



无公害菜豆 高效栽培

吴学平 刘庭付 刘日华 / 主编

WUGONGHAI CAIDOU GAOXIAO ZAIPEI

本书内容涵盖了菜豆新优品种、高效栽培技术、病虫害防控技术，以通俗易懂的语言，从主要生产环节、关键性技术等方面全面介绍了菜豆生产中的实用创新技术。内容丰富，可操作性强，是作者团队多年实践研究和一线经验的总结。



无公害菜豆高效栽培

吴学平 刘庭付 刘日华 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

无公害菜豆高效栽培 / 吴学平, 刘庭付, 刘日华主编. —北京: 中国农业出版社, 2017. 9

ISBN 978 - 7 - 109 - 23267 - 9

I. ①无… II. ①吴…②刘…③刘… III. ①菜豆—
高产栽培—无污染技术 IV. ①S643. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 199185 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区麦子店街 18 号楼)

(邮政编码 100125)

责任编辑 郭晨茜 孟令洋

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2017 年 9 月第 1 版 2017 年 9 月北京第 1 次印刷

开本: 880mm×1230mm 1/32 印张: 4.375 插页: 1

字数: 120 千字

定价: 15.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

编 写 人 员

主 编：吴学平 刘庭付 刘日华

副主 编：马瑞芳 吴青华 张素娥

参编人员（按姓氏笔画排序）：

马方芳 王 杰 叶仁华

朱建明 邱丁莲 张典勇

张善华 陈志航 林更生

罗小平 徐国强 高文武

高青梅 黄金泉

目 录

第一章 概述	1
一、菜豆的栽培史及分布	1
二、菜豆的营养及保健价值	2
三、菜豆的经济和社会效益	2
第二章 菜豆形态特征和优良品种	4
一、菜豆形态特征	4
二、菜豆类型和主要优良品种	7
第三章 菜豆生长发育周期及对环境条件的要求	12
一、菜豆生长发育周期	12
二、菜豆生长发育对环境条件的要求	14
第四章 无公害菜豆栽培	17
一、无公害菜豆早春大棚栽培	17
二、无公害菜豆春季露地栽培	21
三、无公害菜豆高山越夏栽培	23
四、无公害菜豆秋季露地栽培	26
五、无公害菜豆秋延后大棚栽培	28
六、无公害高山菜豆轻简化栽培	30
第五章 菜豆肥水管理	34
一、菜豆养分需求特点及科学施肥	34

二、菜豆营养障碍及防治	37
三、常用肥料种类及特点	42
第六章 菜豆病虫害识别与防治	52
一、菜豆主要病害识别与防治	52
二、菜豆主要虫害识别与防治	64
三、菜豆绿色防控技术	72
第七章 菜豆采收、采后处理及加工	81
一、采收	81
二、采后处理	82
三、加工	84
第八章 菜豆高效栽培模式	87
一、菜豆高山越夏再生栽培模式	87
二、山地春甜玉米—秋菜豆一年两茬露地高效栽培模式	89
三、山地瓠瓜—菜豆一年两茬露地高效栽培模式	90
四、春黄瓜—秋菜豆—冬茼蒿一年三茬大棚高效栽培模式	93
五、萝卜—黄瓜—菜豆—芹菜大棚周年高效栽培模式	96
六、高山菜豆—油菜露地双茬高效栽培模式	99
七、早春松花菜—菜豆露地一年两茬高效栽培模式	101
八、茼蒿—大白菜—夏小白菜—菜豆大棚高效栽培模式	103
九、浙西南山区菜豆—盘菜一年两茬高效栽培模式	106
十、浙西南山区高山菜豆—白萝卜高效轮作栽培模式	109
第九章 丽水市高山菜豆产业现状及高山蔬菜产业发展	114
一、近 6 年丽水龙泉市屏南镇高山菜豆产业的发展	114
二、结果与分析	116
三、建议	118

目 录

附录 1 浙江省高山菜豆病虫害综合防治月历	120
附录 2 豆科蔬菜病虫害防治推荐药剂合理使用准则	122
附录 3 豆类蔬菜常用农药索引	126
附录 4 蔬菜生产上禁止使用的农药	129
主要参考文献	130

