

曹广才 范景玉等 主编

山西玉米 新品种与优化栽培



气象出版社

山西玉米新品种与优化栽培

曹广才 范景玉等 主编

气象出版社

内 容 简 介

这是一本介绍 1991 年以来山西省玉米育种和引种成果以及创新的优化栽培技术体系的科技书籍。除前言外,全书由山西省玉米生产形势、生长发育和环境效应、山西省玉米杂交新品种 66 例、杂交制种与种子质量、山西省玉米优化栽培、生物胁迫与对策、玉米的综合利用与深加工七章组成,附录为山西省玉米品种名录。在被介绍的 66 个新品种中,本省品种有 36 个,外引品种 30 个,图文并茂。优化栽培内容包括常规栽培、覆盖栽培、丰产沟栽培、化控栽培、间套作、条带种植、立体种植、复种等。全书理论与实际相结合,可读性和实用性都较强,不仅可供省内外玉米科研部门、农业院校有关专业师生参考,也是省内农业行政部门和种子生产部门的实用资料。基层农技人员和有阅读能力的农民也可阅读和利用。

图书在版编目(CIP)数据

山西玉米新品种与优化栽培/曹广才等编. —北京:气象出版社,2000.5

ISBN 7-5029-2896-0

I. 山… II. 曹… III. ①玉米-品种-山西②玉米-栽培-山西 NS513
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 15573 号

山西玉米新品种与优化栽培

曹广才 范景玉等 主编

责任编辑:王元庆 终审:汪勤模

封面设计:华 艺 责任技编:刘祥玉 责任校对:陈秋影

气象出版社出版

(北京市海淀区白石桥路 46 号 邮编 100081)

华能集团万全印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所发行 全国各地新华书店经销

* * *

开本:787×1092 1/16 印张:11.5 字数:294 千字

2000 年 5 月第一版 2000 年 5 月第一次印刷

ISBN 7-5029-2896-0/S·0363

印数:1~600 定价:30.00 元

编 委 会

主编：

曹广才	范景玉	吴东兵	高根来
苏菊萍	马俊华		

副主编：

张怀仁	刘晓燕	柳晋林	陈连泽
李 洪	韩爱清		

编委(以姓氏笔画为序)：

马俊华	王向东	王 英	王建平
宁慧云	刘建军	刘晓燕	刘 富
李中青	李 洪	苏菊萍	杨 军
连吉明	连仲义	吴正玉	吴东兵
陈志刚	陈连泽	张久刚	张 驰
张红伟	张志炼	张怀仁	张来全
张俊华	宋 斌	范建斌	范景玉
武润芝	郝建平	柳晋林	侯爱民
段希良	栗建枝	徐国林	郭青莲
郭晋襄	郭善维	高巨元	高根来
曹广才	曹兰海	常学强	韩爱清
魏跃进			

作者分工

本书是集体撰写的专业著作,各章节作者如下:

前言:曹广才、苏菊萍;

第一章:马俊华、高根来、刘建军、刘晓燕、魏跃进、陈志刚;

第二章:曹广才、吴东兵、李洪;

第三章:(第一节:曹广才、吴东兵、柳晋林,第二节和第三节作者见每个品种介绍之后);

第四章:苏菊萍、杨军、高根来、刘晓燕;

第五章:(第一节:张怀仁、李兰棠、韩爱清,第二节:刘富、张驰,第三节:范景玉、薛彦棠,第四节:薛彦棠、任巧平,第五节:郝建平、范建斌,第六节:王英、李义兵,第七节:范景玉、范建斌,第八节:范景玉、王英、任巧平);

第六章:高根来、马俊华、陈连泽、苏菊萍、王向东;

第七章:吴东兵、曹广才、张红伟、李洪;

附录:刘晓燕、苏菊萍、魏跃进。

另外,提供插图的作者附在相应图名后。

前 言

玉米是山西省主要粮食作物之一,种植历史悠久,且更新换代及时。尽管全省境内地势地形复杂,生态条件差异和变化大,然而玉米以它广泛的生态适应性,种遍南北和东西。仅从1991年统计到1998年,全年种植面积变动在956.59万~1329.82万亩*,其中旱地800万左右,水浇地约450万亩。全省年总产23.4亿~47.6亿公斤,平均单产245~365公斤/亩。在3亩地上最高亩产达吨粮。

科学技术是第一生产力。在玉米种植业中,同样要以科技成果为后盾。首先要使用优良品种,同时要配合先进的栽培措施。自从广泛应用杂交种以来,山西省已完成了多次更新换代。栽培措施也不断创新。在品种类型上,以熟期类型而论,因地域和条件不同,早熟、中早熟、中熟、中晚熟杂交种被因地、因播期种植,发挥着各自的作用。以省内育成的品种为主,同时一批优良的外地品种也被成功地引入。除普通玉米外,还种有各类特用玉米。良种配良法应用在常规栽培中,科技含量不断提高,每个环节上都有创新,另有各种行之有效的特殊栽培法,增产效果显著。

为了反映“八五”以来山西省玉米育种、引种和栽培领域新的科研成果和生产成就,组织编写《山西玉米新品种与优化栽培》一书,在同类科技图书中,突出一个“新”字。全书由山西省玉米生产形势、玉米的生长发育和环境效应、山西省玉米杂交新品种66例、杂交制种与种子质量、山西省玉米优化栽培、生物胁迫与对策、玉米的综合利用与深加工等七章和一个附录(山西省玉米品种名录)组成。其中杂交新品种66例和优化栽培两章是重点章。

