

全国高等农业院校试用教材

作物育种学

西北农学院主编

农学专业用

农业出版

全国高等农业院校试用教材

作物育种学

西北农学院 主编

农业出版社

全国高等农业院校试用教材

作物育种学

西北农学院 主编

农业出版社出版 (北京朝阳区枣营路)

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092 毫米 16 开本 43.5 印张 870 千字

1981 年 1 月第 1 版 1988 年 11 月北京第 9 次印刷

印数 105,401—109,900 册 定价 8.40 元

ISBN 7-109-00902-5/S·688

统一书号 16144·2214

主 编 赵洪璋 (西北农学院)
副主编 王金陵 (东北农学院)
孙济中 (华中农学院)

总论编写人员

宋玉墀 (总论主编) (西北农学院) 黎洪模 (安徽农学院)
吴兆苏 (南京农学院) 张树榛 (北京农业大学)
陈兆驹 (沈阳农学院) 杨作民 (北京农业大学)
刘后利 (华中农学院) 李景华 (东北农学院)
申宗坦 (浙江农业大学)

各论编写人员

第一章 水稻育种 朱立宏 (主编) (南京农学院)

黄超武 (华南农学院) 申宗坦 (浙江农业大学)
刘德中 (湖南农学院) 崔成焕 (东北农学院)

第二章 小麦育种 赵洪璋 (主编) (西北农学院)

吴兆苏 (南京农学院) 刘大钧 (南京农学院)
杨作民 (北京农业大学) 李晴祺 (山东农学院)
张树榛 (北京农业大学) 朱文祥 (甘肃农业大学)
佟明耀 (东北农学院)

第三章 棉花育种 孙济中 (主编) (华中农学院)

伊承岱 (山东农学院) 曲键木 (河北农业大学)
李炳林 (山西农学院)

第四章 玉米育种 刘纪麟 (主编) (华中农学院)

赖仲铭 (四川农学院) 郑长庚 (北京农业大学)
汪茂华 (河南农学院) 苏祯祿 (河南农学院)
陈瑞清 (沈阳农学院)

第五章 甘薯育种 陆漱韵 (主编) (北京农业大学)

朱俊光 (西北农学院)

第六章 大豆育种 王金陵 (主编) (东北农学院)

盖钧镒 (南京农学院)

第七章 油菜育种 刘后利 (华中农学院)

第八章 高粱育种 马鸿图 (主编) (沈阳农学院)

罗耀武 (河北农业大学)

前 言

本书分总论和各论两篇。总论介绍作物育种基本的、一般的、共同的理论和方法，按照作物育种工作进程分章介绍了育种目标、品种资源、育种方法、品种区域化鉴定和良种繁育。作物繁殖方式和作物育种有密切关系，抗病育种在近代育种中日益重要，在总论中都单为列章介绍。各论着重介绍不同作物的育种特点，反映不同作物育种的特殊性。本书编写了我国比较重要的八种作物的各论，各院校可按所在地区具体情况，选择讲授，并且可另外自行编写一些作物的各论，以补不足。

在编写过程中，力求贯彻理论联系实际的原则，对于基本的、常用的、行之有效的育种方法及其理论作了比较充分的阐述，对于育种的新理论、新技术、新动向作了适当的介绍。在取材上尽量反映国内外作物育种的先进成果。

本书编写过程中，承教学和科研单位有关同志审阅，提出了许多宝贵意见，在此一并致谢。

一九七九年八月

目 录

第一篇 总 论

| | |
|---------------------------------|----|
| 绪论..... | 1 |
| 第一章 育种目标..... | 8 |
| 第一节 现代化农业对品种的要求 | 8 |
| 第二节 制订育种目标的一般原则 | 12 |
| 第二章 品种资源..... | 14 |
| 第一节 品种资源的重要性 | 14 |
| 第二节 作物起源（遗传多样性）中心学说 | 16 |
| 第三节 品种资源的类别、特点及利用价值 | 18 |
| 第四节 品种资源的搜集 | 19 |
| 第五节 品种资源的保存 | 21 |
| 第六节 品种资源的鉴定研究和利用 | 23 |
| 第三章 作物繁殖方式与育种的关系 | 25 |
| 第一节 作物的繁殖方式 | 25 |
| 第二节 作物自然异交率的测定 | 27 |
| 第三节 不同繁殖方式作物的遗传特点及其与育种的关系 | 28 |
| 第四章 选择与鉴定..... | 32 |
| 第一节 选择的原理与方法 | 32 |
| 第二节 鉴定的方法 | 36 |
| 第五章 引种 | 38 |
| 第一节 引种对发展农业生产的作用 | 38 |
| 第二节 作物的生态环境与生态类型 | 39 |
| 第三节 引种的一般规律 | 41 |
| 第四节 引种的工作环节 | 42 |
| 第六章 系统育种..... | 44 |
| 第一节 系统育种的意义和作用 | 44 |
| 第二节 系统育种的基本原理 | 46 |
| 第三节 系统育种的方法和程序 | 47 |
| 第七章 杂交育种..... | 50 |
| 第一节 杂交育种的意义 | 50 |
| 第二节 亲本选配 | 51 |
| 第三节 杂交方式和技术 | 54 |
| 第四节 杂种后代的处理 | 56 |

