

花椰菜丰产栽培

HUAYECAI FENGCHAN ZAIPEI



金盾出版社

花椰菜丰产栽培

孙培田 刘玉梅 方智远 编著

(京)新登字 129 号

内 容 提 要

本书由中国农业科学院蔬菜花卉研究所的专家编著。内容包括:概述,花椰菜的特性,品种类型与主要品种,春花椰菜栽培技术,秋花椰菜栽培技术,病虫害防治,花椰菜的贮藏技术及南菜北运,花椰菜的繁育技术等。适合菜农、部队农副业生产人员和农校师生阅读。

花椰菜丰产栽培

孙培田等编著

金盾出版社出版、总发行

北京复兴路 22 号南门(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100842 电话:8214039 8218137

封面印刷:胶印二厂

正文印刷:总参通信部印刷厂

各地新华书店经销

开本:32 印张:2.5 字数:55 千字

1991 年 12 月第 1 版 1991 年 12 月第 1 次印刷

印数:1—21000 册 定价:1.20 元

ISBN 7-80022-399-X/S · 113

(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)

金盾出版社农业部分书目

农药科学使用指南	3.20 元	柑橘荔枝香蕉菠萝优质	
蔬菜高产良种	1.50 元	丰产栽培法	2.90 元
新编蔬菜病虫害防治手 册	1.50 元	龙眼枇杷梅李优质丰产 栽培法	2.50 元
塑料棚、温室蔬菜病虫 害防治	1.60 元	苹果和梨优质高产栽培 技术	2.40 元
蔬菜地膜覆盖栽培技术 (第二版)	1.10 元	桃树丰产栽培	1.70 元
蔬菜施肥技术问答	1.30 元	葡萄栽培技术	2.20 元
塑料大棚高产早熟种菜 技术	2.00 元	苹果园病虫害综合治理	1.00 元
怎样种好菜园(南方本)	2.90 元	苹果梨桃葡萄病虫害草害 防治手册	1.50 元
怎样种好菜园(新编北 方本)	2.40 元	柑橘病虫害防治手册	1.90 元
番茄优质高产栽培法	1.10 元	黑木耳与银耳代料栽培 速生高产新技术	1.80 元
甘蓝(包菜、圆白菜)栽 培技术	1.10 元	食用菌栽培与加工 (第二版)	1.80 元
黄瓜高产栽培	1.00 元	香菇速生高产栽培新技 术	1.60 元
西红柿优质高产新技术 ——连续摘心栽培法	1.20 元	竹荪平菇金针菇猴头菌 栽培技术问答	1.90 元
辣椒高产栽培	0.70 元	常用中药种植技术	3.50 元
韭菜、葱蒜高产栽培	1.50 元	兰花栽培入门	2.70 元
马铃薯栽培技术	1.10 元	蔬菜贮藏保鲜	1.30 元
西瓜优质高产栽培法	1.10 元	薯类贮藏与综合利用	0.80 元
草莓优质高产栽培法	0.90 元	芝麻高产栽培	1.10 元
柑橘高产优质栽培法	2.50 元		

上列图书由全国各地新华书店经销。凡向本社读者服务部邮购图书者,另加 10% 邮挂费。

目 录

一、概 述.....	(1)
二、花椰菜的特性.....	(3)
(一)植物学性状	(3)
(二)生长与发育	(6)
(三)对环境条件的要求	(7)
三、品种类型与主要品种.....	(12)
(一)早熟品种	(12)
米兰诺(12) 50天花菜(13) 白峰(13) 早花 6 号(14) 耶尔福(14) 温州 60 天(15) 荷兰 48 号(15) 湖里 40 天(16) 法国菜花(17) 瑞士雪 球(17) 荷兰雪球(18) 温州龙牌 110 天春花 菜(18)	
(二)中熟品种	(19)
澄海早花(19) 雪山(20) 福农 10 号(20) 温州 80 天(21) 厦花 80 天(21) 田边 80 天(22) 津 选 3-19-8(22)	
(三)晚熟品种	(23)
杂交 100 天花椰菜(23) 成都二花(23) 早慢种 (24) 120 天花菜(25) 洪都 17 号(25) 慢慢种 (26) 福州 100 天(26) 登丰 100 天(27) 中白 杂交种(27) 鹤洞迟花(28)	
四、春花椰菜栽培技术.....	(28)
(一)保护地栽培	(28)
(二)露地栽培	(41)

