

21世纪

特种物产高效生产新技术丛书

长豇豆

无公害生产技术

刘志龙 王连生 主编



中国农业出版社

21 世纪特种物产高效生产新技术丛书



江苏工业学院图书馆

藏书章

长豇豆无公害生产技术

刘志龙 王连生 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

长豇豆无公害生产技术 / 刘志龙, 王连生主编. —北京: 中国农业出版社, 2005. 9

(21 世纪特种物产高效生产新技术丛书)

ISBN 7-109-10247-5

I. 长... II. ①刘...②王... III. 豇豆-蔬菜园艺-无污染技术 IV. S643. 4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 107420 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 傅玉祥

责任编辑 何致莹

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2005 年 9 月第 1 版 2006 年 3 月北京第 2 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 4.375

字数: 110 千字 印数: 7 001~12 000 册

定价: 8.60 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

《21 世纪特种物产高效生产新技术丛书》

编辑委员会

主 编 斯金平 王瑞亮

副主编 应国华 傅秋华 刘志龙

柳新红 贾亚妮

编 委 (以姓氏笔画为序)

王伟平 王连生 王瑞亮

卢良根 吕明亮 刘志龙

李小荣 吴黎明 邱永华

何卫中 应国华 张新华

陈俏彪 柳新红 贾亚妮

徐应善 徐象华 翁益明

曹隆枢 章健平 斯金平

傅秋华 潘心禾 潘建义

主 编	刘志龙	王连生	
副主编	李小荣	陈国宝	
撰稿人	刘志龙	王连生	李小荣
	陈国宝	吴全聪	丁潮洪
	蔡荣友	刘庭付	陈李河

序

丽水地处中国东南，与温州相邻，自然资源丰富，生态环境优良，全市森林覆盖率79.1%，被誉为“华东天然氧吧”、“浙江绿谷”。流淌的历史长河，使丽水文化灿烂，人杰地灵，1500年前建造了通济堰水利工程，800年前开人工栽培香菇先河。新时代的召唤，要求科技进步把传统特产、资源优势转化为区域特色商品优势，成为经济发展新的增长点。

改革开放以来，科技人员在先辈的基础上，创造性地开发了高棚层架栽培、大棚秋栽、半地下式栽培、夏季地栽等丽水香菇栽培模式，使香菇人工栽培实现了新的飞跃。当今丽水不仅是全球最大的香菇及其原辅材料、机械、菌种生产基地和产品集散地，也是香菇栽培技术研发和辐射中心。成千上万的现代丽水菇农足迹遍及全国，传播丽水香菇栽培技术，为我国香菇产业的发展贡献着汗水和智慧。通过一竹三笋、笋竹两用、菜竹笋高效栽培等栽培模式和加工利用的研究与推广，在较短的时间内实现了竹林高效经

营技术从比较落后到比较先进的跨越；竹林加工利用从低水平到较高水平的跨越；推动竹产业从量的扩张向质的提高转变，并在质的提高基础上推进量的新的扩张。竹业产值从2000年的6亿元增加到2004年的13亿元，实现3年翻番。面对竞争日益激烈的农产品市场，选育出了具有自主知识产权的厚朴、红晶李、翡翠柚、处红柚、无核瓯柑等良种，先后通过浙江省林木品种审定委员会审定和国家林木品种审定委员会认定；17个农产品通过国家绿色食品认证，44个农产品通过有机食品认证，58个农产品通过无公害食品认证。香菇、黑木耳、灵芝、茶叶、中药材、竹笋等丽水的传统特产，经过不断地科技创新正在焕发新的活力，产生显著的经济效益、社会效益和生态效益。

《21世纪特种物产高效生产新技术丛书》是丽水科技人员长期从事丽水经济特产技术创新的结晶，是贯彻落实科学发展观和中央、省、市农村工作精神的具体实践。《21世纪特种物产高效生产新技术丛书》的编写、出版，对于帮助广大农民学习科技、提高科技素质，推动区域特色产业的发展，都将起到重要的作用，特此作序祝贺。

丽水市人民政府副市长

蔡建中

目 录

序

第一章 绪论	1
第二章 生物学特性与生长发育	3
一、生物学特性	3
二、生长发育	5
第三章 适宜种植的环境条件	9
一、温度	9
二、光照	10
三、水分	11
四、土壤	12
第四章 优良品种与繁殖	13
一、优良品种	13
二、良种繁育	18
第五章 无公害栽培的环境条件	22
一、环境污染	22
二、产地环境污染物及质量标准	25
三、土壤环境治理	36

