

温室大棚芹菜

栽培新技术

主编 李建明



西北农林科技大学出版社
中国农影音像出版社



安全、优质、高效蔬菜栽培新技术丛书

温室大棚芹菜栽培新技术

主 编 李建明

参 编 李建斌 王忠红

西北农林科技大学出版社
中国农影音像出版社

图书在版编目(CIP)数据

温室大棚芹菜栽培新技术/李建明主编. —杨凌:西北农林科技大学出版社,2005

(安全、优质、高效蔬菜栽培新技术丛书)

ISBN 7-81092-161-4

I. 温… II. 李… III. 芹菜—温室栽培 IV. S626

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 138322 号

温室大棚芹菜栽培新技术

主编 李建明

出版发行	西北农林科技大学出版社
地 址	陕西杨凌杨武路 3 号 邮 编:712100
电 话	总编室:029-87093105(兼传真)
	发 行:84067736(西安) 87093302(杨凌)
电子邮箱	press0809@163.com
印 刷	蓝田立新印务有限公司
版 次	2005 年 1 月第 1 版
印 次	2005 年 1 月第 1 次
开 本	850×1168 1/32
印 张	4.875
字 数	110 千字

ISBN7-81092-161-4/S·55
定价:6.90 元(含光盘 21.90 元)

安全、优质、高效蔬菜栽培新技术丛书

总 策 划 张世中

主 任 傅朝荣

副 主 任 吕金殿 魏宏升

委 员 (按姓氏笔画排列)

王之奎 邓蕴洁 吕金殿 刘兴连

祁周约 邹志荣 张建军 赵献军

郭民主 郭晓成 傅朝荣 魏宏升

本系列主编 邹志荣

内 容 提 要

本书配合中央电视台农业科教光盘,较为全面系统地叙述了不同设施与条件下芹菜的栽培技术、病虫害防治技术和产品加工包装等新技术内容。主要包括芹菜栽培的生物学基础和当前国内外栽培主要新品种;芹菜育苗技术;芹菜栽培茬口的安排,露地芹菜、温室芹菜、大棚芹菜、阳畦与小拱棚芹菜栽培技术;芹菜立体套作栽培技术;芹菜的病虫害防治;芹菜高山栽培技术;芹菜无土栽培技术;芹菜净菜包装、贮藏与加工等方面的新技术。本书参考了大量国内外新资料,力求技术新颖,内容全面,语言叙述简洁明了,通俗易懂,便于操作应用。

特别提示:本丛书与央视7套农业技术节目光盘配套,光盘内容以楷体出现,前注※。

序

我国是一个农业大国,党和政府始终高度重视农业、农村和农民问题。当前,我国农业已进入了现代农业发展的新阶段。食品安全生产、提高农产品质量,保护农业生态环境、不断增加农民收入、引导亿万农民奔小康,是这个阶段农业发展的中心任务。要实现农业现代化和农民的普遍富裕,关键是要大力普及和推广适应现代化农业发展的实用、先进的农业科学技术,极大地提高广大农民应用科学技术的能力。以科学技术促进现代农业发展已成为我国农业工作的当务之急。

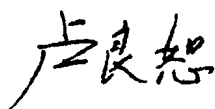
西北农林科技大学出版社与中国农影音像出版社在帮助农民实现知识化、专业化和职业化方面进行大胆尝试,在广泛深入调查的基础上,针对农业生产,特别是出口创汇农业面临的新问题,组织全国有关知名专家、教授编写了这套“农业安全、优质、高效生产新技术丛书”,涵盖了果树、蔬菜、实用菌、花卉栽培新技术和畜禽、水产科学饲养(养殖)与疫病防治等方面内容。丛书的选题与内容适应了当前农业结构调整和产业化发展的需求,以市场为导向,以名、优、特产品为中心,以优质、高效、无公害和标准化的新技术为主线,突出了先进性、实用性和可操作性,是作者在长期科研、生产和推广实践中的经验总结,凝聚了他们爱农、为农、支农的一片真情。特别值得一提的是本套图书内容与央视7套农业技术节目光

盘内容相配套,做到了书盘互补,更能加深读者对技术的理解和掌握。

总之,我觉得这套图书内容广泛,技术新颖,基本体现了我国农业科研领域的先进技术,可谓是读者的良师益友。我深感欣慰,因而特为之做“序”。

愿这套丛书成为农民朋友打开知识宝库的金钥匙,学习技术的好帮手,掌握职业技能的指南针。愿丛书与她的作者们成为农民最信赖的朋友!