| | |
|----------------------------|-----|
| 第五节 杂交育种程序和加速育种进程的方法 | 63 |
| 第八章 回交育种 | 65 |
| 第一节 回交育种的意义和特点 | 65 |
| 第二节 回交的遗传效应 | 67 |
| 第三节 回交育种法要点 | 69 |
| 第四节 回交法的运用 | 72 |
| 第九章 杂种优势的利用 | 74 |
| 第一节 杂种优势现象及其生理代谢基础 | 74 |
| 第二节 作物繁殖方式与杂种优势利用 | 80 |
| 第三节 杂交种的选育 | 81 |
| 第四节 利用杂种优势的途径和杂交制种技术 | 85 |
| 第五节 雄性不育性在杂交优势利用中的应用 | 89 |
| 第十章 诱变育种 | 98 |
| 第一节 诱变育种的特点 | 98 |
| 第二节 诱变的方法 | 99 |
| 第三节 诱变处理后的选育 | 105 |
| 第四节 有关诱变育种的一些问题 | 108 |
| 第十一章 倍性育种 | 112 |
| 第一节 植物进化和多倍性 | 112 |
| 第二节 多倍体的诱导与育种 | 114 |
| 第三节 人工多倍体在生产上的应用 | 118 |
| 第四节 单倍体在育种上的应用 | 119 |
| 第十二章 远缘杂交在育种上的应用 | 124 |
| 第一节 远缘杂交的意义与作用 | 124 |
| 第二节 远缘杂交的困难及其克服方法 | 125 |
| 第三节 远缘杂种后代的分离与选择 | 131 |
| 第十三章 抗病育种 | 133 |
| 第一节 抗病育种的意义 | 133 |
| 第二节 病原菌变异与作物抗病性 | 134 |
| 第三节 抗病性的遗传 | 137 |
| 第四节 抗病性鉴定 | 141 |
| 第五节 抗病品种的选育 | 143 |
| 第十四章 品种区域化鉴定和良种繁育 | 147 |
| 第一节 品种区域化鉴定 | 147 |
| 第二节 品种审定 | 149 |
| 第三节 良种繁育的任务和制度 | 151 |
| 第四节 品种的防杂保纯和防止退化 | 154 |
| 第五节 选优提纯生产原种 | 157 |
| 第六节 良种加速繁殖的方法 | 160 |
| 第七节 种子检验 | 161 |
| 实习和实验题目 | 166 |

第二篇 各 论

| | |
|---------------------------|-----|
| 第一章 水稻育种..... | 167 |
| 第一节 我国水稻育种的成就 | 167 |
| 第二节 稻种资源 | 170 |
| 第三节 水稻性状的遗传 | 178 |
| 第四节 育种目标 | 194 |
| 第五节 引种 | 199 |
| 第六节 系统育种 | 208 |
| 第七节 杂交育种 | 210 |
| 第八节 杂种优势利用 | 223 |
| 第九节 其他育种方法 | 239 |
| 第二章 小麦育种..... | 248 |
| 第一节 我国小麦育种工作的发展 | 248 |
| 第二节 我国小麦品种生态区划和育种目标 | 250 |
| 第三节 小麦品种资源 | 253 |
| 第四节 小麦遗传 | 261 |
| 第五节 小麦育种方法 | 272 |
| 第六节 小麦抗病育种 | 293 |
| 第七节 小麦几个重要性状的选育问题 | 306 |
| 第三章 棉花育种..... | 319 |
| 第一节 我国棉花种子工作概况 | 319 |
| 第二节 棉花品种资源 | 321 |
| 第三节 棉花主要经济性状及其遗传 | 328 |
| 第四节 棉花育种目标 | 338 |
| 第五节 棉花选择育种 | 342 |
| 第六节 棉花品种间杂交育种 | 349 |
| 第七节 棉花远缘杂交育种 | 358 |
| 第八节 棉花杂种优势利用 | 363 |
| 第九节 棉花诱变育种 | 369 |
| 第十节 棉花抗性育种 | 373 |
| 第十一节 棉花良种繁育 | 383 |
| 第四章 玉米育种..... | 392 |
| 第一节 玉米生产和育种概况 | 392 |
| 第二节 玉米品种资源 | 394 |
| 第三节 玉米主要性状的遗传 | 399 |
| 第四节 玉米育种目标 | 411 |
| 第五节 玉米自交系的选育 | 416 |
| 第六节 玉米轮回选择 | 427 |
| 第七节 玉米杂交种的选育 | 432 |
| 第八节 玉米几个重要性状的育种 | 440 |

