

果树专业試用教材

# 果树育种学

遗传育种教研組

山西农学院

一九七四年八月

# 果树育种学

## 目 录

绪论	1
第一节 果树育种学的任务	1
一、果树育种工作的内容	1
二、果树育种的特点	2
第二节 研究的对象、目标和途径	3
一、研究的对象	3
二、育种目标	6
三、育种途径	11
第三节 为革命搞好育种工作	12
一、我国育种工作的两条路线斗争	12
二、我国果树育种工作新成就	13
三、为革命学好果树育种技术	15
第一章 育种的原始材料	17
第一节 概 述	17
一、原始材料的概念及其重要性	17
二、原始材料的种类和价值	18
第二节 地方现有品种类型的调查收集	19
一、地方品种资源调查的意义	19
二、资源调查的方法	21
第三节 外地品种类型的调查收集	25
——引种	25

一、引种在品种选育工作中的意义	25
二、引种的规则	26
三、简单引种的方法	30
四、驯化引种	32
第四章 原始材料的保存和利用	33
一、原始材料的保存	33
二、原始材料的研究和利用	35
第二章 有性杂交育种	37
第一节 杂交育种的生物学原理	37
一、繁殖方式与育种	37
二、自交与近亲杂效应	39
三、杂交和杂种优势	40
第二节 杂交亲本的选择和交配方式	42
一、亲本的选择	42
二、有性杂交方式	45
第三节 有性杂交技术	48
一、杂交前的准备	48
二、杂交技术要点	51
三、杂交田本圃管理、杂交果实采收及杂交种子的保藏	51
第四节 发挥主观能动性, 克服远缘杂交困难	53
一、远缘杂交难导性的原因及克服方法	54
二、远缘杂交成活性、结实性低和克服方法	57

第五节 杂种后代的选育	59
一、原始材料圃	60
二、育种苗圃	60
三、育种果园	64
四、品种比较试验、区域试验、生产试验	65
第六节 加速选育过程的方法	67
一、加速果树实生苗提前结果	67
二、加强营养性状预先选择的研究	70
三、缩短杂种实生苗首次结果到新品种选用于生产的过程	72
第三章 突变育种	74
第一节 自然突变 ——芽变选种	74
一、什么叫芽变	74
二、芽变是怎样发生的	78
三、怎样进行芽变选种工作	81
第二节 诱发突变 ——辐射选种	85
一、辐射育种的特点	86
二、射线的种类与剂量单位	87
三、辐射育种的原理	88
四、辐射诱变的方法	91
五、辐射育种的程序	93
第四章 倍散性育种	97

第一节 多倍体育种法-----	97
一、多倍体概念、分类与特性-----	97
二、果物的多倍体现象-----	100
三、人工诱导多倍体方法-----	104
四、多倍体鉴定与引变材料的处理-----	109
第二节 单倍体育种法-----	113
一、什么叫单倍体-----	113
二、单倍体植物在育种上的作用-----	114
三、从花药培养单倍体植物的方法-----	118
四、单倍体植物染色体加倍-----	122
五、存在问题与展望-----	122
<b>第五章 应用无性杂交法创造新品种-----</b>	<b>124</b>
一、概念-----	124
二、无性杂交的原理-----	125
三、无性杂交亲本的选择选配-----	127
四、无性杂交方法与技术-----	129
五、加强教养影响，增加杂种出现率的方法-----	132
六、无性杂种及后代的处理-----	134
<b>第六章 育种材料的鉴定-----</b>	<b>135</b>
第一节 鉴定的意义与方法-----	135
一、鉴定的概念和意义-----	135
二、鉴定的一般原则-----	135
三、鉴定方法的类别-----	137

