

全国中等农业学校试用教材

作物遗传与育种学

(南方本) 下 册

广西农业学校主编

农 学 专 业 用

农 业 出 版 社

全国中等农业学校试用教材

作物遗传与育种学（南方本）

下 册

广西壮族自治区农业学校 主编
四川绵阳农业学校

农 学 专 业 用

农 业 出 版 社

全国中等农业学校试用教材
作物遗传与育种学 (南方本)
下 册

广西壮族自治区农业学校 主编
四川绵阳农业学校

农业出版社出版 新华书店北京发行所发行
七二二六工厂印刷

787×1092毫米 32开本 16.25印张 344千字
1979年9月第1版 1979年9月西安第1次印刷
印数 1—21,000册

统一书号 16144·2040 定价 1.50元

主 编 王宗宜 (广西农校)
副主编 蔡国章 (四川绵阳农校)

编 写 人 员

李伟棠 (广西农校)	曹延科 (湖南黔阳农校)
玉淑慎 (贵州安顺农校)	马洪沃 (湖北宜昌农校)
祁祖白 (广东仲恺农校)	雷治平 (四川绵阳农校)
王中尧 (广西农校)	杨宪民 (广西农校)

审 稿 人 员

陆万佳 (广西农科院)	盛承帅 (湖南农学院)
李贵明 (广西农学院)	杨华铨 (广西玉米研究所)
陈鸿藻 (浙江嘉兴农校)	黄幼雄 (福建龙溪农校)
罗时敏 (江西樟树农校)	杨鹏霄 (云南大理农校)
吴 励 (广西玉林农校)	张 坚 (广西柳州农校)

目 录

第三篇 作物育种和良种繁育各论

第十八章	水稻育种和良种繁育	357
第一节	我国水稻育种工作的成就	357
第二节	育种目标	359
第三节	水稻品种资源及其利用	363
第四节	系统选育	374
第五节	杂交育种	379
第六节	杂交水稻繁殖和制种	404
第七节	水稻育种新趋向(简介)	433
第八节	水稻良种繁育	439
第十九章	小麦育种和良种繁育	452
第一节	小麦的育种目标和有关性状的分析	452
第二节	小麦的品种资源及其利用	465
第三节	系统选育	478
第四节	品种间有性杂交育种	480
第五节	小麦雄性不育系的研究及其进展	502
第六节	小麦良种繁育	505
第二十章	玉米杂交种的选育和制种	510
第一节	育种目标	512
第二节	玉米自交系选育	515
第三节	玉米杂交种的选配	532
第四节	玉米杂交种的制种	545

第五节 自交系的繁殖和亲本提纯]	562
第六节 雄性不育系的利用	566
第二十一章 甘薯育种和良种繁育	574
第一节 育种目标和品种资源	574
第二节 甘薯的育种方法	578
第三节 甘薯的良种繁育	596
第二十二章 棉花育种和良种繁育	603
第一节 我国棉花种子工作概况	603
第二节 育种目标	605
第三节 棉花的品种资源	607
第四节 棉花的主要经济性状及其遗传	612
第五节 棉花育种方法	622
第六节 棉花良种繁育	648
第二十三章 油菜育种和良种繁育	669
第一节 育种目标和品种资源	669
第二节 油菜主要性状的遗传	677
第三节 选择育种	679
第四节 杂交育种	682
第五节 杂种优势的利用	686
第六节 油菜良种繁育	695
第二十四章 花生育种和良种繁育	705
第一节 花生品种资源的四大类型	706
第二节 花生育种	707
第三节 花生良种繁育	718

