

山西玉米与小麦 良种繁育

郭建文 苏菊萍 主编



中国农业科学技术出版社

山西玉米与小麦 良种繁育

郭建文 苏菊萍 主编

中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

山西玉米与小麦良种繁育/郭建文, 苏菊萍主编. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2010. 7

ISBN 978-7-5116-0095-0

I. ①山… II. ①郭…②苏… III. ①玉米-良种繁育②小麦-良种繁育
IV. ①S513.038②S512.103.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 236004 号

责任编辑 鱼汲胜

责任校对 贾晓红

出版发行 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电 话 (010) 82106629 (编辑室) (010) 82109704 (发行部)
(010) 82109703 (读者服务部)

传 真 (010) 82106636

社 网 址 [http:// www. castp. cn](http://www.castp.cn)

经 销 新华书店北京发行所

印 刷 北京富泰印刷有限责任公司

开 本 787 mm × 1092 mm 1/16

印 张 25.25

字 数 580 千字

版 次 2010 年 7 月第一版 2010 年 7 月第一次印刷

定 价 69.00 元

编委会

策 划 曹广才 (中国农业科学院作物科学研究所)

主 编 郭建文 (山西省良种引繁中心)

苏菊萍 (山西省农业种子总站)

副主编 (按姓氏笔画排序)

白瑞繁 (山西省晋中市种子管理站)

张国庆 (山西省晋城市农业种子管理站)

刘晓燕 (山西省晋中市榆次区种子管理站)

李燕楼 (山西省大同市种子管理站)

武志兴 (山西省长治市农业种子站)

赵玉山 (山西省临汾市农业种子管理站)

姬海利 (山西省泽州县种子管理站)

梁宗栋 (山西省农业种子总站)

编 委 (按姓氏笔画排序)

卫云宗 卫菊梅 马克仁 马 湛 牛艳萍

牛福肉 王万龙 王彦龙 王慧杰 王 洁

尹伟民 白瑞繁 田肉虎 冯彩丽 任秀玲

安林利 刘志宏 刘晓燕 刘兰萍 刘银梅

苏菊萍 张国庆 张东霞 谷 勇 李学峰

李燕楼 李 霞 庞广义 单志杰 武丕武

武志兴 范宏贵 赵玉山 赵兴明 赵建忠

赵建华 赵铁锁 姜 敏 郭建文 郭晋襄

郭 栋 秦晋陇 姬海利 姬虎太 原 渊

梁宗栋 曹成卓 董双全 葛成林 魏彤宇

魏新宇 魏勇刚

作者分工

前 言..... 郭建文（山西省良种引繁中心）

上 篇

第一章

第一节、第二节..... 李燕楼（大同市种子管理站）

第三节..... 李燕楼 赵兴明（大同市种子管理站）

第二章

第一节、第二节..... 李燕楼（大同市种子管理站）

第三章

第一节、第二节、第三节..... 张国庆（晋城市农业种子管理站）

第四章

第一节..... 苏菊萍（山西省农业种子总站）

第二节..... 苏菊萍（山西省农业种子总站）

..... 魏新宇（山西省良种引繁中心）

第五章

第一节..... 李燕楼（大同市种子管理站）

第二节..... 李燕楼（大同市种子管理站）

..... 刘晓燕（晋中市榆次区种子管理站）

第六章

第一节..... 张国庆（晋城市农业种子管理站）

第二节..... 李燕楼（大同市种子管理站）

第七章

第一节..... 姬海利（山西省泽州县种子管理站）

第二节..... 姬海利（山西省泽州县种子管理站）

..... 张国庆（晋城市农业种子管理站）

第八章

第一节、第三节..... 张国庆（晋城市农业种子管理站）

第二节..... 张国庆（晋城市农业种子管理站）

..... 姬海利（山西省泽州县种子管理站）

第九章

第一节、第二节、第三节..... 刘晓燕 (晋中市榆次区种子管理站)

第十章

第一节..... 原 渊 (晋中市榆次区种子管理站)

..... 刘晓燕 (晋中市榆次区种子管理站)

