

全国中等农业学校教材

作物遗传与育种学

第四分册 作物育种与良种繁育各论 (南方本)

(第二版)

山东省昌潍农业专科学校

广西壮族自治区农业学校

主编

农学专业用

农业出版社

全国中等农业学校教材

作物遗传与育种学

第四分册 作物育种与良种繁
育各论（南方本）
（第二版）

山东省昌潍农业专科学校 主编
广西壮族自治区农业学校

农学专业用

农业出版社

全国中等农业学校教材
作物遗传与育种学
第四分册 作物育种与良种繁
育各论(南方本)
(第二版)

山东省昌潍农业专科学校 主编
广西壮族自治区农业学校

• • •
责任编辑 涂建华

农业出版社出版(北京朝阳区东营路)
新华书店北京发行所发行 通县向阳印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 13.25印张 281千字
1987年5月第1版 1988年11月北京第2次印刷

印数 18,501—27,000册 定价 2.35元

ISBN 7-109-00840-1/S·639

统一书号 16144·3233

编者说明

本教材是在原《作物遗传与育种学》北方本和南方本的基础上进行修订的。原书北方本是由山东省昌潍农业专科学校宋邦钧、黑龙江省北安农业学校王立人主编，周武岐、吉殿成、张泽翔、孙凤璞参加编写，原书南方本是由广西壮族自治区农业学校王宗宜、四川省绵阳农业学校蔡国章主编，李伟棠、曹廷科、王淑慎、马洪沃、祁祖白、曹治平、玉中尧、杨宪民参加编写。

农牧渔业部教育司于1983年6月在南宁召开了本教材修订研讨会，讨论了教材修订意见，并于1983年9月组织山东省昌潍农业专科学校、广西壮族自治区农业学校、河南省中牟农业学校、福建省龙溪农业学校和黑龙江省佳木斯农业学校的有关教师对原教材进行修订。这次修订的原则是，在原书的基础上，力求做到科学性、系统性，内容更为充实，概念更加明确，文字通俗易懂，并尽可能地反映一些新的科学知识。但由于我们的水平和时间有限，在内容深广度的处理上，难免有主观性和片面性，希望使用本教材的同志提出宝贵的意见，以便今后使其更臻于完善。

修订本的书名为《作物遗传与育种学》，共分五个分册：

第一分册：作物遗传学基础

第二分册：作物育种和良种繁育学通论

第三分册：作物育种和良种繁育各论（北方本）

第四分册：作物育种和良种繁育各论（南方本）

第五分册：田间试验和生物统计

分册出版，便于使用和其它专业选用。

在修订和审稿过程中，得到兄弟学校、农业科研单位的协助和支持，在此一并表示感谢。

《作物遗传与育种学》教材修订组

主 编 宋邦钧 (山东省昌潍农业专科学校)
副主编 王宗宜 (广西壮族自治区农业学校)
编写者 黄幼雄 (福建省龙溪农业学校)
玉中尧 (广西壮族自治区农业学校)
唐乃儒 (河南省中牟农业学校)

目 录

第一章 水稻育种和良种繁育	1
第一节 我国水稻育种工作成就与发展趋势	1
第二节 水稻育种目标和品种资源	4
第三节 水稻引种	19
第四节 水稻系统育种	24
第五节 水稻品种间杂交育种	27
第六节 水稻杂种优势利用	40
第七节 水稻的良种繁育	66
第二章 小麦育种和良种繁育	80
第一节 我国小麦品种生态区划和育种目标	81
第二节 小麦品种资源	85
第三节 小麦引种和系统育种	94
第四节 小麦品种间杂交育种	99
第五节 小麦的良种繁育	110
第三章 玉米杂交种的选育和制种	115
第一节 玉米品种资源	116
第二节 玉米良种选育目标	120
第三节 玉米自交系的选育	123
第四节 轮回选择	137
第五节 玉米杂交种的选配	142
第六节 玉米杂交种的制种	154
第七节 自交系的繁殖和保纯提纯	169
第八节 利用雄性不育系配制玉米杂交种	174

