



现代生物农业 · 农业

THE PRACTICE OF CUCURBITS
AND VEGETABLES BREEDING IN GANSU

甘肃瓜菜育种实践

王兰兰 侯 栋 邵景成 等 编著



科学出版社

甘肃瓜菜育种实践

王兰兰 侯 栋 邵景成 等 编著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书介绍了甘肃省辣椒、番茄、茄子、黄瓜、西瓜、甜瓜、南瓜、花椰菜等的生产现状,主要包括分布区域、栽培方式、存在问题,提出了今后的发展思路;根据多年的蔬菜瓜类育种研究工作,提出蔬菜瓜类的育种目标、存在问题及今后育种的工作思路;阐述了甘肃蔬菜瓜类种质资源创制、育种技术研究及应用、新品种选育推广等情况;集成了良种繁育技术及高产高效栽培技术。本书中提到的各项技术较新颖、实用性强,注重理论性、科学性和先进性,力求深入浅出,通俗易懂。

本书适合广大蔬菜科研人员、技术推广人员、基层领导干部、蔬菜企业管理者及蔬菜种植者阅读。

图书在版编目(CIP)数据

甘肃瓜菜育种实践/王兰兰等编著. —北京:科学出版社, 2018. 4
ISBN 978-7-03-055737-7

I. ①甘… II. ①王… III. ①蔬菜园艺 IV. ①S63

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 293280 号

责任编辑:李秀伟 白 雪 侯彩霞/责任校对:郑金红

责任印制:张 伟/封面设计:刘新新

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京京华虎彩印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2018年4月第 一 版 开本:720×1000 B5

2018年4月第一次印刷 印张:20 5/8

字数:414 000

定价:168.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

编著者名单

(按姓氏汉语拼音排序)

陈灵芝	程 鸿	侯 栋	胡立敏
胡志峰	孔维萍	李晓芳	李亚莉
刘明霞	邵景成	苏永全	陶兴林
王兰兰	魏兵强	杨永岗	岳宏忠
张 茹	张东琴	张化生	朱惠霞

前 言

甘肃光照资源丰富，昼夜温差大，总体污染程度轻，有利于发展优质瓜菜生产，已形成河西走廊灌区、沿黄灌区、泾河流域、渭河流域和“两江一水”流域五大蔬菜优势产区。2016 年全省蔬菜播种面积 820.5 万亩，产量 1951.48 万 t。其中设施蔬菜面积 158.25 万亩，占蔬菜总面积的 19.29%，产量 560.49 万 t；西甜瓜播种面积 73.5 万亩，其中西瓜 51 万亩、甜瓜 22.5 万亩，产量分别为西瓜 153.93 万 t、甜瓜 55.36 万 t。甘肃瓜菜产品畅销全国，外销中亚、日本、韩国、东盟等市场，甘肃已成为我国“西菜东调”“北菜南运”的五大商品蔬菜基地之一，被农业部列入西北内陆出口蔬菜重点生产区域、西北温带干旱及青藏高寒区设施蔬菜重点区域，瓜菜产业已是甘肃种植业中最具竞争力的优势产业之一。

甘肃的蔬菜育种研究经过几代科技工作者的不懈努力，通过多种途径引进、鉴定、筛选优良的种质资源，利用分子标记、基因工程、细胞和组织培养等技术创新优异材料，以及对瓜菜作物的主要农艺性状、抗病性、高品质等遗传规律进行深入研究，在杂种优势利用、抗病育种、品质育种、航天育种理论及实践等方面都取得了显著的成绩。“十二五”期间育成了黄瓜、番茄、辣椒、西甜瓜等新品种 400 余个，为本省及周边省区瓜菜产业发展提供了品种支撑。

本书主要介绍了甘肃辣椒、番茄、茄子、黄瓜、西瓜、甜瓜、南瓜、花椰菜的生产现状、栽培方式及存在问题；阐述了甘肃蔬菜瓜类种质资源的创制、育种技术研究及应用、新品种选育推广等情况；集成了良种繁育技术及高产高效栽培技术；探讨了蔬菜产业发展中存在的主要问题，提出了发展建议。本书提到的各项技术较新颖、实用性强，注重了理论性、科学性和先进性，力求深入浅出，通俗易懂。

