤如下。

- (1) 轻摇或轻拍培养瓶使果蝇落到培养瓶底部。
- (2) 右手两指取下培养瓶塞,迅速将麻醉瓶口与培养瓶口对接严密。
- (3) 左手握紧两瓶接口处,倒转使培养瓶在上。

(4) 紧握两瓶接口,使两瓶稍微倾斜,右手轻拍培养瓶将果蝇振落到麻醉瓶中。注意不要让培养瓶中的培养基掉入麻醉瓶中,如培养基已变得太稀而易



脱落,可采用麻醉瓶在上,而用黑纸或双手遮住培养瓶,使果蝇趋光自动飞入麻醉瓶中。

(5) 当果蝇进入麻醉瓶后,迅速分开,将两瓶各自盖好。然后再将麻醉瓶中的果蝇拍到瓶底,迅速拔开塞子,在塞子上滴几滴乙醚,重新塞上麻醉瓶。

(6) 观察麻醉瓶中的果蝇,约 1min 后果蝇便不再爬动,落入瓶底则麻醉就算成功了,即可倒在白瓷板上进行观察。

(7) 果蝇麻醉状态通常可维持 5~10min,如果观察中苏醒过来,可进行补救麻醉,即用一平皿,内贴一带乙醚的滤纸条,罩住果蝇形成一临时麻醉小室。

2. 果蝇性别的鉴定

将麻醉后的果蝇在放大镜或体视显微镜下仔细观察,观察过程中可用解剖针轻轻拨动果蝇的翅膀或腹部,翻转其背腹面,仔细检查其性别和表型特征。

性梳的有无,是鉴别雌雄成蝇的明显标志,用放大镜观察即可。如果要仔细观察性梳的结构,可将雄果蝇的第一胸足取下,置于载玻片和盖玻片之间,在低倍显微镜下观察即可。

观察鉴别完毕后,把不需要的果蝇倒入盛有 50% 酒精的瓶中(死蝇盛留器),以防混杂。

3. 野生型和几种常见突变类型的观察

将果蝇麻醉后,在放大镜下观察其各性状,并与野生型果蝇进行对比,观察突变型果蝇的性状表现。请同学们自行设计表格,记录你观察到的复眼颜色(红眼、白眼)及复眼形状(椭圆、棒状)、翅形(长翅、小翅、残翅)、体色(棕色、黑檀色、黄色)、刚毛(长直、卷曲)等,并自行设计表格,记录观察到的各品系果蝇的性状。

【要点及注意事项】

(1) 果蝇残翅性状对温度敏感,其残翅会随着温度的升高逐步伸长,30℃ 下能发育成野生型一样的翅。应注意培养温度对其表型的影响。

(2) 刚孵化的果蝇,体色很浅,且体节上的黑色条纹不明显,翅膀很短且卷曲。因此,不要误将其当成突变体。

(3) 麻醉时注意掌握深度,防止麻醉过度而导致死亡或发育异常。

【作业及思考题】

(1) 通过观察果蝇的形态特征,你认为在鉴别雌雄果蝇时,应抓住哪些主



要特征?

(2) 简述实验所用的各突变体的形态特征。

【参考文献】

- [1] 牛炳韬, 孙英莉. 遗传学实验教程 [M]. 兰州: 兰州大学出版社, 2014.
- [2] 杨大翔. 遗传学实验 [M]. 第3版. 北京: 科学出版社, 2016.
- [3] 李雅轩, 赵昕. 遗传学综合实验 [M]. 北京: 科学出版社, 2005.

(唐文武 梁盛年)