

全国中等农业学校教材

# 作物遗传与育种学

第三分册 作物育种与良种繁育各论 (北方本)

(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

第三分册 作物育种与良种繁育各论（北方本）

（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 一

全国中等农业学校教材  
**作物遗传与育种学**  
第三分册 作物育种与良种繁育各论(北方本)  
(第二版)

山东省吕潍农业专科学校 主编  
广西壮族自治区农业学校

\* \* \*

责任编辑 徐建华

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 北京市密云县印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开本 17.75 印张 368 千字  
1987 年 10 月第 1 版 1988 年 10 月北京第 2 次印刷

印数 9,001-14,200 册 定价 3.10 元

ISBN 7-109-00839-8/S·638

统一书号 16144·3208

## 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、吉殿威、张泽炳、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、曹延科、王淑慎、马洪沃、祁祖白、雷治平、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》，共分为五个分册：

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

一九八四年

# 目 录

第一章 小麦育种与良种繁育 .....	1
第一节 我国小麦生态区划和育种目标 .....	4
第二节 小麦品种资源 .....	24
第三节 小麦引种和系统育种 .....	36
第四节 小麦品种间杂交育种 .....	43
第五节 小麦良种繁育 .....	57
附录一、小麦观察记载项目和标准 .....	60
附录二、实验实习指导 .....	64
一、小麦有性杂交技术 .....	64
二、小麦室内考种 .....	70
第二章 玉米杂交种选育与制种 .....	74
第一节 玉米品种资源 .....	77
第二节 玉米育种目标 .....	82
第三节 玉米自交系选育 .....	89
第四节 玉米轮回选择 .....	102
第五节 玉米杂交种的选育 .....	108
第六节 玉米杂交种制种技术 .....	126
第七节 玉米自交系繁殖、保纯和提纯 .....	136
第八节 玉米雄性不育系的利用 .....	142
附录一、玉米观察记载项目和标准 .....	148
附录二、实验实习指导 .....	151
一、玉米的自交和杂交技术 .....	151
二、玉米室内考种 .....	158
三、杂交玉米制种和亲本繁殖技术 .....	161

四、玉米自交系的提纯 .....	164
第三章 水稻育种与良种繁育 .....	166
第一节 水稻育种目标 .....	167
第二节 水稻品种资源 .....	173
第三节 水稻引种和系统育种 .....	184
第四节 水稻品种间杂交育种 .....	192
第五节 水稻杂种优势利用 .....	207
第六节 水稻良种繁育 .....	230
附录一、水稻观察记载项目和标准 .....	235
附录二、实验实习指导 .....	238
一、水稻有性杂交技术 .....	238
二、水稻室内考种 .....	244
第四章 高粱育种 .....	248
第一节 高粱育种目标 .....	249
第二节 高粱的分类 .....	254
第三节 高粱主要经济性状的遗传规律 .....	257
第四节 高粱品种间杂交育种 .....	264
第五节 杂交高粱的选育 .....	270
第六节 杂交高粱制种、繁殖技术 .....	287
附录一、高粱观察记载项目和标准 .....	303
附录二、实验实习指导 .....	304
一、高粱有性杂交技术 .....	304
二、杂交高粱的制种和不育系繁殖技术 .....	309
三、杂交高粱亲本提纯 .....	312
第五章 谷子育种与良种繁育 .....	314
第一节 谷子生态区划与育种目标 .....	315
第二节 谷子引种和系统育种 .....	318
第三节 谷子品种间杂交育种 .....	324
第四节 谷子杂种优势的利用 .....	331
第五节 谷子良种繁育 .....	340
附录一、谷子田间试验记载标准 .....	344