原中国农科院院长
原中国工程院副院长
中国工程院院士



2004 年 11 月

目 录

第一章 绪论	(1)
第二章 芹菜的生物学基础	(4)
一、芹菜的生物学特点	(4)
二、芹菜对环境条件的要求	(5)
第三章 芹菜品种资源及新品种	(10)
一、本芹	(11)
二、洋芹	(14)
第四章 芹菜周年生产的茬口安排	(18)
一、春季栽培	(19)
二、夏季栽培	(20)
三、秋季栽培	(20)
四、越冬栽培	(21)
第五章 芹菜的育苗技术	(23)
一、露地育苗技术	(23)
二、保护地育苗技术	(29)
第六章 露地芹菜栽培技术	(33)
一、春季露地芹菜栽培技术	(33)
二、夏季露地芹菜栽培技术	(36)
三、秋季露地芹菜栽培技术	(38)
四、立体套作栽培技术	(42)
第七章 高山芹菜栽培技术	(48)
一、栽培田块的选择	(49)
二、选用适宜品种	(50)

三、适时播种·····	(50)
四、注重定植·····	(50)
五、加强田间管理·····	(51)
第八章 日光温室芹菜栽培技术·····	(52)
一、茬口安排·····	(52)
二、秋冬茬芹菜栽培技术·····	(53)
第九章 阳畦、大中小拱棚芹菜栽培技术·····	(58)
一、阳畦、中小拱棚或改良阳畦秋延迟栽培技术·····	(58)
二、小拱棚春草熟栽培·····	(62)
三、大棚西芹栽培技术·····	(64)
第十章 芹菜无土栽培技术·····	(71)
一、芹菜无土栽培设施·····	(71)
二、芹菜水培生产技术·····	(74)
第十一章 芹菜病虫害防治技术·····	(77)
一、芹菜的病害防治技术·····	(77)
二、芹菜的虫害防治技术·····	(93)
三、芹菜的生理病害防治技术·····	(112)
第十二章 芹菜储藏与加工新技术·····	(116)
一、芹菜贮藏与加工的意义·····	(116)
二、芹菜采后的生理变化·····	(117)
三、芹菜贮藏对环境条件的要求·····	(118)
四、芹菜贮藏技术·····	(119)
五、芹菜贮藏中应注意的几个主要问题·····	(129)



第一章 绪 论

芹菜是人们日常生活中喜爱食用的蔬菜之一,可荤、素、炒、拌,做成多种鲜美清香的菜肴。我国栽培芹菜已有两千多年的历史。早在唐代,大诗人杜甫就有赞美芹菜的诗句:“饭煮青泥坊底芹”和“香芹碧涧羹”等诗句。古书又称“菜之美者,有云楚之芹”。

芹菜属于伞形科,一年或二年生草本。原产地中海沿岸,有水、旱芹菜两种,性能相近。但旱芹的叶柄能分泌一种挥发油,具有独特的药香味,入药较佳,故又叫“药芹、香芹”。我国各地均都有栽培。芹菜具有丰富的营养价值,是降压的佳蔬。据测定:每百克可食芹菜中含有蛋白质 2.2 克,将芹菜煮水饮用,有安眠降压的功能,同时对血管硬化、神经衰弱、小儿软骨病、妇女白带过多、小便不利等都有较好的疗效。用鲜芹菜(连根叶)一把,洗净捣汁,加食盐或白糖少许,煎浓汁,每日服三次,一次一小杯,可治百日咳、小儿腹泻、糖尿病、血丝虫病等症。由于芹菜的含铁量较高,对缺铁性贫血患者大有益处。



近来国外科学家发现芹菜有减肥作用。芹菜富含水分和纤维,是减肥的最佳食品。而它能够减肥,主要是因为芹菜中含有一种能使脂肪加速分解、消失的化学物质。常吃芹菜对肥胖者和血管硬化的人都有一定疗效。在人们食用芹菜中,往往都把叶子抛掉不吃,这是很大的浪费,因为芹菜叶中维生素和维生素 E 比茎中含量高,所以不吃扔掉太可惜了。

一般所说的芹菜多指旱芹而言,又叫兰鸭儿芹、香芹、蒲芹、药芹、野芹,为伞形科植物,我国各地均有种植,而且历史悠久。食用芹菜凉拌、热炒、腌渍均可,芹菜以它那特殊的清香气味,为人们所喜食,既是餐桌上的家常菜肴,又是良好的食疗佳品,具有镇静、健胃、利尿、降压、调经之功效。