五、秋花椰菜栽培技术	(43)
(一)适时栽培	(43)
(二)延后栽培	(47)
六、病虫害防治	(50)
(一)病害	(50)
病毒病(50) 黑腐病(51) 霜霉病和猝倒病(52)	
(二)虫害	(52)
菜青虫(52) 菜蛾(53) 菜蚜(53)	
七、花椰菜的贮藏技术及南菜北运	(54)
(一)影响花椰菜贮藏的因素	(54)
(二)贮藏方法	(55)
(三)花椰菜的运输和销售	(61)
八、花椰菜的繁育技术	(62)
(一)我国气候区的利用与采种区划	(62)
(二)花椰菜的原种繁育技术	(67)
(三)不同生态型花椰菜的采种技术	(69)
(四)花椰菜一代杂种的制种技术	(75)

一、概 述

花椰菜又名菜花、花菜。是十字花科芸薹属甘蓝种中能形成花球的一个变种,属一二年生草本植物。花球多呈乳白色,也有紫色品种,染色体数 $2n=2x=18$ 。青花菜是它的近缘种。花椰菜是人们喜爱的蔬菜,其花球肥嫩,外形美观,质地致密,风味鲜美,营养丰富。花椰菜的花球除可作为新鲜蔬菜炒食、凉拌外,还可以脱水加工或制成罐头食品。

花椰菜起源于欧洲地中海东部沿岸,是由野生甘蓝演化而来的。经过漫长的人工选择和自然选择,分化出青花菜等不同变种,以后由青花菜又逐渐演化出花椰菜。19世纪中叶花椰菜在中国南部地区逐渐较广泛地栽培。目前,除在福建、广东、浙江、广西、四川等南方省(区)普遍种植外,在其他各省、市、自治区的大中城市郊区也广为种植。我国花椰菜种植面积约为97.5万亩,总产约160万吨,平均亩产为1649.5千克。各地利用不同类型,不同熟性的品种排开播种,分期上市,加上适当的贮藏保鲜措施,不少地区除了最炎热的7~8月份外,其他月份都有花椰菜上市。特别是近年来,在福建、云南、四川等地建立了花椰菜生产基地,冬季“南菜北调”,满足北方大中城市的需要,使花椰菜在蔬菜周年供应中占有愈来愈重要的地位,成为人们普遍喜爱的大众化蔬菜。

新中国成立以来,对花椰菜的科学研究工作取得了许多重要的成果,对花椰菜生产水平的提高起到了重要的作用。

首先,在花椰菜遗传资源研究方面取得了可喜的进展。许多国外品种传入我国后,经过劳动人民的长期栽培和人工选择,形成了适合我国不同生态条件下种植的优良地方品种。近

10 年来,中国农业科学院蔬菜花卉研究所组织全国各地进行了蔬菜种质资源的搜集、鉴定、保存工作。到 1990 年,已搜集、保存国内各地的花椰菜遗传资源 97 份。不仅使一些濒于丢失的地方品种得到保存,而且发现了一些具有特殊优良性状的资源材料,如福建省福州、厦门地区的 40 天、50 天、60 天、80 天、100 天、120 天等不同成熟期的地方品种中,有可在 7 月播种、极耐酷暑、9 月上市的 40 天品种,还有极耐寒可露地过冬翌年 4 月上市的 120 天品种。发掘和推广这些品种,对促进蔬菜周年供应具有积极作用。