附录二、实验实习指导 .....	347
谷子有性杂交技术 .....	347
<b>第六章 甘薯育种和良种繁育 .....</b>	<b>355</b>
第一节 甘薯的育种目标和品种资源 .....	356
第二节 甘薯育种的基础理论 .....	365
第三节 甘薯育种方法 .....	378
第四节 甘薯的良种繁育 .....	387
附录一、甘薯观察记载项目和标准 .....	395
附录二、实验实习指导 .....	397
一、诱导甘薯开花的方法 .....	397
二、甘薯有性杂交技术 .....	402
<b>第七章 棉花育种与良种繁育 .....</b>	<b>406</b>
第一节 棉花育种目标 .....	407
第二节 棉花品种资源 .....	413
第三节 棉花的主要经济性状 .....	418
第四节 棉花引种和系统育种 .....	428
第五节 棉花品种间杂交育种 .....	437
第六节 棉花良种繁育 .....	451
附录一、棉花观察记载项目和标准 .....	468
附录二、实验实习指导 .....	470
一、棉花有性杂交技术 .....	470
二、棉花主要经济性状的鉴定 .....	475
三、棉花品种提纯 .....	480
<b>第八章 大豆育种与良种繁育 .....</b>	<b>483</b>
第一节 大豆的育种目标和品种资源 .....	483
第二节 大豆引种和系统育种 .....	494
第三节 大豆品种间杂交育种 .....	502
第四节 大豆良种繁育 .....	519
附录一、大豆观察记载项目和标准 .....	524
附录二、实验实习指导 .....	529
大豆有性杂交 .....	529



第九章 花生育种与良种繁育 .....	534
第一节 花生育种目标和品种资源 .....	535
第二节 花生引种和系统育种 .....	541
第三节 花生品种间杂交育种 .....	544
第四节 花生良种繁育 .....	550
附录一、花生观察记载项目和标准 .....	554
附录二、实验实习指导 .....	556
花生有性杂交技术 .....	558

## 第一章 小麦育种与良种繁育

小麦是我国第一个重要粮食作物，栽培遍及全国。建国以来由于不断改善农业生产条件，改革耕作制度，扩大复种面积，推广优良品种，使我国小麦生产有了很大的发展，栽培面积迅速扩大，单产显著提高，主产小麦的地区，小麦单产增长一倍多至两倍多，对不断提高粮食总产量和人民生活水平，有十分重要的意义。

小麦产量水平的提高，固然有赖于栽培条件的改善和科学管理水平的提高，其中推广优良品种起着极其重要作用。建国以来，我国主要产麦区的小麦品种进行三、四次更换，每次更换后都使产量提高幅度很大。例如，陕西关中地区五十年代用碧蚂1号更换古老的地方品种蚂蚱麦，产量水平由原来亩产50—100kg提高到150—200kg；六十年代推广丰产3号和阿勃等品种，使小麦产量水平提高到250—300kg；七十年代推广矮丰3号等品种，使小麦产量提高到400—450kg，以至500kg。又如山东省的蚰包麦和泰山号小麦品种的推广，北京地区东方红3号、农大139和北京10号小麦品种的推广，都使小麦产量水平显著地提高，特别是青海、西藏、云南相继出现亩产800kg以上的小麦高产记录，大大开阔了人们的眼界，为提高小麦的单产水平提供了经验。

二十年代以来世界上小麦育种工作发展很快，三十年代小麦育种工作发生第一次飞跃，意大利培育一批大穗、多粒、抗锈的小麦品种，在世界上推广的面积很大。我国推广的南大2419、矮粒多等小麦品种，都是从意大利引进的。六十年代小麦育种工作发生第二次飞跃，墨西哥小麦、玉米育种中心，育成一批矮秆和半矮秆的小麦良种，推广几十个国家，面积达6亿多亩，号称“绿色革命”，曾在我国推广的墨叶、墨他、墨波等小麦品种，都是由此而引进的。

建国以来，我国小麦育种工作发展很快，选育出一大批小麦良种用于生产，现在已实现全国小麦良种化。北方冬麦区先后选育的主要小麦品种有农大183，北京8号，北京10号，农大139，东方红3号，石家庄54，济南2、9号，泰山1、4号，鲁麦1号，内乡5号，郑引1号，7023，百农3217，宝丰7228和徐州2111。春麦区先后选育的主要小麦品种有松花江112号，甘麦8号，青春5号。辽春5、6、8号，毕克6、7号，克丰1号，新曙光1号，京红号。新疆先后选育一批耐寒、耐旱性强的冬小麦品种，如新冬1、2、5、6号。据不完全统计，1975年全国推广种植的主要小麦良种130多个，良种面积占小麦播种面积的90%以上，其中在北方冬麦区推广面积较大的有丰产3号、济南9号、泰山1号、农大139、北京10号、7023、百农3217，宝丰7228等品种，一般推广面积都达到1000万亩以上，有的高达几千万亩；春小麦品种推广面积较大的有甘麦8号、甘麦23号、青春5号、克全、克群、京红号等品种，在生产上都起到了显著的增产作用。由于抗病、虫小麦品种的育成和推广，有效地控制了小麦主要产区的条锈、秆锈和黑穗病的危害，解除