为反映新品种,本书只介绍“八五”以来即1991年以来本省审定或认定的省内品种和外引品种,或有发展前途的品种。被介绍的66个品种,按统一体例撰文。首先介绍该品种的来源,如组合、育成时间、地点、单位和人员;审定或认定时间;审、认定前的名称等。随之重点介绍品种的特征、特性:如出苗至成熟天数、植株叶数、生育期内 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 积温;苗期特征;株型,株高,穗位高,茎秆粗壮程度;雄花序长短、分枝数、花药和花粉颜色、花粉量多少;雌穗特征,丝状花柱颜色;果穗形状、穗长、穗粗、穗行数、行粒数、穗粒数、穗粒重、穗轴颜色、轴粗;粒色、籽粒类型、出籽率、千粒重、籽粒品质;根系状况;抗倒伏能力,耐旱性,耐涝性,抗病虫害能力;对日长敏感程度;三段生长特征等。还分段介绍适宜种植范围和季节。栽培或制种要点。应用前景。除上述文字介绍外,绝大部分品种还有彩色照片,可直观了解该品种带雌、雄花序的长成植株、成熟果穗、成熟果穗横断面、成熟籽粒的特征。

优化栽培技术体系中,从播种季节,播前整地,品种选用,种子包衣,机械化精量播种,宽窄行密植,施肥,节水灌溉,干旱年份育苗移栽,从种到收的田间管理等技术环节上,有新内容并有新成果,系统阐述常规栽培。特殊栽培法中,重点介绍覆盖栽培,丰产沟栽培,化学调控等,从方法和效果上具体论述。此外,着重论述多作高效种植,包括间、套作;条带种植;立体种植;复种;轮作与倒茬。结合山西省实际和特点,介绍作物搭配,种植方法,应用范围,增产机理,实施效果等内容。

* 1亩=0.067公顷,下同。

围绕两个重点章,其它各章有机联系,构成全书的写作体系。山西省玉米生产形势一章,由玉米生产布局、玉米品种沿革和换代、山西省玉米生产现状和发展前景三节组成。玉米的生长发育和环境效应一章,分为生育期和生育阶段,生长发育的环境效应两节,属生物学基础范畴。杂交制种与种子质量一章,依国家、省现行标准和有关规定编写,和种子科研、生产经销、使用部门以及玉米种植关系极为密切。生物胁迫与对策一章,写主要病害、虫害种类,危害症状,传播途径,防治措施和效果等内容,如病虫发生原因和发生规律清楚,防治措施及时并得力,就会对玉米生产起保障作用。玉米的综合利用与深加工一章,从玉米的化学成分、综合利用、深加工三个方面,分三节全面而系统地论述了产后利用的丰富内容和发展潜力。附录部分是以名录的形式列出已在书中介绍的品种以及未在书中介绍的所有品种和沿革、换代中的品种,计 387 个,以便了解山西省玉米生产中的品种全貌,并在此基础上不断创新。

这部书的实用性很强,目前山西省尚缺少这类图书。为此,中国农业科学院作物育种栽培研究所参加“八五”和“九五”国家旱农攻关的曹广才、吴东兵等牵头编写,同时得到山西省有关单位同行的赞许和响应,共同参加。在中国农科院作物所的组织下,山西省农业科学院小麦研究所、丰禾种子开发中心、谷子研究所、晋中地区农牧局农业技术推广站、晋中地区种子分公司、榆次市种子分公司、临汾市种子分公司、阳高县种子分公司、忻州地区种子分公司、屯留玉米种业集团等单位积极配合参加撰稿。这部集体编著的科技图书,不仅是省内外玉米科研部门、农业院校有关专业师生的参考读物,也是省内农业行政部门和种子生产部门的实用资料。基层农技人员和有阅读能力的农民也可阅读和利用。