第四章 甘薯育种和良种繁育	182
第一节 甘薯的育种目标和品种资源	183
第二节 甘薯杂交育种	188
第三节 无性繁殖系的系统育种	207
第四节 甘薯的良种繁育	208
第五章 棉花育种和良种繁育	213
第一节 棉花育种目标	214
第二节 棉花品种资源	216
第三节 棉花的主要经济性状及其遗传	220
第四节 棉花引种和系统育种	230
第五节 棉花品种间杂交育种	236
第六节 棉花良种繁育	244
第六章 大豆育种和良种繁育	261
第一节 大豆的育种目标	261
第二节 大豆的品种资源	263
第三节 大豆的育种方法	267
第四节 大豆的良种繁育	281
第七章 油菜育种和良种繁育	284
第一节 油菜的育种目标和品种资源	285
第二节 油菜的选择育种	292
第三节 油菜的杂交育种	294
第四节 油菜的杂种优势利用	302
第五节 油菜的良种繁育	308
第八章 花生育种和良种繁育	314
第一节 花生品种资源的类型	314
第二节 花生育种	318
第三节 花生的良种繁育	325
实验实习指导	330
一、水稻系统育种	330

二、水稻有性杂交技术	331
三、水稻野败型三系的识别	335
四、杂交水稻繁殖和制种的技术	337
五、水稻室内考种	340
六、水稻、小麦品种纯度检验	341
七、小麦有性杂交技术	34 ₆
八、小麦室内考种	350
九、玉米自交及杂交技术	351
十、杂交玉米制种和亲本繁殖技术	354
十一、玉米室内考种	356
十二、诱导甘薯开花	357
十三、甘薯有性杂交技术	359
十四、棉花有性杂交技术	361
十五、棉花主要经济性状的鉴定	366
十六、大豆有性杂交技术	370
十七、油菜有性杂交技术	372
十八、花生有性杂交技术	375
作物育种试验观察记载项目及标准	379
一、水稻	379
二、水稻不育系	384
三、小麦	385
四、玉米	389
五、甘薯	392
六、棉花	396
七、大豆	398
八、油菜	402
九、花生	405

第一章 水稻育种和良种繁育

第一节 我国水稻育种工作成就与发展趋势

水稻是我国主要粮食作物。全国水稻种植面积占粮食作物总面积的近三分之一，而年产量却为粮食总产量的一半。三十多年来，我国稻谷平均亩产比解放初期成倍地增长，这与各地不断选育水稻新品种，普及推广良种有着密切的关系。

一、我国水稻育种工作的主要成就

(一) 品种资源的整理研究是奠定新品种选育、推广的基础。我国水稻品种资源丰富多采。五十年代通过全面普查和整理水稻品种资源，推广了一批丰产性、适应性较好的品种，显著地提高了水稻产量。华中稻作区有胜利籼、老来青；华南稻作区有南特号、陆财号、塘埔矮、溪南矮；西南稻作区有乱脚龙、黔农5782等。

六十年代以后，各地还为选育高产、稳产新品种提供了一批宝贵的种质资源。如矮脚南特、矮仔占、低脚乌尖、花龙水田谷等矮源；砦糖、鸡对伦、东农363等抗稻瘟资源；昭通麻线谷等苗期抗寒品种；还有许多抗各种病虫害和不良环境条件的材料。

(二) 矮化、抗病虫育种成功，促进了常规育种工作的进展。五十年代初期，南方稻区应用品种间杂交先后育成中

山1号、暹黑7号、莲塘早、南京1号、广场13等早稻良种。

1956年广东农民育种家从南特16中选出我国第一个矮秆早籼——矮脚南特。接着，广东省农科院应用矮仔占与广场13、惠阳珍珠早杂交，相继育成广场矮、珍珠矮等矮秆良种。此后，全国各地纷纷利用这些矮源及其衍生系统育成大批矮秆品种，使我国南方稻区基本实现矮秆良种化，有效地解决了因密植、肥足和台风影响所导致的倒伏问题，并促进水稻生产出现一次新的飞跃。

