



科学种菜致富丛书

姜

安全优质高效栽培技术

JIANG
ANQUAN YOUZHI GAOXIAO ZAIPEI JISHU

刘海河 张彦萍 主 编



化学工业出版社



科学种菜致富丛书

姜

安全优质高效栽培技术

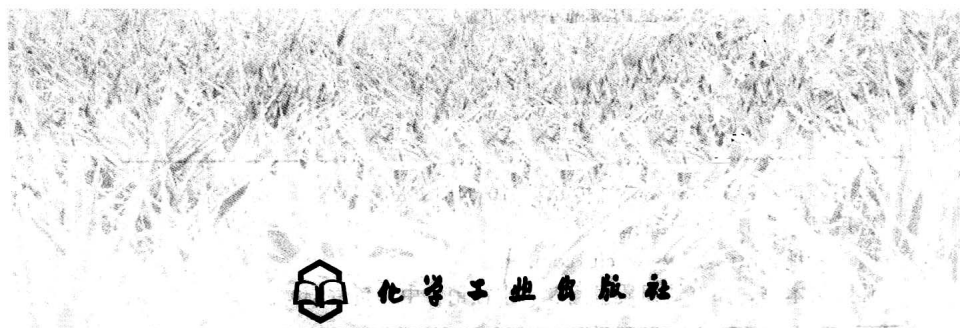
JIANG
ANQUAN YOUZHI GAOXIAO ZAIPEI JISHU

刘海河 张彦萍 主 编



化学工业出版社

· 北 京 ·



本书在简述姜的栽培现状与安全生产相关基础知识的基础上,详细介绍了姜栽培的类型与栽培品种、周年生产的茬次安排、育苗技术、露地栽培、日光温室栽培、塑料拱棚栽培、产品质量标准、生育诊断和生理病害、侵染性病害及虫害防治、姜采后处理以及贮运保鲜等内容。全书语言简介、通俗易懂,内容丰富,技术先进,可操作性强,是姜生产的实用性图书,适合广大菜农、基层农业技术人员和农业院校有关专业师生阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

姜安全优质高效栽培技术/刘海河,张彦萍主编.
北京:化学工业出版社,2011.10
(科学种菜致富丛书)
ISBN 978-7-122-12334-3

I. 姜… II. ①刘…②张… III. 姜-蔬菜园艺
IV. S632.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第190584号

责任编辑:刘 军
责任校对:郑 捷

文字编辑:张春娥
装帧设计:周 遥

出版发行:化学工业出版社

(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 刷:北京永鑫印刷有限责任公司

装 订:三河市万龙印装有限公司

850mm×1168mm 1/32 印张5¼ 彩插4 字数130千字

2012年2月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686)

售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:15.00元

版权所有 违者必究

《姜安全优质高效栽培技术》

编写人员名单

主 编 刘 海 河 张 彦 萍

副 主 编 张 广 华 张 淑 敏

编写人员 （按姓名汉语拼音排序）

董印丽 郭金英 李守勉 李永进

刘海河 张广华 张淑敏 张彦萍

前 言

蔬菜是人们日常生活中重要的副食品，也是维持人体健康所需的维生素、矿物质、碳水化合物及纤维素的重要来源。从 20 世纪 80 年代实施“菜篮子”工程以来，我国的蔬菜产业得到了长足发展。目前，蔬菜已是种植业中仅次于粮食的第二大农作物，蔬菜产业成为中国农业和农村经济发展的支柱产业。在迅猛发展的同时，由于化学肥料、农药的大量应用，蔬菜产业也出现了诸如环境污染、蔬菜产品污染等问题。因此，提高农产品安全质量，特别是提高以鲜食为主的蔬菜产品的安全质量水平，是推进农业结构调整、促进蔬菜产业可持续发展的主攻方向。同时，推广生产标准化无公害蔬菜也已势在必行。目前，我国蔬菜标准化生产不断加大科技创新力度，引进新品种、开发新技术，使主要蔬菜的科技含量以及农业现代化水平不断提高。编者在总结多年来在蔬菜产业一线工作的经验以及全国各地区主要蔬菜的栽培管理、栽培模式、病虫害防治等方面新技术的基础上，编写了这套《科学种菜致富丛书》。

《姜安全优质高效栽培技术》是此套丛书中的一个分册，比较详细地介绍了姜生产的概况、姜栽培基础知识与实践、姜的类型及优良品种、姜生育季节与栽培茬次安排、姜栽培技术基础、姜安全优质高效栽培技术、姜病虫害识别与防治技术、姜贮藏保鲜与加工技术、生姜的脱毒与良种繁育技术、生姜产品质量标准等内容。旨在通过本书能进一步提高姜安全优质高效栽培技术水平，普及推广姜生产新技术，为帮助广大专业户和专业技术人员解决一些生产上的实际问题做出贡献。

