

# 杂交辣椒制种与 高产栽培技术

邹学校 编著



湖南科学技术出版社

- 责任编辑 彭少富
- 封面设计 傅 国

ISBN 7-5357-1245-2  
S · 188 定价: 5.80 元

# 杂交辣椒制种与高产栽培技术

邹学校 编著

湖南科学技术出版社

湘新登字 004 号

杂交辣椒制种与高产栽培技术

邹学校编著

责任编辑:彭少富

\*

湖南科学技术出版社出版发行

(长沙市展览馆路3号)

湖南省新华书店经销

湖南农学院印刷厂印刷

(印装质量问题请直接与本厂联系)

\*

1993年6月第1版第1次印刷

开本:787×1092毫米 1/32 印张:11.75 字数 268000

印数:1-11100

ISBN 7-5357-1245-2

S·188 定价:5.80元

地科 129 085

## 前 言

目前,我国正在进行农村产业结构调整,发展高效农业,蔬菜因投资小、见效快、效益高而越来越受到重视。辣椒除具有上述优点外,还具有用途广、需求量大、耐贮藏运输等其它优点,现已成为广大农村的重要致富门路。此外,“南椒北运”的成功,进一步促进了辣椒种植面积的扩大。

本书是针对目前我国辣椒生产迅速发展,必须尽快推广优良品种、普及先进的栽培技术而编写的。全书分三大部分:第一部分为杂交辣椒的育种技术,包括一至四章和第七章的部分内容,主要介绍了辣椒的分类、杂种优势表现、主要性状的遗传规律、亲本的选择与选配和 50 余个优良亲本的特征特性;第二部分为杂交辣椒的制种技术,包括第五和第六章,主要介绍了辣椒的人工杂交制种技术和利用雄性不育系的制种技术;第三部分为杂交辣椒的栽培技术,包括八至十章和第七章的部分内容,主要介绍目前我国辣椒生产上正在应用的优良品种及育苗、栽培管理和病虫害防治技术。三个部分自成体系,读者可根据需要选择合适的章节,第一部分适合于从事辣椒育种的科研和教学人员及蔬菜专业高年级学生阅读,第二部分适合辣椒种子生产者和经营者,第三部分适合辣椒种植专业户和指导辣椒生产的技术人员。

在本书编写过程中,得到了业师张继仁研究员的亲自指导

和热切关怀、鼓励,在此表示衷心感谢。另外,还得到了周群初、戴雄泽、李雪峰、马艳青、李成良、沈晔、张来芽、高立波等同仁的热情帮助,在此深表谢意。

由于编者水平有限,书中难免存在错误和疏漏之处,敬请广大读者批评指正。

**编 者**

1993年3月于长沙

# 目 录

|                     |      |
|---------------------|------|
| 绪论.....             | (1)  |
| 第一章 辣椒的分类.....      | (5)  |
| 一、概述 .....          | (5)  |
| 二、辣椒的生物学分类 .....    | (7)  |
| 三、种间亲缘关系.....       | (12) |
| 四、辣椒的园艺学分类.....     | (31) |
| 五、辣椒的起源与进化.....     | (33) |
| 第二章 辣椒杂种优势 .....    | (36) |
| 一、杂种优势概念.....       | (36) |
| 二、杂种优势的估算方法.....    | (37) |
| 三、辣椒杂种优势表现.....     | (40) |
| 四、杂种优势形成的遗传学解释..... | (45) |
| 五、杂种优势预测.....       | (53) |
| 六、杂种优势的固定.....      | (58) |
| 第三章 辣椒主要性状遗传 .....  | (61) |
| 一、植株性状的遗传.....      | (61) |
| 二、果实性状的遗传.....      | (66) |
| 三、熟性的遗传.....        | (73) |
| 四、抗病性的遗传.....       | (75) |
| 五、辣椒基因名录.....       | (77) |