第二节	几种主要性状和特性的	
一	一般鉴定方法	141
二	一、产量鉴定	141
三	二、品质鉴定	144
四	三、抗性鉴定	148
第七章	果树育种试验设计与分析(已印发)	154
第八章	果树良种繁育	154
第一节	良种繁育的意义和任务	154
一	一、良种繁育的意义	154
二	二、良种繁育的任务	154
第二节	良种繁育技术	155
第三节	孤立母木园	157
第四节	品种区划	160
一	一、品种区划的意义	160
二	二、品种区划的任务	160
三	三、品种区划的程序	160
四	四、品种区划的方法	161
附录		162
一	一、新选育品种(品系)鉴定书	162
二	二、新品种说明书	166
三	三、苹果(梨)系种实生苗调查记载表格	
	换表说明	167
四	四、果树芽变选择登记表格及记载标准	188

## 緒 論

### 第一节 果树育种学的任务

#### 一、果树育种的工作内容：

伟大领袖毛主席教导我们：“科学研究的区分，就是根据科学对象所具有的特殊矛盾性。”果树育种学就是研究选育果树新品种和繁殖良种的科学。毛主席早在一九四二年就指出：“有了优良品种，即不增加劳动力、肥料，也可获得较高的收成。”这对品种在农业生产中的作用作了明确的科学的分析。一九五八年，毛主席又进一步运用辩证唯物主义原理，精辟地总结了我国劳动农民创造的丰富经验，亲自制定了农业“八字宪法”。它深刻地揭示了农业生产的客观规律，有力地推动了我国的农业技术改革，促进了农业生产的不断发展。“种”是“八字宪法”的重要内容之一。以种为研究对象的育种学，未泥于生产实践，也必须与生产实践相结合。

果树育种学也象其它自然科学一样，是随着生产的发展而发展。生产的发展给育种学提供了日益丰富的研究材料；积累了日益完备的物质技术条件和经验理论；开辟了日益广泛的研究领域。果树育种学的发展到现在为止，一方面总结概括出一套系统的科学理论，可以指导育种学的生产实践，另一方面还有无数现存的和未来的问题需要解决，这些现有的知识和有待解决的问题，归纳起来主要有以下几个方面：

1) 贯彻党的方针政策，根据国民经济计划和各地具体情况，正确制定育种任务和目标。

## 果树育种学

- 2) 有关创造变异的方法和技术；
- 3) 有关选择、培育和程序方面的问题；
- 4) 有关性状鉴定方面的技术；
- 5) 有关良种繁育方面的问题；
- 6) 有关品种试验方法技术和资料统计分析方法问题。

从上面介绍的基本内容来看，育种学所涉及的知识范围是比较广泛的。而且是一门细致的应用科学。在选育过程中，除可以遗传学理论为基础外，还需要果树形态学、解剖学、生理生化和栽培学等方面的配合，才能得到有效的实现。

### 二、果树育种的利弊：

果树育种是农业育种的一个分支，它的对象是习平生的木本植物，每一世代长，单株占营养面积较大，一般为异花授粉，异质结合，用嫁接、扦插、压条等无性繁殖法进行繁殖。所以果树育种有着与大田作物育种不同的特点，存在着不利一面和有利一面。

#### 1) 不利方面

果树有性繁殖周期，通常比一二年生大田作物要长得久。一般从种子萌发长成个体，直到死亡，每一世代是几十年到百年以上，这就使常用的杂交育种方法非常费时间。由于果树一般是高度杂合的，这就使有性杂交育种非常复杂。即利用自然变异的个体，想在短期内鉴定一种果树遗传性的优劣，就有一定的困难。

#### 2) 有利的方面：

由于果树通常在生产中，采用无性繁殖法，所以不管所选出的优良系统是纯种的或是杂种的，均能在无性繁殖过程中保持稳定而应用于生产，无需任何的分离纯化。由于



这一特点，就简化了育种程序。此外，果树芽变突变较易，可以从广泛利用自然芽变和大量诱导人工芽变，以加速育种进程。

由于果树育种上有上述主要的优点，我们向毛主席“一分为二”的观点，看待果树育种工作，发挥人的主观能动性，变不利的因素为有利的因素。毛主席教导我们：“世界一切事物中，人是第一个可宝贵的，在共产党的领导下，只要有丁人，什么人间奇迹也可以创造出来。”用愚公移山的精神，把革命的激情和科学的精神结合起来，下定决心，排除万难，不断地总结经验，在提高认识的过程中去创造新品种。

