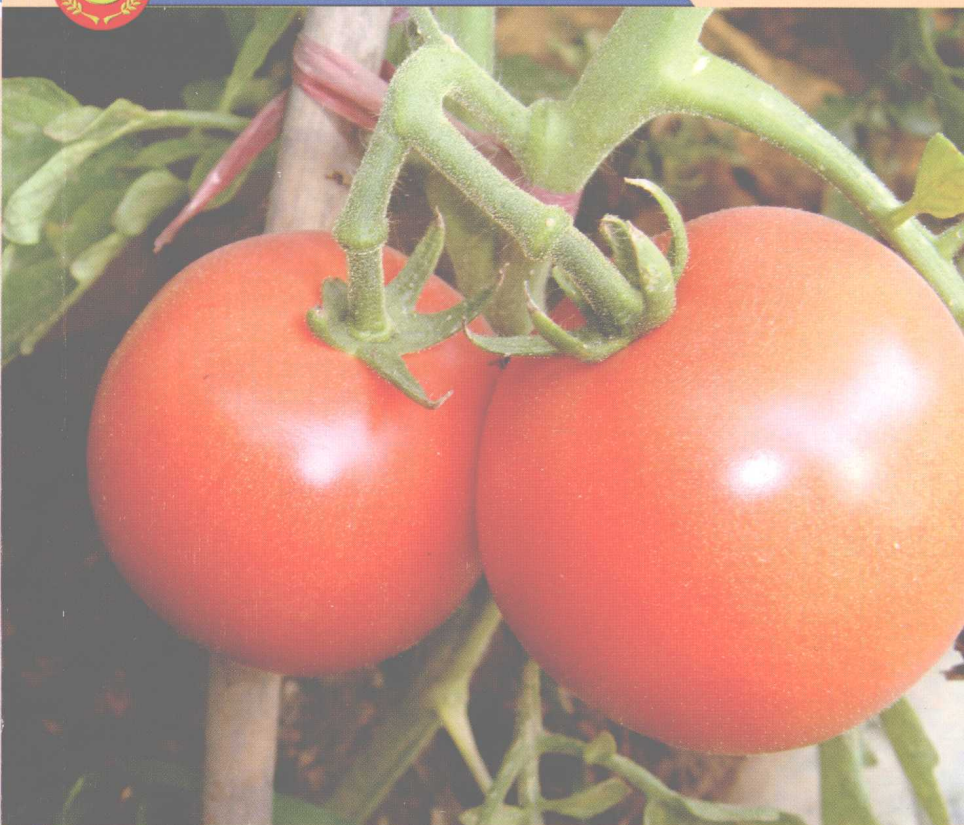




新农村建设致富典型示范丛书



● 巩振辉 逯明辉 编著

大棚番茄制种致富

——陕西省西安市栎阳镇

金盾出版社

新农村建设致富典型示范丛书

大棚番茄制种致富

——陕西省西安市栎阳镇

巩振辉 逯明辉 编著

金盾出版社

内 容 提 要

本书系新农村建设致富典型示范丛书之一,由西北农林科技大学巩振辉教授等编著。书中详细真实地介绍了陕西省西安市栌阳镇李晓东同志通过示范推广大棚制种技术,带领群众致富的典型事例,同时较为系统地介绍了大棚番茄制种的优点、番茄栽培的基本知识、番茄制种大棚的设计与建造、大棚番茄制种的育苗技术与田间管理技术、番茄亲本材料的种子繁育技术、大棚番茄有性杂交技术、大棚番茄主要生理障碍及病虫害的防治以及番茄种子采收与检验等内容。本书内容丰富,理论与实践紧密结合,技术先进实用,可操作性强,文字简练,通俗易懂。可作为有志带领群众致富的农村技术能手、种子生产人员、专业户及相关专业农业科技工作者和大专院校师生的技术指导和参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

大棚番茄制种致富:陕西省西安市栌阳镇/巩振辉,逯明辉编著. —北京:金盾出版社,2008. 11

(新农村建设致富典型示范丛书)