第六章 无公害栽培技术	40
一、无公害长豇豆栽培技术	40
二、丽水长豇豆生产主要栽培模式	44
第七章 无公害施肥技术	50
一、无公害蔬菜的施肥原则	50
二、无公害蔬菜生产的肥料种类及数量	54
三、无公害长豇豆生产施肥技术	57
第八章 无公害病虫害防治技术	60
一、长豇豆病害	60
二、长豇豆虫害	68
三、长豇豆病虫害综合防治体系	77
四、安全使用农药	79
第九章 采收、包装、运输及贮藏	83
一、采收	83
二、包装	84
三、运输	84
四、贮藏	84
第十章 产后加工	85
一、概述	85
二、长豇豆产后加工几种方法	87
第十一章 热风脱水加工	92
一、作用	92
二、脱水机理	92

三、工艺流程	94
四、原料要求	94
五、原料预处理	95
六、烫漂	96
七、冷却	100
八、脱水	100
九、成品贮藏	103
附 录	104
一、无公害食品 豇豆 (NY5078—2002)	104
二、无公害食品 豇豆生产技术规程 (NY/T5079—2002)	109
三、农产品安全质量无公害蔬菜安全要求 (GB18406.1—2001)	116
四、无公害蔬菜：质量标准 (DB33/291.3—2000 浙江省地方标准)	124

绪 论

豇豆 (*Vigna. sp*) 又名豆角、长豆角、带豆等, 为豆科豇豆属中能形成长形豆荚的栽培种, 一年生缠绕草本植物。原产亚洲东南部热带地区, 在我国栽培历史悠久, 除西藏等高寒地区外均有种植, 以南方各省市栽培较多, 总面积达 510 万亩*。长豇豆的鲜豆荚含有丰富的胡萝卜素, 在干物质中蛋白质含量约为 2.7%, 糖类为 4.2%, 此外, 胡萝卜素及维生素 B、维生素 C 亦有少量, 是营养价值较高的一种蔬菜。在长江流域, 长豇豆自 3 月中下旬到 7 月播种, 5 月下旬至 10 月收获。在华南地区则可从 2 月开始播种育苗到 9 月上中旬, 自 4 月下旬至 11 月收获。因此成为夏秋主要蔬菜之一, 对蔬菜的周年供应特别是 7~9 月蔬菜淡季供应起重要作用。

近年来, 随着农业产业结构调整, 浙江省丽水市充分利用当地优越的气候生态条件, 发展长豇豆生产, 自 1998 年开始规模种植以来, 面积逐年成倍扩大, 至 2004 年在丽水市莲都区种植面积就达 5.5 万亩, 产量 9.6 万吨, 产值 1.2 亿元。长豇豆的鲜豆荚和干、淹制品销往北京、南京、上海、广州、杭州、宁波、温州等大中城市, 深受消费者青睐。长豇豆种植已成为丽水市农业的主导产业和广大菜农主要经济收入来源之一。

随着长豇豆种植面积和年数的增加, 病虫害发生也日趋严重、复杂, 长豇豆产品质量安全问题也日益突出。如土传病害根腐病、枯萎病和豇豆荚螟等重要难防治的病虫害已成为长豇豆优

* 亩为非法定计量单位, 15 亩=1 公顷。

质高产生生产的大敌，不少地方由于缺乏病虫害综合防治技术，没有实施科学用药，长豇豆产品农残超标时有发生，并引发农药中毒事件。同时存在片面追求长豇豆高产，超倍增加氮肥用量，引起产品硝酸盐含量超标。为了保障人民的身体健康，保证长豇豆产品质量安全，实现长豇豆产业的可持续发展，2001年以来，我们在浙江省科技厅、丽水市科技局和莲都区科技局的资助下，先后开展“长豇豆无公害生产技术研究”、“绿色脱水长豇豆关键技术研发”等科技攻关项目，总结出了一套优质高产长豇豆无公害生产技术。

生物学特性与生长发育

一、生物学特性

根据长豇豆生长形态、豆荚长短与嫩荚品质为依据，长豇豆可分为普通长豇豆、短荚长豇豆和长豇豆，其主要特征、特性如下。

1. **根** 长豇豆根系发达，主根明显，发育良好。随着种子发芽主根不断向土中延伸，播种后7天，子叶出土时，主根已伸到地表以下10厘米左右，从主根上部生出侧根，这样就形成了根系。播种后2个月结荚时，主根深入地下达40~50厘米以上，侧根的扩展半径达40~50厘米，主要分布在25~30厘米土层里。所以抗旱能力较强，根的分布比地上部要大，故播种前要进行深而细的整地。另外，在根部有根瘤菌共生，能固定利用空气中的游离氮，但与大豆比较起来，其根瘤菌长的慢而少。因此，施用氮肥的效果较大，为获得高产，仍需多施肥料，特别是有机肥要施足。