## 第二节 研究的对象、目标和途径

### 一、研究的对象：

#### 1) 品种、品系和品种群的关系：

搞品种工作的人，对“品种”、“品系”等名词是经常谈论的对象，常常在说这个品种好，那个品种不好。那么“品种”究竟是什么意思呢？谁都知道，在生产上每一种果树都有好多品种，如苹果有元帅、国光、红玉等，枣有壶瓶枣、相枣、板枣、婆娑枣等等。这些品种都是按人类的需要，经长期的培育和选择创造出来的一类栽培植物。这类植物在形态上，特征特性上经济性状上，都有着一定相对的一致性；经生产实践的证明能够在一定地区生长，而且表现出高产，品质好、抗病虫、适应力强等特点，能为生产服务。这样一类群体称之为品种。因此品种是人类的劳动的产物，重要的生产工具，具有比较一致的特征特性，具有相对相同的遗传性；而且在生产上具有经济价值。它是栽培植物的基本单位。

果树品种绝大多数都是一个无性繁殖系，即一个单株的无性后代。因此，这个品种的群体性状的表现常较一致。表现简单遗传。这类无性系品种具有较为整齐、相对一致性状、一般纯度较高，这是果树品种的特点。但也有些果树，如核桃、板栗等都是种子繁殖的；另外，有些地区在桃、杏等某些品种也采用种子繁殖。它们的种子后代个体间差异较大，呈现复杂遗传性。但具有该品种的某些主要特征，也就是主要性状上呈现一致（如核桃、板栗在种实性状方面），而次要性状（如树形、叶形等）差异较大。这类有性繁殖的品种，纯度虽然不高，在生产上尚有一定的经济价值。这类品种一般栽培粗放，对性状一致性的要求不严格。从现代化农业水平要求来看，这些有性系品种应进行严格的株选工作，选育优良单株进行无性繁殖。选育无性系品种才是今后方向。目前存在的有性系品种，只应认为是历史的产物，在过渡时期暂时保留。

曾有不少人把品种和植物分类学上的一个最低单位种或变种混为一谈，这是不正确的。品种不是植物学上的分类单位。虽然，一个品种在植物分类学上可能是一个种或变种。例如：橙柑（又名万橙）是柑桔中的有名品种，在植物分类学上是个变种。但是，有时在植物分类学上的一个变种中常包括许多品种如蟠桃的一个变种，它包括有许多蟠桃品种，如撒花红蟠桃，台芒蟠桃、金钱蟠桃，五月鲜扁干（蟠桃）等等。所以品种不可理解为植物学上的最低分类单位。

此外，在品种选育过程中还经常提到“品系”、“品种群”和“品种系统”等名词，还需要解释一下。

品系：是指品种内的某些个体发生新的变异类型。这一变异类型的性状，在很大程度上与原品种相同，而在个别性状上

不同于无品种，这些变异类型称为某个品种的不同品系，例如：崂山的油梨可分为马蹄黄梨和香水梨两个品系。马蹄黄肉较粗味较酸，果型较大，果柄短，香水梨肉细而脆多汁味甜微酸品质优良，果柄细，在其它特性上这两个品系并无显著区别。

在一个品种内产生了不同的品系，就会使品种程度降低，因而就降低了品种质量，为了保证品种质量，应不断进行良种的保纯工作，精选优良品种的优良单株作为母本树，这是良种繁育工作。另外品种在长期栽培过程中，不可避免的要发生变异，即产生不同的品系。对这些品系应进行选种工作，选出优良品系，淘汰低劣品系。选出的优良品系或优良单株，进行繁育和选择，可选出优良的新品种。因此可以说，品系是新品种的始祖，而不宜把品系看成是品种下的分类单位。