ISBN 978-7-5082-5405-0

I. 大… II. ①巩…②逯… III. 番茄—温室栽培—制种
IV. S626.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 146898 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 83219215

传真:68276683 网址:www.jdcbs.cn

封面印刷:北京印刷一厂

彩页正文印刷:北京天宇星印刷厂

装订:北京天宇星印刷厂

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/32 印张:6.75 彩页:8 字数:143 千字

2008 年 11 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1~10 000 册 定价:13.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

前 言

李晓东，一个在陕西省西安市临潼区栌阳镇及其周边的阎良、高陵、三原、富平等区、县 20 多个乡镇家喻户晓的名人。他在临潼番茄制种产区的出名源于他大胆探索、完善与推广的大棚番茄制种技术；他在全国番茄产区的出名源于其选育的适宜日光温室、大棚栽培的金棚系列番茄品种。2004 年 12 月 13 日出版的《西安日报》头版这样写道：“……李晓东发现临潼制种基地露天制种在很多方面不适宜。为此，他与其他几位创业伙伴一起，通过资料分析，到各地考察，决定进行番茄大棚制种尝试。2001 年自筹资金进行了小面积大棚番茄制种，结果一举获得了成功。……次年，他又投资 110 万元建立了占地 8 公顷的大棚制种示范园，为农民增收又开辟了一条新路。”他所选育的金棚系列番茄品种“……截至目前，已在山东、河北、北京、山西等 19 个省、直辖市大面积种植，成为我国日光温室、大棚番茄的主栽品种，为全国各地的菜农增加收益 25 亿多元。”显而易见，他是名副其实的新农村建设致富典范。

笔者与李晓东同志相识多年，在科研、教学与农业推广等方面已有多项合作。作为一名亲眼目睹李晓东以大棚番茄制种带领群众致富的农业科技工作者，有责任、有义务将其成功经验整理出来供大家学习和参考。希望本书能进一步宣传先进典范，扩大大棚番茄制种技术的影响与辐射面，促进番茄种子产业与番茄产业的发展，为新农村建设尽一点自己的绵薄之力。

番茄人工杂交制种是劳动密集型和技术密集型的农业生产,在劳动力充足、土地资源丰富的我国农村具有广阔的发展前景。为了推动番茄杂交种子生产,提高种子质量,满足广大从事番茄生产,特别是从事种子生产工作的科技人员、专业户、菜农的需要,为拟发展大棚番茄制种项目的地区提供参考,笔者多次深入临潼番茄制种示范基地,采访李晓东本人以及当地群众,收集到了详细的有关资料,在此基础上,结合自身长期从事番茄栽培与育种研究及杂交制种的实践经验,并参考大量文献,广泛吸取国内外番茄制种的先进技术经验,编写了这本书。书中详细地介绍了李晓东通过示范推广大棚制种技术,带领群众致富的典型事例,较为系统地介绍了露地番茄制种中存在的问题与大棚番茄制种的优点,番茄栽培的基本知识,番茄制种大棚的设计与建造,大棚番茄制种的育苗技术与田间管理技术,番茄亲本材料种子的繁育技术,大棚番茄有性杂交技术,大棚番茄主要生理障碍及病虫害的防治,番茄种子采收与检验等内容。本书可作为有志带领群众致富的农村技术能手、种子生产人员(专业户)、农业科技工作者和大专院校相关专业师生的参考用书。

在本书的编写过程中,我们力求达到内容丰富,理论与实践紧密结合,技术先进实用,可操作性强,文字简练,通俗易懂。但限于水平,疏漏之处在所难免,恳请广大读者批评指正。在此对书中所引用文献资料的作者表示诚挚谢意。