长江流域各省、市，由于引进矮秆高产晚粳良种农垦58，也促进了粳稻矮化育种工作的发展。如浙江省曾应用农垦58与老虎稻杂交，育成农虎6号；上海从农垦58选出早熟变异类型沪选19；江苏省也从中选出早熟10—15天的武农早。

由于各地的育种和植保工作者共同协作，早稻先后育成抗稻瘟病的窄叶青8号、珍龙13，抗白叶枯病的南粳15，中抗纹枯病的梅射2号等；晚稻也选出抗稻飞虱兼抗白叶枯病的包选2号，抗病毒病的博罗矮和广秋4309-2等。

(三) 杂种优势利用的新突破，超越了国际水平 六十年代后期，我国南方各省、区开展了水稻杂种优势利用的协作研究，1973年实现籼稻三系配套，成功地培育出震撼世界的野败型杂交水稻。1974年后，全国各稻区掀起扩大示范推广和研究杂交水稻的热潮，由于杂交水稻具有旺盛的生长势，发达的根群和较高的光合同化率，使我国水稻产量提高了一步。这是一项国际水平的重大成果。它不仅为自花授粉作物杂优利用开拓新的前景，而且还大大丰富了遗传育种理论。

(四) 新育种途径的应用和研究, 展现了水稻育种的广阔前景。我国自 1958 年开始, 即将辐射应用于水稻育种工作。如应用 ^{60}Co γ 射线育成的早籼原丰早, 曾在长江下游各省、市推广 500 多万亩, 此外还有辐育 1 号、珍辐 1 号、辐莲矮、卷叶白等矮秆、高产、抗病、优质的品种。广东省还应用 ^{32}P 内照射育成早熟、结实率高的丰产品种辐陆早。

1970 年后, 我国一些科研单位开始了单倍体育种的研究。已筛选出诱导效果较好的 N_0 、合五、SK 三种基本培养基和马铃薯简化培养基, 诱导频率也有显著提高 (梗稻 5%, 籼稻 0.4% 以上)。各地已利用花粉植株育成一批水稻良种, 并在生产中示范推广。若应用品种间杂交与单倍体育种结合起来, 可大大加速水稻育种步伐。

二、水稻育种的发展趋势 国外育种机构普遍重视稻种资源的搜集、研究, 许多水稻研究中心都设有水稻种质保存库, 并对所保存的资源进行全面的鉴定。我国在五十年代虽然也全面搜集、整理过全国的水稻品种资源, 然而因保存、研究不够完善, 有些资源早已丢失, 今后必须迅速建立各种规模的水稻种质资源库, 确保我国的宝贵资源不受损失。同时还要采用各种科学的鉴定技术, 分析研究全部品种资源的主要性状, 为进一步培育生产潜力大、抗逆性强、品质优良的新稻种提供亲本材料。

世界上一些水稻研究中心早就注意到水稻多抗品种的选育。我国南方稻区病虫害种类繁多, 要着重选育对稻瘟病、白叶枯病、纹枯病、病毒病和稻飞虱、叶蝉、稻螟等多种抗性的品种, 以及对某一种病虫害的生理小种或生物型有广谱抗性的品种。首先要筛选好各种抗病虫源, 然后用它们与株型

好、丰产性状突出的品种杂交、复交或回交，并注意中间品系的利用，短期内育成多抗或广谱抗性的品种是完全可能的。

近年来，世界各地非常重视水稻品质育种，目标是提高稻米的蛋白质和赖氨酸的含量。我国南方稻区以稻米为主食，人们所需的蛋白质营养25—30%来自稻米，但我国现有多数水稻品种的蛋白质含量仅6—8%，提高水稻品种品质就显得更加重要。当前的任务是认真研究、利用现有的优质源，有计划地配制组合，这样高产优质的新品种的获得是可以实现的。

七十年代初期推广杂交水稻以来，全国各地选育出不少的强优势组合。但生产实践上普遍存在着早熟组合优势不够强，迟熟组合抗病性较差等问题。为适应杂交水稻大力发展的需要，必须集中力量突破早熟、高产、抗病、优质的杂交稻新组合。