| | | |
|------|--------------------------|-----|
| 第九节 | 玉米雄性不育系育种 | 450 |
| 第十节 | 玉米繁育和制种 | 464 |
| 第五章 | 甘薯育种 | 484 |
| 第一节 | 我国甘薯生产和育种概况 | 484 |
| 第二节 | 甘薯育种工作有关的基础理论 | 486 |
| 第三节 | 甘薯的品种资源 | 499 |
| 第四节 | 甘薯的育种目标 | 504 |
| 第五节 | 甘薯育种的途径和方法 | 506 |
| 第六章 | 大豆育种 | 529 |
| 第一节 | 大豆的品种资源 | 531 |
| 第二节 | 我国主要大豆产区的育种目标 | 540 |
| 第三节 | 大豆主要质量性状的遗传 | 545 |
| 第四节 | 大豆主要数量性状的遗传 | 549 |
| 第五节 | 大豆的引种问题 | 557 |
| 第六节 | 大豆的系统育种 | 560 |
| 第七节 | 大豆的杂交育种 | 564 |
| 第八节 | 大豆的辐射育种 | 571 |
| 第九节 | 大豆育种方法技术的一些动向 | 575 |
| 第十节 | 大豆的区域试验与生产试验 | 577 |
| 第七章 | 油菜育种 | 581 |
| 第一节 | 油菜的起源及进化 | 582 |
| 第二节 | 油菜的繁殖方式与育种的关系 | 586 |
| 第三节 | 油菜的花器构造与自交和杂交技术 | 592 |
| 第四节 | 油菜的育种目标 | 594 |
| 第五节 | 油菜的品种资源和引种 | 597 |
| 第六节 | 油菜主要性状的遗传 | 600 |
| 第七节 | 油菜的选择育种法 | 612 |
| 第八节 | 油菜的杂交育种法 | 614 |
| 第九节 | 油菜杂种优势的利用 | 620 |
| 第十节 | 油菜其他育种途径和方法 | 627 |
| 第十一节 | 油菜的品质育种 | 633 |
| 第十二节 | 油菜良种繁育 | 638 |
| 第八章 | 高粱育种 | 643 |
| 第一节 | 高粱生产和育种概况 | 643 |
| 第二节 | 高粱育种目标 | 644 |
| 第三节 | 高粱品种资源 | 647 |
| 第四节 | 高粱主要经济性状的遗传 | 651 |
| 第五节 | 高粱育种的途径和方法 | 660 |
| 第六节 | 杂交高粱的选育 | 668 |
| 第七节 | 杂交高粱品质育种和糖粮兼用高粱的选育 | 683 |

第一篇 总 论

绪 论

一、作物育种学的意义及与其他学科的关系

作物育种学是研究选育和繁育优良品种的理论方法的科学。作物育种工作的基本任务是，研究育种规律，创造优良品种，生产又多又好的种子，实现品种良种化、种子标准化，充分发挥优良品种的增产作用。

作物育种工作不仅利用自然变异选育优良品种，而且还应用品种间杂交、远缘杂交、杂种优势、物理和化学等因素，人工创造新类型；应用单倍体和加代等方法，提高选择效率和缩短育种年限；应用严密的鉴定方法和田间试验方法，准确地评选优良类型，从而创造更符合人类要求的新品种，甚至新的物种。育种工作还可以把野生植物驯化为作物。因此，作物育种学又称为人工进化的科学。

当优良品种育成后，要做好良种的加速繁育工作，尽快地推广种植，并在繁育推广过程中，防止品种混杂、退化，保持良种的增产性能。因此，良种选育和良种繁育是作物育种的两个连续的阶段。