第四篇 田间试验

第二十五章 田间试验的意义和任务	727
第一节 田间试验的意义和任务	727

第二节 田间试验的基本要求	728
第二十六章 田间试验设计	730
第一节 田间试验种类	730
第二节 田间试验误差和试验地的选择	732
第三节 田间试验设计	736
第二十七章 田间试验的实施	749
第一节 试验计划的制订	749
第二节 试验地区划	752
第三节 试验地播种和田间管理	753
第四节 田间试验的观察和记载	755
第五节 田间评比和室内考种	758
第六节 试验小区收获脱粒计产	759
第二十八章 常用的生物统计方法	760
第一节 统计方法在田间试验中的意义	760
第二节 资料的整理	761
第三节 田间试验资料的统计分析	773
第四节 统计图表的绘制	802
第二十九章 试验结果的分析 and 总结	808
第一节 试验产量结果的分析	808
第二节 试验总结	822
附: (一)正交设计在农业上的应用	827
(二)统计用表	849
附表 1 5 % 和 1 % t 值表	849
附表 2 5 % 和 1 % F 值表	850
附表 3 邓肯复距测验法所用 5 % 和 1 % SR 值表	856
附表 4 几个常用正交表	860

第三篇 作物育种和良种繁育各论

第十八章 水稻育种和良种繁育

第一节 我国水稻育种工作的成就

建国以来，我国水稻育种工作通过专业育种与群选群育相结合，试验、示范和推广相结合，尤其是彻底粉碎“四人帮”反党集团之后，全国水稻育种科技人员思想解放，精神焕发；广大社员群众社会主义觉悟空前提高、干劲倍增，开展了水稻新品种选育大协作，积极为革命育种，取得了很大的成绩。

解放后我国水稻育种的成就主要有：

1. 扩大良种栽培面积，促进粮食增产。我国水稻良种面积，经过解放后几次品种更新，其面积已占水稻播种面积的80%。由于良种面积扩大、水稻产量也逐年不断增长，1949年至1975年，全国水稻总产量年平均增长率为3.7%，亩产净增217斤。湖北省在解放初期，主要品种是粒谷早、湖南谷、等包齐等，一季亩产只不过300—400斤，后来推广了胜利籼、399，一季亩产可提高到600—700斤，但很难跨过700斤，以后推广了矮脚南特、珍珠矮等矮秆品种以后，在水肥条件良好的情况下，跨过700斤的关，高产田一季亩产可达800—900斤，甚至1000斤以上。

2.水稻矮化育种成功。水稻矮化育种工作，我国处于领先地位。1956年我国首先育成了矮秆水稻品种矮脚南特，接着，广东省农科院粮作所又陆续育出广场矮、珍珠矮、广陆矮4号等矮秆良种，以后，全国稻区各省（区）也相继育成各种类型的大批矮秆良种，实现全国水稻矮秆良种化，有效地解决了由于密植、多肥和台风影响产生的倒伏问题，显著提高了产量。

3.水稻雄性不育杂种优势利用超过了国际水平。1973年，我国在水稻杂种优势利用研究方面，取得了可喜成就：实现了水稻“三系”配套，随即试种成功，逐步扩大，1978年发展到8000万亩，一般亩产千斤，最高可达到1500斤。这是我国在水稻杂种优势利用研究方面，一项超国际水平的重大成果。也是我国的水稻产量继水稻矮化后又获得了新的突破的重要成就。同时也丰富了我国的遗传育种理论。

4.在育种途径上，已出现以杂交育种为基础，结合应用辐射、花药培养单倍体、激光等各种方法育种的新形势。利用这些方法，我国又育成了一些具有优良性状的水稻新品种：辐陆早1号、原丰早、新秀等，尤其是单倍体育种，不但为我国多、快、好、省地选育水稻新品种开辟了一条新途径，同时也使我国在水稻花药培养单倍体育种研究上，处于世界上先进的行列。

但是，由于我国是一个发展中国家，我国的科学技术和工农业生产比一些发达的资本主义国家，暂时还是落后的。在水稻育种方面，对育种基本理论的研究，还做得很少，品种资源的研究工作也刚刚开始，因此，我们的水稻育种工作，

还存在差距。还不能适应我国社会主义建设的需要，我们必须加倍努力。在毛主席革命路线指引下，有华国锋同志为首的党中央正确领导，中国人民有志气，有能力赶上和超过世界先进水平。我们一定要认真总结经验，加强基础理论研究，把水稻育种科学技术推向新的水平。