巩振辉

2008年6月

于西北农林科技大学

目 录

一、西安番茄再度辉煌的带头人——李晓东	(1)
(一)番茄育种的漫长之路	(2)
1. 走进番茄制种	(2)
2. 番茄育种的艰辛之路	(3)
3. 全新突破的金棚、保冠番茄品种	(6)
(二)轰动寿光,震惊全国,西安番茄再度辉煌	(7)
(三)番茄制种技术的新突破	(10)
(四)迈向新的征途	(13)
1. 抗根结线虫粉红番茄品种的选育	(13)
2. 分子标记辅助选择技术在番茄育种中的应用	(14)
3. 番茄花粉的超低温保存技术研究	(15)
二、大棚番茄制种技术简介	(17)
(一)番茄露地制种存在的问题	(17)
1. 种子产量不稳	(18)
2. 种子质量下降	(18)
3. 种子纯度下降	(18)
(二)大棚番茄制种的优点	(19)
1. 大幅度提高种子产量	(19)
2. 大幅度提高种子质量	(20)
3. 种子成熟期提前	(20)
4. 种植秋延后大棚蔬菜	(21)

三、番茄栽培的基本知识	(22)
(一) 番茄的生物学特性	(22)
1. 植物学特征	(22)
2. 生长发育习性	(26)
(二) 番茄的开花结实习性	(28)
1. 花芽分化	(28)
2. 花器结构	(30)
3. 开花与授粉习性	(30)
4. 受精结籽与果实发育	(33)
(三) 番茄对环境条件的要求	(34)
1. 温度	(35)
2. 光照	(36)
3. 水分	(37)
4. 土壤	(38)
5. 养分	(39)
(四) 栽培季节和栽培制度	(40)
1. 番茄的栽培季节	(40)
2. 番茄的栽培制度	(41)
四、番茄制种大棚的设计与建造	(43)
(一) 番茄制种大棚的主要类型	(43)
1. 竹木结构大棚	(43)
2. 钢架结构大棚	(45)
3. 钢筋混凝土结构大棚	(47)
4. 钢竹混合结构大棚	(48)
(二) 番茄制种大棚的设计与建造	(48)
1. 场地的选择与布局	(49)
2. 塑料薄膜的选择与准备	(50)

3. 竹木结构大棚的建造	(52)
4. 钢筋焊接大棚的建造	(53)
(三) 番茄制种大棚内的环境特点	(54)
1. 温度	(54)
2. 光照	(55)
3. 湿度	(55)
4. 气体	(56)
五、大棚番茄制种的育苗技术	(57)
(一) 播种前准备	(57)
1. 播种期的确定	(57)
2. 育苗设施的选择	(58)
3. 育苗床的准备	(59)
(二) 播种	(61)
1. 种子处理	(61)
2. 催芽	(62)
3. 播种	(64)
(三) 苗期管理	(65)
1. 出苗期管理	(65)
2. 幼苗期管理	(67)
(四) 育苗常见问题及对策	(74)
1. 出苗问题	(74)
2. 徒长苗和僵化苗	(75)
3. 低温伤害	(76)
4. 沤根	(76)
5. 闪苗	(77)
6. 氨气危害	(77)
7. 苗期主要病害	(78)

六、大棚番茄制种的田间管理	(80)
(一)定植前准备	(80)
(二)定植	(81)
1. 定植时间	(81)
2. 定植密度	(82)
3. 定植方法	(82)
(三)田间管理	(84)
1. 温湿度管理	(84)
2. 水肥管理	(86)
3. 植株调整	(89)
七、番茄亲本材料种子的繁育	(98)
(一)番茄种子繁育制度	(98)
(二)番茄亲本材料种子繁育技术	(99)
1. 亲本种子繁育的隔离技术	(100)
2. 亲本种子繁育技术	(101)
3. 亲本原种繁育栽培技术	(104)
(三)亲本原种露地繁育栽培技术	(105)
1. 种子生产基地与田块的选择	(105)
2. 番茄亲本原种露地繁殖栽培技术	(106)
(四)亲本原种地膜覆盖繁育栽培技术	(120)
1. 培育壮苗	(121)
2. 重施基肥,做好畦垄	(122)
3. 选择定植方法,压严地膜	(122)
4. 加强田间管理	(123)
(五)果实的酸化与清洗	(124)
八、大棚番茄有性杂交技术	(126)
(一)杂交前的准备	(127)