现代的作物育种工作，要求掌握有关基础理论，综合运用多学科知识，采用各种先进技术，有针对性和预见性地选育新品种。生物进化论是作物育种学的基本理论，生物进化的三大要素——变异、遗传、选择是作物育种工作中创造、稳定、选择优良变异的主要理论依据。遗传学是作物育种的重要基础理论之一，根据作物遗传变异的规律，可以提高育种工作的科学性和预见性，按照人类的需要选育新的品种。正确地制定育种目标，是育种工作的首要环节，作物生态学不仅是制定育种目标的理论根据，而且还可以提高品种资源的收集、研究和引种工作的目的性与计划性。近年来，抗性育种、品质育种、株型和高光效育种日益受到重视，因此育种工作者要熟悉植物学、生物化学、植物生理学、植物病理学、农业昆虫学、农业气象学等方面的知识。优良品种是在一定的栽培条件下育成的，良种推广种植必须结合良法，所以育种工作者要掌握作物栽培的理论和知识。现在，遗传育种已从细胞水平进入到分子水平，创造变异已发展到应用倍性育种，诱变育种、体细胞杂交等育种方法，遗传工程也已列入研究日程，要求育种工作者要熟悉分子生物学、生物物理和细胞学等方面的知识。育种基础理论的研究和育种结果的分析，又需要掌握生物统计学。

二、品种在农业生产中的作用

(一) 品种的概念 明确什么是品种,对于选育和利用优良品种有重要意义。品种是人类在一定的生态和经济条件下,根据自己的需要而创造的某种作物的一种群体,它具有相对稳定的特定遗传性,和生物学上、经济上与形态上的相对一致性,在一定的地区和一定的栽培条件下,在产量、品质和适应性等方面,符合生产的需要。

品种是经济上的类别。任何作物都起源于野生植物,在野生植物中,只有不同的类型,没有品种之分。人类为满足自己的需要,挑选野生植物类型进行栽培,经过长期的培育和选择,使其遗传性向着人类需要的方向变异,产生新的特征特性,选育出具有一定特点、适应一定自然和栽培条件的作物及其各种品种。以后,随着育种工作的进展和生态条件的影响,品种水平不断提高,特征特性更多样化,更能满足人类对品种提出的不同要求。可见,品种属于经济上的类别,而不是植物分类上的类别。

品种是一种重要的农业生产资料。优良品种必须具有高产、稳产、优质等优点,受到群众欢迎,生产上广为种植。如果不符合生产上要求,没有直接利用价值,不能作为农业生产资料,也就不能称为品种。

品种的适应性有地区性,并要求一定的栽培方法。品种是在一定的生态条件下形成的,也要求一定的生态条件,因而选育品种不能脱离当时当地的自然条件和栽培条件,利用品种要因地制宜,良种结合良法。不同品种的适应性有广有窄,但没有一个品种能适应所有地区和一切栽培方法。所以引进外地品种一定要考虑两地生态条件的差异性质和程度,并经过试验,不能盲目引种。即使是在同一地区,其地势、土壤质地、肥力等也存在差别,耕作制度和栽培方法也不相同,不同年份的气象条件也有变化。因此,为适应地区内的各种差异,应作好品种搭配,即在同一地区同时推广几个不同类型的品种(棉花提倡一地一种),因地制宜种植良种。

品种の利用有时间性。任何品种在生产上被利用的年限都是有限的,每个地区,随着经济、自然和栽培条件的变化,原有的品种便不能适应。因此,必须不断创造接班品种,保证及时进行品种更换。

品种特征特性的一致性很重要。如棉花品种纤维长度的整齐一致性,对纺织加工,有重要意义。许多作物品种的株高、抗逆性和成熟期等的一致性,对产量和机械收获等影响很大。但对品种在生物学上、经济上和形态上的一致性的要求,不同作物、不同性状和不同育种目的也要区别对待。

品种虽是人工创造的,是重要的农业生产资料,但它也会有缺点,完美无缺的品种是没有的。优良品种只是在主要的适应性和经济性状方面是好的,没有严重的缺陷,但它还会有一些缺点,只是这些缺点程度轻,对产量影响不大,或者可以通过栽培措施,予以克服或削弱。

(二) 优良品种的作用 优良品种能比较充分地利用自然、栽培中的有利条件,抵抗

和克服其中的不利因素，并能有效地解决生产上的一些特殊问题。因此，它对提高产量、改进品质、增强抵抗力、扩大种植面积、改革耕作制度和便于栽培管理等，有着十分重要的作用。

优良品种一般丰产潜力较大，抗逆性较强，能够显著提高产量。目前，除一些栽培面积小的作物外，我国各地都普遍推广显著增产的良种。特别是抗病品种和矮秆品种的育成以及杂种优势的作用，增产更为明显，一般比当时栽培的良种增产20—30%，有的可达50%，个别成倍增产。