2. **茎** 长豇豆品种多为蔓性品种，属无限生长型，也有少量直立或匍匐形的。茎为革质茎，表面光滑，有直的细槽，呈绿色或紫红色，为蔓生缠绕型，节间初期短，后逐渐加长，最初4个节的节间长不超过10厘米，后逐渐加长，节间长度由7厘米长到13厘米。茎上有倒刺毛，具有逆时针缠绕能力，蔓长达2.5~3.0米，有节位20~30个。侧枝有1~3条，以主蔓结荚为主。长势强的品种，侧枝也能结荚。直立型品种主蔓节间长不超过8厘米，侧枝发生能力强，从对生真叶叶腋处生出侧枝，一

般侧枝多达4~6个，且发达，主、侧枝结荚能力强。匍匐型品种主蔓介于前两者之间，缠绕能力弱，侧枝较多。

3. 叶 长豇豆的两片子叶出土后脱落，第一对真叶为单叶对生，以后生出的叶为三出复叶。小叶长卵形或菱形，叶肉厚，叶片表面光滑，叶片宽5~8厘米，叶片长10~15厘米，呈深绿色，光合作用强，较耐阴，也较耐干旱，叶片不易萎蔫。复叶柄较长，15厘米左右，基部有长约1厘米的1对小托叶。

4. 花 总状花序，花序从叶腋间抽出，每叶腋一般只抽一个花序，花梗长10~16厘米。早熟品种，第三至第五节着生第一个花序，晚熟品种第七至第九节着生花序。每一花序着生花2~3对，互生于花序近顶部，第一对花先开放结荚，成荚率最高，一般在30%以上，高的可达45%~50%。花序上各花朵发育的先后间隔时期为10天左右，最长的达20天。

单花为蝶形花，花冠多为淡紫或紫色，也有白色、黄白色或红色，一般长豇豆雌雄蕊不外露，属高度自花授粉作物，但因花大且花器有蜜腺，吸引昆虫，有时导致虫媒授粉，有0.8%~1.2%的花朵在刚开放时雌蕊露出龙骨瓣而自然异交。花通常于早晨开放，中午前后闭合，花一旦开放，很快就凋落。

5. 荚 长豇豆荚常成对生长，呈条状，簇状，少数品种有旋曲状，荚长30~100厘米，商品嫩荚单果重15~25克。第一对荚采收后，第二对花荚生长增快。嫩荚柔软细长，近圆筒形，直而下垂生长；一般都成对着生，也有单荚或形成1个小荚。荚的形状、颜色和粗细因品种而异。荚色有黄绿、浅绿、绿、深绿、白、紫、杂花色等10余种，但都以绿、白、红三色为基色，众多品种的荚色从这三色中演化而来。可作为分类型的依据。同一品种的荚色较稳定，每荚含种子10~24粒。

6. 种子 种子呈肾形，稍扁平或月牙形，表面光滑发亮或有皱皮，干籽百粒重5~25克。种皮颜色有棕、褐、红、土黄、白、黑和花斑色等20余种，以褐白色脐居多。凡花为紫蓝色的

品种，种皮颜色较深，而白花品种的种皮多为浅色。干籽在自然室温，干燥防潮条件下，发芽率可保持2~3年，无休眠期，在适宜条件下经48~72小时即可发芽。

二、生长发育

长豇豆从播种到成熟需经过发芽、长根、出叶、抽蔓、开花和结荚成熟等一系列的生长发育过程，其全过程称为豇豆的一生。

豇豆的一生又可分为营养生长期和生殖生长期。单纯的营养生长是指从种子发芽到开始分化花芽的2~3周内，在有4~5片叶的幼苗期发生花芽分化，所以在以后的生育中，营养生长和生殖生长有密切关系，相互制约，两者协调生长时，才能获得理想的产量。

长豇豆的个体发育，以蔓性种来说，自播种至豆荚成熟或种子成熟，可分为四个时期：种子发芽期、幼苗期、抽蔓期和开花结荚期，各生育期的生长发育特性如下：

1. **种子发芽期** 从播种、种子萌动至第一对真叶展开的过程为发芽期。种子在土壤水分、温度和氧气适宜的条件下，吸水萌发，胚根先伸入土中，随着下胚轴的伸长，子叶包着幼芽拱出地面。子叶出土，不进行光合作用，靠贮藏的养分提供发芽时需要。幼茎继续伸长，经过4~5天，第一对真叶展开，即完成长豇豆的发芽期，此时长豇豆便可进行光合作用，独立生活。第一对真叶为单叶对生，其后真叶为互生的三小叶复叶。温度在20~30℃时，发芽约6~7天；在14~21℃时，则需10~12天。种子发芽所吸收水分，一般不超过种子量的50%。水分过多，种子容易烂，降低发芽率。所以生产上，播种后遇连续阴雨或供水过多，特别是低温阴雨，土壤板结等，常引起烂种，或出苗后发生立枯病等病害，严重缺苗。因此发芽期，在控制水分的同时，要提供疏松、透气和排水良好的土壤环境。图2-1是长豇豆种

