

全国中等农业学校试用教材

果树育种学

河北省承德地区农业学校主编

果树、果林专业用

农业出版社

全国中等农业学校试用教材

果树育种学

河北省承德地区农业学校主编

(果树、果林专业用)

农业出版社

主 编 河北省承德地区农业学校 陈志远
副主编 广西农校 黄道明
编 写 河南省驻马店地区汝南园林学校 董承嗣

全国中等农业学校试用教材

果 树 育 种 学

河北省承德地区农业学校主编

农业出版社出版 新华书店北京发行所发行

陕西省印刷厂印刷

787×1092 毫米 16 开本 25 印张 547 千字
1978年9月第1版 1980年7月西安第2次印刷
印数14,001—19,500册

统一书号 16144·1978 定价 2.30 元

前 言

本书通过广泛搜集资料，深入调查研究，注意理论联系实际，加强基础理论和基本知识，尽量使教材结合我国特点，反映国内外本学科的先进水平。

在编写过程中，得到许多兄弟学校、科研单位提供资料，浙江农业大学沈德绪同志、沈阳农学院景士西同志、山东农学院石荫坪同志、华南农学院杨子安同志、西北农学院贺普超同志、福建农学院陈振光同志、华中农学院陈吉笙同志、河北师范大学刘植义同志分别审查了部分原稿，并提了很好的意见。河北省果树研究所孙恩普同志、河北省石家庄果树研究所匡明纲同志、河北省唐山地区农校刘桂森同志、陕西省农林学校曾惠英同志、山东省昌潍地区农业学校王巧荣同志、吉林省农业学校马惠馨同志、辽宁省熊岳农业学校张维昌同志、辽宁省朝阳地区农业学校黄达同志等参加了教材审定工作。在此，一并致谢。

由于时间仓促，水平有限，书中有缺点或错误，希望广大师生、读者在使用中多提意见，以便逐步修改。

1978年12月

目 录

绪言	1
一、优良品种在果树生产上的作用 (1)	
二、果树育种学的研究对象和任务 (2)	
三、果树品种选育的发展简史 (2)	
四、我国果树育种工作的成就 (5)	
第一篇 果树育种的遗传学基础	
第一章 遗传、变异与环境	8
第一节 遗传和变异的概念	8
第二节 遗传和环境	9
第三节 遗传、变异和生物的进化	11
第二章 遗传的物质基础	12
第一节 遗传的细胞学基础	12
一、染色体 (12)	
二、细胞分裂 (13)	
三、细胞质 (16)	
第二节 遗传物质的分子基础	18
一、DNA是主要的遗传物质 (18)	
二、DNA的分子结构和复制 (20)	
三、基因对性状的控制 (22)	
第三节 “体细胞杂交”和“遗传工程”简介	25
第三章 遗传的基本规律	23
第一节 基因的分离规律	23
一、一对相对性状的遗传试验 (28)	
二、分离现象的解释 (29)	
三、分离规律的意义和应用 (33)	
第二节 独立分配规律	34
一、两对相对性状的遗传试验 (34)	
二、独立分配规律的解释 (35)	
三、基因的表现和相互作用 (38)	
四、“多因一效”和“一因多效” (39)	
五、独立分配规律在育种实践中的意义 (40)	
第三节 连锁遗传	41
一、连锁遗传现象 (41)	
二、连锁和交换的遗传机制 (43)	
三、连锁遗传规律在育种实践中的意义 (45)	
第四章 数量性状的遗传和杂种优势	47
第一节 数量性状的遗传	47
一、数量性状的表现及其原理 (47)	
二、数量性状的遗传力 (52)	
三、数量性状遗传原理在育种工作中的应用 (55)	
第二节 杂种优势	56
一、杂种优势的概念 (56)	
二、杂种优势的遗传理论 (56)	
三、杂种优势的利用 (58)	

第二篇 果树育种总论

第五章 果树育种资源	60
第一节 育种资源的意义和作用	60
第二节 育种资源的分类	60
一、育种资源分类的方法 (61) 二、育种资源的类别及其特点 (63)	
第三节 果树资源的调查	65
一、果树资源调查的意义 (65) 二、果树资源调查的方法 (65) 三、调查资料的整理总结 (68)	
第四节 育种资源的保存	68
一、贮藏保存 (69) 二、种植保存 (69)	
第五节 育种资源的研究和利用	69
第六章 果树育种材料的鉴定	70
第一节 鉴定的意义	70
第二节 鉴定材料的取样	71
一、取样的原则 (71) 二、取样的方法 (71) 三、取样时应注意的事项 (72)	
第三节 鉴定的方法	72
一、植物学性状的鉴定 (72) 二、产量的鉴定 (72) 三、品质的鉴定 (74) 四、生育期的鉴定 (76) 五、抗病性的鉴定 (77) 六、抗虫性的鉴定 (80) 七、抗寒性的鉴定 (80) 八、矮化型的鉴定 (82)	
第七章 引种	83
第一节 引种的意义	83
一、引种和驯化的概念 (83) 二、引种在果树生产上的重要意义 (83)	
第二节 引种原理	84
一、引种理论 (84) 二、生态学的研究与引种的关系 (87) 三、农业技术在引种中的作用 (89)	
第三节 引种方法	90
一、简单引种的方法 (90) 二、驯化引种的方法 (91)	
第八章 实生选种	92
第一节 果树实生选种的概念和特点	92
第二节 实生选种的方法	94
一、实生选种的目标 (94) 二、实生选种的程序 (95)	
第三节 核桃的实生选种	95
第四节 荔枝的实生选种	101
第五节 番木瓜的实生选种	104
第九章 芽变选种	106
第一节 芽变及其在果树选种上的意义	106
第二节 芽变的特点	107
一、芽变表现的多样性 (107) 二、芽变的稳定性 (108) 三、芽变的可逆性 (回归芽变) (108) 四、芽变的局限性 (108)	