第一章 概 述

一、菜豆的栽培史及分布

菜豆 (*Phaseolus vulgaris* L.) 别名四季豆、芸豆、玉豆等, 属豆科 (Leguminosae) 蝶形花亚科 (Papilionideae) 菜豆属 (*Phaseolus*) 的草本植物, 主要以食用嫩荚为主。菜豆有两大起源中心, 即墨西哥及中美洲中心和南美洲中心, 并陆续由这两大起源中心传播世界各地。16 世纪传入欧洲、非洲和印度。据《本草纲目》(1578) 中记载, 我国栽培菜豆是 15 世纪直接从美洲引进。1654 年归化僧隐元禅师将菜豆从中国传到日本。

菜豆在世界各国和地区栽培普遍, 是蔬菜生产中主栽品种之一, 也是世界上食用豆类栽培面积最大的品种。据联合国粮农组织 1990 年生产年鉴报道。全世界有 90 多个国家和地区种植菜豆, 总播种面积超过 3.96 亿亩*, 占全部食用豆类播种面积的 38.3%, 总产量达 1 629.4 万吨, 占全部食用豆类总产量的 27.4%。印度是世界上菜豆生产面积最大的国家, 1990 年其菜豆播种面积和产量分别占世界的 37% 和 24.5%。亚洲是世界菜豆最大产区, 其中印度、中国、泰国、缅甸等国家播种面积较大。

我国菜豆栽培区域广泛, 主要分布于黑龙江、内蒙古、山西、陕西、四川、云南、贵州、浙江、广东、广西和海南等省、自治区, 其他各省份都有栽培。据农业部 1994 年统计, 我国菜豆播种面积为 138.89 万亩, 总产量达 359.53 万吨。另有报道, 目前中国菜豆的产量已经居世界首位, 栽培面积仅次于大豆, 是主要的蔬菜种类, 深受广大消费者的青睐。

* 亩为非法定计量单位, 15 亩=1 公顷——编者注。

二、菜豆的营养及保健价值

菜豆主要以嫩荚和成熟的种子供食用，营养丰富。菜豆嫩荚富含碳水化合物、蛋白质、膳食纤维素及人体所需的多种维生素、氨基酸和矿物质。每 100 克菜豆嫩荚热量为 2 048 千焦，含有水分 88~95 克、蛋白质 1.1~3.2 克、脂肪 0.8~1.0 克、碳水化合物 2.3~6.6 克、粗纤维 0.3~1.6 克、胡萝卜素 0.1~0.04 克和烟酸 0.7 毫克、赖氨酸 129~176.3 毫克、亮氨酸 147.1~195.2 毫克、钙 20~61 毫克、磷 46 毫克、钾 182 毫克、铁 1.3 毫克、镁 34 毫克，以及维生素 B₁、维生素 B₂、维生素 B₆ 等。菜豆籽粒除营养丰富和食味佳外，传统医学认为菜豆具有消暑化湿、健脾和中，以及治食少久泻、水停消渴、暑湿吐泻、脾虚呕逆等功效。菜豆种子中的植物细胞凝集素，能凝集人体细胞，促进有丝分裂和核糖核酸的合成，抑制白细胞、淋巴细胞的移动。菜豆富含蛋白质和人体必需的多种氨基酸，经常食用可健脾胃，夏天还有消暑功效。因此，随着人民生活水平的提高，营养和保健价值高的菜豆将会越来越受到人们的喜爱。

生菜豆的嫩荚、种子内含有一定量的生物碱和皂素，食用未炒熟的菜豆会出现头痛、恶心、呕吐以及腹痛等症状。因此，食用菜豆一定要充分煮熟。

三、菜豆的经济和社会效益

菜豆生育周期短，生长快，栽培简便，投资少，见效快，经济效益好。据调查，浙江杭州笕桥蔬菜批发市场菜豆的成交平均价格：2014 年 7~9 月为 2.02 元/千克；2014 年 12 月至翌年 4 月为 4.29~6.00 元/千克。一般保护地早春菜豆栽培每 667 米² 产值达 5 000 元以上，高者达 8 000 元以上。浙江省遂昌、龙泉、武义、临安等县市，在海拔 500 米以上的高山地区，利用夏季气候凉爽、