1. 亲本植株的准备	(127)
2. 杂交时间	(127)
3. 杂交工具的准备	(128)
4. 选择杂交花序和花朵	(129)
(二)母本去雄.....	(129)
1. 去雄时间	(129)
2. 去雄技术	(130)
(三)父本花粉的采集与保存.....	(130)
1. 花粉的采集	(130)
2. 花粉的保存	(131)
(四)授粉.....	(132)
1. 授粉时期	(132)
2. 授粉技术	(132)
(五)授粉后的田间管理.....	(133)
1. 通风排湿	(133)
2. 肥水管理	(134)
3. 整枝打杈	(134)
4. 病虫害管理	(135)
九、大棚番茄主要生理障碍及病虫害防治	(136)
(一)主要生理障碍的防治.....	(136)
1. 畸形果	(136)
2. 空洞果	(137)
3. 日灼病	(138)
4. 裂果	(138)
5. 脐腐病	(139)
6. 筋腐病	(139)
(二)主要病害的防治.....	(140)

1. 灰霉病	(140)
2. 叶霉病	(142)
3. 早疫病	(144)
4. 晚疫病	(145)
5. 溃疡病	(146)
6. 根结线虫病	(147)
7. 枯萎病	(150)
8. 白粉病	(150)
9. 病毒病	(152)
10. 白绢病	(154)
11. 青枯病	(155)
12. 细菌性斑点病	(157)
(三) 主要虫害的防治	(159)
1. 蚜虫	(159)
2. 棉铃虫	(160)
3. 斑潜蝇	(162)
4. 白粉虱	(163)
5. 茶黄螨	(165)
6. 地老虎	(167)
十、番茄种子的采收与检验	(169)
(一) 杂交果的采收与发酵	(169)
1. 杂交果的采收	(169)
2. 种子发酵与淘洗	(169)
3. 种子的干燥	(170)
4. 种子的清选	(172)
(二) 品种品质检验	(173)
1. 田间检验	(174)

2. 室内检验	(176)
(三)杂交种子播种品质的检验	(178)
1. 扦取检验样品	(178)
2. 样品种类和扦样数量	(179)
3. 种子净度检验	(179)
4. 种子发芽率和发芽势试验	(180)
5. 种子含水量检测	(183)
6. 种子千粒重测定	(184)
7. 种子感官检测	(186)
(四)种子的管理	(187)
1. 种子的分级	(187)
2. 种子的包装	(187)
3. 种子的贮藏	(188)
4. 种子的运输	(191)
参考文献	(193)

一、西安番茄再度辉煌的 带头人——李晓东

金棚、保冠系列番茄品种，集耐贮性、商品性、抗病性和早熟性于一身，其出现使我国的高秧粉红番茄进入到耐贮运、货架寿命长的时期，也让众多跨国种业公司面对中国巨大的粉红番茄种子市场而无能为力。进入 21 世纪，金棚、保冠系列品种番茄更迅速成为我国粉红番茄的主栽品种，并连续多年为我国种植面积最大的番茄品种之一。金棚一号于 2003 年通过陕西省农作物品种审定委员会审定，获得了 2005 年度西安市科技进步一等奖，在全国累计种植面积达 16 万公顷以上，为我国菜农增加收益 25 亿元以上。李晓东就是金棚、保冠系列番茄品种的研制人。