芹菜植株随品种及部位不同其营养成分的含量也不相同,茎部每 100 克中含蛋白质 0.9~2.2 克,脂肪 0.2~0.4 克,碳水化合物 1.5~3.0 克,膳食纤维 0.6~1.2 克,维生素 C 6~14 毫克, B₁ 胡萝卜素 0.1~0.4 毫克,硫胺素 0.02~0.03 毫克,核黄素 0.04~0.1 毫克,烟酸 0.3~0.7 毫克;钙 160~310 毫克,磷 40~60 毫克,铁 3.0~8.6 毫克。在叶部,蛋白质、碳水化合物及维生素类明显高于茎部,每 100 克叶中含蛋白质 2.5~3.4 克,脂肪 0.4~0.6 克,碳水化合物 2.8~3.6 克,维生素 C 25~35 毫克,等等。因此,吃芹菜既要吃茎部,也应吃叶子,才能充分利用芹菜中的营养成分,那些习惯于只吃茎秆不吃叶子的传统食法是不科学的,芹菜叶的吃法与茎相同,既可与茎一起共炒,也可单独炒食或开水焯后凉拌,别具风味。

芹菜具有很好的药用价值,除含有上述多种人们所需要的营养成分外,茎叶中还含有芹菜碱、佛手甙内脂、挥发油以及使芹菜具有特殊气味的丁基苯酞等苯酞衍生物成分,使其功效大增,其药理作用表现在:①降压作用:用芹菜的粗提取物作动物试验证实有明显的降压作用,其降压的原理,主要是通过主动脉弓化学感受器



所致;②对中枢系统的作用:从芹菜中分离出来的一种碱性物质,具有镇定作用和抗惊厥作用;③芹菜种子提取物对已孕和未孕子宫有收缩作用;④芹菜汁液有利尿作用:芹菜作药可治疗感冒、咳嗽、胃炎、腹泄、肝炎、尿道感染、月经不调、带下、高血压、高血脂、冠心病以及腮腺炎、乳腺炎等疾病。

芹菜的栽培在我国比较普遍,南北各地都有种植,既可露地生产又可保护地栽培,适应性较强,是目前栽培面积较大的蔬菜种类之一。河北、山东、河南、内蒙、天津、陕西、山西等地都是我国芹菜的著名产地。

芹菜是一种喜凉蔬菜,具有较强的耐寒性,但不耐热。在我国长江及秦岭以南地区,芹菜可以越冬露地栽培,秦岭以北地区冬春季采用设施栽培,由于它有较强的耐寒性,在海拔较低、北纬 40° 以南地区采用简单的保护设施就可以越冬栽培,主要包括华北、华中、西北地区等地,采用的设施主要有普通温室、拱棚、阳畦等。在比较寒冷的地区采用节能日光温室栽培。在夏季,由于芹菜不耐热,生长较慢,品质较差,目前主要利用高山等比较凉爽的地区进行芹菜生产,经济效益非常好,是目前利用气候资源发展优质蔬菜的主要途径之一,受到很多地方的重视,陕西太白县是一个有利的例证。

芹菜生长期相对较短,育苗期 $50\sim 60$ 天,从定植到采收一般仅有 60 天左右,整个生育期 110 天 ~ 130 天。芹菜亩产一般在 $3\,000\sim 6\,000$ 千克之间,平均在 $4\,000$ 千克左右,每千克批发价格一般在 $0.4\sim 1.8$ 元之间,亩产值在 $1\,600\sim 8\,000$ 元之间。芹菜的抗逆性较强,生产技术相对简单。在芹菜的生产中毁灭性灾害相对较小,经济效益一直比较稳定,是广大菜农喜于种植的一种蔬菜。



第二章

芹菜的生物学基础

一、芹菜的生物学特点

芹菜是以肥大的叶柄供食,脆嫩芳香,营养丰富,其中钙、磷、铁及胡萝卜素、维生素 B₂ 的含量非常丰富,并含有挥发性芳香油,有促进食欲、调和肠胃、解腻消化、兴奋神经、调降血压、健脑、镇痛、除痰、补肾之功效。芹菜在我国北方各地早已做到了周年供应,成为不可缺少的绿叶蔬菜,