限于编著者的业务水平,不当或错误之处难免,敬请同行专家和广大读者指正。

曹广才 苏菊萍

1999 年 10 月

目 录

前言

第一章 山西省玉米生产形势	(1)	
第一节 山西省玉米生产布局	(1)	
第二节 玉米品种沿革换代与更新	(5)	
第三节 山西省玉米生产现状和发展前景	(6)	
第二章 玉米的生长发育和环境效应	(9)	
第一节 生育期和生育阶段	(9)	
第二节 生长发育的环境效应	(11)	
第三章 山西省玉米杂交新品种 66 例	(16)	
第一节 玉米品种的主要类型	(16)	
第二节 本省品种	(19)	
一、长早 6 号(19)	二、长早 7 号(19)	三、同早 4 号(20)
四、晋单 27 号(21)	五、晋单 29 号(21)	六、忻黄单 53 号(22)
七、晋单 30 号(22)	八、晋单 31 号(23)	九、晋单 32 号(23)
十、晋单 33 号(24)	十一、晋单 34 号(25)	十二、晋单 35 号(25)
十三、晋单 36 号(26)	十四、晋单 37 号(26)	十五、忻抗 5 号(27)
十六、长单 33 号(27)	十七、屯玉 2 号(28)	十八、太单 30 号(28)
十九、屯玉 3 号(29)	二十、临单 13 号(30)	二十一、忻黄单 66 号(30)
二十二、屯玉 4 号(31)	二十三、昔阳 2 号(31)	二十四、忻黄单 71 号(31)
二十五、忻黄单 73 号(32)	二十六、忻单 106(33)	二十七、忻抗 7 号(33)
二十八、屯玉 6 号(33)	二十九、长单 35 号(34)	三十、长单 39 号(35)
三十一、同单 34 号(36)	三十二、临单 14 号(37)	三十三、屯 102(37)
三十四、屯 107(37)	三十五、太爆 1 号(37)	三十六、晋单(饲)28 号(38)
第三节 外引品种	(38)	
一、冀承单 3 号(39)	二、农大 60(39)	三、掖单 13 号(40)
四、沈单 7 号(40)	五、掖单 12 号(41)	六、SC704(42)
七、西单 2 号(42)	八、中玉 4 号(43)	九、丹玉 16 号(43)
十、遗单 6 号(44)	十一、农大 3138(45)	十二、张玉 1 号(45)
十三、农大 108(46)	十四、户单 4 号(46)	十五、陕单 911(47)
十六、中单 123(48)	十七、张玉 2 号(48)	十八、冀丰 58(49)
十九、中原单 32 号(49)	二十、豫玉 22 号(50)	二十一、中单 321(51)
二十二、沈单 10 号(51)	二十三、西玉 3 号(52)	二十四、掖单 19 号(52)
二十五、掖单 51 号(53)	二十六、陕单 13 号(53)	二十七、陕高农 1 号(54)
二十八、1098(54)	二十九、中糯 1 号(55)	三十、高油 115(55)
第四章 杂交制种与种子质量	(57)	
第一节 杂交制种规程	(57)	
第二节 种子质量及其检验	(60)	

第五章 山西省玉米优化栽培	(76)
第一节 常规栽培	(76)
第二节 覆盖栽培	(83)
第三节 丰产沟栽培	(89)
第四节 化控栽培	(92)
第五节 间、套作	(94)
第六节 条带种植	(99)
第七节 立体种植	(102)
第八节 复种	(107)
第六章 生物胁迫与对策	(112)
第一节 主要病害及其防治	(113)
第二节 主要虫害及其防治	(122)
第七章 玉米的综合利用与深加工	(137)
第一节 玉米的化学成分	(137)
第二节 综合利用	(141)
第三节 玉米深加工	(145)
附录 山西省玉米品种名录	(152)

第一章 山西省玉米生产形势

第一节 山西省玉米生产布局

一、环境特征

山西地处东经 110°15' 至 114°32', 北纬 34°35' 至 40°45'。境内海拔多在 1000 米以上, 地势较高, 属温带大陆性季风气候。年降水量介于 400~600 毫米之间, 且多集中在 7、8、9 三个月; 冬季寒冷, 夏季酷暑, 全年平均气温 6~12℃。省内东西两侧为太行山和吕梁山; 南北两端为中条山、五台山和恒山。中部是一条狭长的山间盆地, 成南北向分布。黄河流经本省西南, 是境内最大的河流, 汾河、桑干河、滹沱河等也流经其中, 分属黄河和海河水系。全年流量变化大, 冬春骤减, 夏秋暴涨。

玉米分布是东起太行山西部, 西至黄河, 北至长城, 南到中条山均有栽培。但玉米主要集中在大同、忻定、晋中、晋南和上党五大盆地及周边的丘陵区。

二、气候特点及其变化规律

山西省所处地理纬度, 南北跨度约为 6°3', 形成气温南高北低, 相差约为 10℃左右。全省年平均气温 6~12℃, 南部 8~14℃, 中部 6~11℃, 北部 4~9℃。无霜期南北相差很大, 南部 180~220 天, 中部 150~170 天, 北部 120~140 天。依据玉米种植区 96 个县的统计, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温在 2777.5~4316.1 度·日, 有效生育日数在 156.7~204.9 天。全省年平均降水量一般在 400~600 毫米, 生育期内降雨 344.6~454.8 毫米, 但降雨的季节分配不平衡, 全年以 7~9 三个月降水最多, 占全年降水量的 70%左右。春玉米生育期的总需水量相当于 347.8~459.5 毫米, 夏玉米相当于 300~374.8 毫米, 玉米需水与降水基本吻合。日照时数在 2500~2800 小时, 特别是东部太行山和太岳山区的局部盆地和塬面、沟坝地, 因常年降雨较多, 分布均匀, 蒸发量相对较小, 病虫害蔓延也较缓慢, 是山西旱地玉米高产稳产区; 中部盆地多在灌溉条件下栽培, 属高产区; 只有南部和吕梁地区存在春旱、伏旱的危害。玉米灌浆和成熟过程, 日温差较大, 有利于灌浆期的养分积累, 增加粒重。收获季节一般少雨, 有利于后期籽粒脱水干燥, 保证贮运安全。北部高寒山区、中部晚熟冬麦区的夏播玉米仍因积温不足限制着玉米栽培区的拓展。过去玉米叶斑病、病毒病属偶发区, 可是近年来由于青枯病、矮花叶病和粗缩病的蔓延和流行, 造成了一定程度的减产。因此, 玉米病害是影响玉米稳产的重要因素。