在提高产品品质方面，品种起了重要的作用。例如，棉花纤维长度，不仅不同棉种间差别很大，即是同一棉种的不同品种也有很大差异，如海岛棉一般为34—50毫米，陆地棉为25—33毫米，中棉为19—25毫米。陆地棉纤维长度每增加2毫米，品质提高一级。其他作物，如小麦、水稻、玉米的蛋白质和赖氨酸含量，大豆、油菜的含油量，甘蔗、甜菜的含糖量，麻类的纤维品质等，品种间的差别都很大。建国以来，由于推广了良种，品质都有所提高。

优良品种在增强抗逆力、抵抗病虫害方面有着特殊的意义。如育成抗锈病的小麦品种，抗枯、黄萎病的棉花品种，抗大、小斑病的玉米品种等，有效地控制了病害发生。水稻、小麦等育成抗倒伏的矮秆品种，可以在高水平的栽培条件下丰产不倒。推广高度抗旱、耐涝、耐盐碱、耐瘠薄的高粱品种，可以在恶劣的环境条件下减轻损失。建国初期，陕西关中的低湿地区，小麦吸浆虫猖獗，给小麦种植造成严重威胁，更换抗虫品种6028以后，才避免了吸浆虫为害。北京地区，在五十年代、六十年代初期、七十年代初期，分别推广小麦抗病品种农大183、北京8号、农大139等，对控制小麦条锈病起了重大作用。

向新地区引种新作物，必须采用适当的良种。例如，我国水稻向北扩展，由于采用了抗寒、早熟的优良粳稻品种，并配合相应的栽培管理措施，使北方很多地区不但成功地栽培了水稻，而且成为水稻高产地区，在北纬50多度的地方也可获得丰收。五十年代初期，玉米只在法国南部和西南部种植，以后由于育成早熟、抗寒、丰产的杂交种，玉米扩展至北部和西北部。目前，法国玉米栽培面积比五十年代初期扩大几倍，在由粮食进口国转为出口国的过程中起了重大作用。

此外，在改革耕作制度、安排复种和实现农业机械化工作中，对品种的株型、成熟性和抗逆力等，也都有相应的要求。但必须认识到，优良品种的作用，离不开栽培技术的改善。高产、稳产、优质都是优良品种和优良栽培条件，相辅相成共同作用的结果。

三、建国以来我国作物育种工作的主要成就

我国农业历史悠久，气候、土壤条件复杂，水稻、大豆、粟、糜、荞麦等许多作物都起源于我国。勤劳智慧的中国人民，很早便开始作物育种工作，选育出各种作物的许多品种，累积了宝贵的育种经验。例如，汉朝的《汜胜之书》和后魏贾思勰的《齐民要术》，对选种留种就曾作系统详细的记载。但在旧社会，由于长期的封建反动统治，育种工作的发展

受到很大限制。

建国以来，由于党对种子工作的重视，在品种资源的收集与研究、良种的选育与推广、育种方法和育种理论的研究等方面，进行了不少工作，获得了很大成绩。

（一）良种的推广和普及 建国初期，我国良种面积还不到当时播种总面积的5%。由于新品种选育和当地品种评选，开展区域试验和积极推广良种，1957年良种面积已达作物生产总面积的50%以上，1959年占全国作物播种总面积的80%以上，许多作物基本上达到良种化。现在，水稻良种面积约占水稻总面积的85%，小麦良种面积约占90%，杂交玉米面积占60%以上。水稻、小麦、玉米、棉花等主要作物，三十年来，主产区已进行品种更换和更新三、四次，对于提高这些作物的单产和总产起了显著作用。

（二）品种资源的收集、研究与良种评选 我国品种资源异常丰富，在不同生态条件下，分布着各种栽培型和野生型的作物品种和类型。从1950年起，在全国范围内，结合群众性的地方品种评选活动，征集到大量水稻、小麦、玉米、高粱、大豆、粟等作物的材料，每种都在万份以上。这是我国最有价值的育种原始材料，为国内外作物育种者所珍视。以后，在国内又陆续征集，并先后从国外引进，拥有的品种资源更为丰富。对部分材料的特征、特性也曾进行一定的研究。对野生的水稻和大豆资源，近年来作了搜集和研究利用。为加强品种资源工作，1978年中国农业科学院成立了作物品种资源研究所，有的省也在筹建地方性的品种资源研究机构，进一步做好收集、整理、保存、研究和利用的工作。

在群众性的良种评选运动中，评选出许多地方良种供生产上应用，如小麦良种平原50、扁穗麦，水稻良种老来青、黄壳旱二十日等。许多评选出的良种迅速得到推广，初步满足了当时生产上对良种的迫切需要。