第三节 芽变的原因及嵌合体	109
一、芽变产生的原因 (109) 二、芽变与嵌合体 (110)	
第四节 芽变选种的方法	115
一、芽变选种的目标 (115) 二、芽变选种的时期 (115) 三、怎样分析芽变 (116)	
四、芽变选种的程序 (117) 五、怎样提高芽变选种效果 (118)	
第十章 杂交育种	119
第一节 杂交亲本的选择和杂交方式	120
一、杂交亲本选择的原则 (120) 二、杂交方式 (121)	
第二节 杂交方法	122
一、杂交前的准备工作 (123) 二、杂交的步骤和操作技术 (124)	
第三节 杂种的培育和选择	126
一、杂种种子的播种和实生苗管理 (126) 二、杂种苗的培育 (127) 三、杂种的选择 (127)	
第四节 杂种实生苗的提早结果	128
一、杂种实生苗的发育 (128) 二、早实性的遗传 (130) 三、杂种实生苗提早结果的方法 (131)	
第五节 果树的远缘杂交	134
一、远缘杂交的意义和特点 (134) 二、远缘杂交不孕性的原因和克服方法 (134) 三、远缘杂种幼苗死亡的原因和防止方法 (135) 四、远缘杂种结实性低的原因和克服方法 (136)	
五、母性遗传现象和获得具有双亲性状的远缘杂种的方法 (136)	
第六节 杂交育种的程序	137
一、杂交 (137) 二、播种 (137) 三、选择优良单株 (137) 四、比较试验 (139)	
第十一章 诱变育种	139
第一节 辐射诱变	139
一、辐射诱变育种的意义 (139) 二、辐射源的种类和特性 (141) 三、辐射剂量、单位、剂量率及射线强度单位 (141) 四、辐射处理材料的选择 (143) 五、辐射处理的方法 (145)	
第二节 化学诱变	145
第三节 诱变材料的鉴定、培育和选择	147
一、诱变材料的鉴定 (147) 二、诱变材料的培育 (148) 三、诱变材料的选择方法 (149)	
四、突变体的利用 (150)	
第十二章 倍数性育种	150
第一节 多倍体育种的意义	150
第二节 果树的三倍体	152
一、主要果树的三倍体现象 (152) 二、果树的三倍体实例 (153)	
第三节 化学诱变多倍体	156
第四节 有性杂交多倍体	158
第五节 胚乳多倍体育种	159
一、胚乳多倍体育种的特点 (159) 二、胚乳多倍体的亲本选配 (159) 三、胚乳培养的适宜时期 (159) 四、胚乳多倍体培养方法 (160)	
第六节 多倍体的鉴定和选择	160
一、直接鉴定 (160) 二、间接鉴定 (160) 三、多倍体的选择和培育 (161)	

第七节 单倍体育种	161
一、单倍体的概念及其遗传特点 (161)	
二、单倍体在果树遗传育种上的意义 (162)	
三、诱导产生单倍体的方法 (163)	
第十三章 果树良种繁育	166
第一节 果树良种繁育的意义和任务	166
一、良种繁育的意义 (166)	
二、良种繁育的任务 (166)	
第二节 果树品种的退化现象	167
一、果树品种退化的原因 (167)	
二、防止品种退化的措施 (167)	
第三节 良种繁育的措施和方法	167
一、母本园和苗圃的建立 (167)	
二、良种繁殖材料的选择 (169)	
三、良种繁育的技术要求 (170)	
四、加速良种繁育的途径 (171)	
第四节 良种繁育制度	172
一、品种鉴定 (172)	
二、苗木检验和分级 (173)	
三、苗木生产的档案制度 (173)	
四、苗木证书 (174)	
第十四章 果树育种的试验设计与分析	176
第一节 果树品种的田间试验	176
一、田间试验的目的和意义 (176)	
二、田间试验的特点和要求 (176)	
三、提高田间试验准确性的方法 (177)	
四、田间试验的排列和设计 (178)	
五、品种试验计划书的拟订 (179)	
第二节 果树品种试验资料的统计分析	182
一、试验结果资料的整理分析 (182)	
二、两个样本均数差异显著性测验 (192)	
三、多次重复法的变量分析 (196)	
四、对比法的产量分析方法 (199)	
五、简单相关系数 (200)	
附表: 1. t值表 (204)	
2. F分配表 (206)	
3. 相关系数显著性测验表 (210)	