由于编著者水平有限，书中难免存在不足之处，敬请读者批评指正。

编著者

2017 年 10 月

目 录

前言

第一章 辣椒	1
第一节 甘肃辣椒生产现状	1
一、分布区域	1
二、栽培方式	2
三、生产中存在的问题	3
四、发展思路	3
第二节 甘肃辣椒育种	5
一、育种现状	5
二、种质资源创新	7
三、育种技术研究	9
第三节 甘肃辣椒育种取得的成就与应用	12
一、陇椒 1 号	12
二、陇椒 2 号	13
三、陇椒 3 号	14
四、陇椒 4 号	15
五、陇椒 5 号	15
六、陇椒 6 号	17
七、陇椒 8 号	17
八、陇椒 9 号	18
九、陇椒 10 号	19
十、天椒 1 号	19
十一、天椒 2 号	20
十二、天线 3 号	20
十三、天椒 4 号	21
十四、天椒 5 号	22
十五、天椒 6 号	22
十六、天椒 10 号	23
十七、天椒 12 号	23
十八、天椒 13 号	24

十九、天椒 14 号	25
二十、航椒 3 号	25
二十一、航椒 4 号	26
二十二、航椒 5 号	26
二十三、航椒 6 号	27
二十四、航椒 11 号	28
二十五、航椒 18 号	28
第四节 甘肃辣椒良种繁育	29
一、亲本种子生产技术	29
二、杂交一代制种技术	30
第五节 甘肃辣椒高产高效栽培技术	33
一、日光温室辣椒高产高效栽培技术	33
二、塑料大棚辣椒高产高效栽培技术	41
三、露地辣椒高产高效栽培技术	43
四、线椒高产高效栽培技术	44
主要参考文献	46
第二章 番茄	49
第一节 甘肃番茄生产现状	49
一、分布区域	49
二、栽培方式	49
三、生产中存在的问题	49
四、发展思路	50
第二节 甘肃番茄育种	51
一、育种现状	51
二、种质资源创新与育种技术研究	52
第三节 甘肃番茄育种取得的成就与应用	52
一、陇番 5 号	53
二、霞光	54
三、同辉 (陇番 9 号)	55
四、佳红 1 号	55
五、陇番 10 号	56
六、陇番 11 号	57
七、陇番 12 号	57
八、陇红杂 1 号	58
九、陇红杂 2 号	59

第四节 甘肃番茄良种繁育	59
一、亲本繁殖	59
二、杂交一代制种技术	61
三、病虫害防治	63
第五节 甘肃设施番茄高产高效栽培技术	63
一、日光温室番茄高产高效栽培技术	63
二、塑料大棚番茄高产高效栽培技术	71
三、保护地番茄主要病虫害防治技术	74
主要参考文献	78
第三章 茄子	79
第一节 甘肃茄子生产现状	79
一、分布区域	79
二、栽培方式	80
三、生产中存在的问题	80
四、发展思路	81
第二节 甘肃茄子育种	82
一、育种现状	82
二、种质资源创新	83
三、育种技术研究	84
第三节 甘肃茄子育种取得的成就与应用	84
一、兰杂 1 号	84
二、兰杂 2 号	85
三、黑玉	85
四、航茄 1 号	86
五、航茄 2 号	86
六、航茄 3 号	87
七、航茄 4 号	88
八、航茄 5 号	88
九、航茄 6 号	89
十、航茄 7 号	89
十一、航茄 8 号	90
十二、航茄 9 号	91
第四节 甘肃茄子良种繁育	91
一、亲本种子生产技术	91
二、杂交一代制种技术	92

第五节 甘肃茄子高产高效栽培技术	95
一、日光温室茄子高产高效栽培技术	95
二、塑料大棚茄子高产高效栽培技术	103
三、露地茄子高产高效栽培技术	107
主要参考文献	109
第四章 黄瓜	110
第一节 甘肃黄瓜生产现状	110
一、分布区域	110
二、栽培方式	111
三、生产中存在的问题	112
四、发展思路	113
第二节 甘肃黄瓜育种	115
一、育种现状	115
二、种质资源创新	117
三、育种技术研究	117
第三节 甘肃黄瓜育种取得的成就与应用	119
一、828 黄瓜	119
二、甘丰 2 号	119
三、甘丰 3 号	120
四、甘丰 8 号	121
五、甘丰 11 号	121
六、甘丰 12 号	122
七、绿秀 1 号	123
八、甘丰袖玉	124
九、甘丰春玉	124
第四节 甘肃黄瓜良种繁育	125
一、亲本种子生产技术	125
二、杂交一代品种制种技术	129
第五节 甘肃黄瓜高产高效栽培技术	131
一、日光温室黄瓜高产高效栽培技术	131
二、塑料大棚黄瓜高产高效栽培技术	140
三、白黄瓜栽培技术	141
主要参考文献	143
第五章 西瓜	144
第一节 甘肃西瓜生产现状	144