在向国外引种方面，从亚、欧、美、非四洲的许多国家，直接或间接地引进水稻、小麦、玉米、高粱、棉花、马铃薯、烟草、大豆、甜菜、油料、麻类等作物的品种和类型。其中有些品种及品系，经过试验和加工后，在生产上应用，如水稻农垦58，小麦南大2419、阿勃，玉米自交系Mo17、杂交种BNP156，棉花品种岱字棉15、岱字棉16，高粱不育系3197A和小麦T型不育系等。

（三）新品种的选育 我国采用系统育种、杂交育种和利用杂种优势等方法，曾选育出大批新品种。近几年来，在总结、提高以往育种经验和育种方法的基础上，运用现代科学技术，扩大变异范围，提高选择效果，缩短育种年限，使育种工作出现新的局面，又选育出一批新的优良品种。在1978年全国科学大会上大批育种成果受到奖励。

我国矮秆育种的成绩较为突出。水稻方面，早在1956年便通过系统育种法，选出第一个矮秆品种矮脚南特。同年利用矮仔占矮源进行杂交，于1959年育成第一个杂交矮秆品种广场矮。1961年又育出珍珠矮，使水稻育种进入一个新阶段。此后，用矮源杂交育成的新品种，在南方各省陆续出现，矮秆育种水平也有所提高。小麦方面，近年来选育出一批矮秆和半矮秆品种，并收集、研究了大批的矮秆原始材料。玉米矮秆育种，我国从五十年

代便已开始,近年来选育的矮秆自交系和杂交种,正在示范、试种。

我国抗病育种成就也较大。水稻方面,广东育成的窄叶青,高抗稻瘟病,中抗白叶枯病,在广东稻瘟流行地区,大面积推广,增产显著。近年湖南又育成湘矮早9号,四川育成蜀丰2号,抗稻瘟病,中抗白叶枯病,说明我国水稻抗病育种已进入兼抗阶段。小麦方面,多年来各主产区以抗锈育种为主要目标之一,不断育成和推广抵抗不同生理小种的品种,有效地控制了条锈、秆锈的为害。棉花方面,近几年来选育的抗枯、黄萎病品种,陕棉401、86—1等品种,在重病区深受欢迎。玉米方面,育成的抗大斑病杂交种丹玉6号、中单2号等,推广范围广,栽培面积大。其他作物也选育出一批抗病品种,并已在生产上发挥作用。

(四) 育种理论和育种方法的研究与应用 为提高育种效果,增加育种工作的预见性,曾就以下问题进行研究,并应用于育种实践。

在阶段发育方面,对稻、麦、棉、玉米、豆类、麻类等作物进行了大量工作。这些研究,对引种、育种和栽培等工作,提供了科学依据。

在遗传规律方面,对稻、麦、棉、粟、玉米、高粱、大豆、油菜、烟草等作物的主要经济性状,如株高、生育期、抗病性、品质、产量因素等方面的遗传规律和相关性等,进行了一些研究。这些研究,对杂交育种的亲本选配、杂交后代的选择和杂种优势的利用等提供了理论依据。

在杂种优势利用上,总结出一套选育雄性不育系、雄性不育恢复系的规律,促进了杂种优势的利用。在选育杂交种方面,除玉米外,高粱开始较早,进展也快。目前,高粱主产区的各省,都有自己选育的适应当地条件的优良杂交组合。我国水稻利用杂种优势,在国际上居于领先地位。七十年代初期,开始组织雄性不育杂种优势利用的研究协作,1973年籼型组合三系配套成功,1976年推广面积达208万亩,1978年发展到7000多万亩。北方粳型三系配套也获成功。试验和大田生产表明,只要因地制宜种植杂交水稻,可以显著增产。此外,小麦、棉花杂种优势的利用,近几年来进展也快,杂交小麦和杂交棉花已开始试验和试种。粟的杂种优势利用的研究最近也有新的进展。

在远缘杂交方面,对杂交不实性和杂种不育性的研究,获得了一些在遗传上有意义的成果,提出了一些克服杂交困难的有效方法,并选得一些优良品种。小偃麦、小冰麦已在生产上推广应用。在小黑麦八倍体类型的育种中,结实率和种子饱满度逐渐得到改善,育成的推广品种,如小黑麦3号,表现抗逆性强,适于在我国西南高寒山区种植。

我国的诱变育种工作近年来也取得较好成果。水稻矮辐9号是我国第一个用射线处理育成的推广良种。用诱变方法选育的小麦品种新曙光1号、大豆品种黑农16号等都已在生产上推广。

我国在花药培养和单倍体育种方面,近年来有较大进展,已对许多种作物进行这项研究。在花培技术上,研究了适应不同作物的培养基,提高了花粉植株的诱导率。对花粉植株的加倍、保存和移植技术,也有创新或改进。在育种方法和品种选育上,已开始把单倍