其次,花椰菜的国外引种工作也取得不少成绩。中国农业科学院蔬菜花卉研究所于 50 年代、60 年代、70 年代分别由尼泊尔、法国、丹麦引入的瑞士雪球、法国菜花、北也门耶尔福菜花等优良花椰菜品种,至今仍为我国北方早熟春花椰菜的主栽品种。80 年代又由荷兰引入极早熟春花椰菜品种米兰诺,定植后 45 天左右即可收获,深受我国北方菜农欢迎。70 年代由国外引入的“荷兰雪球”,由于具有抗病、耐热等优良特性,至今仍为北方早熟秋菜花主栽品种之一。

第三,花椰菜的遗传育种研究工作获得丰硕成果。如福建农学院、广东澄海白沙农场、江西南昌市蔬菜所等单位从 60 年代开始,通过系统选育或杂交育种选育出福农 10 号、中生 5 号、洪都 15 号等许多不同成熟期的优良新品种,基本上改变了这些地区依靠国外花椰菜品种的被动局面。

第四,花椰菜杂种优势利用研究工作也初见成效。如山东农学院于 1958 年利用山东 1 号与澄海早花杂交,发现其杂种一代具有明显的杂种优势,其产量比双亲分别提高 21.13% 和 58.55%。以后,西安郊区利用白沙早熟与杂 5 号菜花进行品种间杂交,也获得很好的结果。由于是品种间杂交,虽有一

定优势,但一代杂种杂交率低,整齐度差,未广泛推广应用。

第五,选育自交不亲和系的研究工作也趟出了一条路子。尽管花椰菜选育自交不亲和系比较困难,利用自交不亲和系的途径培育花椰菜一代杂种起步比较晚。但天津市农科院蔬菜所于80年代初开始进行花椰菜自交不亲和系的选育,并于1984年育成我国第一个花椰菜一代杂种“白峰”,该一代杂种具有早熟、抗病、耐热等优良特性,目前已在我国北方作为早熟秋菜花栽培。

第六,花椰菜北方采种的研究也取得了丰富的经验。如在北京郊区,于70年代,通过试验、研究总结出了一套在温室、阳畦、薄膜改良阳畦分别繁殖春秋花椰菜种子的技术,种子产量由原来亩产10余千克提高到40~50千克。为了降低种子生产成本,80年代又研究总结出在内蒙古呼和浩特、甘肃兰州、山西雁北等地区花椰菜露地采种技术,这一研究成果,不仅缓和了花椰菜种子供应的紧张状况,而且使种子生产成本降低50%以上。

此外,对花椰菜育苗、施肥等高产栽培技术,以及花椰菜薄膜单花套袋简易贮存及阳畦假植贮藏技术等,各地也取得一批重要研究成果,有力地促进了花椰菜生产的发展。

二、花椰菜的特性

(一)植物学性状

1. 根 根系比较发达,主根基部肥大,上生许多侧根。在主、侧根上发生须根,形成极密的网状圆锥根系,有利于吸收土壤中的水分和养分。根群分布在30~40厘米的土层中,以

30 厘米以内的耕作层中最密集,横向伸展半径在 50 厘米以上。由于主根不发达,根群入土不深,抗旱能力较差,易倒伏。因此,应在比较湿润的土壤环境中栽培,并要注意培土。根系再生能力强,断后易生新根,故适合育苗移栽。花球收获后 10~15 天内,在主根或侧根上会分化出一些根蘖并长出幼苗,这些幼苗移植成活后可生长正常的花球,通过根蘖获得幼苗,可作为春花椰菜选纯复壮,繁殖种子的一种方法。

2. 茎 营养生长时期,茎为粗壮的短缩茎,其上着生叶片。短缩茎长 20~25 厘米,下部直径 2~3 厘米,上部 4~5 厘米。腋芽在整个生长期一般不萌发。花球如不及时采收,其小花球体散开伸长形成花茎,花茎可分枝形成花序。