第二节..... 刘晓燕 (晋中市榆次区种子管理站)

..... 李燕楼 (大同市种子管理站)

第十一章

第一节、第二节..... 苏菊萍 (山西省农业种子总站)

第三节..... 苏菊萍 (山西省农业种子总站)

..... 牛艳萍 (山西省泽州县种子管理站)

第四节、第五节..... 苏菊萍 (山西省农业种子总站)

..... 郭晋襄 (山西省襄垣县种子站)

第十二章

第一节..... 姬海利 冯彩丽 (山西省泽州县种子管理站)

第二节..... 张国庆 (晋城市农业种子管理站)

..... 冯彩丽 (山西省泽州县种子管理站)

第十三章..... 张国庆 (晋城市农业种子管理站)

..... 魏新宇 (山西省良种引繁中心)

下 篇

第一章

第一节、第二节..... 白瑞繁 (晋中市种子管理站)

第三节..... 白瑞繁 (晋中市种子管理站)

..... 武志兴 (山西省长治市农业种子站)

第二章

第一节、第二节..... 姬虎太 (山西省农业科学院小麦研究所)

..... 赵玉山 (临汾市农业种子管理站)

第三章

第一节、第二节..... 白瑞繁 (晋中市种子管理站)

第四章

第一节、第二节..... 白瑞繁 (晋中市种子管理站)

第五章

第一节..... 赵玉山 (临汾市农业种子管理站)

..... 白瑞繁 (晋中市种子管理站)

第二节..... 赵玉山 (临汾市农业种子管理站)

第六章

第一节..... 赵玉山 (临汾市农业种子管理站)
 张国庆 (晋城市农业种子管理站)

第二节..... 赵玉山 (临汾市农业种子管理站)

第七章

第一节、第三节、第四节..... 赵玉山 (临汾市农业种子管理站)

第二节..... 赵玉山 (临汾市农业种子管理站)
 张国庆 (晋城市农业种子管理站)

第八章

第一节、第三节..... 梁宗栋 (山西省农业种子总站)

第二节..... 梁宗栋 (山西省农业种子总站)
 武志兴 (山西省长治市农业种子站)

第九章

第一节、第二节..... 梁宗栋 (山西省农业种子总站)
 武志兴 (山西省长治市农业种子站)

第十章

第一节..... 郭建文 魏新宇 (山西省良种引繁中心)

第二节..... 郭建文 (山西省良种引繁中心)
 苏菊萍 (山西省农业种子总站)

第十一章

第一节..... 武志兴 王彦龙 (山西省长治市农业种子站)

第二节..... 武志兴 (山西省长治市农业种子站)
 刘志红 (山西省良种引繁中心)

第三节..... 苏菊萍 (山西省农业种子总站)

第十二章..... 刘志红 (山西省良种引繁中心)

统 稿..... 曹广才 (中国农业科学院作物科学研究所)
 苏菊萍 (山西省农业种子总站)

序

由郭建文、苏菊萍担任主编，组织有关专家编写的《山西玉米与小麦良种繁育》一书就要出版了。这是山西省种子产业发展中理论联系实际的又一个新成果，对此，我甚感欣慰，表示祝贺。

山西省地处黄河中游，是华夏文明发祥地之一，有着悠久的历史和良好的经济地理环境。其境界西邻黄河，东靠太行山，南倚中条山，北含恒山，可谓山环水绕，轮廓似呈东北向西南的平行四边形。山西省全年受辐射总量 $120\sim 145\text{kJ}/\text{cm}^2$ ，日照时数为 $2\,200\sim 3\,000\text{h}$ ，年均温为 $4\sim 14^\circ\text{C}$ ，年平均降水量 530mm 左右，自然环境条件有利于发展玉米、小麦等农作物生产。