|                       |       |
|-----------------------|-------|
| <b>第四章 辣椒亲本选择与选配</b>  | (83)  |
| 一、辣椒亲本遗传性状与杂种优势表现的关系  | (83)  |
| 二、选择指标                | (85)  |
| 三、多层次模糊综合评判           | (92)  |
| 四、多目标选择最低临界值数学模型      | (99)  |
| 五、遗传距离                | (110) |
| <b>第五章 辣椒人工杂交制种技术</b> | (121) |
| 一、人工杂交是辣椒杂交种子生产的主要方式  | (121) |
| 二、辣椒杂交授粉的生物学基础        | (123) |
| 三、辣椒人工杂交制种的步骤与方法      | (132) |
| 四、提高制种产量的措施           | (139) |
| 五、隔离                  | (145) |
| 六、制种辣椒的栽培技术           | (150) |
| 七、辣椒的采种技术             | (153) |
| 八、海南辣椒制种技术            | (155) |
| 九、辣椒原种生产技术规程          | (156) |
| 十、辣椒杂交种子生产技术规程        | (161) |
| <b>第六章 辣椒雄性不育的利用</b>  | (166) |
| 一、历史回顾                | (166) |
| 二、辣椒雄性不育的遗传学基础        | (168) |
| 三、不育基因的来源             | (178) |
| 四、雄性不育花药特征与败育机理       | (179) |
| 五、雄性不育恢复基因的分布         | (184) |
| 六、雄性不育基因的多效性          | (185) |
| 七、雄性不育的温敏特性           | (186) |
| 八、雄性不育的化学控制           | (190) |
| 九、不育系杂种的应用效果          | (192) |

|                              |       |
|------------------------------|-------|
| 十、利用不育系的杂交制种技术 .....         | (197) |
| 十一、问题与展望 .....               | (199) |
| <b>第七章 辣椒品种</b> .....        | (204) |
| 一、微辣型杂交品种 .....              | (204) |
| 二、辣味型品种 .....                | (211) |
| 三、甜椒品种 .....                 | (226) |
| 四、干椒品种 .....                 | (249) |
| <b>第八章 杂交辣椒的育苗技术</b> .....   | (256) |
| 一、育苗的意义 .....                | (256) |
| 二、冷床育苗设施与建造 .....            | (257) |
| 三、温床育苗设施与建造 .....            | (265) |
| 四、床土 .....                   | (279) |
| 五、种子处理 .....                 | (283) |
| 六、播种 .....                   | (286) |
| 七、苗期管理 .....                 | (292) |
| 八、苗期形态诊断 .....               | (300) |
| 九、工厂化育苗 .....                | (301) |
| 十、容器育苗 .....                 | (307) |
| <b>第九章 杂交辣椒栽培技术</b> .....    | (311) |
| 一、杂交辣椒露地栽培技术 .....           | (311) |
| 二、杂交辣椒地膜覆盖栽培技术 .....         | (319) |
| 三、杂交辣椒塑料大棚栽培技术 .....         | (325) |
| 四、杂交辣椒秋种冬收栽培技术 .....         | (332) |
| <b>第十章 杂交辣椒病虫害及其防治</b> ..... | (336) |
| 一、苗期病害及其防治 .....             | (336) |
| 二、成株期病害及其防治 .....            | (341) |
| 三、害虫及其防治 .....               | (357) |

## 绪 论

辣椒原产中南美洲，又名番椒、海椒、辣子、辣茄等，属茄科辣椒属。在温带地区为一年生草本植物，在热带地区则为多年生灌木。约在明代末年(17世纪40年代)传入我国，至今已有三百多年的历史。在我国传播速度很快，现已成为我国栽培面积最大的蔬菜作物之一。

### (一)

辣椒可以鲜食或干贮，做到四季不断，随时可吃。鲜椒上市时，甜椒肉厚味甘，可以炒吃；辣椒味辛辣，可以生吃，或制作糟辣椒，腌渍，或拌凉菜做泡菜，也可晒干挂藏，以及制成辣椒酱、辣椒油、辣椒糊、辣椒粉等，或制成辣椒罐头。辣椒对川、湘等省的人来说，是一种享受和嗜好，可用以佐膳，增进食欲，帮助消化，兴奋精神，促进血液循环，使面部发赤，浑身出汗，还能驱寒解表，活络生肌，成为这些地区不可缺少的蔬菜和调味品。

辣椒的Vc含量在蔬菜中占到首位，是番茄的7—15倍。其中辣椒比甜椒高，甜椒中红色老熟椒比青甜椒高。同时，辣椒和红甜椒中的胡萝卜素、尼克酸、硫胺素和核黄素等都相当高，所以辣椒是营养极其丰富的一种果菜。