一、我国西瓜生产现状	144
二、甘肃西瓜生产现状	144
第二节 甘肃西瓜育种	148
一、育种现状	148
二、种质资源创新	150
三、主要性状遗传规律研究	154
四、育种技术研究	155
五、制种技术研究	156
第三节 甘肃西瓜育种取得的成就与应用	157
一、金花宝 P2	157
二、金城 5 号	158
三、丰抗 88	158
四、陇抗 9 号	159
五、嘉优 1 号	159
六、美丽	160
七、陇丰早成	161
八、陇抗黑秀	161
九、甘浓佳丽	162
十、甜籽 1 号	162
十一、林籽 1 号	163
十二、兰州大板 2 号	163
十三、兰州大板 1 号	164
第四节 西瓜良种繁育技术	165
一、亲本原原种生产	165
二、亲本原种生产	168
三、西瓜健康种子生产技术 (杂交种)	171
第五节 甘肃西瓜高产高效栽培技术	175
一、日光温室西瓜高产高效栽培技术	175
二、塑料大棚西瓜高产高效栽培技术	181
三、旱砂西瓜无公害栽培技术	184
四、旱塬高垄西瓜栽培技术	188
主要参考文献	191
第六章 甜瓜	193
第一节 甘肃甜瓜生产现状	193
一、分布区域	193

二、栽培方式	195
三、生产中存在的问题	199
四、发展思路	200
第二节 甘肃甜瓜育种	201
一、育种现状	201
二、种质资源创新	204
第三节 甘肃甜瓜育种取得的成就与应用	224
一、甘甜 1 号	224
二、甘甜 2 号	224
三、玉金香	225
四、银韵	226
五、银蒂	226
六、甘甜玉露	227
七、甘甜雪碧	227
八、甘蜜宝	228
第四节 甘肃甜瓜良种繁育	228
一、亲本种子生产技术	228
二、杂交一代制种技术	233
第五节 甘肃甜瓜高产高效栽培技术	238
一、日光温室厚皮甜瓜高产高效栽培技术	238
二、塑料大棚薄皮甜瓜高产高效栽培技术	241
三、露地薄皮甜瓜高产高效栽培技术	245
主要参考文献	249
第七章 南瓜	251
第一节 甘肃南瓜生产现状	251
一、分布区域	252
二、栽培方式	253
三、生产中存在的问题	254
四、发展思路	255
第二节 甘肃南瓜育种	255
一、育种现状	255
二、种质资源创新	257
三、育种技术研究	259
第三节 甘肃南瓜育种取得的成就与应用	259
第四节 甘肃南瓜良种繁育	261

一、亲本种子生产技术	261
二、杂交一代制种技术	261
第五节 甘肃西葫芦高产高效栽培技术	263
一、日光温室西葫芦控秧免蘸花高效栽培技术	263
二、全膜双垄集雨沟播栽培西葫芦技术	265
三、露地短蔓南瓜高产高效栽培技术	267
四、旱地籽用南瓜栽培技术	269
主要参考文献	270
第八章 花椰菜	271
第一节 甘肃花椰菜生产现状	271
一、生产现状	271
二、栽培方式	272
三、生产中存在的问题	272
四、发展思路	274
第二节 甘肃花椰菜育种	275
一、育种现状	275
二、种质资源创新	278
三、育种技术研究	279
第三节 甘肃花椰菜育种取得的成就与应用	285
一、选育品种	285
二、引进筛选品种	290
第四节 甘肃花椰菜良种繁育	297
一、常规品种繁育技术	298
二、自交不亲和系制种技术	300
三、雄性不育制种技术	303
第五节 甘肃花椰菜高产高效栽培技术	303
一、生物学特性	303
二、春花椰菜栽培技术	306
三、夏秋花椰菜栽培技术	308
第六节 花椰菜的生理障碍及对策	308
一、早期现球	308
二、散花	309
三、紫花	309
四、青花	309
五、毛花球	309

六、缺硼病	310
第七节 花椰菜的主要病虫害及其防治	310
一、病害	310
二、虫害	313
主要参考文献	314

第一章 辣 椒

第一节 甘肃辣椒生产现状

辣椒是一种重要蔬菜和调味品，富含胡萝卜素和维生素 C (V_C)，具有很高的营养价值，深受消费者喜爱。甘肃大部分地区光热资源丰富，昼夜温差大，污染程度低，有利于优质辣椒的生产。随着甘肃农业产业结构的调整、集约化生产水平的提高及种植辣椒的比较效益较高，辣椒栽培面积不断扩大，现已成为甘肃重要蔬菜栽培作物之一，同时辣椒也成为增加农民收入、促进农村经济发展的优势作物之一（王兰兰，2015）。

