

全 国
“星火计划”丛书
本书被评为全国
农村青年最喜爱的科普读物
本书总印数已达
25万册以上

赵德婉等 编著

生姜 高产 栽培

(第二次修订版)



金盾出版社
JINDUN CHUBANSHE

全国“星火计划”丛书

生姜高产栽培

(第二次修订版)

本书被评为'97全国农村
青年最喜爱的科普读物

金盾出版社

内 容 提 要

本书由著名生姜栽培专家赵德婉教授等编著,已发行 28 万余册。第二次修订版围绕高产高效这一中心,增加了生姜对水分的吸收与利用、生姜组培脱毒技术、生姜出口加工技术等三部分内容,对生姜的优良品种、生姜的光合作用特性及生姜病虫害防治等方面也补充了新内容,进一步加强了系统性、科学性和实用性。适合姜农和生姜加工企业职工学习使用,也可供农业科技人员和农业院校相关专业师生阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

生姜高产栽培/赵德婉等编著. —第二次修订版. —北京:
金盾出版社, 2005. 9

ISBN 7-5082-3739-0

I. 生… II. 赵… III. 姜-蔬菜园艺 IV. S632.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 088686 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 66882412

传真:68276683 电挂:0234

彩色印刷:北京精彩雅恒印刷有限公司

黑白印刷:北京金盾印刷厂

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/32 印张:6.625 彩页:4 字数:145 千字

2005 年 9 月第 2 次修订版第 14 次印刷

印数:282001—294000 册 定价:7.00 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)

《全国“星火计划”丛书》编委会

顾问：杨 浚

主任：韩德乾

第一副主任：谢绍明

副主任：王恒璧 周 谊

常务副主任：罗见龙

委员（以姓氏笔画为序）：

向华明 米景九 达 杰（执行） 刘新明

应曰珽（执行） 陈春福 张志强（执行）

张崇高 金 涛 金耀明（执行） 赵汝霖

俞福良 柴淑敏 徐 骏 高承增 蔡盛林

序

经党中央、国务院批准实施的“星火计划”，其目的是把科学技术引向农村，以振兴农村经济，促进农村经济结构的改革，意义深远。

实施“星火计划”的目标之一，是在农村知识青年中培训一批技术骨干和乡镇企业骨干，使之掌握一二门先进的适用技术或基本的乡镇企业管理知识。为此，急需出版《“星火计划”丛书》，以保证教学质量。

中国出版工作者协会科技出版工作委员会主动提出愿意组织全国各科技出版社共同协作出版《“星火计划”丛书》，为“星火计划”服务。据此，国家科委决定委托中国出版工作者协会科技出版工作委员会组织出版《全国“星火计划”丛书》，并要求出版物科学性、针对性强，覆盖面广，理论联系实际，文字通俗易懂。

愿《全国“星火计划”丛书》的出版能促进科技的“星火”在广大农村逐渐形成“燎原”之势。同时，我们也希望广大读者对《全国“星火计划”丛书》的不足之处乃至缺点、错误提出批评和建议，以便不断改进提高。

《全国“星火计划”丛书》编委会

第二次修订版前言

生姜是我国传统的主要调味蔬菜之一,也是医药、化工及食品工业的重要原料。随着对外经济的发展,生姜又成为我国重要的出口创汇蔬菜。由于生姜适应性强,生产成本低,产量高,耐贮运,深受广大农民朋友和加工销售企业的喜爱。

《生姜高产栽培》自 1993 年出版至今,已过去了 12 年的时间,该书在提高生姜栽培科技含量、增加姜农经济效益、推动生姜生产发展等方面,发挥了重要作用,得到了广大读者和农民朋友的认可。到目前为止,该书已发行 28 万余册,并被评为“全国农村青年最喜爱的科普读物”。

近年来,我国生姜的栽培面积和出口量日趋增加,国家各级政府部门十分重视生姜的科学研究与新产品的开发,仅山东农业大学就先后承担了国家“948”项目、国家“十五”重大科技专项、山东省科技攻关项目、山东省良种产业化项目等有关生姜研发的科研项目 10 余项,大大提高了生姜的科研、生产水平。为及时将研究的新成果转化为生产力,进一步促进生姜产业的发展,特对《生姜高产栽培》进行第二次修订。本次修订紧紧围绕生姜高产优质、高效生产这一中心,本着方便读者、强化实用技术的目标,重新调整了知识结构,特别补充了生姜组培脱毒技术、生姜出口加工技术、生姜病虫害防治技术,进一步明晰了环境因素与生姜产量形成的关系,删除了部分过于陈旧、应用性不强的内容,使该书更具系统性、科学性和实用性。