体技术与杂种优势利用、远缘杂交、诱变育种等结合起来研究,1974年以来,先后获得了烟草、水稻、小麦等作物的新品系。在理论研究上,近年来对花粉植株的遗传表现进行了探讨。

(五) 良种繁育的成就 解放后,我国广泛发动群众开展了良种繁育工作。1958年提出“自选、自繁、自留、自用,辅之以调剂”的“四自一辅”的留种形式。在一定历史条件下,推动了良种的繁育和推广。最近,为了加强种子工作,提出要逐步实现种子生产专业化、种子加工机械化、种子质量标准化和品种布局区域化,以县为单位组织统一供种(简称“四化一供”)。这是我国良种繁育的重大改革。

在良种繁育技术方面,近十多年来也有不少新发展。北方的夏播作物和春麦等进行冬、春季南繁,南方的春性冬麦和油菜在夏、秋季进行北繁,以及利用其他各种办法,一年多代繁殖,并采用一系列的技术措施提高繁殖系数和制种产量。此外,还研究总结出一整套防杂保纯的方法,保证良种的纯度和典型性。所有这些,对加速良种繁殖、保持良种质量、迅速推广良种,起了显著作用。

四、作物育种工作的发展趋向

我国作物育种工作,在各方面虽都取得一定成就,但远远不能适应育种工作现代化的要求,与国外先进水平的差距也大。在总结我国育种工作的同时,借鉴国外的经验和成就,以提高和改进我们的育种工作。

(一) 关于品种资源 许多国家对品种资源都广泛收集、深入研究、充分利用。例如,苏联目前拥有各种作物的资源约25万份。菲律宾国际水稻研究所在水稻抗病育种和品质育种方面的成就,便是在广泛收集品种资源并进行系统深入研究的基础上取得的。我国品种资源虽然异常丰富,在建国初期在全国范围内也曾进行收集,但这项工作以后未能经常坚持,已有的材料也未很好整理并部分散失,对性状的研究也不够全面和深入。为了长期保存品种资源,五十年代以来,各国先后建成480多座品种资源库,但我国刚开始着手兴建。必须制定规程和规划,积极充实和增建品种资源机构,加强国内外品种资源的收集、研究、保管和利用,建设现代化的品种资源库。在研究方面,除注意外观性状和产量外,必须重视生理、生化等其他性状的分析、鉴定、筛选。

(二) 关于基础理论的研究 重视基础理论的研究是现代育种工作的一个特点。在这方面我们还存在较大差距,例如,我国水稻矮秆育种虽曾走在世界前列,但十多年来并未有大幅度提高,其主要原因是基础理论研究薄弱,以及未充分发掘和利用丰富的品种资源。为了在育种上有较大突破,应有计划地开展与育种有关的细胞遗传、生理遗传、生化遗传、统计遗传、植物病虫害等方面的基础理论与应用科学的研究,加强育种本身的基础理论与育种技术的研究。研究主要作物主要经济性状的遗传变异规律等。

(三) 关于抗病育种和品质育种 抗病育种是现代育种工作的一个主攻方向。由抗单一病害向抗多种病害发展、由垂直抗病性向水平抗病性发展,是现代抗病育种工作的重要

特点。我国对一些作物的抗病育种一向比较重视, 并已取得较好成绩, 但多局限于垂直抗病性和抗单一病害, 与国际上育成的多抗品种相比还有相当差距。例如, 国际水稻研究所近年来育成的 IR28、IR29 等品种, 能抗稻瘟病、白叶枯病、病毒病、兼抗二化螟、稻飞虱、稻叶蝉等害虫。广泛收集品种资源, 鉴定、筛选抗源, 包括从野生种和近缘植物中寻找抗病基因, 是抗病育种的重要趋向。

品质育种, 特别是稻、麦、玉米提高蛋白质和赖氨酸的含量, 近十几年来在一些国家被列为育种新目标。国际水稻研究所分析大量水稻品种, 蛋白质含量的变幅为 6—16%。他们以高产品种和高蛋白品种杂交, 育成蛋白质含量达 10%、丰产性能也较好的水稻品种, 已在生产上推广。我国在 267 个水稻品种分析中, 有 26 个蛋白质含量超过 10%, 其中湘矮早 7 号高达 12.96%, 有些单位已着手高蛋白育种。美国利用奥帕克-2 (Opaque-2) 和弗洛利-2 (Floury-2) 的基因转育到杂交玉米, 使胚乳赖氨酸和色氨酸含量比一般杂交玉米提高 50% 以上。许多国家已引入奥帕克-2 原种进行转育。另外, 对棉花等其他作物的品质育种, 许多国家也非常重视。