第三篇 果树育种各论

第十五章 苹果育种	211
第一节 育种目标	212
第二节 育种资源	214
第三节 杂交育种	217
一、苹果开花授粉习性和杂交技术 (217)	
二、苹果主要性状的遗传与亲本选配 (220)	
三、杂种实生苗的鉴定和选择 (235)	
四、品种比较试验 (240)	
第四节 芽变选种	241
一、芽变选种的目标 (241)	
二、芽变选种的方法 (242)	
三、苹果芽变的诱发 (243)	
第五节 实生选种	245
附录: 苹果品种选育观察记载项目与标准	
第十六章 梨的育种	249
第一节 育种目标	250
第二节 育种资源	251
第三节 杂交育种	252
一、梨的开花授粉习性 (253)	
二、梨主要性状的遗传与亲本选配 (254)	
三、杂种实生苗的培育和选择 (266)	

第四节 其它育种途径	268
一、芽变选种 (268) 二、实生选种 (268)	
第十七章 桃的育种	269
第一节 育种目标	269
第二节 育种资源	270
第三节 杂交育种	273
一、桃主要性状的遗传 (273) 二、杂交亲本的选配 (276) 三、开花结实习性及杂交技术特点 (276) 四、杂种实生苗的培育和选择 (277)	
第四节 其它育种途径	281
一、引种 (281) 二、实生选种 (281) 三、芽变选种 (282)	
第十八章 葡萄育种	283
第一节 育种目标	284
第二节 育种资源	287
第三节 引种	290
第四节 杂交育种	292
一、葡萄主要性状的遗传 (292) 二、杂交亲本的选配 (297) 三、葡萄开花结实习性和杂交技术特点 (299) 四、杂交种子的播种和幼苗管理 (301) 五、杂种实生苗的选择 (302) 六、杂种实生苗的观察记载 (304)	
第五节 其它育种途径	305
一、实生选种 (305) 二、芽变选种 (306)	
附录: 葡萄品种的研究和观察记载项目	
第十九章 栗的育种	316
第一节 育种目标	317
第二节 育种资源	318
第三节 育种方法	321
一、实生选种 (321) 二、杂交育种 (324)	
第二十章 柑桔育种	331
第一节 育种目标	333
第二节 育种资源	334
第三节 杂交育种	338
一、柑桔开花授粉习性 (338) 二、柑桔主要性状的遗传 (341) 三、杂交亲本的选配 (343) 四、杂交技术 (346) 五、柑桔类果树种子的多胚性 (346) 六、种胚的分离培养 (349) 七、杂种的培育和选择 (350) 八、杂种有性苗的早期鉴定 (351) 九、加速杂种实生苗开花结果的措施 (352)	
第四节 实生选种	353
第五节 芽变选种	354
一、枝叶的突变 (354) 二、果实的突变 (354) 三、染色体组的突变 (355)	
第六节 其它育种途径	356
一、引种 (356) 二、多倍体育种 (357) 三、辐射育种 (358) 四、砧木选种 (359)	
附表: 1. 柑桔中选单株田间记载表 (359) 2. 全国柑桔良种鉴评会采用的良种鉴评记载标准 (1976年) (360) 3. 柑桔罐藏品种研究评选鉴定标准 (试行稿) (361)	

第二十一章 菠萝育种	363
第一节 育种目标	364
第二节 育种资源	365
第三节 育种方法	367
一、杂交育种 (367) 二、芽变选种 (373) 三、辐射育种 (375) 四、其它育种途径 (377)	
第四节 加速良种繁殖	378
一、基部横切法 (378) 二、叶插法 (379) 三、叶组织培养法 (379)	
第二十二章 香蕉育种	380
第一节 育种目标	380
第二节 育种资源	381
第三节 杂交育种	383
一、香蕉开花授粉习性 (383) 二、香蕉杂交的特点 (384) 三、香蕉有性杂交的原理 (384)	
四、香蕉杂交技术 (384) 五、香蕉杂种的培育、选择和鉴定 (385)	
第四节 其它选育途径	386
一、引种 (386) 二、芽变选种 (388)	