本次修订版的第一至第七部分及第九部分由山东农业大学徐坤修订,第八及第十一部分由山东理工大学郭衍银修订,第十部分由中国科学院植物研究所郑永强修订。全书由徐坤统稿、定稿。

在本书修订过程中,作者所在单位的领导给予了大力支持,山东生姜主产区业务部门给予了无私帮助,生姜出口加工企业也提供了诸多方便,在此一并表示感谢。

由于作者水平所限,书中缺点和错误在所难免,恳请广大读者提出宝贵意见。

徐 坤

2005年8月于山东泰安

通信地址:山东省泰安市山东农业大学园艺科学与工程学院

邮政编码:271018

咨询电话:0538—8241783

目 录

一、概 述	(1)
二、生姜的起源、栽培历史及分布	(3)
(一)生姜的起源	(3)
(二)生姜的栽培历史及分布	(5)
三、生姜的生物学特性	(7)
(一)生姜的形态特征及生长习性	(7)
(二)生姜的生长周期	(16)
(三)生姜对环境条件的要求	(20)
四、生姜的类型及优良品种	(37)
(一)生姜的分类和类型	(37)
(二)生姜的优良品种	(39)
五、生姜高产栽培的生理基础	(48)
(一)生姜的光合作用特性	(48)
(二)生姜光合产物的运转及分配特性	(56)
(三)生姜对矿质元素的吸收及分配特性	(62)
(四)生姜对水分的吸收与利用特性	(68)
(五)栽培因素对生姜生长和产量的影响	(73)
六、生姜露地高产栽培技术	(83)
(一)适期播种	(83)
(二)培育壮芽	(84)
(三)整地与施基肥	(92)
(四)播种	(94)

(五)合理密植	(96)
(六)遮荫	(103)
(七)中耕除草	(109)
(八)灌溉与排水	(111)
(九)追肥与培土	(114)
(十)收获	(121)
七、生姜保护地高产栽培技术	(122)
(一)地膜覆盖栽培	(123)
(二)塑料大棚栽培	(124)
八、病虫害防治	(139)
(一)病害	(139)
(二)虫害	(149)
九、轮作与间作套种技术	(154)
(一)轮作与茬口安排	(154)
(二)间作套种方式与栽培技术要点	(157)
十、生姜组培脱毒及良种繁育技术	(168)
(一)生姜病毒病发生情况及病原种类	(168)
(二)生姜茎尖组培脱毒技术	(168)
(三)脱毒姜种苗繁殖技术体系	(173)
(四)生姜良种繁育的特点	(175)
(五)生姜良种繁育程序与技术	(176)
(六)生姜良种繁殖观察记载项目	(179)
十一、生姜贮藏及加工技术	(180)
(一)生姜贮藏	(180)
(二)生姜简易加工	(184)
(三)生姜出口加工技术	(190)

一、概 述

生姜古名薑,别名黄姜,为姜科多年生草本植物,在我国作为1年生蔬菜栽培。食用器官为地下肥大的肉质根茎。

生姜既是一种重要的调味蔬菜,也是一种重要的经济作物。在计划经济时期,由于受“就地生产,就近供应”产销方式的限制,产品流通渠道不够畅通,因而种植面积较小,生产发展缓慢。自从改革开放以来,随着种植业结构的调整和高产、高效农业的发展,为生姜生产带来了良好的机遇,种植面积迅速扩大。以山东省安丘市为例,1985年生姜种植面积仅为0.07万公顷,1997年达到0.467万~0.533万公顷,2004年已发展到1.4万公顷,涌现出一大批生姜生产专业户和专业村,开始由零星栽培向规模化发展,生姜生产成为当地重要的支柱产业之一。同时,随着科技成果的推广和普及,单位面积产量不断提高,经济效益显著。因此,生姜生产已经成为种植业中商品率高、见效快、经济效益好的一个优势行业,也已成为农民致富的重要途径之一。