昼夜温差大，生态环境优越，劳动力充裕以及土地资源丰富的优势，建立规模化无公害菜豆生产基地，在 7~9 月市场蔬菜淡季上市，每 667 米² 平均产值达 6 000~8 000 元，高者产达 12 000 元以上。例如浙江省丽水市遂昌县年栽培山地菜豆面积 2 万亩，实现产值 1.24 亿元，每亩土地平均产值达到 6 200 元，高者超过 1.4 万元，产区农民人均增收 6 888.9 元。菜豆生产已成为浙江山区农民脱贫致富的主要途径之一。

第二章 菜豆形态特征和优良品种

一、菜豆形态特征

(一) 根及根瘤

菜豆根系较发达，主根形状如圆锥，可深达 90 厘米以上，侧根分布直径达 60~80 厘米。主、侧根容易木栓化，再生能力较弱，所以菜豆栽培采用直播较多。随着菜豆种子发芽，主根不断向土中延伸。播种 1 周后，当子叶出土时，主根已伸达地表下 20 厘米左右，同时主根上着生 7 条以上侧根。播后 1 个月后，当植株高 30~40 厘米时，主根可深入地下约 60 厘米以上，扩展半径可达 80 厘米左右，同时生出大量侧根，侧根多数分布在地表下 15~20 厘米范围内。当植株结荚时主根可深达 90 厘米以上，侧根群仍主要分布在表土下 15~40 厘米范围内。

菜豆根上着生根瘤，但其根瘤不如其他豆类发达。一般出苗后 10~20 天便开始形成圆形或不规则形根瘤，多单生，也有簇生，直径 2~6 毫米，开花、结荚期是根瘤形成高峰期。据研究，菜豆生长所需要的氮素，约有 2/3 是由根瘤菌吸收固定空气中游离氮提供的，另外 1/3 是从土壤中吸收的。植株长势越强，根瘤数量越多，固氮作用也越大。在根瘤中，肉红色根瘤比黄色或暗褐色根瘤固氮能力强。据研究，根瘤菌的多少和大小受二氧化氮 (NO_2) 和硝态氮浓度的影响。当 1 升菜豆培养液中含 1 毫摩尔硝酸根离子，而 NO_2 浓度为 0 时，菜豆平均单株根瘤最重 (2 560 毫克)；而 NO_2 浓度为 0.02 微摩尔/升时，平均单株根瘤数最多 (869 个)。此外，根瘤着生多少与温度及土壤理化性状密切相关，当温度在 23~28℃ 时，根瘤发生多、固氮能力强；在 13℃ 以下，几乎没有根瘤。在土壤疏松、通气好、肥水适宜的条件下，根瘤着生多、发

育好。

(二) 茎

菜豆茎为草质茎，茎蔓纤细，茎表面光滑或被有短的柔毛，有棱，横切面近正方形或不规则形。菜豆幼茎的颜色分为绿色、浅红色、紫红色三种。幼茎长大后多数为绿色，少数为紫红色。

菜豆茎按其生长习性可分为蔓生和矮生两大类型。蔓生类型菜豆茎，其生长点为叶芽，在环境条件适宜的情况下，主茎可长至2~4米及以上，生长势强，主茎节数可达15~40节。一般第三节至第四节节间开始伸长，呈左旋蔓，需支架栽培和适当引蔓上架，侧枝发生较少，通常1~6个，进行人工摘心能促进侧枝发生与生长。矮生类型菜豆茎直立，株高20~60厘米，节间短，特别是基部的节间只有2~3厘米，自5~8节后生长点分化为花芽，不再继续伸长，并在主蔓各节的叶腋发生分枝，各侧枝生长数节后，生长点也分化为花芽，停止生长。

