

二、三年制师范专科学校 教 学 大 纲

(供生物学专业试用)

高等教育出版社

目 录

《遗传学(附作物育种学)》教学大纲·····	1
《微生物学》教学大纲·····	15
《中生物教材教法》教学大纲·····	25
《无机及分析》教学大纲·····	33
《有机化学》教学大纲·····	41

二、三年制师范专科学校

《遗传学(附作物育种学)》

教学大纲

(供生物学专业试用)

本大纲由新乡师范学院、北京师范学院草拟，经教育部一九八二年六月在绍兴召开的师专政治教育、生物、地理专业部分课程教学大纲审订会审订。

说 明

遗传学是师范专科学校生物专业的一门重要的基础理论课。开设本课程的目的:

1. 培养学生用辩证唯物主义的科学观点,来认识微生物、植物、动物和人类的遗传和变异的本质和基本规律。

2. 使学生系统地学习到普通遗传学和作物育种学的基本知识和基础理论。牧区的学校可自行拟订动物育种学的教学大纲进行讲授。

3. 使学生掌握遗传学和作物育种学实验和实习常用的方法、技能和技巧。

总之,通过本课程的学习,要使学生能胜任中学有关遗传学和作物育种学方面的教学任务。

本课程三年制专科的总学时数为 147 学时,课堂讲授为 109—114 学时,其中遗传学部分的讲授为 79—83 学时,作物育种学部分的讲授为 30 学时,实验课和实习课为 33—38 学时。二年制专科的总学时数为 114 学时,课堂讲授为 81 学时,其中遗传学部分为 59 学时,作物育种学部分为 22 学时,实验课和实习课为 33 学时,各校可根据具体情况,适当增减。

本课程各章节的安排基本上以遗传学的发展为顺序。前十章是经典遗传学的内容,它是该课程的重点,必须使学生熟练掌握。中间四章为现代遗传学内容(分子遗传学),主要为了开阔学生的知识面,只要求学生一般掌握。最后五章是作物育种学部分,只讲授基本知识,它是作为遗传学联系生产实际的一个重点而讲授的,因此,不必过分强调系统性而花费过多的学时去讲授。教师可根据具体情况和便于教学的原则适当调整本大纲中各个章节

的顺序。大纲中注明 * 号的内容, 二年制专科可以删去不讲。

为了避免和其他学科内容不必要的重复, 对有关细胞学、植物学、动物学、生物化学、微生物学等已讲过的内容, 在讲授时应根据学生掌握的情况, 灵活地加以取舍。

本大纲开列的 16 个实验课, 各校可根据情况选做。在实验课的学时中, 可抽出一些时间进行就近的参观见习。

课堂讲授部分的学时分配建议表

章 次	题 目	学 时 数 (三年制)	学 时 数 (二年制)
1	绪 论	2	2
2	遗传的细胞学基础	5	4
3	遗传的分离规律	6	6
4	遗传的自由组合规律	7	7
5	遗传的连锁和交换规律	6	6
6	性别决定与伴性遗传	6	6
7	数量性状遗传	6	4
8	遗传的分子基础(基因的化学组成和功能)	6~8	6
9	染色体畸变	5	4
10	基因突变	4	4
11	细胞质遗传	4	2
12	遗传与个体发育	4	2
13	群体遗传基本知识	6	0
14	原核生物的遗传和基因工程	6~8	2
15	遗传学在实践中的应用	6	4
16	引种和选择育种	2	2
17	杂交育种	10	8
18	杂种优势利用	4	4
19	诱变育种和倍数性育种	4	4
20	良种繁育和种子检验	2	2
21	田间试验和统计分析	8	2
合 计		109—114	81

一、课堂讲授内容

(一) 绪 论

1. 遗传学的研究对象和任务: 遗传和变异的概念; 遗传变异和环境的关系; 遗传学的任务。

2. 遗传学的产生和发展: 遗传学的产生; 经典遗传学阶段; 现代遗传学阶段。

3. 遗传学在科学发展和生产实践中的作用: 阐明生命本质和生命起源的作用; 充实和发展生物进化论的作用; 在农业上是育种实践的理论基础; 在医学上为遗传病的判定、治疗、预防, 癌症的防治和免疫的机理, 以及人类优生等, 提供理论指导。