三、生态区划

根据山西省自然资源、生产条件、耕作制度, 一般划分为 4 个玉米生态区。

(一) 春播早熟、特早熟区

包括大同盆地沿山丘陵区、北部高寒区和太行山中段高山区。

1. 大同盆地沿山丘陵区

位于恒山、五台山两侧, 太行山北段的两侧, 管涔山、芦芽山两侧的平川丘陵地带和吕梁山北、中段。包括大同、晋中、晋东南、太原、吕梁地区、忻州地区共 40 余县(区)部分地区。海拔 1000 米左右, 多为栗钙土, 也有部分褐土、灰褐土、盐土。栗钙土为砂壤和轻壤。结构松散, 肥力较差, 有机质含量 0.83%~0.99%, 全氮 0.039%~2.51%, 速效磷 4.2×10^{-6} ~ 15×10^{-6} 。盆

地水位 1.0~2.5 米,矿化度 1~2 克/升,高的达 10~15 克/升,在地下水闭流的地方,土壤盐渍化较重。

本区耕地面积占全省耕地面积的 14.6%。水利较发达,水地面积占耕地面积的 21%,人均耕地面积 3.5 亩,玉米面积 135 万亩,占全省玉米面积的 14.9%。由于覆膜栽培面积的扩大,玉米产量迅速提高,平均亩产 340 公斤以上。

本区玉米一般 4 月下旬播种,9 月中旬成熟,玉米生长期平均气温 14.1~19.6℃,≥10℃年积温 2800~3000 度·日,9 月份昼夜温差 13.8℃,平均日照 2800~2900 小时,全年太阳总辐射 586000~603000 焦耳/平方厘米,无霜期 126~136 天,5~9 月降雨仅为 345 毫米。主栽玉米品种为烟单 14、晋单 24、晋单 26、中单 2 号、丹玉 13 等。

2. 北部高寒区

位于管涔山、芦芽山、云中山、恒山、五台山山区。包括朔州、大同、忻州等地市的 16 个县(市)区。海拔 1300~1500 米,北部稍低,东南部较高。大部分为黄土丘陵风沙区,以淡栗钙土为主。土质松散,水蚀,风蚀,砂化,土壤贫瘠,保水保肥力差,水土流失严重。属温寒作物带,气候寒冷,≥10℃年积温 2100~2400 度·日,4~9 月平均气温 5.9~21.3℃。9 月份气温急降,只有 11.8℃左右。无霜期仅 100~130 天。玉米生长期 4~9 月份平均降雨 370~400 毫米,年平均日照 2800~2950 小时,太阳辐射 603000~607000 焦耳/平方厘米。

本区玉米 4 月底 5 月初播种,9 月 15 日前成熟,耕地面积占全省耕地面积的 11.9%,其中水地 30 万亩,占全省水地面积的 1.6%。人均耕地 1.9 亩,人均水地 0.3 亩,玉米种植面积仅 5 万亩,占全省玉米种植面积的 0.55%。主要栽培品种为同单号、烟单 14 覆膜,以及晋阳红等农家种。

3. 太行山中段高山区

包括晋中、晋东南 10 县(区)。气候寒冷,海拔在 1000~1500 米,属温凉作物带。山岭纵横,地形变化大,土壤为栗钙土和丘陵褐土,土质较肥沃,以旱地为主。平均年降雨量 550~700 毫米,玉米生长期平均气温 17℃左右,夏季气温适宜,但 9 月份降温较迅速,平均只有 13℃左右。霜冻早,无霜期仅 122~139 天。≥10℃的年积温 1500~2700 度·日,全年太阳总辐射 553000~589700 焦耳/平方厘米,年平均日照 2700~2900 小时。

耕地面积占全省耕地面积的 4.6%,人均耕地 2.4 亩。玉米种植面积 45 万亩,占全省玉米种植面积的 4.9%,平均亩产 230 公斤。本区玉米种植面积不大,但自然条件对玉米生产有利,如春旱不严重,易于保苗,7~9 月降雨较多,9 月昼夜温差大,对玉米灌浆增重有利。宜选早熟和中熟,抗大、小斑病的杂交种,主要栽培品种为中单 2 号、农大 60、晋单 36、太单 30、掖单 13、丹玉 13 等。推广地膜覆盖栽培技术有很大的增产潜力。

(二)春播中熟区

分为忻定盆地区、晋西黄土高原区和上党盆地区。

1. 忻定盆地区

位于忻定盆地及周围浅阶地、太原盆地周围的丘陵地区。主要是忻州地区的大部分地区,以及太原盆地所属县的丘陵地区。气候温和,属温暖作物带,是不稳定的二年三熟区。海拔一般在 900 米左右,年平均气温 8.0~9.0℃,玉米生长期平均年积温 3100~3400 度·日,无霜期 145~155 天。全年太阳总辐射 556800~598700 焦耳/平方厘米,年日照 2600~2800 小时。年降雨量 400~500 毫米,干旱比较严重。土质为褐土和草甸土,质地较好,肥力较高,有机质含量 0.7%~1.0%。

本区耕地面积占全省耕地面积的 5.98%，人均耕地 2.7 亩。玉米种植面积 110 万亩，占全省总面积的 12.1%，平均亩产 350 公斤。玉米多与麦、豆、蔬菜间作，采用中熟品种，4 月中旬播种，9 月中旬成熟。主要栽培品种有中单 2 号、农大 60、晋单 36、忻黄单 70 等。