玉米是山西省农业资源配置中具有比较优势的粮食作物；小麦是种植历史悠久，保障本省独特面食需要的主要粮食作物。追溯本省玉米和小麦生产的历史，其丰产性、抗逆性和适应性主要依赖于三个生产力，即自然生产力、品种生产力和栽培技术生产力，其中品种生产力是玉米和小麦生产的核心，自然生产力和栽培技术生产力的高低都是通过品种生产力而起作用的。从这个意义上讲，玉米和小麦生产发展史实质就是玉米和小麦品种改良史。新中国成立以来，本省玉米和小麦品种普遍更换了 $6\sim 7$ 次，每次更换都使玉米和小麦产量水平得到较大幅度提高。而良种繁育是品种更换的基础，每次品种更换同样促进良种繁育技术得到一次进步。

这里说的良种繁育的良种，包括三方面的含义。首先是指优良品种，是与遗传特性有关的性状，要求品种综合性好，符合农业生产的需要；其次是指优质种子，是与田间播种出苗有关的性状，要求种子具有较高的品种品质和播种品质，纯度高、健壮、饱满；再次是指与之配套的栽培技术，良种良法相配套，良种的生产潜力才能得到充分发挥。

良种繁育就是要在保持原有品种优良性基础上，生产出质量好、纯度高的优良种子；良种繁育是良种工作的继续，是种子工作的一个重要组成部分，没有科学的良种繁育手段，育成的新品种就不可能在生产上迅速地大面积推广，其增产增收作用也就得不到充分发挥；没有良种繁育，在农业生产上已经推广的优良品种就会很快发生混杂退化现象，造成品种寿命缩短，良种变劣，失去其应有的作用。

当前，随着市场经济发展不断深入，农村产业结构调整日趋合理，迫切需

内容简介

此书汇集了山西省多年来从事玉米、小麦良种科研、繁育、推广、管理等方面专家的成果，总结近年来本省玉米、小麦良种繁育生产、推广实践经验，几易其稿，历经两年精心写作而成，是一部较全面地介绍山西省玉米、小麦良种繁育体系的专业性著作。全书分上篇——玉米和下篇——小麦两部分，共 25 章。系统而详细地介绍了山西省两种主要农作物玉米和小麦良种及其利用、生育期及籽粒品质的环境效应、品种布局与沿革、种质资源及品种选育基本途径、良种繁育体系、生物胁迫与非生物胁迫对策、种子质量检验、加工包装和贮藏技术以及山西省近年来审定的优良玉米、小麦新品种等内容。

此书面向广大玉米和小麦种子生产企业、农业科技工作者、农业管理干部和农村技术人员。可作为种子企业从事玉米和小麦种子繁育和推广的工具书，也可作为农业院校相关专业的参考书。

前 言

古今中外，从事农业生产者无不重视种子的改良、研究和推广。早在公元前一世纪，西汉时期，刘向中《说苑杂谈》中就有“田者择种而种之”的记述。南北朝后魏贾思勰撰《齐民要术》写到“种杂者，禾则早晚不均，春变减而难熟”，阐述了种子杂会导致产量低而米质差。要“选好穗纯色者”，单收单繁，作为种子。当代世界各国更是把种子放在突出位置，以种子的突破带动农业的飞跃。据联合国粮农组织统计，近年来，世界粮食增产，其中，靠优良品种增产的份额占30%~35%。

种子是农业生产增产增收的内因，优质种子作为农业生产中最经济、最有效的投入，已在种子生产者与使用者之间达成共识。为了适应市场经济发展的需要，普及良种繁育基础知识，培养种子生产专业人才，提高良种繁育管理水平，在借鉴各地种子工作者研究的基础上，结合山西省良种繁育的特点，编撰和出版《山西玉米与小麦良种繁育》一书，实为有益之举。

本书的特点是理论与实际相结合，自成体系。全书分为上、下两篇。上篇主要内容有：玉米杂种优势及其利用、玉米种子、玉米生育期的环境效应、玉米籽粒品质的环境效应、山西省玉米品种布局、山西省玉米种质资源与品种沿革、玉米品种选育基本途径、玉米良种繁育体系、生物胁迫与对策、非生物胁迫与对策、玉米种子质量及其检验、玉米种子加工包装及贮藏、玉米优良新品种简介等；下篇主要内容有：山西省小麦种植区划与品质区划、小麦种子、小麦生育期的环境效应、小麦籽粒品质的环境效应、山西省小麦品种资源与品种沿革、小麦品种选育基本途径、小麦良种繁育体系、小麦种子质量及其检验、小麦种子加工包装与贮藏、小麦优良新品种简介等。