本书由河北工程大学、河北农业大学多位教授、专家根据多年的科研成果，并结合大量生产实践经验编著而成。本书在编写中力求内容全面、系统、重点突出，所介绍技术先进、科学实用，语言简洁、通俗易懂。书中附有彩图，可帮助读者更加直观地理解并掌握书中的内容。本书可供广大菜农、基层农业技术人员以及农业院校师生学习参考。

由于编者水平所限，书中难免出现不当之处，谨请专家、同仁和农民朋友不吝批评指正。

编者

2011年9月

目 录

第一章 概述	1
一、生姜的营养价值与医疗保健功能.....	1
(一) 生姜的食用价值	2
(二) 生姜的药用价值	3
(三) 生姜的保健功能及其在工业上的应用	4
二、生姜产业现状及发展对策.....	5
(一) 生姜产业的发展状况和市场前景	5
(二) 生姜产业存在的主要问题	6
(三) 发展生姜产业的对策	7
三、生姜的国际市场.....	8
(一) 出口概况	8
(二) 市场分析	8
第二章 姜栽培基础知识与实践	11
一、姜的生物学性状与栽培	11
(一) 植物学性状与栽培.....	11
(二) 生长发育周期与栽培.....	14
(三) 环境条件与生姜栽培.....	16
二、目前阻碍姜高产高效的一些因素	20
(一) 育种与栽培技术脱节.....	20
(二) 品种退化, 重茬严重.....	20
(三) 病虫害防治不能适应生产发展的需要.....	21
(四) 过量施肥.....	22
第三章 姜的类型和品种	23

(一) 姜的类型	23
(二) 主要栽培品种	23
第四章 生姜栽培季节与栽培茬次安排	30
一、栽培季节	30
二、轮作制度的确定	31
三、生姜间作套种茬次安排	31
第五章 生姜栽培技术基础	32
一、整地施肥	32
二、培育壮芽及播种	32
(一) 壮芽的形态及影响因素	32
(二) 培育壮芽的方法	33
(三) 播种	36
三、合理密植及遮阴	37
(一) 合理密植	37
(二) 遮阴	37
四、中耕培土、除草与地膜覆盖	38
(一) 中耕培土与除草	38
(二) 地膜覆盖	39
五、合理灌水	39
(一) 发芽期	39
(二) 幼苗期	39
(三) 旺盛生长期	39
六、追肥	40
七、采收	40
(一) 收种姜	40
(二) 收嫩姜	41
(三) 收老姜	41
第六章 生姜安全优质高效栽培技术	42

一、生姜露地栽培技术	42
(一) 选好基地, 备足基肥	42
(二) 精选姜种, 催好姜芽	42
(三) 适时播种	43
(四) 田间管理	43
(五) 收获	44
二、生姜保护地栽培技术	44
(一) 大棚生姜早熟高产栽培技术	44
(二) 大棚生姜秋延迟栽培技术	48
(三) 小拱棚生姜栽培技术	51
(四) 生姜地膜覆盖栽培技术	53
(五) 生姜遮阳网覆盖栽培技术	53
三、生姜间套作栽培技术	55
(一) 粮、姜套种	55
(二) 棉花、生姜套种	62
(三) 菜、姜套种	64
(四) 果树与生姜间套作栽培技术	91
(五) 籽用栝楼、姜、芥菜套种栽培技术	96
(六) 粮、菜、姜间套种	100
四、姜芽栽培	113
(一) 普通姜芽栽培	113
(二) 软化姜芽栽培	114
第七章 生姜病虫害识别与防治技术	117
一、主要侵染性病害及其防治	117
二、主要虫害及其防治	126
三、无公害生姜病虫害的综合防治技术	129
第八章 生姜包装、贮藏与加工	132
一、包装	132