第二节 育种目标

我国稻作区域辽阔，全国各地，均有稻作栽培。由于各地的自然条件和耕作制度不同，需要的品种很不一样。要确定水稻育种目标，必须对各地的稻作环境有所了解。

一、我国的稻作区 根据各地稻作环境条件和栽培制度不同，依照目前栽培的品种生态型特征，划分为下面的6个稻作带：

(一) 华南双季稻作带 本带位于南岭以南，包括广东、福建、台湾和广西4省（区），及其所属诸岛屿。为季风热带和副热带湿润气候，是全国温度最高，热量最富，降水最多，稻作期间最长，复种指数最高的地带。适于双季稻栽培。本带的栽培制度以双季连作稻为主，有少数三季稻连作，高寒山区有少数单季稻栽培，以及其他少数的不同栽培制度。栽培品种以籼稻为主。

(二) 华中单双季稻作带 本带位于南岭以北，淮河、秦岭以南，包括长江流域的江苏、上海、浙江、安徽的中南部、江西、湖南、湖北、四川（甘孜藏族自治州除外）八省市，以及陕西和河南两省的南部地区。这些地区属季风副热带中部和北部的湿润气候。气温和暖，但冬季有寒潮侵

衰，夏季辐射强烈。本带原以单季稻为主，只有江西西部、南部，浙江南部，湖南东部等地原有双季连作稻和双季间作稻的栽培。六十年代以来由于栽培条件的改善，已有不少地区推广了双季连作稻或间作稻。栽培的品种，早稻以籼稻占多数，晚稻以粳稻为主。太湖地区则为本带的粳稻主要产区。

(三) 华北单季稻作带 本带位于秦岭、淮河以北，长城以南。包括北京、河北、山东、山西等省市和河南的北部，安徽淮河以北、陕西中北部、甘肃兰州以东和宁夏回族自治区。属于季风暖温带半湿润气候。稻作期间较短，所以一般只种植单季稻，品种以粳稻为主。

(四) 东北早熟稻作带 本带包括辽宁、吉林、黑龙江三省和内蒙古自治区东部。属季风温带和寒温带湿润和半湿润的气候。月平均气温 10°C 以上的时间只有 4—6 个月，水稻全为单季栽培，品种为早熟粳稻。

(五) 西北干燥区稻作带 本带包括甘肃省西部、内蒙古西部和新疆维吾尔自治区。气候干燥，气温低，降雨量少，栽培的是单季早熟粳稻，以水直播为主。

(六) 西南高原稻作带 本带包括贵州、云南、青海、四川的甘孜藏族自治州和西藏等省（区）。属于季风热带、副热带和温带湿润及半湿润的气候。云南省的雨、旱季节分布很明显。贵州中部光照时数少。加上两省海拔高低悬殊，所以除黔南和滇南适合双季稻和再生稻的栽培外，其他地区都以单季稻为主。籼粳稻的垂直分布较为明显。

二、育种目标 水稻新品种的选育目标，要根据各地的自然条件，耕作制度，当前品种存在的主要问题，以及由于

生产发展的需要所提出的要求而具体制订。根据南方稻区各省现有水稻品种共同存在的问题，当前水稻新品种的选育目标要求是：

（一）丰产 新品种要求比现有当家品种增产15—20%以上，即到1980年育成大面积每亩稳产1200斤的早稻品种，1300斤的中稻品种，1000斤以上的晚稻品种，以及亩产2000斤的杂交水稻新组合。

产量是水稻育种的主要目标。产量高低是水稻植株各个器官、各生育时期、各个体间是否协调生长的结果。因此，要获得丰产的品种，必须对穗粒结构、植株形质提出一定的要求：

1. 构成产量的三个要素必须协调增长。单位面积上的有效穗数、每穗粒数和粒重是构成稻谷产量的三个要素。现在虽然不论多穗型或大穗型，大粒型或小粒型，都有亩产达千斤的品种，但总的看来，有效穗数一般田控制在每亩30万—35万穗（梗稻稍多）较易获得高产。因此，新品种要具有中等以上的分蘖能力，成穗率高，能获得足够有效穗数的基础上，求大穗、争粒重，并注意提高结实率。为此，要选育分蘖力强、分蘖早而集中、抽穗快而整齐、每穗实粒数70—80粒、千粒重28—30克，结实率85%以上的品种，比较容易提高产量。