一、分布区域

（一）我国辣椒播种面积及主产区

据农业部大宗蔬菜体系统计，近年来，我国辣椒年播种面积 150 万~200 万 hm^2 ，占全国蔬菜总播种面积的 8%~10%，其播种面积居蔬菜作物首位。20 世纪 80 年代至今，我国生产上的辣椒品种已完成了 3~4 代的更新，90% 以上是一代杂种，品种的抗病性、产量及专用性水平不断提高（王立浩等，2016）。辣椒生产格局已从分散性生产向规模化发展转变，形成了六大重点主产区：南方冬季辣椒北运主产区，北京、山西、内蒙古及东北露地夏秋辣椒主产区，甘肃、新疆、山西、湖北等夏延时辣椒主产区，湖南、贵州、四川和重庆嗜辣地区的小辣椒、高辣度辣椒主产区，北方保护地辣椒生产区，河南、安徽、河北南部、陕西等主产区，呈现出专业化、精品化和高端化的发展态势（耿三省等，2015）。

（二）甘肃辣椒播种面积及分布情况

1. 播种面积

目前，甘肃辣椒播种面积为 3.33 万 hm^2 左右；且由于甘肃省地理位置狭长，气候条件复杂，栽培辣椒种类较多。

2. 分布情况

（1）鲜食辣椒分布情况：播种面积 2.19 万 hm^2 左右，包括羊角椒、牛角椒，

主要分布在酒泉市、张掖市、武威市、白银市、兰州市、天水市、平凉市、庆阳市等地。

(2) 干制辣椒分布情况: 播种面积 0.87 万 hm^2 左右, 天水市、庆阳市、陇南市徽县、张掖市高台县以线椒为主。线椒干椒产品主要有辣椒面、辣椒丝、辣椒丁、辣椒片、辣椒酱等产品, 销往甘肃省各市(州)及全国二十几个省(自治区、直辖市), 主要出口到东南亚的一些国家和地区(王兰兰, 2015)。金昌市永昌县、武威市民勤县和酒泉市金塔县以种植加工类型的羊角椒为主, 品种主要是美国红, 主要用于生产辣椒酱和提取辣椒红素。

(3) 甜椒分布情况: 播种面积 0.27 万 hm^2 左右, 主要作脱水菜用, 品种为茄门, 脱水甜椒产品主要是红椒片和青椒片。

二、栽培方式

栽培方式有日光温室栽培、塑料大棚和中棚栽培及露地栽培等, 通过这些设施栽培方式, 在早春提早或深秋延迟进行辣椒的生产, 这样延长了辣椒的采收期和供应期, 基本上一年四季都可以生产和供应鲜食辣椒, 从而大大提高了辣椒的生产效益。

(一) 日光温室栽培

日光温室辣椒栽培, 茬口以越冬茬和早春茬为主, 栽培品种以陇椒系列辣椒品种为主, 河西地区有瑞克斯旺(中国)种子有限公司的牛角椒、白银市有日本长剑等类型的品种栽培。

(二) 塑料大棚和中棚栽培

塑料大棚和中棚早春栽培, 酒泉市、张掖市、定西市以陇椒系列品种为主; 白银市以长剑类型品种为主; 兰州市以航椒 5 号为主; 天水市以航椒 5 号、天椒 5 号、七寸红等品种为主; 平凉市以航椒 3 号、航椒 5 号为主; 庆阳市以亨椒 3 号、超级 2313、陇椒 5 号等为主。武威市、定西市有一定的秋延后栽培面积, 主要栽培品种为陇椒 2 号和陇椒 5 号。

(三) 露地栽培

露地栽培, 张掖市以脱水甜椒、陇椒 5 号及天线 3 号为主; 武威市民勤县以干制辣椒美国红为主; 定西市以陇椒 5 号、航椒 5 号为主; 天水市以天椒 5 号、七寸红、甘谷线椒为主; 陇南市以线椒品种长虹为主; 平凉市以尖椒 22 号为主; 庆阳市主要以干制辣椒七寸红、九寸红为主。