辣椒还含丰富的辣椒碱、二氢辣椒碱、酰香荚兰胺等，故有辛辣味；还含有隐黄素、辣椒红素、辣椒玉红素、胡萝卜素等色素物质，和柠檬酸、酒石酸、苹果酸等有机酸。种子内含有龙葵碱、龙葵胺及澳洲茄胺、茄碱、茄边碱等生物碱（见下表）。

辣椒的营养成分表（每 100 克食部）

| 含 量<br>成 分 | 品 种   |       |        |      |
|------------|-------|-------|--------|------|
|            | 辣 椒   | 青 甜 椒 | 红 甜 椒  | 番 茄  |
| 水 分(克)     | 92.4  | 93.9  | 91.5   | 95.5 |
| 蛋 白 质(克)   | 1.6   | 0.9   | 1.3    | 0.9  |
| 脂 肪(克)     | 0.2   | 0.2   | 0.4    | 0.3  |
| 碳水化合物(克)   | 4.5   | 3.8   | 5.3    | 2.5  |
| 热 量*(千卡)   | 26.0  | 21.0  | 30.0   | 1.60 |
| 粗 纤 维(克)   | 0.7   | 0.8   | 0.9    | 0.4  |
| 灰 分(克)     | 0.6   | 0.4   | 0.6    | 0.4  |
| 钙 (毫克)     | 12.0  | 11.0  | 13.0   | 8.0  |
| 磷 (毫克)     | 40.0  | 27.0  | 36.0   | 29.0 |
| 铁 (毫克)     | 0.8   | 0.7   | 0.8    | 0.9  |
| 胡萝卜素(毫克)   | 0.73  | 0.36  | 1.60   | 0.35 |
| 硫 胺 素(毫克)  | 0.04  | 0.04  | 0.06   |      |
| 核 黄 素(毫克)  | 0.03  | 0.04  | 0.08   | 0.02 |
| 尼 克 酸(毫克)  | 0.3   | 0.7   | 1.50   | 0.50 |
| 抗坏血酸(毫克)   | 185.0 | 89.0  | 159.00 | 12.0 |

注：\* 千卡=4.1868 焦耳。

辣椒主要以果实供食，但果实、茎和种子也可入药。其性热味辛，入心、脾经，有温中下气、开胃消食、散寒除湿的作用，可治寒滞腹痛、呕吐泻痢、消化不良、胃纳不佳、冻疮疥癣等症。

据《食物本草》记载，辣椒能“消宿食，解结气，开胃口，辟邪恶，杀腥气诸毒”。据《食物宜忌》记载，辣椒能“温中下气、散

寒除湿、开郁去痰、消食、杀虫解毒、治呃逆、疗噎膈、止泻痢、祛脚气”；《药检》记载，辣椒能“祛风行血、散寒解郁、导滞、止泻、擦癣”。

辣椒能有上述功能主要是辣椒素起作用。据药理试验和临床应用证明，辣椒制成的食品或调味品服用后，可刺激口腔和胃粘膜，促进唾液分泌和增加淀粉酶活性，从而有促进食欲、增强消化的作用。辣椒制成酊剂内服可以健胃，还能下气、开郁、消食、导滞，即驱除肠内气体和解除肠道的痉挛；但过量食用辣椒会刺激胃粘膜而引起炎症，于身体不利。此外，用辣椒碱涂擦皮肤有发赤的作用，能使皮肤血管扩张，血液循环加强，并能刺激神经末梢而产生温热感。所以辣椒外用可以治冻疮及风湿、风寒引起的腰腿痛，也可用来治疗感冒或皮下淤血、积聚肿痛。辣椒还可以刺激舌的味觉感受器，反射性地引起血压上升，但对脉搏无明显影响。红辣椒还能增加血浆中游离的氢化可的松含量和尿的排泄量，降低纤维蛋白的溶解活性。

## (二)

我国辣椒科研 50 年代主要是开展品种资源的收集、整理、鉴定、利用工作，60、70 年代除开展优良地方品种提纯外，还开展了单株系统育种，育成比较有名的品种有 21 号牛角椒、华椒一号等，同时开始了辣椒杂种优势利用研究。

辣椒杂种优势就是两个纯合的品种或品系杂交，产生的  $F_1$  代杂种，在早熟性、丰产性、抗病抗逆性上明显超过亲本的现象。据北京、江苏、湖南等地的研究，辣椒杂种优势非常明显，优良杂交组合一般比常规品种增产 30~50%，早期产量增产