另外，品系一词常用于人工创造的变异类型。例如：杂交育种的杂种植株或人工引变的植株，常给予株号（系号）即选出的优良单株的无性繁殖系称为新品系。例如新品种“五秋”，在未成品种之前，其品系代号为“677”。

品种群：某些品种具有一些相似的特征，可归纳为一个类群，称为品种群。品种群的特征，有人依生态型特征为划分依据，如桃的北方品种群，南方品种群；有人以变种特征为划分依据，如蟠桃品种群、油桃品种群；有人亦依品种的亲缘关系而归类。品种群划分的依据常因人而异，尚无统一的标准。

品种系统：某些品种群具有一定的相似特征，根据相同特征归纳为一个大类群，称为品种系统。例如秋子梨系统，白梨系统，砂梨系统，洋梨系统。系统下又可分为不同品种群，例如白梨系统分为鸭梨品种群，蜜梨品种群。

但也有人把品种群和品种系统列为同一级。把品种系统一词作为品种群的同义语。例如桃的北方品种群，有人称为华北

系统。

品种按它的来源，可以分为地方品种和育成品种，或者叫农家品种和改良品种。不论地方的或育成的品种，当我们准备栽培它或用作选育新品种的原始材料时，都必须先知道它有哪些优良的特征和特性。

### 2) 性状的主要类别：

性状是品种个体的表现型，是识别品种和区别品种的主要标志。果树工作者必须熟悉和掌握各种品种的主要性状和特点。

性状包括数量性状和质量性状：

#### ① 数量性状：

数量性状是指品种的个体能够测量、称、计数的性状。

例如树的高低，干的粗细，叶片和果实的大小，产果、成熟期等等。它的性状之间是量的差别，有较大的变异幅度，由少到多组成一个连续的群体。这类性状比较容易受环境的影响。

#### ② 质量性状：

质量性状是指品种的个体能够用管能器官感觉到、看到而不能测量的性状。例如叶缘的齿型，表皮毛的有无，果实的色泽，根蘖和茎蘖的深浅等。它的性状之间是质的差别，非此皆彼，界限明显，不易混淆，是非连续的变异。此类性状比较恒定，不易受环境的影响。

“任何质量都表现为一定的数量，没有数量也就没有质量。”因此数量性状和质量性状只是相对而言，不能把它绝对化。例如果实的甜或酸既是质量性状又是数量性状；所以不能机械地划分。

## 二、育种目标：

### 1) 果树育种的新动向：

“客观现实世界的变化运动永远没有完结，人们在实践中

对于真理的认识也就永远也没有完结。”农业生产的发展和变化永远没有完结，人们在生产实践中对果树品种的认识也永远没有完结。随着近代科学技术和工农业生产的迅速发展，对品种不断提出新的要求，在育种方向上，除了传统的高产、优质、早熟、抗病等以外，围绕这些要求，又提出了一些新目标、新概念：

① 选育矮形、耐肥、成熟期集中、果肉硬，利用机械化采收的新品种。农业机械的研制要考虑品种的特性，而品种的选育要适应机械化的要求。例如苹果育种中，为了适应机械化操作和采收，株形要矮，果肉要硬，选择圆锥形而不是圆锥形等等。

② 选育株形小，适于高度密植，从而提高单位面积的群体产量，目前各种果树发展的普遍趋势，是株形小、管理方便、省工、结果早，增加密植度，提高单位面积产量。根据最近报导，美国——“草地果园”的苹果密度竟达每亩 5800 ~ 7500 株，株高仅 30 ~ 38 厘米，每亩产量可达 18000 ~ 22000 市斤。为了达到上述要求，各国除了注意矮化型和短枝型<sup>即已选育出许多矮化根砧砧木</sup>的选育外，特别重视选育矮化砧。美国选育出的 M<sub>4</sub>、M<sub>7</sub>、M<sub>9</sub>、M<sub>26</sub>、MM<sub>104</sub>、MM<sub>106</sub> 已为美、英、法、意、苏等许多国家用于生产。我国、朝鲜、日本等正在研究这些矮化砧，并开展选育工作。英国东茂林试验站所选育的根矮化砧 M<sub>27</sub> 现已繁育推广。嫁接 M<sub>27</sub> 上的树体大小只有在 M<sub>9</sub> 上的一半，开始结果早，适于密植，这种砧木没有病毒病。