(三) 叶

菜豆的叶分为子叶、初生叶和真叶。

1. 子叶 子叶肥大且左右对称，乳白色，呈肾形。种子发芽后，子叶随胚珠的伸长露出地面，子叶在胚胎形成过程中已经形成，内含丰富的营养物质，供种子萌发出苗之需。子叶含叶绿素，出土转绿后能进行光合作用。

2. 初生叶 初生叶是在子叶展开后，长出的第一叶和第二叶，为左右对生单叶，心脏形，可进行正常的光合作用。

3. 真叶 初生叶以后各节长出的叶片，叶柄长10~25厘米，具沟状凹槽，由3片小叶组成的三出复叶。小叶呈卵形或心脏形，全缘，前端尖，叶面和叶柄有茸毛。小叶柄很短，在叶柄基部茎节处左右各有一片舌状小托叶。菜豆叶片具有自动调节受光面的功能。

（四）花

菜豆的花为总状花序，花梗自叶腋或茎顶抽生，每花序有花 2~5 对，每对左右对生。花为蝶形花，长 1.0~1.5 厘米，由 5 瓣组成，最上部为旗瓣，左右两边是翼瓣，在中央下部的两片是龙骨瓣，呈螺旋状弯曲包裹着雄蕊和雌蕊。雄蕊 10 枚，雌蕊先端扭转为环状，柱头上着生很密的茸毛。花柱长，子房一室，内有 5~12 个胚珠。花色变异较多，因品种不同，有白、乳黄、紫色、浅红等色。

菜豆为自花授粉作物，一般自然杂交概率低于 1%。雌蕊在开花前 3 天就已经具备受精能力，而在开花前 1 天受精结荚率最高。菜豆一般常在开花前数小时即完成自花授粉，在授粉 4 小时后受精率可达 80% 左右，但成荚率较低，一般仅有 20%~50%。

菜豆从现蕾到开花约 5 天，一般凌晨 2 时开始开花，5:00~10:00 为花开放时间，之后少有花开放。菜豆植株通常在 4~5 节着生第一花序，以后每节或隔节着花，蔓生类型菜豆单株着花数为 80~200 朵，矮生菜豆为 30~80 朵，春季比秋季着花数要多。同一花序内，基部第一节花开始，依次向上开放，每朵花开放 1~2 天。一般是 1~2 节的花成荚后，3~4 节的花开放；3~4 节花着荚后，1~2 节菜豆达商品成熟。

（五）荚

菜豆的豆荚为圆棍形或扁圆形，直或稍弯曲，先端有 0.7~1.5 厘米长的喙，喙的形状为品种特征之一，一般矮生菜豆品种喙稍长些。豆荚长 7~25 厘米，宽 1.0~1.6 厘米，表皮上密生软毛，嫩荚有绿色、浅绿色、紫红色、紫红花斑纹等不同颜色，成熟时则为黄白色，完熟时就成了黄褐色，不久开裂。荚壁由外表皮、中果皮、内果皮、内表皮组成。豆荚两边沿有腹缝线和背缝线，荚内两缝线处均有维管束。荚内靠近腹缝线处有着生种子的胎座，各个种子间有横隔膜。菜豆荚果生长发育时种子不发育，在荚果停止伸长

后，荚果内的种子开始发育。嫩荚是在种子开始发育而尚未成熟时采收，品质最好、产量最高。

（六）种子

菜豆种子由种皮、子叶和胚三部分组成，种子侧面有一明显白色种脐，有些品种具有各色脐环。种皮硬、光滑，占种子总重量的7%~9%。种子胚由胚芽、胚轴和胚根组成。子叶着生在胚轴两侧，把胚轴分为上、下胚轴。在种子萌发阶段，随着下胚轴的伸长，子叶被顶出土面。

菜豆种子形状有圆形、椭圆形、肾形、扁圆形、卵形等，但多数呈肾形。按种皮颜色可分为红、黄、白、褐、黑及花斑纹色品种，生产上以白籽、黑籽、褐籽居多。种子大小差异很大，按籽粒大小分为大粒种（千粒重 500~800 克）、中粒种（千粒重 300~500 克）、小粒种（千粒重 300 克以下）。