绪 言

一、优良品种在果树生产上的作用 优良品种是果树生产上的重要生产资料，它对提高果树产量，改进果实品质，减轻或避免某些自然灾害，扩大果树栽培区域，以及适应机械化生产等，都起到十分显著的作用。毛主席早在1942年就指出：“有了优良品种，即不增加劳动力、肥料，也可获得较多的收成。”根据河北省石家庄果树研究所部分苹果品种10年累计的产量观察记载表明，在同样土壤和栽培管理条件下，翠玉的产量比红星低15倍，比金冠少产16倍。江苏省无锡市郊梅园茶果场1970年13年生的白凤桃亩产达3,000公斤左右，而在相同的树龄和栽培条件的五云桃亩产仅1,750公斤左右。生产实践证明，一般优良品种要比原有品种增产2—3成，甚至4—5成以上。果实的优良品质，在很大程度上决定于品种的特性，一个外观好，风味美的品种，在同一条件下也会超过其它品种。一些优良品种还具有高度的适应性，如柑桔中的温州蜜柑、苹果中的金冠被称为“广域品种”，在世界上许多国家都有分布，不仅能扩大栽培范围，而且也获得优质高产。因此，选育和推广优良品种，是果树栽培上的一项经济有效的增产和提高果品质量的措施。

品种是栽培果树的基本单位。生产上栽培的各种果树，都有很多种不同的品种，有早熟的、晚熟的、高产优质的、耐贮的、耐寒的等等。这些品种都是按人们的需要，在一定的环境和栽培条件下选育出来的，都具有一定的特征和特性，如植株的高矮、果实的大小、产量的高低、品质的优劣、抗性的强弱等等，这些特征特性是相对稳定的。但是这些特征和特性在栽培上能否表现，还决定于外界条件，条件不适合时，就可能失去其优良性状，因此，品种是有地区性的，每一个品种都必须和一定的适应地区和栽培方法相联系。适宜在甲地栽培的品种，就不一定适宜在乙地栽培，一个优良品种往往会由于环境条件不适合，或是栽培条件差，不能发挥其优良性状而失去品种应有的价值。所以说“品种”是指在一定条件下，具有比较一致的特征特性和相对相同的遗传基础，而且在生产上具有经济价值的群体。果树的绝大部分是多年生异花授粉植物，与一、二年生大田作物不同，有性繁殖的后代变异很大，果树品种是经无性繁殖形成的群体。即是说果树栽培上用的品种，是指具有相同的植物学特征特性和经济价值的同一植株的无性繁殖后代。品种不一定是优良品种，评价一个品种的优劣，是根据它在具体条件下所形成的经济性状与当地同种果树的其它品种来比较确定的。果树的优良品种一般应具备高产、优质、适应性广和抗性强等综合性状。

应该指出：在果树生产上有了优良品种以后，还必须有良好的栽培管理条件，才能发挥一个品种的优良性状而获得高产优质。如果把品种的作用强调到不适当的程度，认为“品种万能”，那就陷入绝对化，忽视栽培管理，任何优良品种永远也难得得到高产。

同时一个优良品种不是完美无缺的，有优点，也有缺点，这就要求在栽培管理上，采取相应的技术措施，充分发挥品种固有的优良特性，弥补其缺点。随着果树生产水平的提高，人民生活的不断改善和对外贸易发展的需要，还要求选育出更完善的、具有优良综合性状、适应生产发展的新品种来代替原有品种。新品种能够全面超过老品种最好，只在某些性状上超过，其它性状相同或相近，也是可取的。

“三分种，七分管”，在推广新品种时一定要良种良法一齐推，只有“良种”与“良法”密切结合，才能保证获得高产优质的果品。

二、果树育种学的研究对象和任务 果树育种学是密切联系生产、为生产服务的一门课程，是研究与运用果树遗传变异规律、选育新品种和繁育良种的科学。它的任务是在遗传学理论的指导下，采用各种育种途径和方法，选育出符合人类需要的果树新品种。大量繁殖推广新育成的品种和原有优良品种的苗木，以及生产上应用的良种种子。保持它们的种性，典型性和纯度，防止品种退化和混杂，以满足果树生产上的需要。

从事果树育种工作，必须熟悉果树遗传的基本规律，掌握育种原理和技术，才能正确地制定果树育种的途径和方法。有效地创造出具有优良性状的新品种。当一个良种选育成功以后，还需要进行系统的良种繁育工作，才能保证优良品种苗木和种子及时推广，发挥良种的增产作用。因此，开展果树育种工作，要认真研究果树遗传、变异的规律，它是育种工作的重要理论基础和依据。遗传学是在育种和良种繁育工作实践的过程中产生和发展起来的一门理论科学。遗传学理论的发展，又直接影响到育种成果的进展。果树育种学是遗传理论在管理、控制和改造果树方面的应用，是人们从事生产斗争和科学实验的总结。通过育种实践的检验和研究又可以丰富和发展遗传理论。

果树育种学是一门综合性的科学。作为一个果树育种工作者，不但要不断地研究果树遗传、变异的原因，了解其内在规律性，而且还需要具备果树栽培学、土壤肥科学、植物保护学等基本知识，熟悉植物和植物生理学、生物化学、物理学、数学和气象等科学知识。只有这样，才能正确地选育和鉴定品种，更有效地创造新品种。同时要大破育种神秘论，普及科学知识，使育种工作与群众运动相结合，以便在短时期内选育出更多更好的优良品种，丰富我国果树品种资源，为实现果树良种化作出较大的贡献。