③ 选育高品质的新品种。近年来对品质的重视程度甚至超过了产量。对水果则注意提高糖分、维生素、干物质百分，改进其加工贮藏和长途运输品质，并且很注意色泽、大小、香气和风味。例如：日本富士苹果育种应着眼于具有“现代味觉”

要求有元帅、等乔品种那样的味道，即甜味强、汁液多的“近代味觉”，而不是传统的甜酸适度。对西瓜、葡萄等还要创造无籽、无核的品种的特殊要求。

④ 抗病虫害的选育。由于大量施用化学农药，提高了生产成本，而且造成公害，不仅危害当代人、畜健康，而且危及人、畜的后代，因此引起高度重视。特别希望于抗病虫品种和免疫品种的选育，以降低生产成本，并减少环境污染。

⑤ 选用晚熟品种，延长鲜果供应期。选育早熟优良品种，延长鲜果供应期，对不耐贮藏的桃、杏、核桃、李、西洋梨等果树极为重要。

此外，各国还注意选育适宜加工的品种，如宜于制酒的葡萄新品种，宜于制罐与冻差的桃新品种，宜于做酒和果汁的苹果新品种等。

## 2) 确定育种目标的一般原则：

果树育种的目的在于解决果树生产中存在的品种问题。因此在育种工作之前，首先从调查研究入手，深入生产、深入实际，听取群众意见，了解当地的自然条件和栽培特点，抓住生产中存在的主要矛盾，订出明确而切合实际的育种目标。

其次，制定果树育种目标时，要注意到当前问题而且顾及到长期的而有重要意义的长远问题。品种有严格的地区性和时间性，因此要注意当地当前生产对于品种的要求。例如，前述育种新动向，都是我们要考虑的有重要意义的整理问题。

另外，育种目标必须有主有次，具体明确。一般来说，一个地区品种应该是产量高、品质好、贮藏性较好，管理方便。但是这只是一个笼统的育种目标，必须把要育的品种主要次要性状及每种性状的标准具体化起来，例如苹果育种，当前选育

再一个比元帅、红星更优良的新品种，其主要目标应选择鲜红型、短枝型、矮生型和耐贮型，其具体要求：果形高桩（果形指数不低于一）；果实色泽鲜艳，色调鲜红，色相满红，五棱突起，个头中等；综合经济性状与专超过普通红星。耐贮型要求在普通窖里，三个月不召霉。只有这样在实际选择的时候，才能育真正的标准。当然不能<sup>把</sup>先制定<sup>的</sup>育种目标，看作一个死的東西，在实际育种过程中，常常要根据实际情况，把育种目标随时加以必要的提高或降低。

### 三、我省主要果树的育种目标：

苹果：① 选育的主要目标是早熟、晚熟优质高产品种。其果实颜色鲜艳，果肉密实，便于运输耐贮差，不易受染病虫害，适于机械化收获的新品种。② 要选育能适包密植、矮化、抗虫害、抗寒和座根力强的砧木品种。③ 我省高寒地区选育抗寒性强，品质优良而耐贮差的大果型苹果新品种。

#### 桃：

① 要选育在六月间成熟的早熟种和九月至十一月间成熟的丰产、优质的晚熟品种。同时注意耐贮差、耐运输的性质的选育。② 选用专门作为罐头加工用的黄肉桃和白肉桃品种。肉质在充熟后富于弹性，汁液大而干物质少，不易碎开。果利率要高，并有较好的风味。③ 在冬季花芽或早春花期易受冻害的地区，还要进行抗寒品种的选育。