(二) 遗传的细胞学基础

引言: 细胞主要结构和功能的概述, 遗传物质的主要载体——染色体。

1. 染色体: 形态特征、数目; 染色体组; 染色体组型; *染色体带型; 超微结构; 化学组成。

2. 细胞分裂: 细胞周期; 有丝分裂; 减数分裂; 有丝分裂和减数分裂的遗传学意义。

*3. 染色体周史: 高等动物的配子发生和生活史; 高等植物的配子发生和世代交替; 受精过程的遗传学意义。

(三) 遗传的分离规律

引言: 遗传学的奠基人孟德尔和他的豌豆杂交实验。

1. 一对相对性状的遗传: 相对性状的概念; 一对相对性状的遗传; 显性和隐性的概念; 性状的分离; 孟德尔对性状分离的科学

解释;分离律的实质;分离律的测交验证;分离律的细胞学基础。

2. 等位基因与复等位基因: 等位基因的概念; 复等位基因的概念; 复等位基因遗传的实例。

3. 基因型、表现型与环境: 基因型的概念; 表现型的概念; 基因型表现型与外界环境条件的关系。

4. 显性的相对性: 完全显性; 不完全显性; 并显性; 花粉直感; 显性与环境。

(四) 遗传的自由组合规律

引言: 孟德尔对豌豆两对以上的相对性状的遗传分析, 发现了遗传的自由组合规律。

1. 自由组合规律的遗传实验和分析: 两对相对性状自由组合的现象; 孟德尔对性状自由组合的科学解释; 自由组合律的实质; 自由组合律的验证(测交法); 基因自由组合的细胞学基础; 两对以上基因自由组合的遗传分析。

2. 统计学原理在遗传研究中的应用: 概率的应用; 二项式展开的应用; 卡平方(χ^2)测验。

3. 基因的相互作用: 互作基因; 基因相互作用的表现(互补作用、累加作用、重叠作用、显性上位、隐性上位、抑制作用); 基因互作各类型的分离比例。

4. 多因一效和一因多效: 多因一效的概念; 多因一效的实例; 一因多效的概念; 一因多效的实例; 基因之间、基因和环境之间的复杂关系。

(五) 遗传的连锁和交换规律

引言: 摩尔根用果蝇进行的杂交实验和遗传分析, 发现了基因连锁和互换的规律, 进而提出了基因在染色体上呈线性排列, 奠定

了染色体遗传学说的基础。

1. 基因连锁遗传的实验和分析: 完全连锁的概念和实例; 不完全连锁的概念和实例; 交换的概念; 交换的细胞学证据。

2. 基因的交流值: 交流值的概念; 交流值的测定。

3. 基因定位和遗传的连锁图: 基因定位的方法(两点测验法、三点测验法); 双交换; 连锁群; 连锁图(玉米、果蝇)

(六) 性别决定与伴性遗传

引言: 概要说明高等动、植物和人类的性别现象。

1. 性别决定: 性染色体; 性别决定与性染色体(XY 型、ZW 型、XO 型、ZO 型、单倍体型); 性别与常染色体。

2. 性别与环境: 外界环境对性别决定的影响(环境条件与动物性别; 高等植物的性分化; 环境条件对植物性分化的影响); 动物体内激素与性别; 性别的控制。

3. 人的性别畸形: 性别畸形(睾丸退化症、卵巢退化症、XX Y 个体、X 染色体的多体性); 性别畸形的原因。

4. 伴性遗传: X 染色体上基因的遗传(隐性基因的伴性遗传; 显性基因的伴性遗传); Z 染色体上基因的遗传; 通过 Y 染色体的遗传; 从性遗传。

(七) 数量性状遗传

引言: 简述连续变异和不连续变异, 数量性状和质量性状, 数量性状在生产中的重要性和研究方法。

1. 多基因假说: 多基因遗传的实验(小麦粒色的遗传、玉米果穗长度的遗传); 基因作用的数量表现; 多基因假说的确立。

2. 数量遗传的研究方法: 数量性状的分析方法; 数量性状的遗传特点; 数量性状与质量性状的关系。

3. 遗传力: 遗传力的概念; 遗传力的类别; 遗传力的意义; 遗传力的估算; 遗传力的应用。

4. 近亲繁殖和杂种优势: 近亲繁殖及其遗传学效应(近亲繁殖的概念、近亲繁殖的遗传学效应、回交的遗传学效应); 纯系学说; 杂种优势的表现; 杂种优势的理论(显性假说、超显性假说)。

(八) 遗传的分子基础(基因的化学组成和功能)

引言: 噬菌体的感染、烟草花叶病毒的重建、肺炎球菌的转化直接证明了遗传物质是核酸(DNA 和 RNA), 其中主要是 DNA。

1. 核酸的分子结构与复制: DNA 和 RNA 在细胞里的分布; DNA 和 RNA 的化学组成和分子结构; DNA 在活体内的复制。

2. DNA 与蛋白质的生物合成: 蛋白质化学组成与结构的简述; 蛋白质的性状; DNA 对蛋白质合成的控制; 信使 RNA; 遗传信息的转录; 遗传密码; 核糖体和核糖体 RNA; 转运 RNA; 蛋白质生物合成; 信息流向的中心法则; 中心法则的补充和发展。