2. 晋西黄土高原区

位于吕梁山两侧的黄河沿岸和吕梁山南端的黄土高原丘陵沟壑区。海拔 1000~1210 米，分布于吕梁地区、临汾地区的 11 个县(区)。地势由东向西倾斜，地面支离破碎，是黄河中游水土流失最严重的地带之一。土壤以灰褐土为主，土质疏松，保水保肥力极差，施肥水平低下。降雨较多，年平均降雨量 460~560 毫米，南段雨水多于北段，夏季雨水集中，秋雨多于春雨。玉米生长期平均降雨为 285 毫米，7 月下旬至 9 月中旬降雨量可达 282.2 毫米。但降雨的利用率较低，水土流失严重，水源奇缺。气候温和，年平均气温 8.0~10.0℃，玉米生长期间平均气温 19℃左右，最热月平均气温 22.0~23.5℃， $\geq 10^\circ\text{C}$ 的年积温 3100~3400 度·日，无霜期 145~165 天。全年太阳辐射 531700~598700 焦耳/平方厘米，年日照 2600~2800 小时，7~9 月日照 698 小时，9 月昼夜温差 10℃。

耕地面积占全省耕地面积的 9%，人均耕地 3.1 亩，玉米种植面积 65 万亩，占全省玉米种植面积的 7.2%。采用中熟耐旱品种，推广丰产沟栽培，合理密植，集中施肥，玉米平均亩产 210 公斤。主要栽培品种有中单 2 号、丹玉 13、烟单 14 等。

3. 上党盆地区

位于山西东南部，在太行、太岳两山之间的上党盆地、昔阳盆地及盆地周围的丘陵浅山区。土壤肥沃，以褐土为主，间有少量红土。有机质含量在 1% 左右，含磷量中等偏高。海拔在 793~996 米。低纬度、高海拔形成冬暖夏凉气候。年平均气温 9.0~11.5℃，4~9 月平均气温 10.5~22.8℃，最热月平均气温 22.5~25.0℃， $\geq 10^\circ\text{C}$ 年积温达到 3309 度·日，能满足玉米中晚熟品种对热量的需求。降雨量多，年平均降雨 550~650 毫米，4~5 月降雨量 32.8~36.8 毫米，6~9 月降雨 62.7~162.6 毫米，但年变化率较大，常发生春旱、伏旱，有时也有秋涝。盆地中部春季轻微干旱，玉米生长期内每亩平均缺水 40~100 立方米，4~6 月缺水 90 立方米。年日照 2400~2650 小时，7~9 月日照 644.4 小时，9 月昼夜温差达到 12.6℃，对玉米灌浆上籽有利。

本地区耕地面积占全省耕地面积的 11.4%，人均耕地 2.05 亩。耕作精细，以一年一作春玉米为主，有不稳定的二年三作。玉米种植面积 146 万亩，占全省玉米种植面积的 16.1%。平均亩产 320 公斤。主要栽培品种有太单 30、晋单 35、晋单 36、晋单 29、晋单 30 以及长单号等。

(三) 春播晚熟区

分为太原盆地区和晋东南太岳山区。

1. 太原盆地区

位于太原盆地及周围浅阶地和吕梁山南麓的丘陵地区。北起太原以北的石岭关，南至灵石口，西到黄河边，东至东山丘陵。包括太原、晋中、吕梁以及临汾地区的 17 个县(区)。地势较低，海拔 700~900 米。土壤为川地褐土、丘陵褐土、山地褐土等。土壤肥力较高，有机质含量 1% 左右，氮、磷含量中等偏低。灌溉面积较大。气候温暖，属温和作物带。光热资源比较丰富，年平均气温 9.5~10.5℃，最热月平均气温 23.5~24.0℃，最冷月平均气温 -5.0~6.5℃，夏季温度高，冬季较冷。4~9 月平均气温 20℃左右， $\geq 10^\circ\text{C}$ 年积温 3400~3600 度·日，能满足玉米晚熟品种对热量的需求。无霜期 150~180 天，全年太阳总辐射 544000~561000 焦耳/平方厘米，年日照 2600~2700 小时。5~6 月光热资源最丰富，9 月平均气温 17℃左右，昼夜温差 12.6℃。

年平均降水量 450~490 毫米,4~9 月降水 390 毫米,春旱、伏旱、秋旱发生较多。在玉米生长期内每亩平均缺水 140~170 立方米,其中 4~6 月缺水 110~120 立方米,7~9 月缺水 30~50 立方米。干旱是影响玉米产量的主要因素。

本地区耕地面积占全省耕地面积的 13.0%,人均耕地 2.2 亩,耕作较精细。玉米面积 193 万亩,占全省耕地面积的 21.3%,平均亩产 360 公斤。玉米以中晚熟、晚熟品种为主,春季干旱几率较高,适时早播可以避免或减轻春旱威胁。本地主要栽培品种有晋单 36、农大 60、掖单 13、农大 108、农大 3138、晋单 30 和太单 30 等。在盆地周围浅阶地和丘陵地带推广丰产沟栽培方法,是提高玉米产量的重要途径。

2. 晋东南太岳山区

位于太行山区的河谷、丘陵地区。包括晋东南、临汾地区的 7 个县(区)。海拔 1500~2000 米,地形崎岖,地势高耸,为山岗连绵的土石山区,属温暖作物带。年平均气温 9.4~11.7℃,最热月平均气温 23.1~24.8℃,4~9 月平均气温 18.2~20.1℃,无霜期 165~178 天。 $\geq 10^\circ\text{C}$ 的年积温 3200~3700 度·日,全年太阳总辐射 523000~561000 焦耳/平方厘米,年日照 2300~2500 小时,年平均降水量 580~700 毫米。