50%以上。我国最早育成的杂交辣椒品种为江苏省农业科学院蔬菜研究所与南京市郊区红花乡 1966~1972 年协作育成的早丰一号。该品种 70 年代末至 80 年代初在全国大面积种植。“六五”期间继续开展了辣椒品种资源的收集、整理、鉴定、保存工作，还组织数十家科研单位开展了辣椒新品种选育研究，其中主要是杂交辣椒的育种工作。80 年代辣椒育种还被列入了国家重点攻关项目，育成一批抗 TMV、耐 CMV 品种，目前育成较有影响的品种有中椒系列品种、苏椒系列品种、洛椒系列品种、甜杂系列品种和湘研系列品种等。特别是湘研系列杂交辣椒品种，南起海南省的三亚市，北至黑龙江省的哈尔滨，西起海拔最高的西藏拉萨，东至海拔最低的上海，全国除台湾省外的 30 个省、市、自治区均试种成功，并取得了明显的经济效益。据对 10 多万亩湘研辣椒的跟踪调查，一般比当地传统主栽品种每亩增值 500~1500 元。自 1986 年以来，累计推广面积达 250 多万亩，新增产值达 25 亿元。其中 1992 年种植面积 150 万亩，年新增产值 15 亿元。

我国辣椒常年种植面积达 1000 多万亩，1992 年杂交辣椒的种植面积达 300 多万亩，由于杂交辣椒品种的推广，年新增产值达 30 亿元以上，其中湘研系列辣椒品种的种植面积占杂交辣椒面积的一半。自改革开放以来，由于我国“菜篮子工程”的实施，“南菜北运”、“西菜东调”和“保护地生产”三大蔬菜生产基地的建成，改变了我国“就近生产、就近供应”的蔬菜产销格局，形成了我国蔬菜“大生产、大流通”的新格局，进一步加速了蔬菜良种化进程。由于辣椒是耐贮运蔬菜，随着辣椒生产的商品化程度的提高，杂交辣椒的种植面积将进一步扩大。

# 第一章 辣椒的分类

辣椒原产墨西哥、中美和南美的安底斯山等热带地区，栽培最广泛的是 *Capsicum annuum* L.。这个种中的许多品种，有些是有辣味的，有些是没有辣味的，还有些是程度不同的中间类型。辣椒从 15 世纪传入欧洲、16 世纪传入亚洲以来，经过人工选择和定向培育，出现了许多优良的品质类群，已成为世界范围内广泛栽培的重要果菜之一，栽培面积以亚洲最大，占全世界栽培面积的一半以上，其次是欧洲和非洲。以国家统计，我国辣椒栽培面积 100 多万公顷，相当于全非洲辣椒栽培面积的总和，年产青、干椒达一亿三千万吨，居世界首位。其次的产椒大国是印度尼西亚，尼日利亚和墨西哥也是辣椒种植面积较大的国家。

## 一、概述

辣椒种质资源的分类，迄今尚有很多歧见。国内教科书认为辣椒只有一个种，即 *Capsicum frutescens* L.。（也有用 *Capsicum annuum* L.）但对此并未进行过深入的研究论证。实际上辣椒属（*Capsicum*）包含有十分丰富的遗传资源，它包括 5 个栽培种以及 20—30 个野生种（IBPGR, 1983）。

关于这些种质材料间的亲缘关系，前人已有不少报道。

Pickersgill (1979) 从形态学上利用数值分类方法研究了 *C. annuum*, *C. chinense*, *C. frutescens* 及 *C. baccatum* 的种间关系, 指出前三者关系较近, 而与后者关系较远。Egawa (1984、1985、1986) 从细胞学角度做了大量研究, 对了解种间关系提供了有益的资料, 他同样指出了 *C. frutescens* 与 *C. chinense* 关系最近, 二者与 *C. annuum* 关系较远, 二者及 *C. annuum* 与 *C. baccatum* 关系最远, 如图 1—1 所示。