三、果树品种选育的发展简史 果树育种工作是随着果树生产对品种和种苗质量要求的不断提高而发展起来的，因此，果树生产的发展是果树育种发展的前提。在果树生产的发展过程中，人们逐渐认识到品种及其种苗质量的好坏对生产所起的深远影响，这就促使人们探索改良品种、选育新的品种和提高种苗质量的途径和方法，以求获得更多更好的品种及其种苗应用于生产，提高果品的产量和品质。果树育种学就是在科学地总结育种经验的基础上发展起来的，并用以指导果树育种工作更好地开展。

人类在很早的年代里，为了寻找食物，自发地从自然界挑选那些适合于食用的野生果树，随着人类逐渐转入定居生活以后，便从这些野生果树中选择需要的类型栽植在居住附近，开始了原始的果树生产。

人工栽培改变了野生果树的生活条件，加速了栽培化的变异。随着人类的迁移，栽培范围不断扩大，在不同环境条件下栽培和采用实生繁殖的结果，产生了不少的自然变

异类型，人们无意识地从中选择那些有利的变异植株进行栽培。由于不同的喜好和对性状选择的不同，大大加速了果树品种类型的分化，开始产生了原始品种，并在长期的果树生产过程中形成地方品种。

在果树栽培化过程中，人们早已发现果树遗传与变异的现象，认识到果树实生繁殖的后代有很大的变化，而且多数还不如原来的母树优良，只能从中选择那些生长结实优良的变异植株栽培，并且逐渐创造出分株、压条、插枝和嫁接等方法来繁殖苗木栽培，借以保持原品种的优良性状。在果树选种实践中，也认识到品种植株上产生的优良变异可以通过无性繁殖来保存，从而使果树选种工作由无意识的选择过渡到有意识的选种活动，除了利用优良的自然变异外，开始了杂交育种，使果树育种工作逐步走上科学的途径，选育出更多的果树新品种。

果树与其他一、二年生作物不同，早期果树多是零星栽培，生产上对优良品种的要求不如其它作物迫切，而且由于果树的寿命长，从种子播种萌发到实生树开花结果所经历的时间较长，单株占地面积大，大多数果树是异花授粉，实生后代的变异大，出现优良变异的频率又低，开展果树育种工作比较困难，进展缓慢，以致长时期限于在利用自然变异的阶段。

十九世纪中叶，英国的达尔文(1809—1882年)综合与累积了大量的育种实践经验和科学资料，创立了自然选择和人工选择的生物学原理和生物进化论，奠定了育种的理论基础。在他的著作中，分析了生物遗传与变异的现象，科学地论证了生物是在变异、遗传和自然选择下进化发展而来的，各色各样的品种是通过人工选择培育出来的。达尔文的进化理论在当时对农作物品种改良事业起过重要的作用，也推动了果树育种工作的进展。

1858—1866年奥国人孟德尔(1822—1884年)从事豌豆杂交试验，发表了“植物的杂交试验”的研究结果，提出遗传因子的分离和独立分配两个规律。认为植物性状是由性细胞中的遗传因子决定的。例如黄粒豌豆有黄粒性状的遗传因子，绿粒豌豆有绿粒性状的遗传因子。具有相同的相对因子的配子结合时，产生同质合子，不同的相对因子的配子结合时，产生异质合子。同质合子的表现型(性状表现类型)和因子型(遗传因子类型)没有区别，但异质合子的因子型有显性因子和隐性因子，而在表现型上只表现显性性状，因此具有不同因子型的个体，可能具有相同的表现型。孟德尔的实验结果，揭露了植株性状遗传的内在原因和有性杂交下产生变异的规律性，奠定了杂交育种的遗传理论基础。此后，作物和果树的杂交育种工作有了广泛的开展。

1910年前后美国动物学家摩尔根(1866—1945年)利用果蝇为材料进行的研究，结合细胞学观察认为“基因”是控制遗传性状的单位，染色体是它的载体，并进一步证明基因是呈直线排列在染色体上，提出了染色体遗传理论。每个基因控制生物体一定的性状，在交配时配子染色体上的基因传到结合子，必须通过染色体，性状才能遗传到下一代。并且还提出了“基因连锁”和染色体的“交叉现象”用此解释杂交后代性状的数学分配比率。他认为性状遗传是由于染色体上的基因控制性状表现的结果，基因是遗传的物质基础，变异只有在染色体和基因发生突变时才能产生。正常的环境只能影响躯体，不能影响基因，因此，不会引起遗传性状的改变。摩尔根的研究，进一步证实了孟德尔遗传规律。他的基因连锁遗传规律与孟德尔的分离规律和独立分配规律成为遗传学上的