(四) 关于良种繁育 许多国家, 如日本、美国、加拿大、苏联、罗马尼亚等国, 对种子工作都建立有一套完整体系和严格管理制度。主要作物的新品种, 经过区域试验, 由品种审定委员会审核合格后才能推广; 良种种子由专业农场和特约农场生产, 经检查合格后才得用于生产。品种推广合理, 并能较长时间保持其纯度和种性。我国以往的良种繁育工作对普及良种起了推动作用, 但由于体系不够健全, 往往形成自由推广, 自由引种, 自由种植。对良种不注意防杂保纯, 也不进行认真的种子检验, 结果很快混杂、退化, 使良种变劣。为了克服种子的这种“多、乱、杂”现象, 必须健全良种繁育、品种推广和种子管理等制度。把区域试验、品种审定、良种推广和种子繁育工作做好。

区域试验是审定品种的主要依据, 是实现品种布局区域化的重要手段, 必须大力加强, 有领导有计划地进行, 正确地鉴定品种的特征、特性, 确定其增产效果和经济价值, 测定其适宜推广的地区和相应的栽培方法。

经区域试验和生产试验表现优异的品种, 报请品种审定委员会审核合格并经农业行政部门批准后, 发给品种合格证, 按划定的推广地区推广。未经审批的品种不得推广。

为生产高质量的种子, 中央和地方根据自然区划, 建立种子生产基地。加强良(原)种繁育场和种子的检验、分级等工作, 根据“四化一供”的要求, 把种子工作做好。

参 考 文 献

1. 华北农业大学等: 1976, 植物遗传育种学, 科学出版社。
2. 浙江农业大学: 1960, 作物遗传选种及良种繁育学, 人民教育出版社。
3. 中国农林科学院科技情报研究所: 1975, 国外农业科技资料, (1)。
4. 生物物理研究所: 1972, 国外新技术在生物学领域的应用, 生物科学参考资料第一集, 科学出版社。
5. 我国杂交水稻科学研究取得新进展, 1979年2月16日, 光明日报。

第一章 育种目标

育种目标就是对品种的要求，也就是在一定的自然、栽培和经济条件下，要选育的品种应该具有那些优良的特征特性。育种目标直接关系到能不能选育出好的品种，是育种工作成败的首要关键。

第一节 现代化农业对品种的要求

高产、稳产（抗性强、熟期适当）、优质、适应农业机械化是国内外作物育种的重要目标，也是对品种的普遍要求，但要求的侧重点和具体内容，则随着生产的发展经常变化。

一、高 产

高产是优良品种最基本的条件，现代化农业对品种的产量提出了更高要求。作物的产量受多种因素支配，它是品种各种特征特性与环境条件共同作用的结果。品种的丰产潜力只是一种可能性，它的实现有赖于品种和自然、栽培条件的良好配合，这在制订育种目标时必须考虑。

在高产育种中，近年来提出“源、流、库”的概念。高产品种应具有合理的株型和良好的光合性能，充分利用水、肥、光、二氧化碳等合成光合产物，并高效率地转运到穗、粒，获得高产。

（一）株型 合理株型是高产品种的基础，其中矮秆是一个重要方面。在高产栽培中，倒伏是主要威胁。抗倒伏的品种要茎秆坚韧，根系强健，但株高也是一个重要因素。近十年来，各国相继育成许多矮秆品种，在解决高产与倒伏的矛盾上有所突破。

矮秆品种不仅抗倒力强，而且可以加大密度，还能提高经济系数和有效地利用水肥，因而丰产潜力大，对许多作物选育高产品种来说是一个重要方向。但是株高的改变必然会影品种群体与环境的关系和品种群体内部个体之间的关系。若处理不当，不会得到高产。因此，矮秆品种也并非越矮越好，有的矮秆品种，因茎秆过低，丛生密蔽，带来许多严重缺点，也达不到增产目的。一般认为，水稻的株高以80—95厘米为宜，小麦可着重选育70—90厘米的品种，玉米的株高以150—180厘米较为理想，选育矮秆或半矮秆品种。这个问题还需要继续研究。

矮秆品种的抗倒、密植、增产，只通过降低株高还是不能达到的，必须同时注意株型的改良。合理株型关系到形态特征和生理特性，目的是把一些理想性状结合到同一植株，以便获得最有效的光能利用率，和光合产物的良好转运。合理的株型各种作物并不尽同，但多涉及到株高、叶形、叶姿、叶色、叶的分布，以及分蘖和穗子的长相等。禾本科作物