3. 基因的本质: 基因和 DNA; 基因的精细结构(位置效应、顺反子互补试验); 基因概念的发展。

(九) 染色体畸变

引言: 概述变异的类型: 指出染色体在结构、数目、功能及行为方面的异常统称为染色体畸变。

1. 染色体的结构变异: 染色体结构变异的类别(缺失、重复、倒位、易位); 染色体结构变异的遗传效应(缺失、重复、倒位、易位的遗传效应)。

2. 染色体的数目变异: 整倍体; 非整倍体。

同源多倍体: 同源多倍体的概念; 同源多倍体的特征; 同源

多倍体的联会和分离。

异源多倍体: 异源多倍体的概念; 异源多倍体的形成(普通小麦、陆地棉、烟草的起源)异源多倍体的遗传。

单倍体: 单倍体的概念; 单倍体的形成; 单倍体的形态特征。

*非整倍体: 单体、缺体、三体的概念和形成。

(十) 基因突变

引言: 简述基因突变的概念: 自发突变和人工诱变, 突变的原因和突变的意义。

1. 突变的一般特征: 突变的频率; 突变的时期和部位; 突变的多方向性; 突变的重演性; 突变的可逆性; 突变的有利性和有害性。

2. 突变的表现和测定: 显性突变和隐性突变的测出。

3. 物理诱变因素及其*作用机理: 射线的种类和性质(微粒辐射、电磁辐射); 辐射对遗传物质的作用机理(对细胞的物理学效应、对细胞的化学效应、对细胞的遗传学效应); 非电离辐射对遗传物质的作用机理; *光复活作用。

4. 化学诱变因素及其*作用机理: 化学诱变的意义; 化学诱变因素的主要类别及其作用。

(十一) 细胞质遗传

引言: 由细胞质成份引起的遗传现象叫细胞质遗传。

1. 细胞质遗传的现象: 细胞质遗传的实例(质体的遗传、紫茉莉花斑叶的遗传、线粒体遗传、酵母菌小菌落的遗传); 细胞质遗传的细胞学机制; 细胞质遗传的主要特点。

2. 细胞质遗传的物质基础: 细胞质基因(质体 DNA、线粒体 DNA); 细胞质基因的传递特点。

*3. 植物雄性不育的类别及其遗传: 通过植物核质互作的雄性不育说明核基因和胞质基因的辩证关系。

(十二) 遗传与个体发育

引言: 遗传性状在个体发育中逐步表现; 发育遗传学要解决的问题。

1. 核和胞质在个体发育中的协同作用: *胞质在个体发育中的作用(胞质的不均一性和细胞的分化、细胞质对染色体行动的影响、细胞质对性染色体的影响); *细胞核在发育中的主导作用(伞藻核移植实验、椎实螺的杂交实验); 个体发育中核和质的协同作用(变形虫的局部切割实验、两栖类的核移植试验、鸡红细胞移入Hela氏细胞)。

2. 基因活性的调控: 转录水平上的调控(原核生物、真核生物); 翻译水平上的调控; 基因的差别活动细胞学和生物化学的证据。

*(十三) 群体遗传基本知识

引言: 种群遗传的概念、内容及意义。

1. 几个基本概念: 频率和概率(概念; 频率和概率的异同); 基因频率和基因型频率(概念; 频率改变的因素); 孟德尔氏种群(概念; 种群的性质)。

2. Hardy-Weinberg 定律: 基因频率和基因型频率的恒定(基因频率的恒定、基因型频率的恒定、平衡公式、基因频率和基因型频率的关系); 复等位基因的遗传平衡(ABO 血型说明复等位基因的平衡); 基因频率的分析(平衡公式在实践中的分析应用); 遗传平衡的要点。

3. 改变基因频率的因素: 在有突变情况下, 群体中基因频率

的改变(突变的作用、突变的种类及对频率的影响……);在选择作用下基因频率的变化(适合度和选择系数对基因频率的变化、对隐性纯合体不利的选择;选择的有效性;对显性基因不利的选择)。迁移引起基因频率的变化;遗传漂变引起基因频率的变化(概念、条件;频率的变化)。