三大基本规律，从而奠定了细胞遗传学的理论基础。

十九世纪末叶，一些国家已进入了资本主义的时代，果树生产事业有了很大的发展，种苗事业兴起，相应地促进了果树育种工作，由于这时生物科学和其他自然科学的发展，人们已逐步认识生物遗传的原因和理论依据，给人工创造果树新类型提供了条件，在品种选育方面取得了一定成绩，但是还远远不能满足生产发展的需要，这就促进了果树育种学的产生和发展。

十九世纪末至二十世纪初，美国园艺育种家布尔班克（1849—1926年）以坚韧不拔的毅力和善于钻研的精神毕生从事园艺育种工作，不仅创造了数以百计的果树、蔬菜和大田作物的优异品种，而且对果树育种的原理和方法作出了很大的贡献。他选育出的果树品种中有驰名世界的无核李，用桃和油桃杂交得到的没有茸毛的桃，用日本李和杏杂交得到的李杏杂种，采用桃和扁桃杂交育成的不具桃核、而有甜美桃仁的杂种，通过野生有刺黑莓与栽培品种的杂种再与栽培品种重复杂交获得品质优异的无刺黑莓，利用地理上远缘的材料杂交育成的丰产、优质、早熟而外观美丽的“布尔班克”甜樱桃等，这些都是当时震撼育种界的奇迹，显示了果树育种的巨大成就。他通过大量的育种实践，认为育种工作应该充分利用当地最好的品种作为育种资源，从中进一步选择，可以得到更加优良的类型，在自然授粉的实生后代中选种也有巨大的潜力，但是最重要的是进行大批的杂交和大量的栽植杂种，从中选择。对于选出的单株，可以高接提早鉴定，缩短育种年限。还认为要创造特异的品种，应该采用远缘杂交和多次种间重复杂交。在他的大量育种实践中阐明了许多遗传学原理，正如他所说的：“遗传的基本规律是到处一样的，这些规律应用于不同的物种所表现的差别，只是这些规律在不同条件下的修饰”。他的著作“如何培育植物为人类服务”对果树育种工作起着巨大的指导作用。果树育种家米丘林也很高地评价了布尔班克在改造植物有机体方面的成就，并强调指出他在改良植物的方法上的创造性。

苏联果树育种家米丘林（1855—1935年）同样是一生从事果树育种工作，专心致力于改良俄罗斯中部的果树品种，以创造性的劳动将南方果树向北扩展，进行了不懈的努力，不仅创造出三百多个果树新品种，并在选育新品种的实践中，通过细心观察，总结出生物有机体与外界环境条件的统一性的原理。提出了引种驯化、嫁接蒙导、远缘杂交、选择受精以及定向培育等选育新品种的原理和方法，大大丰富了果树育种的内容。米丘林很强调学习育种学的重要性，认为“植物育种是一种社会主义建设的强有力的工具”。主张农业学校应把植物育种作为一门课程。他的名言“我们不能等待自然的恩赐，要向它索取，这是我们的任务”，对我们果树育种工作者以极大的启示和鼓舞。

在本世纪二十年代末期到四十年代初期，遗传学开始了一个新的转折，当时由于原子能的发现和利用，特别是微生物工业的发展，促进了辐射遗传学和生化遗传学的发展，使遗传学的研究从遗传规律转到研究变异的起源，使用了X射线和秋水仙碱等理化方法，成功地诱导玉米等作物基因突变育种工作，开辟了人工创造变异为育种服务的途径，近些年来电离辐射和激光引变育种新技术已广泛应用在生产上。本世纪四十年代以后，由于物理和化学的发展，使遗传学朝着遗传的物质基础和变异的理化原因等方面发

展，进入了分子遗传学的新领域，通过对微生物的大量实验，进一步证实了基因是脱氧核糖核酸（DNA）分子具有特定的核苷酸顺序的片段，是贮存遗传信息的功能单位，生物的各种遗传性状，就是通过DNA分子的复制，使亲代遗传信息一代代传下去。

近代遗传学对细胞质遗传的实验研究，表明了细胞质里也有遗传物质基础。高等植物中细胞质遗传雄花不孕性的发现，便利了杂种优势的利用。

近十多年来，在分子遗传学方面进行深入的研究，使育种工作进入了更高的阶段，而且已取得很大的成果，例如在提取遗传物质DNA和进行体细胞杂交等方面成功的诱导了生物的变异，并进一步发展了遗传工程的新技术。遗传工程的研究和发展，给创造生物新类型的育种工作开辟了新的途径，将为人类作出重大的贡献。

果树育种学，作为一门课程，是在二十世纪初才引起人们的重视，这门科学研究的历史较短，涉及的问题又比较复杂，对果树性状遗传、变异的规律还知道得很少，需要在今后结合果树育种实践，加强果树育种理论的研究，总结经验，积累资料，进一步丰富和完善果树育种科学的内容，使它具有先进科学理论和技术水平，更好地指导果树育种工作，在控制和改造果树、创造新品种方面发挥更大的作用。