二、贮藏保鲜技术·····	133
(一) 贮藏的适宜条件 ·····	133
(二) 贮藏保鲜特性 ·····	133
(三) 贮前处理 ·····	133
(四) 贮藏保鲜方法 ·····	134
三、加工技术·····	137
(一) 腌渍加工 ·····	138
(二) 糖渍加工 ·····	140
(三) 酱渍加工 ·····	142
(四) 干制 ·····	143
(五) 酸姜 ·····	144
(六) 糟姜 ·····	144
(七) 姜脯加工 ·····	144
(八) 风干姜 ·····	145
(九) 速冻生姜 ·····	146
(十) 工业加工 ·····	147
第九章 生姜的脱毒与良种繁育技术·····	149
一、生姜留种·····	149
(一) 选择优良品种的优良单株留种 ·····	149
(二) 选用留种单株的主茎姜块或一级分枝姜块作种 ···	149
(三) 姜种要单藏 ·····	149
二、生姜脱毒技术·····	150
(一) 茎尖培养脱毒技术 ·····	150
(二) 热处理结合茎尖培养脱毒技术 ·····	151
(三) 生姜脱毒后的主要特点 ·····	151
三、病毒检测·····	151
四、脱毒苗的繁育·····	152
(一) 脱毒苗试管繁育 ·····	152

(二) 脱毒苗田间繁育	152
五、脱毒姜种生产	153
(一) 脱毒生姜原种生产	153
(二) 脱毒种姜生产	153
六、防止生姜种性退化的技术措施	154
(一) 建立生姜繁种基地, 为大田提供优质种源	154
(二) 利用生物脱毒技术, 生产繁育种苗	155
(三) 加强栽培管理技术	155
(四) 实行井窖贮藏	156
第十章 生姜产品的质量标准	157
一、我国生姜产品的质量标准	157
(一) 优质姜外观标准	157
(二) 营养标准	158
二、生姜出口原料收购标准	158
附录 无公害生姜生产操作规程 DB13/T 842—2007	160
参考文献	166

第一章 概述

生姜，别名姜、黄姜，属姜科姜属，多年生草本植物，在我国多作一年生作物栽培。生姜原产印度、马来西亚热带多雨森林地区。我国栽培生姜的历史有记载的已有近 3000 年，考古发现湖北江陵县战国墓出土的物品中有姜，长沙马王堆汉墓的陪葬物中也有姜。

古书论语中有“不撤姜食”之句，西汉时生姜已成为一种重要的蔬菜作物，北魏贾思勰在其农业著作《齐民要术》中比较详细地记载了生姜的栽培技术。不过在明朝以前，生姜基本上是在我国南方地区栽培，到明朝中后期才逐渐引种到北方栽培，到了清朝北方栽培生姜已比较普遍。目前，生姜在我国的栽培范围很广，除东北、西北等高寒地域外，中南部各地区均有栽培，南方尤以广东、浙江两省栽培较为普遍，北方则以山东为主产区，在山东又以莱芜、枣庄、滕州、宁阳、临沂、临沭、郯城、莱西等栽培面积大，其中莱芜姜以高产优质而颇负盛名，另外，在河北、山西、陕西、河南等地也有一定面积的栽培。

在种植面积不断扩大的同时，广大姜农的科学种姜水平也通过加强技术培训和技术指导而得到了普遍提高。

姜的产量在原亩产 1400~1500 千克的水平上，已发展到平均亩产（1 亩=667 平方米）2077 千克，少数高产地块亩产达 3000 千克。

一、生姜的营养价值与医疗保健功能

生姜是一种集调味品、加工食品原料、药用蔬菜于一体的多

用途蔬菜作物，在国内外市场上具有广阔的发展前景。

（一）生姜的食用价值

嫩姜质脆嫩，味鲜美，可盐渍生食、炒食，是人们食用的香辛调味蔬菜；老姜质坚实，辣味足，香气浓，能去腥，耐贮藏，主要用于烹调调味。姜以肥大的肉质根茎供食用，最明显的特征是具有特殊的香味和辣味，具有刺激味觉、增强食欲、兴奋胃肠平滑肌和呼吸中枢、促进消化液分泌、兴奋大脑皮层和神经中枢、增进血液循环、促进新陈代谢等功能，广泛应用于烹调和食品的加工，是人们日常生活中不可缺少的重要调味品之一。在肉类烹调中，加入生姜或其制品，对肉类有增味、嫩化、去腥、增鲜、添香、护色、清口等作用。

生姜除了含有姜油酮、姜烯酚、姜醇、桉油精等特殊成分和生理活性物质外，还含有糖、脂肪、蛋白质、多苷、纤维素、胡萝卜素、维生素 A、维生素 C、硫胺素、核黄素、烟酸及多种微量元素，集营养、调味、保健于一身。研究发现，生姜的主要成分（以干基计）为：淀粉 45%~55%、脂肪 5.5%~6.0%、蛋白质 9.0%~9.9%、膳食纤维 17%~18%、灰分 6.0%~6.5%。另外，干姜中还含有 1.0%~2.5% 的挥发性油、2%~3% 的辛辣素。另据《食品常用数据手册》介绍，每 100 克鲜生姜可食部分含蛋白质 1.4 克、脂肪 0.7 克、糖 8.8 克、钙 20 毫克、磷 45 毫克、铁 7 毫克、胡萝卜素 180 毫克、维生素 B 10.01 毫克、维生素 C 4 毫克、烟酸 0.4 毫克等。此外，生姜中还含有哌啶酸-2 以及谷氨酸、天冬氨酸、丝氨酸、甘氨酸等物质。姜不同品种营养成分见表 1-1。