这个李晓东究竟是一个什么样的人呢？其实他是一个极为普通的人。1982 年，年仅 19 岁的李晓东从陕西省农林学校蔬菜专业毕业来到西安市临潼区（原渭南地区临潼县）农业科技部门工作。改革开放初期的 20 世纪 80 年代，农业科技的发展面临着许多机遇。一次次成功的技术指导转化为菜农收益的显著提高，激励着李晓东对农业科技发展的明天充满信心。个人的成就感，使他对农业科技的痴迷几乎达到了狂热的程度，不论待遇，不论岗位；不管前途，不管文凭；不知困难，不知艰辛，一头就扎进了浩瀚无比的农业科技的“海洋”。这一“游”就是二十多年。二十多年里，李晓东不仅培育成功了享誉全国的划时代番茄优良品种——金棚、保冠系列品种，而且对传统的番茄制种技术进行了改造，创建了具有革命性

意义的大棚番茄制种技术体系,同时还在良种推广、其他作物育种和产业化建设中作出了较大贡献。使西安番茄继西安市蔬菜研究所郁和平研究员研制的毛粉 802、早丰等品种之后,在全国又一次辉煌。在这漫长的二十多年里,虽然他的工作充满着奋斗的艰辛,但更多的仍然是成功的快乐!李晓东同志目前是中国园艺学会番茄分会常务理事,陕西省园艺学会理事,现任西安皇冠蔬菜研究所所长,西安金鹏种苗有限公司总经理。

(一)番茄育种的漫长之路

李晓东 1982 年来到原临潼县种子公司工作时,主要从事蔬菜良种推广工作,然而,历史的机遇使他一步一步走上了番茄育种探索之路。

1. 走进番茄制种

20 世纪 80 年代,西安市蔬菜研究所郁和平、郑贵彬研究员研制的早丰、早魁、西粉三号、毛粉 802 番茄品种因早熟、抗病、丰产性突出,一时风靡全国。但由于缺乏成熟的制种技术,没有规模化的制种基地,严重地影响了这些品种的推广。在这一关键时刻,临潼县(现西安市临潼区)栎阳镇朝邑村村民王建华抓住了这一历史机遇,在临潼渭北开辟了当时全国最大的番茄制种基地。在此之前,由于蔬菜良种繁育上的业务关系,李晓东与王建华已经是一对好朋友了。因此,在开辟番茄制种基地的过程中,二人就番茄制种的各种技术进行了广泛而深入的交流。如地热线育苗,地膜覆盖,集中重施三元复合肥,密度与整枝方式,采粉、去雄、授粉、掏籽、发酵技术

等。1987年,受陕西省农牧厅《陕西农业》编辑部委托,李晓东对王建华番茄制种技术和创建制种基地的经验进行了系统总结,形成的文字材料一组共七篇文章,发表于当年《陕西农业》第11期。李晓东也因此成为总结、报道临潼番茄制种技术和基地建设经验的第一人。

1988年6月,全国番茄攻关组的专家们视察了临潼番茄制种基地。李晓东作为接待人员,也参加了这次活动,期间结识了他仰慕已久的我国著名的番茄育种家李树德、高振华、徐鹤林、李景富、黎碧然、吴定华等专家、教授,为以后业务的提升奠定了基础。在协助王建华开辟临潼番茄制种基地的过程中,李晓东逐渐投身到了番茄育种工作中来。

2. 番茄育种的艰辛之路

1990年,李晓东重新回到了临潼县种子公司,负责蔬菜种子业务。此时的种子公司经济困难,管理混乱,已濒临倒闭。1992年8月,公司实行改革,李晓东牵头承包了蔬菜业务。1993年1月,李晓东任种子公司副经理,继续牵头承包了蔬菜业务。除亲自抓番茄制种外,他还把大量的时间用在了种子销售上,几乎跑遍了祖国的大江南北。在跑市场的过程中,李晓东敏锐地发现,我国的蔬菜生产方式将发生重大变革,交通运输业和日光温室、大棚的大规模发展,将彻底改变我国蔬菜就近生产、就近供应的格局,耐贮运、适宜日光温室与大棚等保护地栽培的番茄品种将成为重要的育种目标。李晓东心想必须抓住这一良好机遇。从此,他调整了自己的工作方向,除继续抓好市场营销和番茄制种外,还把相当多的精力投入到硬果番茄的育种工作中来。他的漫长而艰辛的番茄育种工作,是在没有科研立项,没有科研经费,没有专用土地,