3. 叶 叶是制造营养的器官,呈长卵圆形或披针形,基部叶片有叶柄,上部叶片叶柄不明显。心叶合抱或拧合,心叶中间着生花球。叶在茎上的排列从第一片真叶起为 3 叶 1 层、5 叶 1 轮的左旋形式排列,从第一片真叶到花球旁的心叶止,总共可长出 30~40 多片叶。植株定植后到花球出现前叶片逐个扩大叶面积。但近底层的叶片易脱落,一般只能留下 20 多片叶作为花椰菜的营养叶簇,为花球的生长制造养分。叶色可区分为浅绿、绿、灰绿、深绿 4 类。幼龄叶叶面平滑,叶缘多为全缘,莲座叶叶面有皱褶,叶缘有微波,叶面覆盖白色蜡粉,是叶表皮细胞的分泌物,有减少水分蒸发的作用。

4. 花球 花球是营养贮藏器官,着生在短缩茎的顶端,心叶的中间。一般品种花球为乳白色,但也有少数紫红色的品种。一个成熟的花球横径一般有 20~30 厘米,纵径 10~20 厘米。早熟品种的重量约 0.5 千克,中熟品种可达 1.5~2.5 千克,有的晚熟品种花球重超过 5 千克。花球由肥嫩的主轴和 50~60 个肉质花梗及绒球状的花枝顶端所组成。一个肉质花

梗具有若干个5级花枝组成的小花球体。花球球面呈左旋辐射轮纹排列,轮数为5。正常花球呈半球形,表面呈颗粒状,质地致密。如果栽培管理不当或气候条件异常,就会出现“早花”、“青花”、“毛花”与“紫花”现象。

5. 花 组成花球的花枝顶端在适合条件下继续分化形成花蕾,各级花梗伸长,花球松散直至抽薹开花,因为花椰菜的花球是畸形发育加上它的组织致密,组成花球的绒团状花枝顶端只有少数长至正常开花,多数干瘪或腐败。

花序为复总状花序,中央主花茎上产生一级分枝,一级分枝上再产生二级及三级分枝。但花椰菜在分枝习性上,主花茎不明显,而一二级分枝发达。花椰菜的花为完全花,有花萼、花冠、雌蕊、雄蕊、蜜腺几个部分。花萼绿色或黄绿色,花瓣黄色或乳黄色,开花时,4个花瓣呈十字形排列,基部有4个分泌蜜汁的蜜腺,花瓣内侧着生6个雄蕊,其中4长2短,每个雄蕊顶端着生花药,花药成熟后散发出黄色的花粉。

花椰菜为异花授粉作物。主要靠蜜蜂等昆虫作为授粉媒介,连续自交,容易发生自交退化现象。但是,与结球甘蓝、青花菜等其他甘蓝类变种相比,花椰菜的自交率较高,采种时,在无蜜蜂等授粉昆虫的情况下,稍加人工辅助授粉就能较好地结实。与此相适应,花椰菜的自交不亲和性不普遍存在。

雌蕊和花粉的生活力都以开花当天最强,雌蕊在开花前后2~3天,花粉在开花前后1~2天都有一定的生活力。干燥、低温条件下,花粉可保存7天以上。授粉最适温度为15~25℃。

6. 果实和种子 果实为长角果,扁圆筒形,长约7~10厘米,表面光滑。成熟时细胞壁增厚、硬化,颜色由绿变黄并纵裂为两瓣。种子着生于隔膜两侧胎座上呈念珠状,果实先端变细

呈喙状。每株有效角果数的多少与植株发育状况和授粉情况有很大关系,一般情况下,每个植株有效角果为1000~1200个,主要分布在一二级分枝上。每个正常的角果内约有20~25粒种子,在每个花序上,上部和下部角果内种子较少,中部角果内种子较多。成熟种子一般为红褐色或褐色或黑褐色,千粒重为3~3.5克。一株生长发育正常,授粉良好的植株可收获约50克种子。种子宜存放在低温、干燥条件下。正常的种子在室温条件下,于凉爽、干燥的西北地区可安全保存3~4年,华北、东北地区可保存2~3年,而在温度高、湿度大的南方地区只能保存1~2年。在干燥器或密封罐内保存8年的种子仍有较好的发芽率。