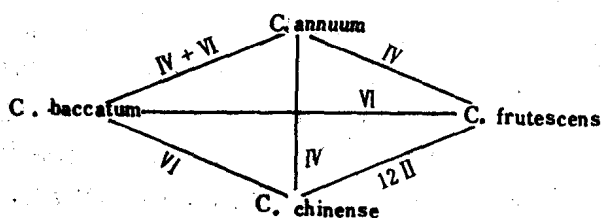


图 1—1 *Capsicum* 属 *C. annuum*, *C. baccatum*, *C. frutescens* 及 *C. chinense* 的种间关系 (I、IV、VI 分别代表二价体、四价体和六价体)

Robbert (1970) 应用类黄酮类物质分析方法研究了辣椒属六个种的亲缘关系, 结果表明, 栽培种类黄酮类物质变异较野生种为大; 供试材料可分为三个组: 一个紫花组和两个白花组。

用同工酶电泳法研究辣椒的分类及亲缘关系问题, Mcleod (1977) 第一次用同工酶分析技术分析了辣椒属的种质资源, 发现 Est—7 是区分白花组和紫花组的特征酶带, 其后他们又采用多种酶系对多种材料进行了研究, 认为 *C. cardenasii* 及 *C. eximium* 应该归属于同一个种。Mcleod 等 (1983) 用电泳法研究了 12 个种的进化关系, 结果支持了辣椒野生种和栽培种归属

于三个不同种群的假说,同时也认为栽培种有三个驯化中心,还指出 *C. chacoense* 虽为白花种,但与紫花种关系很近,由此不属上述的两个白花种群。据此推断 *C. chacoense* 可能是 *Capsicum* 属的祖先或祖先的亚系。Eshbangh(1982)用同工酶分析种间亲缘关系结果得出了同 Melcod 极为相似的结论,认为: *C. eximium* 和 *C. cardenasii* 同属于一个很大的种, *C. eximium* 似乎与 *C. pubescens* 关系最近。Yamoak(1975)研究来自不同地区的辣椒品系(*C. frutescens*)的酯酶同工酶,发现秘鲁、玻利维亚、巴西三个品种群密切相关,而它们与墨西哥品种群的关系较远。

马德华(1987)除研究了辣椒过氧化物同工酶、儿茶酚酶同工酶、细胞色素氧化酶同工酶种间酶谱特征差异外,还根据不同种不同酶带出现频率的高低,用聚类法研究了7个种及六个变种间的亲缘关系。

Zijlstra 等(1991)研究了10个种种间杂交花粉管伸长程度的差异。张继仁(1984)通过研究湖南省辣椒品种资源发现,线形椒是农村广泛栽培的一种制干品种类型,品种很多,在生产、供应上都占重要地位,通过观察不难发现线形椒、牛角椒、灯笼椒三者 in 植物学性状和园艺学性状方面的差异都处于几乎相等的位置。因此,在辣椒分类中线形椒、牛角椒、灯笼椒三者并列比较合适。

## 二、辣椒的生物分类

林奈(Linne)1753年首先把辣椒分为两种:

一年生椒(*Capsicum annuum* L.)

灌木状椒(*Capsicum frutesceas* L.)

1767 林奈又把辣椒分成另外的两大类：

小櫻椒 (*Capsicum baccacum* L.)

大椒 (*Capsicum grosum* L.)

伊利希(Irish)1898 年在林奈 1753 年分类基础上将一年生椒分出 7 个变种，即：

一年生椒 *Capsicum annuum* L.

*Var. conoides* (Mill) Irish

*Var. fasciculatum* (Sture) Irish

*Var. acuminatum* Fingerh

*Var. longum* (DC) Sendt

*Var. grossum* (L.) Sendt

*Var. abbreviatum* Fingerh

*Var. cerasifome* (Mill) Irish

灌木状椒 *Capsicum frutesceas* L.

贝利(Baileg)1923 年认为林奈所划分的一年生椒和灌木状椒同是一个种，在热带这个种是多年生的灌木类型，而在温带地区是作为一年生蔬菜栽培的。贝利把这个种的辣椒分为五个变种，即：

櫻桃椒 *C. f. Var. Cerasiforme* Irish

圆锥椒 *C. f. Var. Conoides* Irish

簇生椒 *C. f. Var. fasciculatum* Sturt

长 椒 *C. f. Car. longum* Sent

灯笼椒 *C. f. Var. grossum* Sent

我国现行的蔬菜教科书中多采用以上的分类。

史密斯(Smith)等在 1951—1953 年把辣椒分为四种：

铃椒 *Capsicum Pendulum* willd

灌木椒 *Capsicum frutescens* L.