子的发芽过程。

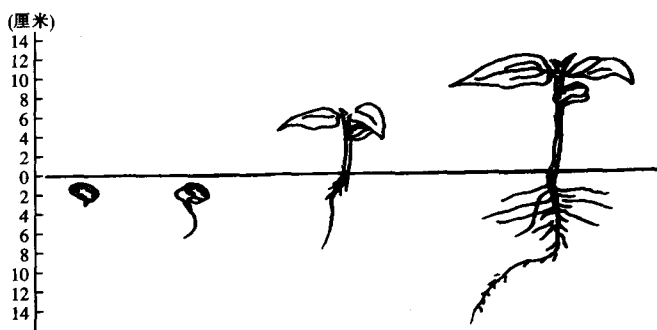


图 2-1 长豇豆种子发芽过程 (3 月 1 日播种)

从左到右: 播后 3 天、播后 5 天、播后 7 天、播后 12 天

2. **幼苗期** 从第一对真叶展开至其有 2~8 片复叶为幼苗期。长豇豆幼苗在第 2~3 真叶开展时便开始发生花序轴原始体, 其次着生花原始体, 进入生殖生长。幼苗期节间短, 茎直立, 根系也逐渐开展。以后节间伸长, 不能直立而缠绕生长, 同时基部腋芽开始活动, 便转入抽蔓期。在 20℃ 以上的条件下生长, 幼苗期为 15~20 天; 在 15℃ 以下的条件下生长, 幼苗期则延长。遇 15℃ 以下的较低温度和阴雨, 幼苗容易坏根, 轻则抑制生长, 重则死苗。夏季高温, 又容易引起猝倒病, 造成大量死苗。豇豆的根容易木栓化, 再生能力弱, 采用育苗移栽, 以在第一对真叶开展前移植易成活。

3. **抽蔓期** 有第 7~8 叶复叶至植株现蕾为抽蔓期。这个时期主蔓迅速伸长, 植株节间显著伸长, 茎蔓生长迅速并孕育花蕾。基部开始在第一对真叶及第 2~3 节的腋芽抽出侧蔓, 根瘤也开始形成。抽蔓期适于较高温度和良好日照。在此条件下, 茎蔓较粗壮, 侧蔓发生较快, 温度过低或过高, 阴天多, 茎蔓生长较弱。土壤湿度大, 不利于根的发育和根瘤形成。抽蔓期约为 10~15 天。早春气温低, 时间延长。在栽培管理上, 应促使根

系下扎，防止茎蔓徒长和开花结荚延迟。

4. 开花结荚期 植株现蕾后至豆荚采收结束或种子成熟称开花结荚期，一般为50~60天。从单花来说，开始分化至花器形成约需25天，现蕾至开花，约5~7天，开花至豆荚商品成熟约9~13天，至豆荚生理成熟还需4~10天，因品种和栽培季节不同而有差异。

长豇豆主蔓抽出第一花序的节位，因品种而不同。早熟品种如之豇28-2在3~4节，一般品种多数在4~5节，侧蔓抽出花序较早，一般1~2节。主、侧蔓抽出第一花序后，其后花序多连续发生，早发侧蔓的品种，主蔓和侧蔓往往可以同时采收豆荚。在一般情况下，每花序只发育1~2对花蕾，而多数只有第一对花蕾能正常开花结荚。选用优良品种和在良好的营养条件下，每花序可以有2~3对花蕾。一部分花序除第一对花蕾结荚外，第二对花蕾亦能开花结荚。

长豇豆在开花结荚期，在抽出花序开花结荚的同时，基叶继续生长，扩大根系和形成根瘤。由于生长量大，生长更迅速，蔓叶生长和开花结荚之间的相互制约关系较为复杂，既会因蔓叶生长不良，影响开花结荚，又可因蔓叶生长过于茂盛，延迟抽出花序，少产生花序或者引起落花落荚，因此，必须加强栽培管理，协调好两者关系才能获得高产。

长豇豆进入开花结荚期后，植株茎叶继续旺盛生长，同时大量开花结荚。此期植株需要大量的养分、水分和充足的光照，如营养生长与生殖生长不协调，会造成花荚脱落；如营养生长受抑制，茎叶长势弱，植株生长量不足而早衰，开花结荚期便缩短；如营养生长过旺，蔓叶生长茂盛，便延迟抽出花序，少产生花序或者引起落花落荚。因此，在植株现蕾前后应控制蔓叶生长；在结荚以后，则要求有良好的蔓叶生长，与开花结荚相协调。

长豇豆的落花落荚问题。长豇豆植株的花序和花蕾是较多的，但结荚率不高。据调查，在6月上旬播种，单株花数在45~