第二节 水稻育种目标和品种资源

一、我国稻作区的划分 我国水稻种植分南、北两大稻区。通常以淮河、大别山、秦岭、白龙江为线，线南的长江流域，华南沿海，西南高原及陕西、河南两省南部等省(区)为南方稻区；线北为北方稻区。南方稻区籼粳并存，以籼为主；北方稻区基本上种植粳稻。根据全国各地的自然气候条件、耕作制度和品种生态特性可分为六个稻作带。

(一) 华南双季稻作带 本带位于南岭以南，包括福建、台湾、广东、广西四省(区)。属亚热带、热带湿润气

候，是全国温度最高、热量最足、降水最多、稻作期最长（290天以上）、复种指数最高的地带。耕作制度以双季连作稻为主，山区有少数栽培单季稻。品种以籼稻为主，杂交水稻可供双季稻种植。

（二）华中单双季稻作带 本带位于南岭以北，淮河、秦岭以南，包括江苏、上海、浙江、安徽（中南部）、江西、湖南、湖北、四川（甘孜藏族自治州除外）八省（市）及陕西、河南两省南部。属亚热带中、北部湿润气候，一般温暖适宜，夏季辐射强烈，冬季有寒潮侵袭，稻作期一般 220 天左右。以单季稻栽培为主，南部有些地区种植双季连作或间作稻。早稻以籼稻为主，晚稻种植粳稻较多。太湖地区是本带的粳稻主产区。杂交水稻一般作单季稻或双季晚稻种植。

（三）西南高原稻作带 本带包括贵州、云南、青海、西藏和四川甘孜藏族自治州。属亚热带、热带、温带湿润及半湿润气候，海拔高低悬殊，地形复杂，昼夜温差大，云南有明显的雨、旱季，贵州中部光照较少，稻作期 180—240 天。除云南、贵州两省南部海拔 1500m 以下有双季稻栽培外，多数种植单季稻，品种以早、中籼为主；海拔 1500m 以上地区适用生长期较短，高秆大穗，稻株花青素丰富，耐寒性强的高原粳。

北方稻区还有华北单季稻作带、西北干燥稻作带和东北早熟稻作带。这里从略。

二、水稻育种目标 水稻育种目标的制定，必须根据当地自然条件，耕作制度，针对当地品种存在的主要问题，还要考虑生产发展的需要。

（一）水稻育种的总目标

1. 丰产性好 新品种要求比当家品种增产10%以上，杂交水稻组合增产15—20%。丰产性好的品种必须具备：

(1) 良好的株、叶型 标准是植株中矮秆(90cm左右)，株型较紧凑或集中，茎秆坚韧，负荷力强，节不外露；叶片直立或着生角度小，叶面短、窄，叶肉稍厚，叶色浓绿，后期转色顺调，叶片不早衰。这一类株、叶型的群体，由于植株间通风透光，不仅有利光能利用，适合密植增穗，增加物质积累，而且可减少病虫害滋生。

(2) 穗粒结构协调 丰产性好的水稻品种不论是多穗型、大穗型或大粒型，都要求穗、粒、重三者配合协调。特别要强调成穗率高，以保证足量的穗数，同时还要有一定的粒数和粒重，即结实率高、饱满度好，以争取育成穗数与大穗或大粒相结合的新品种。

2. 抗逆性强 品种对病虫害及不良环境条件抵抗力的强弱，直接关系到高产是否稳产问题，南方稻区高温多湿，病虫害种类较多，危害猖獗；春播及晚秋时节常受寒潮侵袭，育种上特需选育抗多种病虫害，早稻苗期耐寒，晚稻抗寒露风，且有广泛适应性的品种。