本地区耕地占全省耕地的 4.75%,人均耕地 2.5 亩。玉米面积 61 万亩,占全省面积的 6.7%,平均亩产 320 公斤。玉米多在河谷、丘陵地区,为春播、夏播玉米交错区,春播需晚熟品种,夏播需早熟品种。采取增加密度,扩大复播面积,加强农田基本建设等措施,玉米还有增产潜力。主要栽培品种有掖单 13、户单系列、农大 60、农大 108、农大 3138 等,夏播有烟单 14、晋单 34 等品种。

(四)夏播套种区

分为临汾盆地区和运城盆地区。

1. 临汾盆地区

位于吕梁山、太岳山之间,北至灵石口,南至稷王山。包括临汾、运城地区的 12 个县(区)。海拔 389.3~584.5 米,年平均气温 12.3~13.0℃,最热月平均气温 25.8~26.8℃,5 月平均气温 19.0~20.3℃,9 月平均气温 18.4~19.4℃,玉米生长期平均气温 19.3~23.6℃, $\geq 10^\circ\text{C}$ 的年积温 4500~4800 度·日,无霜期 170~195 天。全年太阳总辐射 486000~523000 焦耳/平方厘米,年日照 2300~2500 小时,7~9 月日照 641.1~681.9 小时,年平均降水 480.6~591.1 毫米,5~6 月降水 43 毫米,7~9 月降水 96.5 毫米,春旱、夏旱较为突出,4~6 月每亩缺水 120~130 立方米,7~9 月缺水 50~70 立方米。干旱是影响玉米生长的主要因素。

本区耕地占全省耕地的 11.5%,人均耕地 2.3 亩。玉米面积 99 万亩,占全省面积的 10.91%,平均亩产 280 公斤,玉米间、套、复种并存。复播需要中早熟品种,套种需要中熟品种。套种玉米面积有逐步扩大趋势。主要栽培品种为丹玉 13、晋单 34、烟单 14、户单 4 号以及中单 2 号等。

2. 运城盆地区

北与临汾盆地套种区接壤,东与晋东南太岳山毗邻。黄河沿西、南边界环绕,与陕西、河南省隔河相望。包括运城地区的 10 个县(区)。海拔 300~500 米。气候温和,农作物一年两熟。年平均气温 11.9~14.2℃,最热月平均气温 24~28℃,5 月平均气温 13.1~14.7℃,9 月平均气温 18.3~20.3℃,玉米生长期平均气温 7.71~9.62℃。 $\geq 10^\circ\text{C}$ 年积温 3806~4412 度·日,无霜期在全省最长,为 180~209 天。全年太阳总辐射 419000~461000 焦耳/平方厘米,年日照 2200~2300 小时,9 月昼夜温差仅 10.2℃,年平均降水 520~670 毫米。5~6 月降水 46.6~

51.3 毫米,7~9 月降水 87.6~112.1 毫米,伏旱、秋旱发生频繁,特别是伏旱最为严重。土壤为褐土,中条山区有山地棕色土分布。土壤肥沃,有机质含量在 1%左右,含磷量较高。

本区耕地占全省耕地 13.1%,人均 2.6 亩,其中水地 260 万亩,人均 1.0 亩。玉米面积 75 万亩,占全省面积的 8.3%,平均亩产 240 公斤。玉米以中熟种为主,多采用小麦与玉米,玉米与豆类或其它作物间作套种。玉米主要栽培品种是户单系列、掖单 13、运单系列以及农大 60 等,品种呈多样性,中早熟、中晚熟、早熟种等均有种植。

第二节 玉米品种沿革换代与更新

山西省种植玉米最早记载,始于 1602 年的《稷山县志》,距今约有 400 年的历史。到 20 世纪中叶,虽然面积不断增加,但玉米生产发展依然非常缓慢,产量低而不稳,亩产仅几十公斤(见表 1-1)。

表 1-1 20 世纪中叶山西玉米生产情况

年 份	播种面积(万亩)	总产(亿公斤)	单产(公斤)
1919	153.3	0.754	49.2
1935	357.1	2.37	66.0
1947	663.4	7.5	39.5

本世纪中叶以前,玉米品种基本上是农家种。随着科学技术水平的提高,到 20 世纪 90 年代,玉米品种经历了农家种→品种间杂交种→双交种→单交种四个发展时期,局部地区,亦推广过一些顶交种和三交种。

一、玉米品种沿革换代

有关资料记载,玉米品种类型,大致可分为四个阶段。当然,每个阶段所利用的玉米品种,与前一阶段、后一阶段都不可能整齐地分割开来,而是各类型品种共同被利用,逐渐由丰产性好的品种占据主宰位置。

(一)50 年代以前,玉米品种基本上是农家种,如小玉茭、英粒子、60 日黄、阳曲苏州黄等。

(二)50 年代初至 60 年代初,山西境内种植的玉米品种,多为提纯复壮后的农家种和品种间的杂交种,如金皇后、象牙白、白马牙等。

(三)60 年代中期至 70 年代初,品种间杂交种、双交种、三交种、顶交种以及农家种同时共存,省内品种种植呈多样化。在生产发展过程中,维尔 42、维尔 156、春杂五号、临综 III Cl 一些双交种逐步形成大面积推广之势,经济相对发达地区,开始引种、试种单交种。