2. 植株要有较大的负荷能力。要使育成的品种具有上述的穗粒结构，能明显的增产，必须注意适当地增加植株的营养生长量，并提高植株的负荷能力。因此，植株高度仍应坚持矮秆育种，但要比早期推广的矮秆品种稍高一些，即在高肥条件下高度为85—90厘米左右。同时，茎秆要坚韧、壮而

不粗，有弹性，地上部二、三节要短，叶鞘紧包茎秆，节不外露，根系发达，抗倒力强。

3. 具有良好的株、叶形态结构。株、叶形态影响着同化强度和光能利用大小。良好的形态结构有利于光能利用，使各部位的叶片都获得充足的光照，且透光通风良好，田间湿度小，可减少病虫滋生，并适合密植增穗。因此要求选育茎态适中，分蘖不过于紧集或松散，叶片较窄而上挺，配置合理，后期叶片转色顺调，不早衰的品种，可以提高营养物质的积累和转运，增加产量。

(二) 早熟 南方稻区各省三熟制面积随着水利条件的改善逐年扩大，复种指数不断提高。目前，早稻缺乏高产的中熟品种，晚稻不论籼、粳稻，高产的品种熟期都嫌迟，对前后作安排及避过晚秋的寒害，都是不利的。为了有利于季季高产，全年增产，新育成的品种必须在丰产性的前提下，力求熟期要比现有推广品种早熟，以不妨碍下季作物的种植，即双季早稻能在7月上、中旬以前成熟，晚稻齐穗期能避过寒露风，中稻全生育期130天左右的为宜。

(三) 抗逆力强 品种的抗病虫能力和对不良环境条件的抗逆性，关系到高产能否稳产。南方稻区生产季节气候温和，夏秋之交常高温多湿，有利于病虫滋生，春播期间和晚秋时节，又常有寒潮侵入。加以施肥水平提高，复种指数增加，病菌生理小种的变迁、稻瘟病、白叶枯病、纹枯病和螟虫、稻飞虱、叶蝉、稻瘿蚊等多种病虫害，对水稻生产已构成很大威胁。因此要选育具有广谱的抗性，以抗白叶枯病、稻瘟病、纹枯病为主，同时能抗多种病虫害的早、中、晚稻品种。对抵抗寒害方面，要求育成抗寒力强，不易烂秧的早

稻品种和在开花灌浆期能忍耐低温的晚稻品种。当然，要育成完全具备上述抗逆性的品种，是要较长的时间，各地必须根据当地主要的病虫，有重点地首先选育一些具有垂直抗性的品种。同时，沿海地区还要注意选育耐碱性的品种。

此外，晚稻品种秧龄弹性要大，对光、温反应不太敏感。

(四) 品质优良 随着我国国民经济的不断发展，人民生活的改善，人们对米质的要求也在提高。今后，在高产的基础上应选育米质透明度好，刚性强，腹白、心白小，耐碾、碎米少，蛋白质及赖氨酸含量高。出米率80%以上，食味好的新品种。

(五) 适合机械化操作 今后，水稻的播种、移栽、田间管理、施肥、收割等都要采用机械作业。新品种出苗整齐，株型紧凑，抽穗快而整齐，成熟一致，不易落粒，不倒伏，种子无芒，不易穗上发芽等，才适合机械化要求。

总的来说，在上述选育目标所要求的综合性状中，当前以高产、抗逆力强是主要矛盾，必须作为新品种的重点要求。

第三节 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*)。栽培稻是在长期的自然选择和人工选择共同作用下，主要是经过人工选择，由野生稻演变而成的。两者的性状比较如表 18-1。

表 18-1 栽培稻与野生稻性状比较

项 目	野 生 稻	栽 培 稻
根	缩根性，自生于沼泽	非缩根性，栽培种
抗逆性	抗逆性强	抗逆性较弱
地上节能否生根	地面水中的节能节节生根	地面水中的节一般不能生根
地上部植株是否有颜色	各部分都有色	各部分无色或稍有色
穗形	穗形松散，穗小、粒小	穗形较紧凑，穗大，粒多
抽穗整齐度	极不整齐	整齐度高
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