没有任何仪器设备的情况下，凭着一个坚定的信念而开始的。

从事番茄育种，最重要的是搜集原始材料。因此，李晓东利用各种渠道，想尽一切办法搜集材料。他利用临潼番茄制种基地的优势，搜集了许多国内的优良材料；利用出差的机会到辽宁、河北、山西、甘肃等番茄制种基地搜集了许多新的材料；利用到山东寿光等全国有名蔬菜基地的机会，搜集了新从国外引进的品种；又利用各种关系搜集到荷兰、瑞士、以色列、日本、美国的番茄最新品种。1994年，在北京种子交流会上，他无意中听到吉林省桦甸市有一种大果硬果粉红番茄材料，他就一路辗转冒着大雨和被水淹的危险到桦甸段维启经理处采了一个果子带回了家。

在蔬菜知识和育种知识的学习积累上，李晓东可谓如饥似渴，坚持不懈。尽管当时他工资微薄，但买起专业书来，毫不吝惜。他购买和详读了国内二十多年来出版的几乎所有有关番茄育种、遗传、栽培、生理及病害管理等方面的书籍和杂志，在番茄育种方面具备了扎实的基础知识，并掌握了国内番茄育种研究的动态。

番茄育种工作，每年都要进行大量的杂交、分离、观察、鉴定、筛选和对比工作。十多年间，李晓东从未间断，其艰辛程度可想而知。冬季光照时间短，为了抢时间，他在棚内一待就是六七个小时，常常到了晚上才午饭、晚饭一块吃。夏季棚内高温，人一进去就是一身汗，他却在棚内一待就是几个小时。有一次，由于脚扭伤无法走路，他就让别人抬着进棚观察指导。有几次在外地做试验，由于时间紧，他就整整一天冒雨在田间观察。像这样的例子举不胜举。

李晓东这种拼命的干劲和厚道、诚实的品格，使他的番茄育种事业得到广泛的支持和帮助。李晓东的父母、哥嫂、弟

弟、妹妹,1993年开始就在自家承包地为李晓东做番茄育种试验;他的合作伙伴王建人,1996年砍掉了自家地里的桃树,把地让出来给李晓东做试验地;临潼区种子公司的余世民、李树臻、李兆祥、李月燕、付绒香等同志都以不同形式支持李晓东的育种工作;制种基地的严永信、郭在田、张军等同志也都为李晓东的育种工作做了许多有益的工作;陕西省种子管理站品种管理科姚撑民同志把俄罗斯同行赠送的番茄种子转送给他做育种材料;西北农林科技大学园艺学院著名分子育种家巩振辉教授专门从澳大利亚引进抗原赠送给他;北京市农技站王作周、王福东同志把荷兰几家种业公司的优良品种种子送给他;西北农林科技大学园艺学院著名育种专家王鸣教授把他珍藏了五十多年的前苏联番茄著作赠送给他;临潼区农业局副局长韩安耕、临潼区种子管理站站长鲁军志在有关政策上大开绿灯,力求保证他的番茄育种工作能够顺利进行……总之,有许许多多专家、领导、同事和朋友,以不同的形式支持、帮助过李晓东的番茄育种事业。

功夫不负有心人。李晓东没有辜负大家的期望,经过近十年的努力,终于在1998和1999年取得了重大突破,组配成功了全新的番茄新品种——高秧粉红保冠一号和高秧大红保冠三号。

为了保证番茄育种事业能够发展壮大,李晓东一直在寻找体制上的突破。1993~1995年,他在单位的工作是只管干、不管钱的小承包;1996年发展到业务和资金都管,缴完公司的,剩余全是科室的大承包;1997年成立了临潼种子(控股)公司——职工、基地参股的西安秦皇种苗有限公司。然而,好景不长,就在他的番茄育种事业取得阶段性成果的2000和2001年,国有控股企业改革不彻底的弊端突现。经