近年来,生姜生产发展如此之快,主要有以下几个方面的原因。

第一,种植生姜产量高,成本较低,经济效益好。在华北南部地区中等肥力的土壤上,一般每667米²可产鲜姜2500千克左右,丰产田块每667米²可收鲜姜3000~4000千克,少数高产田块每667米²产量达5000千克以上。

种植生姜与其他蔬菜作物相比,用种量较多,表面看起来投资大、成本高,而实际上栽培生姜成本并不高,因为种姜可

以作为产品回收。种姜经过栽培之后,只消耗很少一部分养分供新生的器官生长,而新生的茎叶还有一部分养分回流到种姜中。因此,种姜的重量基本上不会减轻或略有增加,其辛香味亦较种植之前更浓,品质更好。所以生姜产区群众有“姜够本”之说。种姜可在入伏前后提前收获,北方称为“扒老姜”,南方称作“偷娘姜”,亦可于当年收刨鲜姜时一起收获。

第二,管理简便,容易种植。生姜对气候、土壤等环境条件适应性较强,田间管理用工较少,与种植黄瓜、番茄等蔬菜相比,不需支架、绑蔓,也不需陆续采收,病虫害较少,因而田间管理比较简便。

第三,生姜营养丰富,产品中含有丰富的糖类、蛋白质、脂肪、纤维素、多种维生素 and 无机盐,还含有姜辣素、姜油酮、姜烯酚和姜醇等特殊成分,使姜具有特殊的辛香味。据中国医学科学院卫生研究所编著的食物成分表所示,每 500 克鲜姜含糖类 40 克、脂肪 3.5 克、蛋白质 7 克、纤维素 5 克、胡萝卜素 0.9 毫克、维生素 C 20 毫克、硫胺素 0.05 毫克、核黄素 0.2 毫克、尼克酸 2 毫克、钙 100 毫克、磷 225 毫克、铁 35 毫克。这些都是维持人的身体健康不可缺少的养分。但是,不同生姜品种、不同器官和部位的营养成分是不相同的。曲丁、曲河提供的营养成分资料可供参考(表 1-1)。

第四,生姜用途很广,它是一种集调味品、食品加工原料和药用为一体的多用途蔬菜。由于它具有芳香的辛辣风味,有除腥、去臊、去臭的作用,因而是广大群众喜爱的调味佐料。姜亦可加工制成姜干、姜粉、姜汁、姜油、姜酒、糖姜片、酱渍姜等多种食品。此外,姜还能入药,俗语说“冬吃萝卜夏吃姜,不劳医生开药方”。中医把姜、葱、蒜、薤、韭称为“五辛”。据药书记载,姜性温,味辛,能入胃、脾、肺三经,有解毒、散寒、温

胃、发汗、止呕、驱风等功效。因此,姜是医药上良好的健胃、祛寒和发汗剂。

表 1-1 生姜营养成分表

器官和部位	样品质量(克)	糖类(克)	蛋白质(克)	脂肪(克)	粗纤维(克)	钙(毫克)	铁(毫克)	磷(毫克)	胡萝卜素(毫克)	尼克酸(毫克)	抗坏血酸(毫克)	水分(%)
姜母	500	35.2	2.6	3.0	3.0	113	17	96	1.17	0.3	13	89.1
子姜	500	39.5	3.5	2.0	3.5	114	14.4	163	0.30	2.0	277	89.5
姜芽	500	15.0	3.9	2.4	5.8	204	23.8	267	—	—	—	93.0

第五,生姜耐贮藏、耐运输,可远距离调运,还可出口创汇。与其他蔬菜相比,生姜含水量较少,周皮较厚,因而能长期贮存。山东姜区采用窖藏法,一般存放3年质量仍保持良好。在贮藏期间,可根据市场需要,随时取出销售,以调节市场供应,也适合远销外地。近年来,随着市场经济的发展,生姜产品不仅在国内销往东北、西北等寒冷地区,其加工产品如保鲜姜块、风干姜块、速冻姜块、姜泥、脱水姜片、酸姜芽、软化姜芽等还大量出口日本、美国、欧盟、中东、东南亚等国家和地区。

