

《动物遗传学实验》教学大纲

学时：27 学时 学分：1.5 学分 课程性质：必修

实验个数：9 个 适用专业：水产养殖

大纲执笔人：王慧 大纲审定人：王慧

一、实验课程的性质与任务

本课程是针对水产养殖专业（本科）二年级开设的《动物遗传学》而设置的综合类实验。《动物遗传学》和《动物遗传学实验》均是生物类专业的重要基础课，两者密切配合，在学习理论知识的基础上，进行遗传学理论的验证与应用，有利于增强学生的感性认识，更好地理解掌握和利用遗传学理论知识。《动物遗传学实验》最重要的任务是发展学生的实验设计能力、细致入微的观察能力、动手培养果蝇和进行杂交实验的能力、学会基因的凝胶电泳检测技术，培养深入思考的能力和创新意识。具体到教学内容上则是重在使学生观察验证和理解掌握动物遗传学的基本理论、基本规律和基本概念；学会果蝇的培养和自行设计杂交实验；学会 DNA 的凝胶电泳检测技术。加强素质教育；注重培养学生从事实验工作的能力和严谨的科学作风，提倡创新精神。使学生理解和掌握动物遗传学的原理与应用。学会自行设计实验来验证遗传学原理。

二、实验目的与要求

通过本课程的学习，加深对动物遗传学经典理论和基本规律的理解，学会自行设计杂交实验来验证遗传学理论；学会果蝇的培养技术和雌、雄性的鉴别方法；学会利用果蝇进行“导航实验”；学会实验设计；同时，学会统计分析方法和数据的科学记录方法；培养和提高学生发现问题、观察问题、分析问题和解决问题的能力；培养学生严谨的工作作风和实事求是的科学态度，为学习动物育种学等专业课程和未来的科学研究及实际工作打下良好的基础。

三、实验项目及内容提要

《动物遗传学实验》(BB021010)									
序号	实验名称	学时	必开	选开	实验类型				内容提要
					验证	基本操作	综合	设计	
1	减数分裂与有丝分裂	3	√				√		动物精巢和适宜时期的植物花蕾是减数分裂旺盛的细胞。经过取材、压片等处理，在显微镜下可看到减数分裂各时期的染色体的形态、结构及数目变化。通过本实验可掌握观察减数分裂相的制片技术；可以观察了解减数分裂各时期的特征及染色体的形态与数量的变化；增强对遗传物质(染色体)复制与细胞分裂的感性认识；掌握减数分裂与有丝分裂的异同。

2	果蝇的唾腺染色体	3	√				√	果蝇三龄幼虫的唾腺细胞中有多线染色体,较大,带有很多横纹,易于观察,通过本实验可以掌握果蝇唾腺染色体的制片方法;观察到巨大染色体的形态特征;增强对遗传物质(染色体)形态与功能的感性认识。
3	果蝇形态观察及生活史	3	√				√	通过实验了解果蝇的生活史;学会鉴别雌雄及突变体;掌握果蝇的饲养管理技术;了解以果蝇作“导航实验”的优缺点。
4	单因子杂交实验	3					√	选取野生型果蝇和突变果蝇为亲本,进行进行单因子果蝇正、反杂交实验;饲养并记录F ₁ 表型类型;再进行F ₁ 自交实验,观察统计F ₂ 分离结果。本实验的目的是选择野生型和突变型果蝇,通过杂交实验的设计和实验,验证孟德尔的分离规律;同时,学会实验数据的科学记录方法;学会统计学分析方法;掌握果蝇单因子杂交实验的设计方法和处女蝇的选择等影响实验成功的关键因素。
5	果蝇的双因子实验	3	√				√	选取野生型果蝇和突变果蝇为亲本,进行双因子果蝇正、反杂交实验;饲养并记录F ₁ 表型类型;再进行F ₁ 自交实验,观察统计F ₂ 分离结果。通过杂交实验的设计和实验,验证孟德尔的自有组合定律;同时,学会实验数据的科学记录方法;学会统计学分析方法;掌握果蝇双因子杂交实验的设计方法和处女蝇的选择等影响实验成功的关键因素。
6	果蝇的伴性遗传	3	√				√	以野生型果蝇(X ⁺ X ⁺ 或X ⁺ Y)与白眼果蝇(X ⁻ X ⁻ 或X ⁻ Y)进行正反杂交,饲养观察F ₁ 代并进行自交饲养实验,观察F ₂ 代并统计分析杂交一代和F ₂ 代的表型。观察伴性遗传和非伴性遗传的区别,掌握伴性基因在正交和反交中的差异。
7	果蝇的三点测交实验	3				√	√	三隐性突变果蝇的小翅(m)、焦刚毛(sn ³)和白眼(w)三个基因都在X染色体上。把三隐性雌蝇与野生型雄蝇杂交,子一代的雌蝇是三因子杂种,雄蝇是三隐性。子一代测交得到的后代中多数与原亲本相同,也会有少量与亲本不同的重组型个体。对各类果蝇分别计数。分别以个人、组为单位整理数据,计算重组值、并发率,作连锁图并分析结果。掌握绘制遗传学图的原理方法;加深对重组制、双交换值等概念的理解。