在提出本书写作思路，确定写作提纲、组稿、统稿等出版前的全过程中，曹广才先生付出很多时间和精力。在此表示衷心感谢。

本书面向广大农业科研工作者、大专院校有关专业师生、种子生产经营单位和农技推广部门。希望阅者从中能得到一些帮助。

本书注重吸收近年来良种繁育的新技术、新方法，力求通俗、易懂、实用。但由于编者水平有限，难免出现疏漏和错误，敬请各位专家学者和读者朋友指正，以便进一步修订、补充、完善。

郭建文
2010年1月

要良种繁育由粗放向高效转变，由小规模向集约化转变，由分散型向集中型转变。同时也要求广大种子工作者及技术人员知识不断更新，更好地适应现代农业生产发展的需要。

《山西玉米与小麦良种繁育》就是为了满足现代农业生产与发展的需要，结合本省农业生产实际而编写的。该书全面而系统地总结了山西省玉米和小麦良种繁育的技术、成果与经验。该书编排得当，条理清晰，内容丰富，资料翔实，具有一定的理论水平和实用价值，对种子系统和种子行业有较强的指导性，对从事种子科研、生产、经营、管理和教学的人员都有重要的参考价值。

衷心祝愿《山西玉米与小麦良种繁育》一书，能为提高全省种子生产和经营管理水平发挥积极的作用，为山西省种子产业进步和现代农业生产的发展做出应有的贡献。



2010年1月

目 录

上篇 玉米

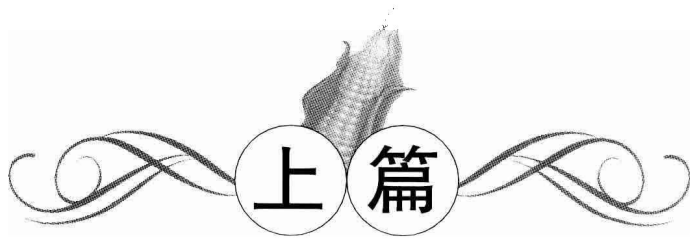
第一章	杂种优势及其利用	3
第一节	杂种优势	3
第二节	玉米杂种优势利用	9
第三节	玉米杂交种类型	18
第二章	玉米种子	20
第一节	玉米种子的形成和构造	20
第二节	玉米籽粒品质	24
第三章	玉米生育期的环境效应	35
第一节	玉米的生育期与生育阶段	35
第二节	气候因素对玉米生育期的影响	38
第三节	海拔和纬度对玉米生育期的影响	40
第四章	玉米籽粒品质的环境效应	44
第一节	气候因素对玉米籽粒品质的影响	44
第二节	海拔和纬度对玉米籽粒品质的影响	45
第五章	山西省玉米品种布局	48
第一节	山西省环境特征和气候特点	48
第二节	山西省玉米品种布局	49
第六章	山西省玉米种质资源与品种沿革	60
第一节	种质资源	60
第二节	山西省玉米生产和品种沿革	65
第七章	玉米品种选育基本途径	71
第一节	常规育种	71
第二节	生物技术育种	77
第八章	玉米良种繁育体系	86
第一节	基地选择与建设	86
第二节	玉米种子类别及生产形式	92
第三节	玉米种子生产技术体系	97

第九章 生物胁迫与对策	111
第一节 主要病害与防治	112
第二节 主要虫害与防治	122
第三节 杂草防除	131
第十章 非生物胁迫与对策	138
第一节 干旱胁迫	138
第二节 温度胁迫	142
第十一章 玉米种子质量及其检验	147
第一节 种子质量	147
第二节 种子检验的步骤和程序	149
第三节 种子质量的田间检验	150
第四节 种子质量的室内检验	154
第五节 评定与签证	164
第十二章 玉米种子加工包装及贮藏	167
第一节 种子加工与包装	167
第二节 种子贮藏	175
第十三章 山西玉米优良新品种简介	192