生姜中的姜精油、姜抽提物、姜油树脂等是食品工业广泛应用的香料。生姜油中含有多种具有营养保健作用的物质，如姜辣素、姜醇、姜烯、姜酚类化合物、姜油酮、茴香萜、桉叶油精等

表 1-1 姜不同品种营养成分

品种	干物质 /%	可溶性 糖/%	淀粉 /%	粗蛋白 /%	维生素 C /(毫升/100 克 鲜重)	挥发性油 /(毫升/100 克 鲜重)
莱芜姜	14.8	4.76	8.88	9.68	13.34	0.25
枣庄姜	16.63	2.55	8.0	—	16.74	0.22
宁阳姜	13.2	5.34	6.84	7.98	—	0.20
滕县姜	15.5	2.02	5.78	10.0	—	0.23
广东疏轮大肉姜	8.0	4.65	0.82	—	9.81	0.19

有效物。用它可调味、腌渍、提取香精等。近些年来，开发了多种生姜食品：姜汁饮料、姜汁茶、姜醋饮料、姜汁奶制品、姜汁凝乳、生姜风味小食品、甘草酸梅姜、葱酥糖姜片等。

(二) 生姜的药用价值

在医学上生姜又是一种重要的中药材，它是卫生部首批公布的药食兼用资源之一。生姜自古就被医学家视为药食同源的中药材，始载于《神农本草经》，列为中品，谓：“味辛温，主治胸满咳逆上气。温中止血、出汗、逐风、湿痹、肠癖、下痢，生者久服去臭气，生山谷”。《管子·地员篇》中记载“群药安生，姜与桔梗、小辛、大蒙”。我国早在汉代就有用生姜治病的记载，以后历代有关本草的书中都大量记载姜的药用功能及有关制剂。李时珍的《本草纲目》记载，姜味辛、性热，归脾、胃、肾、心、肺经，有温中暖脾散寒、回阳通脉、温肺化痰、燥湿消痰的功效，用于治疗脾胃虚寒之恶心、腹痛、泄泻。张仲景的《伤寒杂病论》中的 112 个药方中，用生姜配伍者达 59 个。在汉方中，生姜以干姜入药，其性热，味温，具有解表温中散寒、燥湿消痰作用，用于风寒感冒、咳嗽、胃寒、脘腹冷痛、呕吐泄泻、肢冷脉微、痰饮喘咳，主治发热恶寒、头痛、身痛等症，有镇吐、解毒等多种方剂，具有祛寒、祛湿、暖胃、加速血液循环等多种功

能，自古以来广为应用。

对生姜的药理研究表明，姜具有抗过敏、抗肿瘤、降胆固醇等功效。现代医学研究证实，生姜具有抗氧化、保肝利胆、健胃止吐、促进血液循环、调节中枢神经、消炎、抗菌、杀虫等作用，其主要功效成分是挥发油和辛辣成分。现代科学研究发现，生姜含有的挥发油和姜辣素是对人体有益的主要功效成分。动物实验与临床研究表明，生姜及其提取物具有重要的生理功能：一是生姜或姜油对胃黏膜具有明显的保护作用；二是生姜对自由基有清除作用和抗氧化作用；三是生姜提取物具有明显的消炎性能；四是生姜提取物具有抗风湿功能；五是生姜提取物对抗运动病有显著疗效，如生姜片对晕车、晕船的预防效果优于晕车宁。此外，生姜还有强心、利尿、抗肿瘤及抗血小板聚凝等作用，是一种重要中药材，有发热、增体温、除湿去寒等功能，常用于治疗伤风感冒、咳嗽多痰、胃寒呕吐、痢疾和腹泻等症。

（三）生姜的保健功能及其在工业上的应用

生姜中的生物活性成分为各种挥发性油以及姜辣素。姜精油与姜油树脂是目前姜的两种重要的深加工产品，统称姜油，属植物油脂，二者均是从姜中抽提出来的微量、高价的浓缩物质，是姜调味的主要成分，也是医药、食品、化妆品等工业的重要原材料。