(二)生长与发育

花椰菜的生长发育周期(由播种到新的种子成熟收获),按器官的发育过程可分为营养生长期和生殖生长期。各时期的生长发育特性、速度不同,要求的环境条件也不同。

1. 营养生长期

(1)发芽期 是从种子萌动、子叶展开至真叶显露。这一时期的适温为20~25℃。所需时间,春夏秋季8~15天,冬季15~20天。由于种子萌芽到长出子叶主要靠种子自身贮藏的养分。因此,饱满的种子和精细的育苗床是保证出好苗的重要条件。

(2)幼苗期 从第一片真叶显露开始至第一叶序5个叶片展开时结束。生长适温为15~25℃。为培育壮苗,要因地制宜进行田间管理,特别是要控制温湿度,以防幼苗徒长。

(3)莲座期 从第一叶序展开到莲座叶全部展开,并出现花球。这一时期适温为15~20℃。所需时间,早熟品种约20

天,中熟品种约40天,晚熟品种则需70~80天。

(4)花球形成期 由花球始现到花球成熟,需20~30天。适温为14~18℃。25℃以上花球形成受阻。由叶丛生长转入花芽分化必须有低温刺激。

植株定植后,叶片生长很快,花球始现时,叶面积与花球同时增长,叶面积增长减缓时,叶片营养向花球转移,花球迅速生长增大。

2. 生殖生长时期

(1)抽薹期 花椰菜没有休眠期,花球成熟后,在适合的温度条件下即可进入抽薹期。花枝从花球的花茎上抽出,一个花球上可抽出几十个花枝,各级花枝的基部着生有退化的茎生叶,在叶腋中很难再生新枝。随着花枝的生长,花序也逐渐向上生长。花枝由白逐渐变绿,花的原始体也由白逐渐变绿,这一时期的适宜温度为15~20℃,时间需20天左右。

(2)开花期 由始花到终花为开花期。每一花序上的花由下向上开放,一个花序上每天开放的花朵数因天气状况而有差异,阴雨天每天可开放1~3朵,晴天可开放4~5朵。每朵花可开放2~3天。开花期的适宜温度为15~20℃,每个植株的开花期为20~30天,一个群体的开花期约为40~50天。

(3)结角期 从花谢到种角黄熟、种子成熟。这一时期,果实与种子迅速生长,适温为15~30℃,时间需50~60天。

(三)对环境条件的要求

1. 温度 花椰菜营养生长的适温为8~24℃。不同品种以及不同生长发育时期对温度的要求也不相同。

第一,种子发芽的适温为15~25℃,但在3~5℃的低温条件下也能缓慢地发芽。

第二,幼苗期的适温为 $15\sim 25^{\circ}\text{C}$,但春花椰菜品种的幼苗有较强的抗寒能力,可在12月或翌年1月最寒冷的季节播种,忍受较长时间的 $0\sim -2^{\circ}\text{C}$ 及短时间 $-3\sim -5^{\circ}\text{C}$ 低温;秋花椰菜的幼苗抗热能力比较强,可在最炎热的 $6\sim 7$ 月份播种,在 27°C 以上的高温条件下仍能正常生长。

第三,莲座期的适温为 $15\sim 20^{\circ}\text{C}$,但有些春花椰菜品种有较好的抗寒能力,例如,在郑州、洛阳、开封一带种植的“杂5号菜花”,可以在 $-6\sim -8^{\circ}\text{C}$ 的条件下露地越冬。