了吸浆虫在黄河流域，麦秆蝇在内蒙古地区的严重威胁，促进了小麦稳产。小麦矮秆品种的育成和利用，不仅解决了在高肥水条件下而引起倒伏减产问题，使小麦单产有了新的突破，而且改善了间作、套种的光照条件，促进了全年两季高产。各地区根据当地不良自然条件育成了一批抗旱、抗寒、耐湿和耐盐碱性强的小麦品种进行推广，起到了显著地稳产、高产作用。

此外，在育种方法上进行了改革，在常规育种的基础上，开展了多种育种途径相结合的育种方法，例如，广泛开展辐射育种，已选出一批小麦品种在生产上推广利用；采用小麦与偃麦草远缘杂交，育成了小偃号小麦品种用于生产；普通小麦与黑麦远缘杂交，育成八倍体小黑麦品种已在我国西北、西南高寒山区进行推广；倍性育种也取得可喜的成就，利用单倍体育种法已育成了花培号小麦新品种；其他如开展小麦杂种优势利用的研究、株型育种、激光育种等育种工作，都获得了新的进展，显示了育种工作新水平。

虽然我们小麦育种工作取得了很大的成绩，但还有值得注意的问题。现在高肥水地区缺乏耐肥、抗倒、抗病、早熟的高产稳产的矮秆品种，影响了高产更高产，同时在丘陵、旱薄地、盐碱地等低产地区缺乏抗旱、耐瘠、抗盐碱的小麦优良品种，影响了低产变高产，此外，品种单一化，影响了品种的合理布局与搭配，这就影响了小麦生产全面的发展。为了适应农业现代化的要求，现在各地育种单位，狠抓基础理论（遗传、生理、生态）研究，广泛收集小麦育种原始材料，改进育种手段，采用多种育种途径相结合的方法，提高了育种成效，加速了育种进程，使我国小麦育种工作迈进了

一个新的阶段。

## 第一节 我国小麦生态区划和育种目标

一、我国小麦生态区划 我国幅员辽阔，自然条件复杂，小麦分布甚广，品种繁多。根据我国自然条件和品种分布范围，将我国小麦划分为三大区和十个相应的生态区及生态型。

(一) 北方冬麦区 长城以南，长江以北，峨山和大雪山以东地区属于此区，包括两个生态区：

1. 华北北部晚熟冬麦区，属黄土高原生态型。
2. 黄淮平原中熟冬麦区，属黄淮平原生态型。

(二) 南方半春性和春性麦区 长江以南，青藏高原以东地区属于此区，包括四个生态区：

1. 长江中下游平原中熟秋播半春性麦区，属长江中下游平原生态型。
2. 四川盆地早熟秋播半春性麦区，属四川盆地生态型。
3. 云贵高原早熟秋播半春性麦区，属云贵高原型。
4. 华南山区早熟秋播春麦区，属华南山地丘陵型。

(三) 春麦区 长城以北，峨山和大雪山以西地区属于此区，包括四个生态区：

1. 东北平原早熟春麦区，属东北平原生态型。
2. 北部中熟春麦区，属甘蒙高原生态型。
3. 新疆冬春麦兼稻区，属新疆盆地生态型。
4. 青藏高原春麦区，属青藏高原生态型。