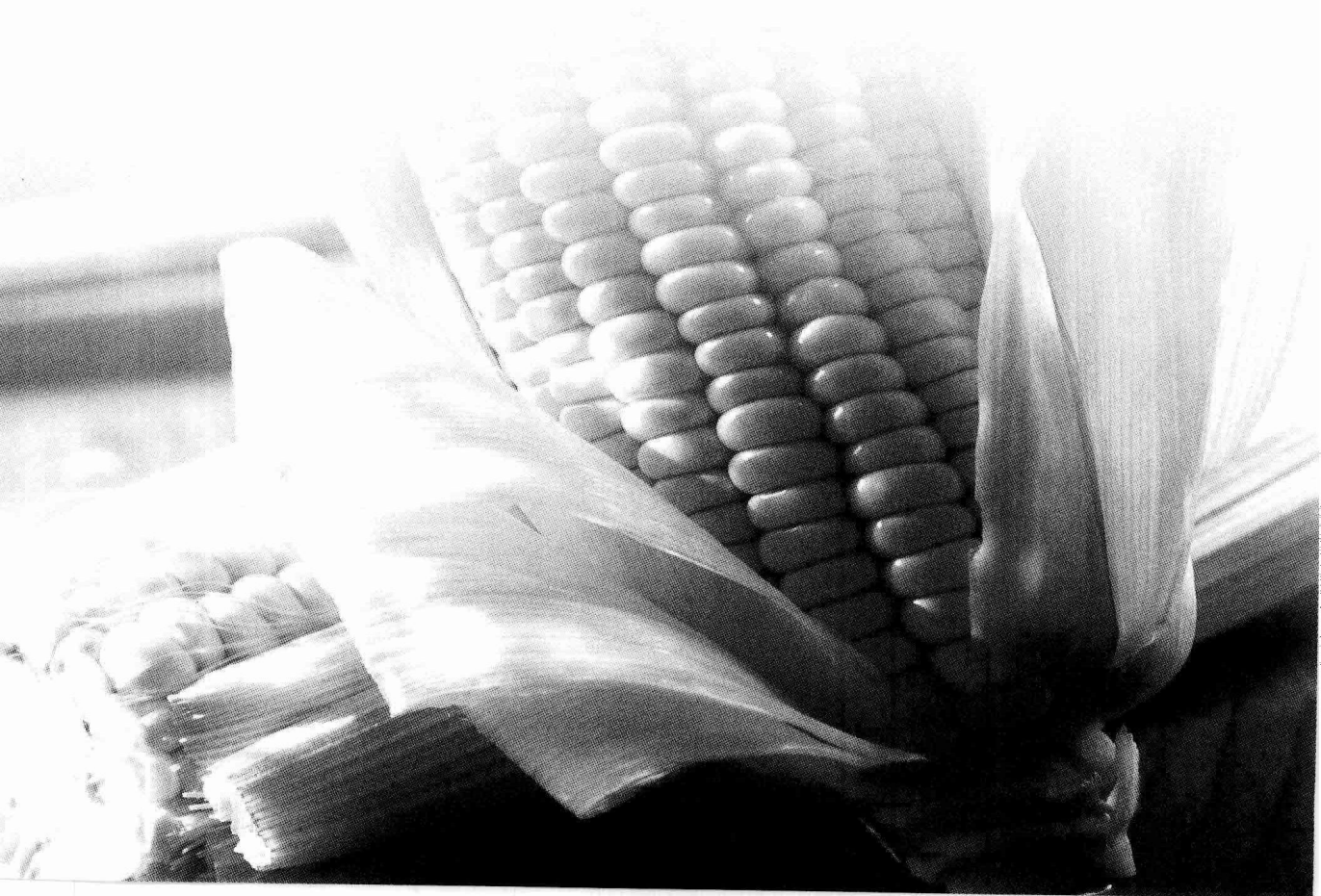
下篇 小麦

第一章 山西省小麦种植区划与品质区划	205
第一节 种植区划	205
第二节 小麦生态适应性与品种生态类型	212
第三节 品质区划	215
第二章 小麦种子	220
第一节 小麦种子的形成和构造	220
第二节 小麦籽粒品质	225
第三章 小麦生育期的环境效应	245
第一节 小麦生育期与生育阶段	245
第二节 小麦生长发育的温光条件	252
第四章 小麦籽粒品质的环境效应	256
第一节 生态环境因素对品质的影响	256
第二节 品种品质的遗传性及其与生态环境的协调性	260
第五章 山西省小麦品种资源与品种沿革	262
第一节 品种资源	262
第二节 品种沿革	271

第六章	小麦品种选育基本途径	279
第一节	常规育种	279
第二节	生物技术育种	289
第七章	小麦良种繁育体系	296
第一节	品种的混杂退化及防止措施	296
第二节	基地选择与建设	298
第三节	种子类别与生产形式	301
第四节	小麦种子生产技术体系	307
第八章	生物胁迫与对策	313
第一节	主要病害与防治	313
第二节	主要虫害与防治	323
第三节	杂草防除	331
第九章	非生物胁迫与对策	338
第一节	干旱胁迫	338
第二节	温度胁迫	343
第十章	小麦种子质量及其检验	355
第一节	种子质量	355
第二节	种子检验	356
第十一章	小麦种子加工包装及贮藏	367
第一节	种子加工	367
第二节	种子加工主要工序	367
第三节	小麦种子的贮藏方法	369
第十二章	山西小麦优良新品种简介	373



玉 米



第一章

杂种优势及其利用

第一节 杂种优势

一、杂种优势的概念