第四,花球生育时期对温度的要求比较严格,最适温度为 $14\sim 18^{\circ}\text{C}$ 。 8°C 以下时,花球生长缓慢, 0°C 花球易受冻。高于 24°C 时,大部分品种的花球易松散、变黄,品质变劣。超过 30°C 花球不能形成。但有些早熟秋花椰菜品种如“白峰”、“早花6号”等,在 $24\sim 25^{\circ}\text{C}$ 条件下,也能形成较好的花球。

第五,抽薹、开花期的适温为 $15\sim 20^{\circ}\text{C}$,低于 10°C 或高于 25°C ,易造成授粉结实不良。通过春化阶段使植株由营养生长转入生殖生长所要求低温的范围比较宽。一般来说,生长期长的晚熟品种要求温度较低,低温时间也较长,早熟品种能在较高的温度下引起花芽分化,且时间短,中熟品种介于两者之间,极早熟品种在5~6叶以上时要求 $20\sim 23^{\circ}\text{C}$ 。早熟品种在7~8片叶以上时要求 $17\sim 18^{\circ}\text{C}$,时间约为 $15\sim 20$ 天,中熟品种在11~12片叶以上时要求 $10\sim 12^{\circ}\text{C}$, $20\sim 25$ 天完成,晚熟品种要有15片叶以上接受 5°C 以下低温条件。有些资料还证明,白天的高温会使夜间的低温感应受到影响。例如,有人用野崎早生做试验,在 $10\sim 15^{\circ}\text{C}$ 的条件下即可发生花芽分化,但如白天温度在 25°C 以上,即使夜间温度为 $10\sim 15^{\circ}\text{C}$,也不能完成阶段发育,这可能是夜间的低温感应被白天高温抵消了。了解各个栽培品种通过春化阶段的发育所需要的温度条

件,对花椰菜丰产具有重要意义。为获丰收,就应根据具体品种的特性,确定播种、定植时间及幼苗的温度管理,避免植株过早地完成春化而形成“早花”,造成减产。

2. 光照 早春育苗时,如能用日光灯补充光照,则可提早收获花球。但对光照的要求不如其他果菜类那样严格,故在光照较弱的西南地区和光照较强的北方地区都能生长良好。花球形成后,在阳光直射条件下,易由白色变为淡黄色,有些品种进而变为绿紫色,大大降低其品质。因此,在花球成熟前,应采用折老叶覆盖花球的方法使花球保持洁白的颜色。

3. 湿度 花椰菜的根系入土层较浅。而植株叶丛大,蒸发量多。因此,其耐旱、耐涝能力均较弱,需要充足的水分和湿润的环境条件。育苗期间水分适宜,可加速植株的营养生长,既可防止“早花”,又可生产优质的花球。最适的土壤湿度是70~80%、空气相对湿度是85~90%。特别是土壤湿度更为重要。花球形成期,土壤干旱,易发生散球。土壤湿度合适,即使空气湿度低,也可较好地生长发育。土壤水分不足,再遇上空气干燥,则容易造成叶片细小,植株生长发育不良,影响花球的产量和品质。但水分过多也会造成危害,空气过分潮湿易引起花球霉烂。土壤湿度过大,会发生沤根现象。

4. 土壤营养条件 花椰菜适合在有机质丰富、疏松肥沃、土层较深、排水保水保肥力较好的壤土或砂壤土栽培。最适土壤酸碱度为pH6~6.7,轻度盐碱地也可得到较好的收成。

花椰菜是喜肥耐肥性作物,氮、磷、钾和微量元素中的硼和钼,对提高花椰菜的产量和品质都具有重要作用。

氮可促进花椰菜的生长发育,增加花球产量,提高花球品质,但对花椰菜生长发育的影响在各个时期有差异。幼苗期氮对基叶的形成和生长影响特别明显,氮充足幼苗生长繁茂健

壮;反之,植株矮小,叶数少而短,地上部重量轻,一旦出现这种情况,即使补施氮肥,也不易再增加叶数,造成提早现球,花球小且品质不良的后果(见表 2-1)。花芽分化前缺氮不仅影响茎叶的生长,并且也会抑制花球的发育。若花芽分化后缺氮,对茎叶重及叶数的影响不明显。现球以后缺氮,抑制茎叶生长作用也很小,对花球发育膨大影响较大(见表 2-2)。