#### 葡萄：

① 选用抗寒，能在露地安全越冬的丰产、风味好，芳香以及大粒的生食品种。② 随着人民生活水平的日益提高，酿造工业迅速发展，应选育丰产、巨粒厚皮的酿造品种。③ 葡萄白腐病是我省重要的病害，造成严重损失达20—60%。较其

## 果树育种学

它病害难以控制，应选耐抗白腐病的新品种。

### 核桃：

①核桃是我省主要油料果树。为了克服结果迟的问题，应当选用进入结实早的品种。② 选用坚果产量高，取仁容易壳薄，有较高的出仁率，含油率高，便于管理<sup>的类型</sup>。一般说，结果母枝分枝力强，雌花序的花数多，坚果较大是丰产的特征。

③ 以生产材用核桃为主的地区，应选用生长量大，树干伸长迅速，树干挺直，材质好的类型。

### 板栗：

板栗是一种很重要的木本粮食果树，也是材用、绿化和水土保持的经济树木。由于板栗在偏酸的土壤中生长最好。pH 值在 5—6 最合适。pH 值在 7.2 以上时即不适合其生长。而我省 pH 值在 7.2 与 8.2 之间，除极个别地区能生长外，绝大部分不能生长。当前最迫切的任务之一就是进行抗硷育种以期获得适应我省生长的又能丰产的新品种。为此：① 着手进行引种选择，选抗硷性强的类型做为育种材料，以供杂交之用。② 尚需发掘和选育适于硷性生长的板栗砧木种类，从而改变我省不适合板栗生长的面貌。另外，③ 能适应板栗生长的地区，应以解决低产为目标，选育高产、稳产色泽美观、食质糯，风味香甜的新品种。

### 枣：

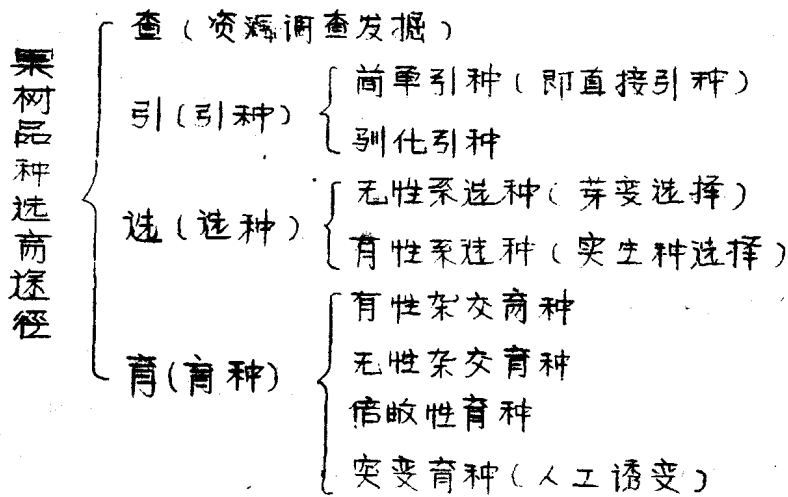
枣树遍布全省，有悠久的历史，为我省重要的木本粮食果树。枣在发展上的大阻碍就是枣疯病的问题。以枣为主要收入的社队，因枣疯病而受到重大的经济损失。为此，① 要进行抗枣疯病育种，以期获得抗病又丰产的新品种，是当前迫切要解决的重要任务。② 选育高额丰产的类型，以解决当前低



产问题。

### 四、 育种途径：

在确定了品种选育的具体任务后，就需要考虑应该采取怎样的途径去完成，以获得所需要的品种。在长期以来，果树生产和选育工作实践中摸索出许多方法和经验，来解决果树生产中的品种问题，归纳如下：



果树品种选育虽有四种不同的途径，实际上也是选育工作的四个不同的阶段，可以认为后一阶段是前一阶段的发展，这关系可间接地表现如下：