菜豆豆荚内的种子数因品种和着荚的位置而异，一般蔓生菜豆比矮生菜豆内的种子数量多。同一品种内，植株下部结的豆荚荚内种子数多于上部结的荚。发育正常，充分长大的豆荚，每荚一般有种子 4~9 粒。

菜豆种子在一般贮藏条件下可以存放 3 年，使用年限为 1~2 年，时间过长，发芽率降低很快。

二、菜豆类型和主要优良品种

菜豆种质资源丰富，品种类型多种多样。根据生育期长短，可将菜豆分为早熟、中熟和晚熟 3 种类型。按照茎蔓生长习性可分矮生、蔓生和半蔓生 3 种类型，一般生产上以矮生和蔓生类型品种居多。

（一）矮生类型

矮生类型又称有限生长类型。植株矮小而直立，主蔓生长数节

后顶端形成花芽，不再继续伸长，分枝力较强，主蔓各节叶腋处发生侧枝，一级侧枝上又形成二级侧枝，各侧枝生长数节后，生长点又分化为花芽，停止生长。矮生类型菜豆生长期短，开花和成熟较早，收获期短而集中，一般产量较低，品质不如蔓生品种。适合于机械化采收和保护地早熟栽培。露地栽培可与其他高秆蔬菜进行间、套作。主要品种有：美国供给者、法国青刀豆、台湾2号、优胜者、农友早生、优宝4号等。

1. 美国供给者 从美国引入，生长势较强，株高40厘米左右，开展度约50厘米。植株5~6节封顶，有4~6个分枝。开花多，花浅紫色。荚果密集，单株结荚数30个左右，肉厚，质脆，纤维少，品质好。嫩荚圆棍形，绿色，荚长12~14厘米左右，横茎1厘米，单荚重8~10克。每荚有种子4~6粒，种皮紫红色，百粒重35克左右。从播种至收获55天左右，为早熟品种，抗病、丰产、适应性强。适合春季早熟或秋季延迟栽培，一般春播亩产1000~1500千克。

2. 法国青刀豆 自法国引进，生长势中等，分枝性较强，株高40厘米左右。叶绿色，花淡紫色。嫩荚绿色，圆棍形，先端稍弯，长16厘米左右，单荚重8~9克。荚肉淡绿色，肉厚，纤维少，品质好。种子粒大，肾形，淡棕色。从播种至始收55天左右，为早熟品种。抗病，丰产，适于春季早熟或秋季延迟栽培，亩产1000千克左右。

3. 台湾2号 株型矮生直立，株高40~50厘米，分枝多。茎浅绿色，细长而中空。花白色，自下而上开花。荚果圆棍形，青绿色，荚长8~10厘米，直径1厘米左右。肉厚细嫩，纤维少，口感好。亩均产量800~900千克。加工品种。

4. 优胜者 1976年自美国引进。长势一般，株高38~40厘米，封顶节位5~6节，结荚多而集中，花浅紫色。嫩荚浅绿色，近圆棍形，先端稍弯，荚长14~16厘米，宽1厘米多，厚近1厘米，单荚重10克左右。嫩荚纤维少，肉厚，易煮烂，品质好。100克嫩荚含干物质9.3克、粗蛋白2.03克。老熟荚面有浅紫色条纹，

每荚有种子 5~6 粒，淡肉色，上有淡棕色细纹，百粒重 35 克左右。早熟，耐热，适应性强。

5. 农友早生 台湾农友种苗公司育成。植株长势较强，早熟，播后 45~50 天开始收获。白花，绿荚，圆棍形，长 10~12 厘米，宽 1 厘米左右，品质优。加工、鲜食兼用。

6. 优宝 4 号 浙江之甬种业有限公司育成的加工型四季豆品种。矮生，植株生长健壮，生长势强，植株高 45~50 厘米。主枝 5~6 节封顶，分枝 4~5 个，早熟，生长期 60 天左右。一次性采收，单株结荚 30~40 条，在浙江采用分次分批采收，还可以提高结荚数和产量。嫩荚深绿色，圆棍形，条形直，美观。荚长 11~12.5 厘米，粗 6~7 毫米，嫩豆荚平均重 4 克左右。纤维少，味鲜嫩，风味好，品质极佳，适合速冻、脱水等加工出口。种子较小，白色，千粒重 140 克左右，每亩用种量比一般矮生菜豆减少 1/4~1/2。