三、生产中存在的问题

(一) 栽培技术落后

目前,除了保护地辣椒栽培采用育苗移栽外,露地栽培仍然以直播为主,如干制辣椒大部分采用直播,种子是农户自留或者辣椒产品加工后的“副产品”,品种退化,病害严重。栽培密度过大,需用种量也大(每亩^①用种量达1.5~2.0kg),管理粗放:①栽培密度大,造成田间通风透光不良,品种的增产潜力不能充分发挥,且容易引发病害。②施肥不科学,大多数农户只重视氮肥的使用,没有考虑磷肥、钾肥的合理搭配,生产上缺乏辣椒专用肥,造成施肥没有按辣椒的需肥规律进行。③病虫害防治不及时,特别是辣椒白粉病缺乏有效的防治方法,中后期造成大量落叶,严重影响辣椒产量和品质。

(二) 品种单一、杂种化水平低

总体上来看,甘肃辣椒栽培品种比较单一、杂交种应用率比较低。日光温室及塑料大棚辣椒生产以杂交种为主。而露地栽培的干制辣椒和脱水甜椒生产上基本使用的是常规品种,适宜于甘肃栽培的优良品种缺乏。干制辣椒品种在河西以美国红为主,天水以天线3号、甘谷线椒和七寸红为主;脱水甜椒品种以茄门为主。而这些常规品种抗病性差,产量低,影响加工品质。

(三) 加工企业不足

加工体系不健全,受市场波动大。甘肃天水地区干制辣椒发展较早,现有大小加工企业几十家,有一定规模和知名度的企业有近10家,产品主要是辣椒面、辣椒丝、辣椒丁、辣椒片、辣椒酱、辣椒油等,产品销往甘肃省各市(州)及全国二十几个省(自治区、直辖市),主要出口到东南亚的一些国家和地区。河西地区干制辣椒发展较晚,但发展速度较快,加工企业较少,加工产品也仅限于粗加工,产品附加值低。产品有辣椒干(多为自然晾晒)、辣椒粉、粗制辣椒酱(将辣椒和盐混合粉碎)、辣椒红素等,产品主要销往山东、四川。销售的辣椒干和辣椒粉产品,客商主要用来提取辣椒红素。

四、发展思路

(一) 加大科研经费投入和新品种的选育推广力度

进一步拓宽经费来源渠道,积极争取科研项目,改善科研条件,提高育种手

^① 1亩≈666.7m²。

段,同时,充分发挥科研院所的人才优势,从生产实际出发,加大科技创新力度,培育优质、抗病、高产的辣椒新品种,也要兼顾干制辣椒和脱水甜椒新品种选育。品种的推广方面必须树立品牌形象,实施品牌战略,扩大品牌知名度和市场空间,加大宣传力度,逐步将甘肃辣椒打造成全国名牌。以市场为导向,分析辣椒市场的形势和发展趋势,不断扩大种植规模,增加市场占有份额。

(二) 加快栽培技术的研究与应用

1. 推广育苗移栽技术

目前,甘肃除塑料大棚及日光温室采用育苗移栽外,露地大部分进行直播栽培。直播栽培用种量大,如民勤县露地直播栽培,每亩用种量 1.5~2.0kg,而杂交种子价格贵,直播栽培不利于优良杂交品种的推广,难以提高产量和品质。因此,应大力推广育苗移栽技术,提高产品质量和产值。

2. 推广高垄栽培技术

甘肃干制辣椒栽培大多数采用平畦栽培,栽培密度大,单株产量低,田间病害严重。在河西露地栽培中,辣椒白粉病发生非常严重,中后期辣椒叶片变黄,造成大量落叶,每株上仅 3~4 个果,部分辣椒疫病发生较重地区,已严重影响了辣椒的产量和加工品质。因此,应大力推广辣椒高垄栽培技术,合理密植,以减少病害发生(王兰兰,2015)。

3. 研究和推广平衡施肥技术

根据田间土壤营养成分测定分析及辣椒的需肥规律,制定出适宜各地合理的氮、磷、钾及微量元素平衡施肥技术方案,同时培训农民掌握平衡施肥技术,施用辣椒专用肥,提高辣椒的产量和质量,以增加市场的占有率。

4. 加强病虫害防治技术

控制病虫害的发生是提高辣椒产量和品质的重要措施。病害的防治要以防为主,综合防治。目前甘肃辣椒生产中的主要病害有辣椒疫病、根腐病、白粉病和病毒病。可采取与十字花科、豆科蔬菜轮作,避免同茄果类蔬菜连作,采用嫁接栽培、高垄栽培、土壤消毒,发现辣椒疫病、根腐病后,采用及时拔除病株并清洁田园等措施进行防治。

5. 建立健全市场运行机制,完善产后销售渠道

(1) 进一步开拓和规范生产销售市场,增强辣椒生产基地农户的法律意识,