(四)70 年代中期,山西省引进了丹玉 6 号单交种,1975 年又引进了中单 2 号,此后,又陆续引进了掖单号、吉单号、烟单号杂交种,加上本省育成的忻黄单号系列玉米杂交种,单交种开始广泛应用于玉米生产。1989 年,山西引进了农大 60 玉米单交种,并试种成功,其表现出的丰产性、抗性均优于当时本省的其它栽培品种。

单交种广泛的应用,使山西的玉米生产进入了一个新的发展时期。

二、玉米品种的更新(换)

玉米品种的更新、更换,主要是指 70 年代以来,玉米单交种的更新替换。这个时期,大致可分为三个阶段。

(一)70 年代中期,玉米单交种开始大面积推广,如中单二号、白单四号等。

(二)70 年代末到 90 年代初,本省育成的晋单系列玉米杂交种和引进的掖单系列玉米单

交种,丹玉 13、农大 60 等亦相继被引进,在省内形成了多个优良单交种共存的局面,并将上一时期种植的玉米品种逐渐替代。

(三)90 年代中期,玉米生产和育种朝丰产性好、抗逆性强的方向继续发展,尤其是在 1997 年后,本省审、认定一批丰产型单交种,如晋单系列(33~37 号)、太单 30(认定)以及引进的农大 108、农大 3138、沈单 10 号等在省内大面积推广,农大 60、掖单 13、中单二号等第一、二代单交种逐渐被替代,形成新品种的又一个更新替代时期。

从 50 年代起,玉米品种由农家种到单交种,经过四次换代,单交种从 70 年代中期始,经过三次更新。

现在,正处于第三次更新期,所以也有称之为第六次玉米品种的更新换代的说法(见表 1-2)。

表 1-2 70 年代后玉米品种更换情况

时 间	代表品种(组合)
1975~1988	中单二号 (Mo17×自 330)
1989~1992	农大 60 (5003×综 31)
	掖单 13 (478×丹 340)
	晋单 27 (5003×关 17-1)
1993~1998	晋单系列
	农大 108 (178×黄 C)

从玉米更换速度来看,山西玉米品种更换频率低,使用年限长,如中单二号已超过了 20 年。随着栽培条件的改善,亲本纯度下降、退化、杂交优势下降,新生病害流行,病毒病、青枯病、穗粒腐病危害严重。1998 年,山西的晋中、吕梁等地发生的矮花叶病毒病,给玉米生产带来巨大损失,使得一些丰产性好而抗病性差的品种被淘汰出局。而晋单 36、34,农大 108 和农大 3138 等一些抗性好的品种正逐步为人们所认识和推广。

玉米品种的更新,一般以五年左右为佳。而品种的换代,则要依靠科学技术的发展。自 70 年代中期山西推广玉米单交种以来,主栽玉米品种基本分属于国内常用的 4 个种质系统中所选育组配的杂交种,即中国的“唐四平头”(以黄早四为代表的改良系);中国“旅大红骨”(以丹 340 为代表的选系);美国的“Lancaster”系统(以 Mo17 为代表);美国“Reid Yellow Dent”系统选育的材料(如掖 478、5003)等,这些系统选育的材料组配的杂交种,占全省玉米推广种植面积的 95%以上。

玉米品种的更新与换代,不仅要充分利用现有优秀的种质资源,而且应发掘和创造新的种质资源。当前,科学技术的发展日新月异,生物工程技术,被广泛应用于农业生产,利用当代生物工程的先进技术,对同种作物不同个体进行优秀基因重组,创造新的种质资源或更优秀的物种已不再是幻想。玉米品种的更新换代,随着科学技术的进步,将不可能仅限于杂交种这一范畴。

第三节 山西省玉米生产现状和发展前景

玉米是山西主要的粮食作物之一。其播种面积 1200 万亩左右,占全省耕地面积的 24%,总产 30~34 亿公斤,占全省粮食总产的 44%左右。1995 年,全省玉米播种面积 1120 多万亩,总产突破 40 亿公斤,成为历史最高产量。发展玉米生产,对全省的粮食生产具有举足轻重的作用。

一、玉米生产现状

玉米生产虽近年发展较快,但形势仍不容乐观。

(一)旱地玉米生产比重大,受气候影响明显

目前旱地玉米占玉米总面积的 2/3,土壤肥力不足,投入能量低,干旱、水土流失是制约玉米发展的主要因素。旱农地区是山西农业生产的主体,旱作地区农业能否大发展,是全省农业再上新台阶的关键。旱农地区尽管正常年自然降水仅 400~600 毫米,但其土层深厚,保水性能好,对旱区气候生产潜力研究结果表明,禾谷类作物的自然降水生产潜力每亩在 400 公斤以上,旱区单产年均每亩 150 公斤,说明其生产潜力很大。

推广保水、用水配套技术,开展农田基本建设,推广深松加覆盖的耕作栽培技术,推广旱地渗灌补水等节水农业技术、提高农业抗旱能力是抗御自然灾害,增加玉米产量的有效途径。

(二)抗病丰产品种的推广

经历了 1998 年全省大范围的矮花叶病的发生和流行,1999 年晋中、晋东南部分地区丝黑穗病的大面积发生,抗病、丰产品种的推广逐渐被人们所认识。

由于全省各玉米种植区的生态条件不同,所感染的病害亦不相同。一般而言,中南部的病害重而西北部的病害较轻。

目前,本省南部春播中、早熟区和复播区是粗缩病、斑病、青枯病的易发区;本省中部则是矮花叶病毒病、斑病、穗粒腐病、丝黑穗病和黑粉病多发区,亦有个别地区发生粗缩病和青枯病,如太原郊区、晋中中部祁县等玉米种植区,均有过报道。本省北部,易见的是个别品种穗粒腐病和丝黑穗病。