## 二、小麦育种目标

(一) 华北北部晚熟冬麦区 (黄土高原生态型) 包括

华北北部，甘肃东部，辽宁旅大地区，山东胶东半岛。

本区气候寒冷，年平均气温9—12℃，1月平均气温-4—-8℃，小麦成熟期气温为22℃左右，年降雨量300—700mm，小麦生长期雨量为100—200mm。光照13小时（春季气温回升到10℃以上时的光照），小麦生长期主要自然灾害有冻害、干旱，成熟期有干热风危害，常有条锈、叶锈病流行，这是影响小麦产量提高的重要因素。生育期260—280天，一年一熟和两年三熟，品种属强冬性到冬性，光照反应敏感，分蘖力强，穗小、粒小，种子灌浆期短，硬质多白皮，休眠期短，耐寒、耐旱性强。

根据本地地区的生态条件应选育早熟、抗倒伏、耐寒、耐旱性强、抗干热风、高抗条锈、叶锈病的强冬性品种。高肥水地区还应注意耐肥抗倒伏的矮秆冬性品种的选育。

（二）黄淮平原中熟冬麦区（黄淮平原生态型）包括淮河秦岭以北黄淮平原，江苏、安徽两省北部，河南中部和北部，河北、山西两省南部，陕西中部，甘肃天水地区。

本区气温较低，年平均气温12—15℃，1月平均气温0—3℃，小麦成熟期气温为22—24℃。年雨量为500—700mm，有些地区降雨量高达1000mm以上。光照为12—13小时（春季温度回升到10℃以上时的光照时数）。小麦生长期主要灾害有冻害、干旱，成熟期有干热风危害，条锈、叶锈常有流行，白粉病发生较为严重，影响小麦高产稳产。生育期为220—250天，多为一年两熟或两年三熟。品种属冬性到半冬性，光照反应敏感到中等，分蘖力较强，茎秆较弱，穗小，种子灌浆期短，粒大中等，白粒硬质，休眠期短，成熟时遇雨造成穗上发芽，耐寒、耐旱性较强。

根据本地区的生态条件，应注意选育早熟、抗倒伏，耐寒、耐旱性强，抗干热风和高抗条锈、叶锈、白粉病的冬性或半冬性品种。高肥水地区还应注意耐肥抗倒的矮秆冬性品种的选育。本地区棉、麦套种比例逐年增大，应注意选育矮秆、早熟、高产品种，以缩短共生期，实现两季高产。此外，在丘陵早薄地，小麦播种和生育期中常发生干旱，应注意选育早熟，分蘖力强，耐旱、耐瘠的冬性小麦品种。

(三)长江中下游平原中熟秋播半冬性麦区(长江中下游平原生态型) 包括淮河和秦岭以南长江中下游平原地区，河南南部，陕西汉中地区。

本地区气候温和多雨，年平均气温 $15-17^{\circ}\text{C}$ ，1月份平均气温为 $2-7^{\circ}\text{C}$ ，小麦成熟期气温为 $20-22^{\circ}\text{C}$ 。光照为12小时左右，年雨量为 $1000-1400\text{mm}$ ，土壤容易渍湿，小麦成熟期容易遭到阴雨危害，造成种子在穗上发芽，三种锈病和赤霉病危害较重，近年来白粉病有所发展，有些地区还有土传花叶病，这是影响小麦产量提高的重要因素。品种属春性至弱冬性，光照反应不敏感，分蘖力中等，茎秆较强，穗大而密，种子灌浆期短，粒较大，红粒、软质或半硬质，休眠期较长，耐湿性和抗穗发芽能力较强。生育期 $200-220$ 天，多为一年两熟或两年三熟。

根据本地区的生态条件，应注意选育抗赤霉病、锈病。早熟、耐湿，种子休眠期长的春性或弱冬性品种。在稻麦两熟地区，应选育早熟、耐湿、丰产性好的品种。在麦、棉套种地区，还应注意选育早熟、矮秆、丰产性好的品种，以缩短共生期，达到两季均衡增产。