杂种优势是生物界广泛存在的一种普遍现象，是两个遗传组成不同的亲本杂交产生的杂种一代，比双亲具有较强的生活力、生长势、抗逆性和丰产性等现象。杂种优势不仅表现在产量、生长速度、抗逆性等方面，也表现在生理生化过程、代谢活动水平及酶活性等方面。杂种优势在作物育种中具有重要的地位，是提高作物产量、改进品质、提高抗逆性的一条重要途径。

二、杂种优势的提出

作物杂种优势的利用最早起始于欧洲。在 1761 年至 1766 年，德国学者 Kolretuer 育成了早熟、优质的烟草间杂交种，并由此发现了杂种优势现象；Mendel (1865) 在豌豆杂交试验过程中，观察到杂种优势现象，并最早提出了杂种活力概念。Beal 在 1876 年开始进行玉米品种间杂交研究。Morrow 和 Gardner (1893) 制定了玉米杂交种子生产程序。East 等在 1927 年提出了玉米双交种的育种方案，1930 年第一个玉米双交种投入生产。随着高产自交系的培育，到 20 世纪 50 年代，Shull 曾于 1909 年提出的生产上利用玉米单交种的建议才得以实现，美国推广普及了玉米单交种。随着自交系的不断选育和改善，玉米杂交种的产量也得以大幅度提高。

三、杂种优势的发展

自从玉米杂交种在生产上获得大面积的成功应用后，在世界范围内开始了对其他农作物杂种优势的广泛研究。植物雄性不育特性的应用，有效地解决了小粒禾谷类作物，尤其是常异花和自花授粉作物杂交制种过程中母本去雄的关键问题，进一步扩大了利用杂种优势的作用范围。雄性不育的利用首先是在常异花授粉作物高粱上获得突破，在 1954 年首先报道实现了高粱的三系配套，并在生产上推广应用。水稻和小麦都是自花授粉作物，雌雄同花，一花一实，花器又小，人工去雄比较困难。由此细胞质雄性不育已成为利用杂种优势的一个重要途径，目前已经在玉米、水稻、高粱、油菜、向日葵、谷子及番茄、黄瓜、白菜等蔬菜作物中广泛应用，利用杂种优势取得了显著的增产效果。

1962 年，美国科学家 Wilson 和 Rose 就培育出了具有提莫菲维小麦 (*Triticum timopheei*—