3. 适当早熟 早熟品种有助于耕作制度改革，增加复种指数，避过自然灾害和有利全年高产稳产。近年来，南方稻区一些省(区)因地制宜地开展一熟改两熟，两熟改三熟的变革，为克服季节矛盾，要求有较早熟的品种。一些地区晚稻抽穗扬花季节为避免秋寒的影响，也需有早熟品种。适当早熟又高产的品种要求：稻株早生快发，分蘖力强，成穗率高，扬花灌浆期叶面积指数和净同化率高。

4. 品质优良 随着人民生活水平的提高，人们对米质的

要求必然相应提高。优质稻米要求选育：蛋白质和赖氨酸含量高，胶淀粉25%以上，米粒透明，腹白、心白小或无，刚性强，碎米少，出糙率80%以上，胀性大，出饭率高，适口性好的类型。

5. 适应机械化作业 能适应机械播种、插秧、中耕、施肥和收获的品种要求具有：谷粒无芒，出苗快又整齐，在低温下生长迅速，株型紧凑，高度适中，秆硬抗倒，抽穗整齐，成熟一致，不易落粒和不易穗上发芽等性状。

(二) 南方三个稻作带育种目标的特殊要求 除上述总目标外，根据各稻作带不同的自然气候条件，提出一些特殊要求，见表1—1。

表1—1 南方三个稻作带育种目标的特殊要求

稻作带	自然及栽培条件特点	生态型或垂直分布	品 种 类 型	选 育 特 殊 要 求	
				抗 逆 性	抗 病 虫 害
华 南	高温高湿， 病虫多，台 风频繁，寒 雾风常影响 晚稻抽穗	早 稻	各种熟期 早籼	苗期耐寒，矮 秆抗倒	稻瘟病、白叶枯病、 纹枯病、赤霉病、稻 飞虱、叶蝉、稻螟、 稻糠蚊等
		晚 稻	中熟高产 晚籼	抗寒露风，中 熟高产	
华 中	双季稻生 长季节紧张	早 稻	早、中熟 早籼	苗期耐寒，早 生快发，耐肥抗 倒，后期不早衰， 耐热性好，结实 率高	稻瘟病、白叶枯病、 纹枯病、稻飞虱、叶 蝉、稻纵卷叶螟等
		晚 稻	早、中熟 晚粳，晚籼	秧龄弹性大， 耐迟播，出穗速 浆耐低温	稻瘟病、稻飞虱、小 球茎核病等
		单季中稻	早、中熟 中籼	中矮秆，耐高 温，耐肥抗倒	稻瘟病、白叶枯病、 稻飞虱等

(续)

稻作带	自然及栽培 条件特点	生态型或 垂直分布	品 种 类 型	选 育 特 殊 要 求	
				抗 逆 性	抗 病 虫 害
西 南	海拔高， 纬度低，地 形复杂，昼 夜温差大	2000m 以上	高原粳	中秆大穗，抗 寒力强，结实性 好	高抗稻瘟病
		1900m 以下	高原粳， 中梗	苗期耐低温， 生长迅速，大穗 大粒	稻瘟病等
		1500m 以下	中梗，中 粒	苗期耐寒，耐 旱、耐瘠，中秆 偏高，多穗大粒， 熟期似珍珠矮	白叶枯病、稻飞虱、 稻螟等

三、水稻品种资源及其利用 稻的学名为*Oryza sativa* L. 属禾本科 (Gramineae) 稻属 (*Oryza*)。栽培稻是由野生稻演变而来的。栽培稻与野生稻的性状差异见表1—2。

表1—2 栽培稻与野生稻的性状差异

项 目	野 生 稻	栽 培 稻
根	宿根性，自生于沼泽	非宿根性
抗逆性	强	较弱
地上节能否生根	地面或水中的节能节 节生根	地面或水中的节一般不 能生根
植株(地上部)是否 有色	各部分都有色	各部分无色或部分有色
穗形	穗形松散，穗小，粒少	穗形较紧凑，穗大，粒多
抽穗整齐度	板不整齐	整齐度较高
落粒性	极易落粒	不易落粒
谷粒形状	粒小，色深，一般有 芒，个别无芒	粒大色浅，多数无芒
糙米色	红色	大多为白色
发芽习性	发芽甚慢	发芽快