(四)东北平原早熟春麦区(东北平原生态型) 包括

东北三省，内蒙古东北平原地区。

本地区气候寒冷，年平均气温为6—7℃，1月平均气温为-10—-28℃，小麦成熟期气温为22℃左右，光照为15小时，雨量稀少，年降雨量为300—500mm，小麦生育期降雨量为200—350mm，由于降雨量不协调，造成小麦苗期干旱，成熟时易涝，秆锈、叶锈、赤霉等病害普遍发生，这是影响小麦稳产高产的重要因素。品种属春性，光照反应敏感，茎秆细弱，穗小码稀，种子灌浆期短，籽粒小到中等，红皮粉质，休眠期中等，生育期90—100天，一年一熟。根据本地区的生态条件，应注意选育抗三锈、赤霉、根腐病，苗期耐旱，成熟期抗雨涝、早熟、抗倒、适应机械化收割的春性品种。

(五) 北部中熟春麦区 (甘蒙高原生态型) 包括内蒙古、甘肃、宁夏三省(区)的大部，青海东北部，河北、山西、陕西三省的北部。

本地区气候严寒，年平均气温为6—9℃，1月平均气温为-6—-13℃，小麦成熟期气温为18℃左右，光照为15小时，雨量稀少，年降雨量为130—400mm，小麦生长季节降雨量为100—250mm，小麦苗期常发生干旱，仅有秆锈病和麦秆蝇危害，品种属春性，光照反应敏感，穗较小，结实性较差，种子灌浆期长，粒大、红皮，半硬质到硬质，休眠期中等，生育期为100—130天，一年一熟，根据本地区生态条件，应注意选育早熟、耐旱、抗干热风，高抗秆锈和麦秆蝇，不落粒的春性品种。

(六) 新疆冬春麦兼种区 (新疆盆地生态型) 包括塔里木盆地和准葛尔盆地边缘绿洲地区。



本地区由于南、北自然条件的差异，所以温度、光照和降雨量也不相同。南疆年平均温度为 $10^{\circ}\text{C}$ 左右，1月平均气温为 $-7$ — $-14^{\circ}\text{C}$ ，小麦成熟期温度为 $22$ — $24^{\circ}\text{C}$ ，光照为 $13$ — $14$ 小时，年降雨量为 $120$ — $130\text{mm}$ ，小麦生长期为 $50\text{mm}$ 。而北疆年平均温度为 $4$ — $8^{\circ}\text{C}$ ，1月平均温度为 $-10$ — $-16^{\circ}\text{C}$ ，小麦成熟期为 $17$ — $18^{\circ}\text{C}$ ，光照为 $14$ — $15$ 小时，年降雨量为 $120$ — $300\text{mm}$ ，小麦生长期为 $100$ — $150\text{mm}$ 。盐碱、干旱、干热风危害小麦生长，条锈、叶锈流行，冬麦区常发生冻害，这是影响小麦稳产高产的重要因素。品种有强冬性和春性两种类型，光照反应均敏感，冬性品种分蘖力强，穗大粒大，种子半硬质到硬质，红皮或白皮，休眠期短，耐旱、耐盐碱力强，一年一熟（南疆）或一年两熟（北疆）。根据本地区生态条件的特点，品种抗旱、抗寒是育种的主攻方向，注意选育早熟、抗旱、抗寒、耐盐碱、抗干热风和条锈、叶锈病的强冬性或春性品种。

（七）青藏高原春麦区（青藏高原生态型） 包括西藏、青海、甘肃两省的南部，四川西北部。

本地区属高寒气候，年平均温度为 $5$ — $10^{\circ}\text{C}$ ，1月平均温度为 $-2$ — $-12^{\circ}\text{C}$ ，小麦成熟期为 $16$ — $18^{\circ}\text{C}$ ，光照为 $12$ — $13$ 小时，年降雨量西藏为 $400$ — $1000\text{mm}$ ，青海为 $150\text{mm}$ 左右，5月以后为雨季，小麦生长期中常发生条锈、叶锈病危害，干热风亦有发生，品种为春性，光照反应敏感，穗大、结实性好，灌浆期长，籽粒特大，红皮，种子多半硬质、休眠期较长。生育期春麦为 $120$ — $160$ 天，冬麦为 $290$ — $300$ 天，一年一熟。应注意选育早熟、抗条锈、叶锈病、抗干热风、抗倒伏、不易落粒春小麦品种。在冬麦区应注意选育抗