表 2-1 氮磷钾对花椰菜幼苗的影响(加藤)

区 分	地上部 重(克)	根重 (克)	茎长 (厘米)	叶 数(片)			最大叶(厘米)	
				展开叶	未展开叶	合 计	长	宽
氮磷钾	4.29	0.84	2.7	5	7	12	8.0	5.9
缺 氮	0.03	—	—	2	2	4	1.5	1.05
缺 磷	0.07	—	—	2	3	5	2.5	1.75
缺 钾	2.32	0.45	—	4	4	8	6.25	4.45

注:表中品种为野崎早生,发芽后 20 天进行处理。

表 2-2 不同供氮时期对花椰菜生长
发育与产量的影响(岩田)

区 分	茎叶重 (克)	根重 (克)	花 球		
			收获(日/月)	直径(厘米)	重量(克)
全生育期供氮	1054	209	15/10	17.1	346
从 9 月 20 日到收获期缺氮	1118	199	18/10	13.3	200
从 9 月 1 日到 9 月 20 日缺氮	818	147	22/11	14.3	216
从 9 月 1 日到收获期缺氮	393	127	27/10	8.3	28

注:品种为野崎早生,6 月 30 日播种,9 月 1 日开始处理,9 月 1~20 日为花芽分化前后,9 月 20 日现球。

花椰菜缺氮,植株生长矮小,下部叶片发黄,部分叶缘出现紫色花青素,应抓紧补施氮肥。

磷肥也能促进花椰菜的茎叶生长和花芽分化。特别是幼

苗期,磷对叶的分化和生长有显著作用。如果缺磷,植株叶数少,叶短而狭窄,地上部分重量减轻。当植株进入生长后期,磷对茎叶的生长影响不明显。从幼苗期开始,直至花芽分化及现球期间,磷对花球的生长发育都有很大影响。幼苗期缺磷,可抑制花芽分化和发育。在花芽分化到现球期间缺磷,会促使提早现球,甚至影响花球的膨大而形成小花球,降低花球产量。因此,在幼苗期及花芽分化前后,必须充分供应磷肥。

钾也影响叶的分化,这种影响虽没氮磷那样明显,但在花芽分化到现球期间缺钾,则会抑制茎叶的生长,使生长量下降。这个时期花椰菜生长十分旺盛,对钾的要求量很大,缺钾不利于花芽分化及以后的花球膨大,造成产量下降。所以在栽培过程中,不论是基肥或追肥都应有充足的钾肥。

在整个花椰菜生长过程中,要求氮、磷、钾的总量及比例如下:花球的重量占植株总重量的 35~38%时,每生产 5000 千克花球,需要 44 千克氮、14 千克磷(P_2O_5)、39.5 千克钾(K_2O)。正常情况下,氮、磷、钾的比例大致为 46:14:40。当花球重量只占植株重量的 29%时,生产 5000 千克花球,则需要 59.5 千克氮、17 千克磷、54 千克钾。

花椰菜对硼、钼等微量元素很敏感。缺硼则生长点受害萎缩,叶缘卷曲,叶柄发生小裂纹,茎轴产生空洞,花球膨大不良,严重时花球变成锈褐色,味苦。缺钼则出现畸形的酒杯状叶和鞭形叶。酒杯状叶即叶缘向叶面卷曲形成酒杯状。鞭形叶是叶的主脉生长正常,而侧脉及叶肉发育不良,形似鞭,植株生长迟缓矮化,花球膨大不良,产量及品质下降。为不使种植花椰菜缺硼、钼,可每亩施硼砂 50~100 克或钼酸铵 50 克,用水溶解后与其他基肥拌匀作基肥。生产过程中,如发现缺硼或缺钼的症状,则要及时进行根外追肥。缺硼,可用 0.2~