二、生姜的起源、栽培历史及分布

(一)生姜的起源

生姜属于喜温暖性作物,不耐寒冷,但适应性较强,目前

已广泛栽培于世界各热带、亚热带地区。关于姜的确切起源地尚无定论,但从姜的分布和姜的生物学特性来看,一般多倾向于姜原产于亚洲较温暖的山区。

根据目前有关生姜起源问题的研究,主要有以下 3 种推论。

1. 东南亚起源说

按照前苏联著名的农学家和遗传学家瓦维洛夫提出的“基因中心学说”,认为世界上的栽培植物有 8 个起源中心,他还将姜的起源归入印度—马来亚中心。该中心包括印度、缅甸、马来半岛、爪哇、加里曼丹及菲律宾等整个东南亚地区。

2. 中国云贵及西部高原地区起源说

李璠的《中国栽培植物发展史》认为,中国的自然环境得天独厚,在古时候,西部高原有茂盛的原始森林和广阔的草原,中国西部广大高原才真正是我国栽培植物的故乡。同时,在植物学论据方面,作者提出,在我国南方山区有一种所谓“球姜”,在西藏东部亚热带林区,也分布有姜科的野生植物,形态似姜而辛辣味较淡,全株都可食用。由此推论,这种植物很可能就是栽培姜的野生原始种,所以认为姜的原产地应在我国云贵高原和西部广大高原地区。

3. 中国长江流域、黄河流域起源说

华南植物研究所吴德邻研究认为,姜的栽培起源地可能是中国古代的黄河流域和长江流域之间的地区。其主要根据是:第一,中国种植生姜历史悠久,早在古书《论语》中就有孔子“不撤姜食”的记载,表明在春秋时代姜就已常供食用了,而

在春秋战国之前,我国与印度、印尼等国,尚无交往,不可能由这些国家输入,因此认为,姜原产于中国。第二,从出土文物来看,湖北江陵楚墓曾出土过外形完整的姜,湖南长沙马王堆一号汉墓亦出土有姜。该文物的历史,都在张骞出使西域之前,也在我国与印度有交往关系之前,因此,该文物可以作为中国自古就栽培生姜的佐证。第三,从气候变化情况分析,古代黄河流域森林茂密,气候温暖而湿润,有十分丰富的亚热带植物种类,根据这一情况推测,可能有野生姜的分布,只是后来由于气候变冷,森林遭到破坏,才使得这种性喜温暖湿润并需荫蔽生长的生姜,失去了自然生存的环境条件。所以,直到现在已找不到野生姜,留下来的只是人们栽培的姜了。

关于姜的起源,虽然至今尚无确切定论,但姜起源于亚洲的热带及亚热带地区,应该说是公认的。

(二)生姜的栽培历史及分布

前面已叙述中国自古栽培生姜,如湖北江陵县战国墓葬中,有出土的姜块,表明战国时代已用姜作为陪葬品了。广西贵港市罗泊湾墓葬(西汉初期)中,也有出土的姜块。仅以考古遗存的文物,便可证明我国种姜历史的悠久。西汉司马迁所著的《史记》中,有“千畦姜韭其人与千户侯等”的记述,说明在当时,如某人种植一千畦姜,他就相当于一个具有千户农民为其交租的侯爵。由此可见,远在两千年以前,生姜就已经成为一种重要的经济作物了。此后,在《齐民要术》(北魏)、《梦梁录》(宋朝)以及王桢《农书》(元朝)等著作中,对姜的栽培技术措施及销售等方面,都有比较详细的记述。由此可见,随着社会的发展,生姜生产亦在不断发展,到元朝时,生姜种植水

平有了很大的进步。

在我国,姜自古盛产于南方,北宋苏颂曾讲:“姜以汉温池州者为佳”(汉州即四川成都,温州在浙江,池州即现在皖南的贵池)。到了明代后期,生姜才开始向北方扩大栽培,直到清朝时,北方才较普遍引种生姜。中国社会科学院经济研究所陈树平(1984)认为,姜的种植由南方向北方发展,与其自身的经济价值有关。从生姜的栽培历史来看,自古以来,姜就是重要的经济作物,直到近代仍有“姜千畦,藕千陂,利亦比万金之家”的比喻。种植生姜,能满足人民生活的需要,产品销售有广阔的市场,并能获得良好的经济效益。因此,生姜生产就能随社会经济的发展而不断发展。山东省莱芜市,是北方著名的生姜产区,1949年种植面积只有66.67公顷左右,到20世纪50年代至70年代,也只保持在200~333.33公顷,改革开放以后,由于产品流通渠道畅通,生姜栽培面积迅速扩大,1985年种植面积扩大到2000公顷,2004年已发展到10000公顷左右,生姜生产已成为该市重要的支柱产业之一,莱芜市成为我国北方重要的商品姜生产基地。