姜精油是指从姜根茎中用水蒸气蒸馏的方法得到的挥发性油分，具有浓郁的芳香气味，在食品工业中有很高的应用价值与发展潜力，主要应用于食品及饮料的加香、调味，在冰淇淋、糖果、焙烤食品、肉制品中也大量应用。姜油树脂是通过溶剂提取姜得到的黄色油状液体，味辣而苦，除作调味料外，还可用于开发天然抗氧化剂、天然抗菌剂及医疗和保健品。近年国内外不断探索姜油和姜辣素更新的提取技术，最大程度上保持生姜原有的

功能活性，研制含有生姜或其提取物的新产品，开拓在临床上的应用范围。例如，丹麦用特殊方法提取的生姜有效物质制成胶囊，具有显著的抗风湿作用，且无任何副作用，已用于临床。一些国家研制出姜醇强心剂、戒烟药、防晕药、脱毛剂、口腔清洁剂、抗肿瘤制剂等。生姜还一直作为抗氧化香料被广泛应用肉类保鲜、防止油脂酸败等。另外，如前所述，近些年来国内外开发了多种生姜保健食品，如姜汁饮料、姜汁茶、姜醋饮料、姜汁奶制品、姜汁凝乳、生姜风味小食品、甘草酸梅姜、葱酥糖姜片等。

二、生姜产业现状及发展对策

（一）生姜产业的发展状况和市场前景

从世界的栽培情况看，生姜以亚洲和非洲栽培为主，尤其以亚洲的中国、印度、马来西亚、菲律宾为多，而欧美栽培极少。生姜供食用的部分是其地下的根（状）茎，它含有丰富的营养成分，除含有碳水化合物、蛋白质、多种维生素及矿物质外，还含有姜辣素（ $C_{17}H_{24}O_4$ ）、姜油酮（ $C_{11}H_{14}O_3$ ）、姜烯酚（ $C_{17}H_{24}O_{13}$ ）和姜醇（ $C_{15}H_{26}O$ ）等，因而具有特殊的香辣味。生姜的用途十分广泛，一方面作为调味的蔬菜，城乡居民一年四季食用；另一方面在我国中医学临床上常用于治疗伤寒、头痛、鼻塞、呕吐、咳逆，还能宣肺胃气，去胃中冷气；此外，在工业上可用在提取姜油酮和姜油酚，是重要的工业原料之一，还可直接加工成糖姜、醋姜、糟姜等食品。目前我国各地栽培的地方品种有几十个，面积比较大的有山东莱芜片姜、广东疏轮大肉姜、广东密轮细肉姜、红爪姜、黄爪姜、安徽铜陵白姜、来凤姜、枣阳生姜、大白姜、红芽姜、竹根姜、玉林圆肉姜等十几个品种。

生姜功能独特，是人们日常生活不可替代的食、药两用产

品，深受广大消费者喜爱。嫩姜洁白脆嫩、粗纤维少，入口化渣，辛香可口；老姜味辛辣，可作为多种菜肴的配料。生姜还可加工成泡菜、咸菜、姜片、姜粉、姜汁等。嫩姜产品提早或反季节上市，可填补淡季空缺，春节前后上市的姜芽更是价格高且供不应求。中国是生姜生产和消费大国，近年来对生姜消费呈上升趋势，国内销售市场以西南片区、西北片区为主，辐射湖南、湖北及沿海等地，国外市场可出口东南亚、东欧、韩国、日本等，市场前景广阔。

（二）生姜产业存在的主要问题

1. 种性退化，品种有待改良

生姜长期采用无性繁殖，未经过有性世代，容易感染和积累多种植物病毒，如烟草花叶病毒（TMV）和黄瓜花叶病毒（CWV）等，使得许多优良种性逐年退化，导致产量、品质下降，尤其是抗逆性降低、姜瘟病日益流行，药物控制效果差。因生姜已受烟草花叶病毒、黄瓜花叶病毒等感染，品种亟待改良。

2. 费工费时，劳动力成本高

生姜种植属于典型的劳动密集型产业，主要是开厢和打埂费工费时，用工量大，技术含量高，在当前的生产力水平下，每个劳动力一般只能完成 667~1333 平方米的生姜日常管理工作。近年来，农村大量的青壮年外出打工，使得生姜筑埂、翻地、施肥等高强度的劳动不得不依靠雇佣劳动力来从事，这些均属于生姜的生产管理工作，进而使得劳动力成本大幅度增加，经济效益大受影响。因此，研发小型生姜农机具，减轻劳动强度，提高劳动效率势在必行。

3. 有机肥施用不足，影响产量和品质

生姜作为仔姜栽培，要保持其优质高产的特性，必须有充足的有机肥作保证。每年施用腐熟农家肥数量 75000 千克/公顷，