稻是人类栽培的最古老的作物之一，在长期的不断演变过程中分化形成很多的类型和品种。我国是栽培水稻历史最悠久的国家，由于地域辽阔，自然条件适合于种植水稻的地区很广。人们根据不同地区不同季节的生态条件和不同的生活需要选育了不同的水稻类型和品种。因此，我国的栽培稻类型极为丰富。

一、栽培稻种的分类 丁颖教授根据我国栽培稻种的起源和演变过程，结合栽培上的分化，系统地将栽培稻种分为下列五级：

第一级，籼亚种和粳亚种 籼稻和粳稻主要是在不同温度条件下分化形成的二个亚种。由于籼型品种的植物形态和系统发育关系上与野生稻最近似，因而肯定籼稻为栽培稻的基本型，粳稻是由于向北推移适应于较低温度而形成的地理气候生态型。籼稻主要分布在华南热带和淮河以南的亚热带

低地。粳稻主要分布在淮河以北，云贵高原，太湖流域和南海海拔较高温度较低的地区。长江流域各省晚稻也多属粳稻。籼稻和粳稻的区别如表 18-2。

表 18-2 籼稻和粳稻主要性状区别

类 型 项 目	籼 稻	粳 稻
叶毛	多	少或无
叶色 (同 田内)	淡绿	浓绿
叶形	叶幅较宽	叶幅较狭窄
剑叶角度	多为小	多为大
谷粒形	宽长或细长，横切面近椭圆 或偏圆	短圆或长圆，横切面接近 圆形
芒的有无及 长短	多为无芒或短芒	多有芒
稃毛	短而少	长而密
高温下发 芽速度	发芽较快，发芽后在低温下 生长较慢	发芽较慢，发芽后在低温 下生长较快
起点温度下 发芽速度	慢	快
耐寒性及耐 热性	较不耐寒，但较耐热	较能耐寒，故在同样条件 下可能利用的生长期较长， 较不耐热。
分蘖力	强，易于繁茂	弱，比较不易繁茂
耐肥性及倒 伏性	一般较不耐肥、而易倒伏但 我国有不少比较耐肥不易倒伏 的矮秆籼稻品种	一般较耐肥、不易倒伏
落粒性	一般易落粒，也有少数较难 落粒的品种，滇西的籼稻多难 落粒	一般难落粒、极少数易落 粒
抗稻瘟病	强	弱，但云南的粳稻抗稻瘟 病力较强
米质	粘性差、胀性大	粘性较强，胀性小
出米率	较低	较高

第二级，中季稻群和晚季稻群 早、中稻和晚稻主要是在不同日照（长短）条件影响下分化形成的不同稻群。由于晚稻的光照阶段特性与华南野生稻相同，都属敏感型，所以认定晚稻是基本型，早、中稻是在不同季节的光照条件下分化形成的季节气候生态型。早、中稻对日照不敏感，要求短日照不严格，只要温度满足，在长短日照条件下都可抽穗。晚稻要求在日照较短的条件下，稻穗才能分化、抽穗、开花。每日日照13小时以上便不抽穗或延迟抽穗。早、中、晚稻根据生育期长短，各分为早熟、中熟、迟熟品种。

第三级，水稻型和陆稻型 野生稻都生长在多湿的沼泽地或池塘、湖边，由此驯化而培育出来的最先应当是水稻，所以可以认定水稻是基本型，陆稻是由于土壤水分条件影响分化形成的土壤生态型。

第四级，粘变种和糯变种 野生稻都是粘稻，因而粘稻是基本型，糯稻是变异型。粘稻和糯稻的区别如表 18-3

表 18-3 粘稻与糯稻性质比较

类 型 项 目	粘 稻	糯 稻
胚 乳	质硬而脆	较松软
米 粒 色 泽	多数透明、有色泽	蜡白色
细胞内含物	含直链淀粉多、糊化难	含支链淀粉多、易糊化
碘 液 反 应	呈蓝色	呈棕红色

第五级，栽培品种 根据栽培特性和形态特征，加以区别为不同品种。