四、我国果树育种工作的成就 我国地域辽阔，气候和土壤条件复杂，果树资源极为丰富，劳动人民在长期农业生产实践中，曾经把许多野生果树驯化为栽培果树。目前世界各地广泛栽培的一些果树，例如柑、桔、甜橙、枇杷、龙眼、荔枝、杨梅、桃、杏、李、梅、中国樱桃、中国栗、枣、柿、白梨、沙梨、沙果、海棠、山楂等等都是原产我国的。不少果树经过长期来的不断选择，创造了许多珍贵的地方品种，其中有不少品种是通过无性繁殖保留下来，直到目前仍然是闻名中外，如河北“鸭梨”、莱阳“慈梨”、鞍山“南果梨”、砀山“酥梨”、肥城“佛桃”、深县“水蜜桃”、渭南“甜桃”、奉化“玉露桃”、新会“甜橙”、潮州“蜜柑”、容县“沙田柚”、南丰“蜜桔”、塘栖“大红袍枇杷”、莆田“普明庵龙眼”、增城“挂绿荔枝”、乐陵“无核枣”、河南“灵宝大枣”、昌平“磨盘柿”、迁西“明栗”等等都深受国内外市场的欢迎。

我国早在汉武帝时就从中亚细亚引入葡萄、核桃、石榴等果树栽培。一些果树如无花果、榲桲、巴旦杏、阿月浑子等大约在一千多年前就从小亚细亚、伊朗一带引进栽培。这些引入栽培的果树，经过劳动人民不断从中选择优良变异，形成了很多独特优异的品种，例如播种后第二年就可结果的扶风“隔年核桃”，每穗能结果二、三十个的灵邱“穗状核桃”，芦龙的“露仁核桃”，新疆的“无核白葡萄”，丰产耐贮运的“龙眼葡萄”，果大质优、子软可食的临潼“软子石榴”等等。

我国关于果树品种的记载，最早见于“尔雅”（公元前二世纪）一书，其中记载了八个品种的枣和三个李，并将桃分为桃、冬桃、山桃三类。其后在“广志”（三世纪）中按桃的不同成熟期、果色和品质分为冬桃、夏桃、秋白桃和秋赤桃等四种。在汉代的“西京杂记”中也记载有细桃、紫纹桃、霜桃、金城桃等十余个品种，以及梨、枣、李、梅和其它一些果树的品种。宋代“荔枝谱”（1059年）记载有许多品种，“桔录”

（1178年）记载了浙江温州的27种柑桔，包括有柑桔、金柑和枳壳三个属，还提出了命名的根据，是世界上关于果树品种方面的早期名著。

劳动人民在长期品种选育实践中，不仅积累了丰富的品种选育经验，而且在选育理论上也有不少的贡献，古时民间就有“一树之果有酸有甜”的说法，就是对遗传变异的认识。后魏贾思勰著的“齐民要术”（公元六世纪）在枣树繁殖部分指出“常选好味者留之”，说明当时繁殖果树已注意选择优良母树。还记叙繁殖梨品种时，必须选择砧木和接穗，以及不同类型枝条对繁殖后开始结果早迟的影响，已注意到良种繁育的方法。清代陈淏的“花镜”（1688年）里记述有“审其燥湿，避其寒暑，使各顺其性，虽遐方异域，南北异地，人力亦可夺天工”，指出人类在引种驯化植物中的主导作用。

从上面引用的片断古书记载，可以看出我国果树品种选育工作的历史是很悠久的。达尔文曾经研究了我国古书英译本中关于选育品种方面的资料，在他著的“物种起源”一书中提到“我看到一部中国古代的百科全书，清楚地记载着选择原理”。“中国人曾经运用这些相同的原理于各种植物和果树上”。可以充分说明我国勤劳智慧的劳动人民在果树品种选育方面的理论和实践经验是极其丰富的。

解放以后，在党的领导下，大力号召改进果树栽培技术，开展果树育种工作，提出了果树品种选育工作要从我国的具体情况出发，首先着重对现有果树资源进行调查利用，同时加强引种、选种的研究。在调查研究原始材料的基础上，相应地开展果树育种工作。

在果树资源调查和品种整理方面：全国各地都发现有许多优良罕见的珍贵品种，例如江西赣州的“四季橙”、福建福鼎县的“四季柑”、谷田县谷口的“二次柑”一年内能多次开花、多次结果；陕西商县、郿县和河北易县的“冬桃”，每年12月份果实成熟，果大品质好，而且耐贮藏；福建建宁毛坊乡乌山的“三花两熟梨”，一年开三次花结两次果；山东齐河的“四月半桃”在六月份便可成熟；陕西扶风的“隔年核桃”；河北卢龙陈贯各庄的“黄米馍馍核桃”，个大、皮薄、丰产，平均28—29个重一斤，以及辽宁开原的“软核山楂”等等。此外，还摸清了分布全国各地的野生果树资源，发现许多原始果林和野生砧木资源，如发现有发展前途的猕猴桃、红河橙以及新疆库尔勒山区的原始苹果林等，为制定果树全面发展规划和开展科学研究工作提供可靠的依据。