(二) 蔓生类型

蔓生类型又称无限生长类型。主蔓为无限生长型，顶端通常为叶芽，生长势强，最初数节节间短，可以直立生长，其后主蔓生长加快，节间伸长，成为蔓生，需支架栽培和适当引蔓上架。在主蔓生长的同时，基部每节或隔节均可着生花序和腋芽，腋芽会抽生侧枝，花序着生于叶腋，自着花节后，可不断开花结荚，生长期长，产量高，品质优。主要品种有：丽芸 2 号、碧龙菜豆、超长四季豆、浙芸 3 号、浙芸 5 号、红花青荚、春丰 4 号、川红架豆、珍珠架豆、红花白荚四季豆等。

1. 丽芸 2 号 浙江省丽水市农业科学院作物研究所育成。植株蔓生，早熟，长势较强，单株分枝数约 2.5 个。顶生小叶长、宽分别为 11.4 厘米和 10.4 厘米，叶柄长 10.5 厘米，节间长 15.0 厘米。主蔓第三至五节着生第一花序，花紫红色，嫩荚扁圆形、浅绿色，一般荚长 20 厘米、宽 1.1 厘米、厚 0.98 厘米，每花序可结荚 2~6 个，平均单荚重 11.8 克左右。豆荚炒食糯性好、微甜，品质

佳。播种至始收 50~60 天，采摘期 55~60 天，平均亩产量 1 600 千克以上。

2. 丽芸 1 号 浙江省丽水市农业科学院作物研究所选育。植株蔓生，中早熟，生长势较强，始花节位于第五节，花紫红色。嫩荚扁圆形，浅绿色，荚长 17.2 厘米，宽 1.1 厘米，厚 0.98 厘米，荚内种子 4~9 粒，颜色黑色，单荚质量 10.8 克左右，嫩荚不易鼓粒和纤维化。播种至始收 56~60 天，植株不易老化，亩均产量 1 600 千克。春、秋均可种植，选择易排灌的壤土或沙壤土，与非豆科作物轮作。

3. 碧龙菜豆 中国农业科学院蔬菜花卉研究所选育。植株蔓生，生长势旺，侧枝抽生能力强。主蔓第四至六节着生第一花序，花白色。嫩荚扁条形，绿色，长 21~25 厘米，宽 1.7~1.9 厘米，厚 1 厘米左右，单荚重 16 克左右。种子白色，肾形。嫩荚纤维少，脆嫩，味甜，品质优。

4. 超长四季豆 中国农业科学院蔬菜花卉研究所选育。植株蔓生，生长势强，株高 3 米左右，中晚熟品种。花白色。嫩荚长 22~25 厘米、宽 1.2 厘米、厚 1.4 厘米左右，长圆条形，稍弯，浅绿色。每荚有种子 6~8 粒，种子间隔距离较大，种子筒形，褐色，千粒重 350 克左右。嫩荚纤维少，品质佳。

5. 浙芸 3 号 浙江省农业科学院蔬菜研究所育成。植株蔓生，生长势强，全生育期 90~120 天，单株分枝 0.92 个，叶色绿。花紫红色。主蔓第六节左右开始结荚，结荚率高。嫩荚浅绿色，扁圆形，商品荚长 17~19 厘米，宽 1.2 厘米，厚 0.8 厘米。种子褐色，肾形，有光泽。嫩荚肉厚，纤维少，商品性好，品质优，采收期长，平均亩产量 1 500 千克左右，适应性广。

6. 红花青荚 浙江省勿忘农种业集团选育。植株蔓生，生长势强，播种至采收嫩荚约 45 天，较早熟。植株第六至七节着生第一花序，花紫红色。嫩荚扁圆形，结荚率高，荚长 15~17 厘米，宽 1.1 厘米左右，厚 0.8~0.9 厘米。种子肾形，褐色，有光泽。嫩荚肉厚，纤维少，商品性好，品质优，采收期长，平均亩产量