生姜虽然性喜温暖,但对气候适应性较强,现已广泛栽培于世界各热带、亚热带地区,但主要还是分布在亚洲和非洲。中国、印度、日本、牙买加、尼日利亚和塞拉利昂等国,是生姜的主要国家,欧美则栽培极少。在我国,生姜分布很广,除了东北、西北寒冷地区以外,南部和中部,如广东、广西、湖南、湖北、四川、浙江、安徽、云南、贵州、福建、江西、河南、山东、陕西、河北等省、自治区均有种植。其中,南方以广东、浙江、安徽、湖南和四川等省种植较多。北方则以山东省栽培面积较大。近年来,随着高产、高效农业的发展,辽宁、黑龙江、内蒙古和新疆的某些地方,也开始引种试种。

三、生姜的生物学特性

生姜为姜科姜属多年生草本植物，现作为 1 年生蔬菜栽培。其植株形态直立，分枝性强，一般每墩具 10 多个丛状分枝，植株开展度为 45~55 厘米。主要包括根、地上茎、叶、花和根茎等器官，其形态特征见图 3-1。

(一) 生姜的形态特征及生长习性

1. 根的形态结构与生长习性

生姜的根包括纤维根和肉质根 2 种。种姜播种以后，先从幼芽基部发生数条纤细的不定根，即纤维根，或称初生根。此后，随着幼苗的生长，纤维根数不断增多，并在其上发生许多细小的侧根，便形成姜的主要吸收根系。大约在 9 月中下旬，植株进入旺盛生长时期以后，在姜母和子姜的下部节上，还可发生若干条肉质不定根，直径约 0.5 厘米，长 10~25 厘米，白色，形状短而粗，其上一般不发生侧根，根毛也很少，兼有吸收和支持功能。姜为浅根性作物，绝大部分的根分布在土壤上层 30 厘米以内的耕作层内，只有少量的根可伸入土壤下层。因此，它吸收水肥能力较弱，对水肥条件要求比较严格。

姜根的解剖结构，与一般单子叶植物根的构造相似，最外层是表皮，表皮上有根毛，表皮内为皮层，皮层的最内一圈为内皮层，再内为中柱部分，包括木质部、韧皮部和髓部。至于

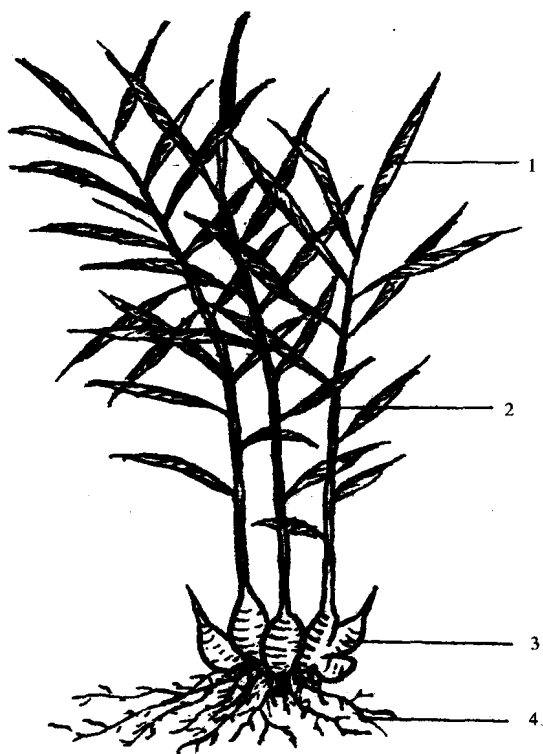


图 3-1 生姜的植株形态

1. 叶 2. 茎 3. 根茎 4. 根

肉质不定根的解剖结构,与纤维根基本相同,只是皮层部分较厚,细胞排列的层数较多(图 3-2)。

2. 叶的形态结构与生长习性

姜叶为披针形,绿色,具横出平行叶脉,叶柄较短,壮龄功能叶一般长 20~25 厘米,宽 2~3 厘米,叶片下部为不闭合的叶鞘,叶鞘绿色,狭长而抱茎,起支持和保护作用,亦具有一定的