8	琼脂糖凝胶电泳检测 DNA	3	√		√			DNA 分子在琼脂糖凝胶中时有电荷效应和分子筛效应。在高于等电点的溶液中 DNA 分子带负电荷, 向正极移动。在一定的电场强度下, DNA 分子的迁移速度取决于分子筛效应。具有不同的相对分子质量的 DNA 片段泳动速度不一样, 可进行分离。凝胶电泳不仅可分离不同分子质量的 DNA, 也可以分离相对分子质量相同, 但构型不同的 DNA 分子。通过本实验学习琼脂糖凝胶电泳检测 DNA 的方法和技术。
9	数量性状实验	3		√			√	数量性状大都由很多基因支配, 又受到环境的影响, 所以表型呈连续分布。通过本实验学会如何进行育种选择; 学会制定育种方案; 学会应用果蝇作导航实验来验证遗传学理论; 理解遗传进展的概念; 学会应用统计遗传学方法对数量性状进行遗传学分析。
10	染色体核型分析	3	√		√			通过对人的染色体核型图的制作与分析; 加深对染色体组、同源染色体、分裂相与核型等概念的理解。学会分析染色体核型的技术方法。

四、实验报告的格式

每次实验结束时, 应及时提交实验报告, 如实记录实验内容和所实验中所观察到的现象; 要求实验内容及数据的记录要准确和完整。动物遗传学实验报告一般包括以下内容:

实验(编号) 实验名称

(一) 实验目的与要求: 明确实验的目的和教学要求。

(二) 实验材料与用具: 详述主要实验材料(实验动物)和所用器具。

(三) 实验设计与操作流程: 应完整扼要地写出为完成实验目的的任务所要进行的实验设计和操作流程。

(四) 实验结果: 应用文字、表格、绘图等方式, 如实地将实验结果记录下来, 并进行统计分析说明。

(五) 问题与讨论: 主要报告实验过程中所出现的各类问题, 并对此进行讨论和分析, 以提高学生发现问题、分析问题和解决问题的能力, 也为以后的科学研究奠定良好的基础。同时, 也要对实验指导书上的思考题进行讨论分析和回答。

五、本课程考核方式、方法及实验成绩评定方法

1、本课程考核方式、方法:

要求从 10 个实验项目中选作 9 个。考查和记录同学们对待实验的态度是否认真; 实验设计是否合理; 所有实验内容是否完成; 操作是否正确和熟练; 实验结果是否真实。每次实验时随时记录以上内容作为考核依据之一。最后结合实验报告记录给出每次的成绩。

2、实验成绩评定方法: 实验课成绩单独按 100 分记录考试成绩。凡实验成绩不及格者, 该门课程必须重修。学生的实验成绩应包括平时的实验设计和操作, 一般占总成绩的 30%。

在学期末或课程结束时的考试结果占总成绩的 70%。

六、实验主要应配套仪器设备及台（套）数（以一个实验教学班为标准）

显微镜：每人一台。共 30 台。

解剖镜：四人一组，每两组 1 台，共 4 台。

蝗虫精巢、大葱或蚕豆等作物花蕾；各种突变体和野生型果蝇：四人一组，每组一套；共 8 套。

电炉、铝锅：各 2 只。

解剖盘、毛笔、镊子、探针、放大镜、白色搪瓷盘、乙醚、解剖针、载玻片、盖玻片、酒精灯、Carnoy 固定液（无水乙醇 3 份，冰醋酸 1 份）、70%的乙醇保存液、醋酸洋红染液（45%醋酸 100ml，洋红 carmine 1 克，煮沸后冷却过滤）。果蝇三龄幼虫。Ephrussi-Bea11e 生理盐水（NaCl 7.5 克，KCl 0.35 克，CaCl₂ 0.21 克溶解于 1000 毫升蒸馏水中），麻醉瓶，白搪瓷板，吸虫管，乙醚或三乙胺（triethylamine），盛有培养基的饲养瓶，指管（直径 15mm 左右），棉花塞。不同长度的 PCR 扩增片段。水平电泳系统，紫外透射仪等设备。TAE 电泳缓冲液，EB，加样缓冲液，琼脂糖等试剂：四人一组，每组一套，共 8 套。

工作服：每人 1 件。共 30 件。

附：教学参考书目

1、《动物遗传学实验指导》。于希江，王慧主编，1999 年。

2、《动物遗传学实验指导》。王慧主编，2007 年。