芹菜的植株由根、茎、叶、花、种子等几部分组成。

(一)根

芹菜为浅根性蔬菜,根系较为发达,密集的根群主要分布在 10~20 厘米深的耕层中,其横向分布范围的直径为 30 厘米左右,因而芹菜的吸收面积较小,不耐旱、不耐涝。但是,芹菜的主根却较发达,并可深入土中储藏养分,再生能力也十分强,当主根被切



断后,可生出许多发达的侧根,故非常适宜育苗移栽。在生产实践中,鉴于芹菜根系较浅,田间管理强调保持浅层土壤中充足的水分,尤其是在苗期更应注意。

(二)茎、叶

芹菜营养生长阶段,茎短缩,茎的横切面呈圆形、近圆形、或扁形。叶片着生于短缩的茎盘上。叶为二回奇数羽状复叶,每片叶有2~3对小叶,小叶三裂,面积较小。叶柄长而肥大,其重量是全株总重量的75%左右,为主要食用部分,颜色有绿、黄绿、白三种。叶柄中空或实心,内有纵向维管束,维管束之间为储藏营养物质的薄壁细胞,包围在维管束韧皮部外侧的为厚壁组织。叶柄表皮下有发达的厚角组织。优良品种在适宜的环境条件下和良好的栽培管理条件下,其维管束、厚壁组织和厚角组织不发达,纤维少、品质好。水肥充足、温度适宜时,其薄壁细胞发达并充满水分和养分,叶柄挺立,嫩脆,独具风味;反之高温干燥、肥水不足,会使薄壁细胞破裂,叶柄中空,厚角组织细胞加厚,纤维增多,品质下降。

(三)花、种子

芹菜的生殖生长阶段,其茎端抽生花薹后发生很多分枝,为复伞形花序。花为白色,花冠5枚,离瓣,较小,属虫媒花,多为异花受粉,自花受粉亦可结实。果实为双悬果,棕褐色,成熟后裂为两半,半果为扁圆形,内含一粒种子。种子暗褐色,椭圆形,表面有纵纹,皮厚,含油腺,外皮革质,透水性差,所以发芽较慢。种子细小,千粒重仅0.4~0.5克,有休眠期,高温干旱条件下发芽困难,有光比黑暗易发芽。芹菜种子的有效使用年限为2~3年。

二、芹菜对环境条件的要求

和其他作物一样,芹菜的生长发育过程分为营养生长期和生殖生长期。在不同的生长发育时期,芹菜对外界环境条件的



要求有所不同。芹菜的栽培过程实质上是调节营养生长和生殖生长的过程,即尽可能地延长营养生长期,最大限度地控制生殖生长。

(一)芹菜的生育周期

芹菜的营养生长期可划分为五个时期

1. 发芽期 从种子萌动到子叶展开的这个时期属于芹菜的发芽期。这个时期在 $15\sim 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的温度范围内约需 $10\sim 15$ 天。

2. 幼苗期 从子叶展开到有 $4\sim 5$ 片真叶的这一时期为幼苗期。在 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右的温度下,这个时期大约要经过 $45\sim 60$ 天,是芹菜生产中适应能力较强的时期,有耐 $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右高温和 $-4\sim -5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 低温的能力。

3. 叶丛生长初期 即芹菜植株从 $4\sim 5$ 片真叶到 $8\sim 9$ 片真叶的这个阶段称为叶丛生长初期。这时芹菜植株的株高约为 $30\sim 40$ 厘米,最适温度在 $18\sim 24\text{ }^{\circ}\text{C}$ 温度范围内,这一时期约需 $30\sim 40$ 天。期间如遇 $5\sim 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的低温,经过 10 天以上就会抽薹。

4. 叶丛生长盛期 芹菜植株的 $8\sim 9$ 叶期到 $11\sim 12$ 叶期为叶丛生长盛期。期间芹菜叶柄迅速肥大增长,生长量约占植株总生产量的 $70\%\sim 80\%$ 。在最适温度 $12\sim 22\text{ }^{\circ}\text{C}$ 范围内,约经 $30\sim 60$ 天时间便可完成这一阶段。

5. 休眠期 采种株在低温下越冬(或冬藏)为休眠期。期间植株被迫休眠。

其次,芹菜的生殖生长期可以这样描述:越冬芹菜受低温影响,营养苗端在 $2\sim 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的温度条件下开始转化为生殖苗端,到春季遇长日照和 $15\sim 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的温度就会抽薹,形成花蕾,开花结籽。

(二)芹菜对环境条件的要求

在芹菜的整个生育周期中,对环境条件的基本要求主要有以下几个方面:

1. 温度 芹菜属较耐寒蔬菜,喜冷凉而怕炎热,最适于营养



生长的温度为 $15\sim 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。高温对芹菜生长不利,当温度高于 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 且遇到干旱时植株生长不良且容易发生病害,芹菜品质也随之降低; $26\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以上生长不好,品质低劣;超过 $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 叶片发黄,尤其是夜间高温对芹菜生长更不利。另外,温度过低同样不利于芹菜的生长发育, $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下生长缓慢, $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右时停止生长, $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下发生冻害,但是经过锻炼的幼苗能耐 $-4\sim -5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的低温,成株可耐 $-6\sim -8\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的低温。

种子在 $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时可以发芽,发芽的最适温度在 $15\sim 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 范围内,在这个范围内芹菜种子发芽约需 10 天左右,低于 $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ 或高于 $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 就会降低发芽率并延迟发芽时间, $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以上几乎不发芽。

芹菜属绿体春化型,3~4 片叶子的幼苗在遇到 $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下的低温后,经 10~15 天便可以通过春化阶段,然后在长日照条件下就能抽薹开花,进入生殖生长期。所以在利用保护地进行芹菜栽培时,播种期不能过早,否则在低温条件下易通过春化阶段,造成芹菜过早抽薹。

在芹菜的生长发育过程中,合理运用昼温、夜温和地温三者之间的相互关系能有效地促进芹菜的产量和品质的提高。白天温度适当高一些,有利于促进芹菜叶片的增加和叶柄的伸长,晚间气温适当降低一点,对叶片的增重、叶柄的肥大、根系的发育都十分有利。昼温、夜温和地温三者最适宜的搭配为:昼温 $23\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、夜温 $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、地温 $23\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。当然,生产实践中根据栽培季节的不同,还可以根据实际情况,选择运用其他最适昼温、夜温和地温三者之间的相互搭配。

2. 光照 芹菜属长日照植物,但必须先通过低温完成春化阶段后再遇强光照和长日照才能完成营养生长,进入生殖生长期,并很快抽薹、开花。光照弱,日照时间短,有利于芹菜植株进行营养生长,其叶柄变长,植株直立,质地鲜嫩。种子发芽需弱光,在黑暗条件下发芽不良,夏季遇强光直射往往也会造成出苗差和生长



不良。

芹菜的光补偿点为 2 000 勒克斯,光饱和点为 45 000 勒克斯。弱光能够促进芹菜纵向生长,即向直立方向发展,而强光则可促进横向生长,抑制纵向伸长。芹菜的开展度与光强有很大的关系,因此,芹菜的生育初期要求足够的光照以使其植株尽量开展、充分发育。有研究表明,光照强度在 10 000~40 000 勒克斯范围内时,最适宜芹菜的营养生长,容易发挥其增产潜力。此外,适当的密植,也有利于芹菜植株相互遮阴,促使其提前形成心叶,为芹菜的增产打下基础。

长日照促进芹菜植株花芽分化,短日照则延迟其花芽分化。据研究,8~10 小时的光照条件对芹菜的形态发育和生长极为有利。

因此,在夏季栽培芹菜时,一定要采取遮阴降温措施。

3. 湿度 芹菜为浅根性蔬菜,根系分布的范围较小,吸收能力弱,对土壤中水分的要求比较严格。尽管芹菜的叶面积不大,由于栽植密度较大,总的蒸发量也就很大,因此它不耐干旱,要求湿润的环境,在整个生育期中需水量较大,特别是在营养生长的盛期,由于地表布满了白色的须根,对环境湿度的要求更高。栽培管理上强调供应充足的肥水,如生长过程中缺水,则叶柄中厚壁组织加厚,纤维增加,甚至植株空心、老化,品质下降。种子发芽期更要求较高的水分,甚至浸泡在水中,发芽率会提高。

4. 土壤营养 芹菜适宜在富含有机质、疏松、肥沃、保水、保肥的壤土或黏壤土中生长。在砂土、砂壤土中栽培容易缺水缺肥,造成芹菜叶柄发生空心现象。芹菜要求的土壤 pH 值在 6.0~7.6 范围以内,pH 值在 5 以下或 8 以上时,其生长都表现为不良。

芹菜要求较完全肥料,吸收氮、磷、钾的比例为 3:1:4。初期和后期缺氮对产量的影响较大,缺氮时,植株矮小,叶数减少,叶重下降,产量低,容易发生空心、老化现象;氮肥过多则叶柄细长,