病害的发生、流行,给当前玉米生产带来的危害也是非常严重的。

从 1999 年起,全省涉农各部门都加大了抗病品种推广力度。农大 108、晋单 36、农大 3138、晋单 34、陕单 911 等一批抗病性强、丰产性好的品种被迅速推广开来,拉开了新一轮玉米品种更新的序幕。

(三)高产品种的推广速度加快,农业综合栽培技术在玉米高产区受到重视

近年来,在晋中、忻州、吕梁等平川地带推广的中晚熟、晚熟玉米单交种,大面积亩产平均超过 500 公斤,在水肥光热充足,管理得当的地区,亩产 700 公斤以上以及吨粮的情况亦不鲜见。山西省祁县曾创造过 2 万亩春播玉米亩产 755 公斤的记录。

山西的自然生态条件,适宜发展玉米生产。

1. 气候条件适宜玉米生长发育

全省年平均气温 6~12℃,且年际变化小,获得热量稳定,变异系数在±0.3~0.5。省内种植玉米≥10℃的积温在 2700~4300 度·日之间,有效生育日数在 156~205 天,生育期内总降雨 340~455 毫米,且集中在六、七、八 3 个月份。玉米需水与降水基本吻合。日照时数在 2500~2800 小时,雨热同步,满足了玉米生长期需水、需温高峰的要求,形成了太行、太岳和中部地区的玉米高产稳产区。

2. 基本普及了丰产型玉米单交种

1976 年普及了单交种,一直持续了 13 年的品种稳定期,年总产量达 24.32 亿公斤,单产平均 254 公斤。1990 年后,推广高产型单交种,到 1995 年,6 年平均总产达 31.94 亿公斤,单产平均 318.6 公斤。增产中,增施肥料和改进栽培技术等方面作用功不可没,但品种作用占首位的因素不容置疑。

3. 新技术的推广为玉米增产起了关键作用

在栽培技术的改革中,测土配方施肥技术、秸秆还田技术、地膜覆盖技术、不同生态区单作玉米高产栽培技术和立体种植技术以及旱作玉米栽培技术等创造了许多玉米高产典型,为玉米生产再上新台阶提供了技术保证。

表 1-3 山西玉米生产发展情况

年 份	面积 (万亩)	单产 (公斤)	总产 (亿公斤)	占粮食作物面积 (%)	占粮食总产 (%)
1950	645	116.3	7.6	9.1	19.3
1960	640	135.9	11.5	12.4	26.4
1970	930	206.6	21.6	16.3	32.2
1980	915	252.2	22.8	14.8	29.4
1990~1996(平均)	1065	322.6	34.38	25.6	32.4

二、玉米生产发展前景

玉米是山西省粮食生产的优势作物,在山西抓好玉米生产,是关系国计民生的大事。

从山西的省情来看,由于耕地资源的限制,靠扩大耕地面积增加粮食产量是不现实的。在诸多的粮食作物中,靠小麦、谷子等解决粮食问题也不现实。就玉米的特性而言,它的高产潜力,抗逆性以及其用途的广泛性,都是禾谷类作物不可比拟的。可以说,玉米生产的发展,是人民生活改善的需要,是社会发展的需要。

(一)玉米生产可促进畜牧业的发展

随着人民生活水平的提高,对畜产品需求的增加,畜牧业的发展势不可挡。而山西畜牧业的发展,又是依托于玉米的发展。玉米植株、果实均可用作饲料。山西每年畜牧业饲料中,玉米用量约占 70%左右的份额,约需 30 亿公斤。畜牧业的发展,可提供大量的有机肥,可促进农业生产中实现物质与能量的良性循环,使社会效益、经济效益、生态效益得到有机结合。

(二)玉米是食品工业的重要原料

玉米籽粒中含有蛋白质 10%左右、脂肪 30.4%左右、淀粉 74%左右、粗纤维含量比精米精面高 4~6 倍,玉米油更是可以防止脑血栓和动脉硬化的保健食品。高赖氨酸玉米、高油玉米的开发,将对玉米发展注入新的活力,亦将为改善城乡人民的膳食结构产生巨大影响。

(三)玉米是医药业和轻工业的不可替代的重要原料

随着玉米用途越来越被人们认识并开发利用,玉米在淀粉、葡萄糖、抗生素制造领域内大显身手。玉米可加工的产品包含了医药业、轻工业的诸多方面。玉米籽粒及其副产品可直接加工成的产品如乙醇、醋酸、丙酮、丁醇、淀粉以及变性淀粉达 300 多种。玉米的轴可提取糠醛,制造电木、黑色火药等,玉米须含有多种有机酸和维生素,可用于临床治疗多种疾病。可以说玉米浑身都是宝。

以上详见第七章。

发展玉米,不仅在山西而且在全国都有着广阔的前景,玉米的发展,必将为 21 世纪人民生活的改善、经济的发展作出更大的贡献。