引种方面：建国以来曾从国外引入大量的生食和酿造葡萄品种，以及一些桃、柑桔、菠萝、芒果等的品种。引入品种中有些在生产上表现良好。其它在苹果、樱桃等方面也有不少引种事例。在国内，柑桔现在已在14个省区栽培，吉林省农科院选育的“金红”抗寒苹果品种已引种到新疆、内蒙古、黑龙江、河北等省栽培，旅大农科所选育的“丰黄”桃品种引种在四川、江苏、浙江、河南等省建立罐藏加工原料基地也收到一定成效。这些引种的成功，充分证明了引种是一种多快好省的品种选育途径，对扩大果树栽培区域和丰富各地果树种类和品种组成都有重要意义。

果树选种方面：从1950年即陆续开始，农业部在“1953年果树生产重点工作的通知”中，对果树群众性选种工作作了具体的布置，先后在广东、福建、浙江、湖南、湖北、四川等省重点柑桔区进行了选种工作，选出不少的优良芽变单株，如湖北的桃叶橙、四川的夔柑、湖南的梅柑、浙江的“元红”、温州蜜柑等。近年来北方七省一市苹果群众芽变选种活动也广泛开展，选出很多单株，例如在“元帅”普通型单株中，甘肃天水园艺试验场的“140”，陕西铜川市农林局的“4号”和“8号”，河北秦皇岛大薄

荷寨大队的“1444”单系等，都具有果色浓郁、果形高桩、风味香甜、高产稳产的特点。在直立性短枝型单系中，辽宁省选出的16个单系和河北省选出的3个单系，都表现树冠矮小，丰满紧凑、不跑条，易管理，短枝多、产量高、适于密植栽培。除元帅外，在“白龙”、“金冠”、“国光”、“红玉”和“黄魁”等品种中，也都初步选出一些优良类型。其它果树也选出不少的优良单株，如山东的无刺栗，吉林省从白香蕉葡萄中选出粒大似“巨峰”的芽变等。在实生选种上也取得一定效果，例如旅大农科所从桃早黄金品种的实生后代选出适于制罐的“丰黄”。吉林自国光苹果实生后代选出的“吉红”，抗寒性较强，已在严寒地区推广栽培。

大规模的群众选种工作，能在较短时间内选出许多优良类型的单株，并迅速繁殖推广用到大面积生产上发挥良种的增产作用，只有在我国社会主义制度下才能进行这样的选种工作，充分证明了我国社会主义制度下的果树选种有着巨大的优越性。

在杂交育种方面：解放以来也取得了显著的成绩，很多种果树育成了大量的优异品种。例如苹果方面新品种有辽宁果树研究所育成的“迎秋”、“辽优”，黑龙江农科所的“双秋”、“龙光”、“祝红”、“甜黄魁”，陕西果树研究所的“秦冠”、“延光”和“金光”，河北省果树研究所育成的“胜利”、“葵花”、“金丰”等品种，山东省青岛市农科所育成的“青冠”、“秋红”和“秋祝”等等；在梨方面例如陕西果树研究所育成的“早酥”和“锦丰”，浙江农业大学园艺系和杭州大观山果园共同育出的“黄花”等优良品种；桃的新品种也很多，如北京农科院林研所就育成“京红”、“京玉”、“麦香”等十余个品种；在葡萄方面如北京植物园育出能抗 -25°C 低温的酿造葡萄品种二十余个。此外，其它果树也育出不少优良品种，大大地丰富了各地果树的品种组成，对提高果树产量和品质起到很大的作用。

在果树育种理论方面：不少单位结合杂交育种工作，进行了杂交下性状遗传规律的研究，积累了不少的资料，而且开展了对育种材料的早期鉴定和提早结果的研究。针对果树育种的特殊性，以“加速育种过程，提高育种效能”为目标的理论研究已经受到广泛重视。

但是，必须看到我国果树育种事业与一些先进国家相比，差距是很大的，“承认落后，才能改变落后；学习先进，才能赶上先进”，为了搞好我国果树育种工作，要虚心学习和吸收一切外国的先进科学理论成果和先进技术，充分利用我国果树资源丰富的优越条件，结合育种实践，坚持不懈地、大规模地开展果树遗传育种的研究工作，不断总结经验，就能够迅速使我国在果树育种理论和品种选育水平步入世界先进行列，为人类做出更大的贡献。

复 习 题

1. 什么叫品种？果树栽培上指的“品种”是什么？
2. 选育“优良品种”在果树生产上的重要意义？
3. “优良品种”必须具备什么条件？在栽培上应该如何对待？
4. 说明果树育种的任务，它与遗传学的关系怎样？
5. 简述果树品种选育的发展过程？
6. 怎样才能搞好果树育种工作？