(十四) 原核生物的遗传和基因工程

引言:原核生物在遗传研究中的重要意义。基因工程的概念、简史和意义。

*1. 细菌的遗传分析:细菌的杂交;遗传物质的单向转移;F 质粒的发现;高频重组品系,环状染色体及其复制;F 质粒插入染色体的过程;细菌基因的交换;重组作图。

*2. 噬菌体的遗传分析:烈性噬菌体及其繁殖;温和性噬菌体的繁殖和溶原性细菌;噬菌体的基因重组;噬菌体遗传连锁图举例。

3. 基因工程:基因的分离与合成;DNA 的切割、重组与转移;基因的表达。

(十五) 遗传学在实践中的应用

引言:概述遗传学在农业、医药、工业和人类健康等方面的应用前景。

1. 遗传学和农、牧业:遗传学是培育动、植物新品种的理论基础;基因工程和创造崭新的生物类型;遗传学和生物防治等。

2. 遗传学和人类健康:遗传病的预防(携带者的检出、遗传病的产前诊断和中止妊娠、避免近亲婚配);遗传与免疫;遗传与肿瘤;胎儿性别早期判定和计划生育;优生学的概念和意义。

3. 遗传学与工业:抗菌素生产上的应用;基因工程在生物制

品工业中的应用前景(胰岛素、脑激素、干扰素等的生产);用基因工程技术富集贵重金属等。

4. 其他方面的应用:环境污染和国防方面的应用等。

[附] 作物育种学

引言:品种的概念,优良品种在农业生产中的作用。原始材料,育种目标的确定。

(十六) 引种和选择育种

1. 引种的概念,引种的基本原则。引种的方法和注意事项。
2. 选择育种的概念,选择育种的原则,选择育种的基本方法,有性繁殖作物的选择方法,无性繁殖作物的选择方法。

(十七) 杂交育种

1. 品种间杂交育种:亲本选配的基本原则,杂交组合的配置方式;杂种后代的处理;杂种后代的培育;杂交育种的一般程序。
2. 远缘杂交的概念和意义:远缘杂交的困难和克服办法;远缘杂交后代的分离特点和处理方法。
- *3. 体细胞杂交的概念和意义:植物体细胞杂交的一般方法。

(十八) 杂种优势利用

1. 杂种优势的概念和特点:杂种优势利用的主要途径和方法(主要的玉米为例,说明杂交种的类型,自交系的选育,配合力测定,自交系杂交种的选育,以及杂交种子的生产)
2. 雄性不育的利用。(以水稻或高粱为例说明雄性不育的选育,“三系”的概念及其相互关系,强优势组合的选配及杂种种子的产生)

(十九) 诱变育种和倍数性育种

1. 诱变育种的概念和意义, 辐射育种; 辐射育种的特点, 常用的辐射处理方法, 辐射后代的表现和选育。化学诱变育种: 化学诱变育种的特点, 常用的诱交剂及其处理方法。

2. 多倍体育种的概念及其特点, 多倍体诱发的方法, 多倍体的鉴定和选育(可以小黑麦和无籽西瓜为例说明)

3. 单倍体育种的特点, 花药培养单倍体的一般过程。

(二十) 良种繁育和种子检验

1. 良种的提纯与复壮: 良种混杂退化的原因; 提纯复壮的意义; 提纯复壮的一些方法; 加快良种繁育的方法; 良种繁育体系及一般程序。

2. 种子检验: 种子检验的任务; 种子检验的内容和方法; 种子分级的标准。

(二十一) 田间试验和统计分析

1. 田间试验: 田间试验的任务和要求; 田间试验的分类; 常用的田间试验排列方式; 田间试验的布置和管理。

*2. 试验资料的统计分析: 试验资料的整理, 显著度检验; 方差分析; 简单相关与回归。

实验部分

实验课为 33—38 学时, 包括下列十六个实验, 各校可斟酌情况, 选做部分实验。

实验一、细胞的有丝分裂和染色体组型分析(3 学时)

实验二、细胞的减数分裂(3 学时)

实验三、唾腺染色体的制备和观察(3 学时)

实验四、果蝇的形态和生活史(3 学时)

实验五、果蝇的杂交(6 学时)

实验六、玉米遗传实验(6 学时)

实验七、粗糙链孢霉的遗传实验(3 学时)

实验八、细菌的转化实验(3 学时)

实验九、孚尔根反应染色法(3 学时)

实验十、辐射对植物的作用——苗期及染色体观察(3 学时)

实验十一、大肠杆菌营养缺陷型的分析(3 学时)

实验十二、植物多倍体的诱导(3 学时)

实验十三、用花药培养诱导单倍体植株(3 学时, 示范实验)

实验十四、棉花有性杂交和数量性状的统计分析(3 学时)

实验十五、小麦、水稻、油菜、豌豆等作物有性杂交(3 学时)

实验十六、玉米自交系性状和杂种一代优势的观察(6 学时)

二、三年制师范专科学校 《微生物学》教学大纲

(供生物学专业试用)