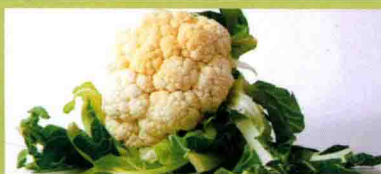


零基础

张海娇 郑志勇 主编

有机花椰菜高效绿色栽培

一月通



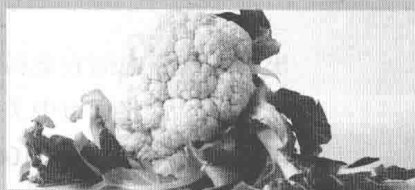
中国农业科学技术出版社

零基础

张海娇 郑志勇 主编

有机花椰菜高效绿色栽培

一月通



中国农业科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

零基础有机花椰菜高效绿色栽培一月通 / 张海娇, 郑志勇
主编. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2017.1
ISBN 978-7-5116-2774-2

I. ①零… II. ①张… ②郑… III. ①花椰菜—蔬菜园
艺—无污染技术 IV. ①S635.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 238571 号

选题策划 范 潇

责任编辑 范 潇

责任校对 杨丁庆

出 版 者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电 话 (010) 82106625 (编辑室) (010) 82109702 (发行部)
(010) 82109709 (读者服务部)

传 真 (010) 82106625

网 址 <http://www.castp.cn>

经 销 者 各地新华书店

印 刷 者 北京富泰印刷有限责任公司

开 本 889mm × 1 194mm 1/32

印 张 5.25 彩插 2 面

字 数 132 千字

版 次 2017 年 1 月第 1 版 2017 年 1 月第 1 次印刷

定 价 28.00 元

——●●●● 版权所有 · 侵权必究 ●●●●——



宝塔菜



春雪 1 号



花椰菜采收



秋中晚熟花椰菜品种



花椰菜黑腐病



花椰菜田间生长情况



青花菜病毒病



霜霉病



花椰菜细菌性软腐病叶柄发病症状



花椰菜重度低温冻害



青花菜



秋早熟花椰菜品种



秋晚熟花椰菜品种



瑞士雪球



越冬花椰菜结球性状

编写委员会

主 编：张海娇 郑志勇

参编者：（按姓氏笔画排序）

王德芳 周建成

范 潇 薛 冰

前 言

花椰菜，味道鲜美，营养价值高，并且具有很高的药用价值。维生素C含量非常丰富，研究发现花椰菜还具有一定的抗癌功效，平均营养价值及防病作用远远超过了其他蔬菜，在美国《时代》杂志推荐的十大健康食品中名列第四，美国公众利益科学中心把花椰菜列为十种超优食物之一。因此，近年来花椰菜也越来越受到人们的广泛欢迎。

花椰菜的生产栽培具有较强的季节性、区域性。生产过程中往往由于栽培管理不善而出现一些问题，影响其产量和品质。因此根据当前的生产需求和菜农的实际需要，编写《零基础有机花椰菜高效绿色栽培一月通》一书，目的是通过本书普及和推广花椰菜的栽培新技术，从而能够使相关人员更加快速的掌握花椰菜栽培技术，提高其经济效益，增加收入，加快我国花椰菜产业化发展。

本书比较详细地介绍了花椰菜栽培的主要形式，有机花椰菜生产技术规程，有机花椰菜的良种选择方法，有机花椰菜的四季栽培技术，有机花椰菜的采收与贮藏方式以及有机花椰菜生产过程中的病虫害防治技术，结构简洁、内容简练。

本书在编写过程中，参阅了相关书刊资料，并引用和摘录了某些内容，在此向原著作者表示诚挚的感谢。由于编者水平有限，不足与疏漏之处在所难免，敬请专家、同仁和广大读者斧正。

编者

2016年11月

目录

第一章 有机花椰菜的概述·····	1
一、花椰菜的栽培历史·····	1
二、有机花椰菜栽培现状及发展前景·····	3
三、花椰菜的生物学特征·····	4
四、花椰菜栽培的主要形式·····	7
第二章 有机花椰菜生产规程·····	24
一、有机花椰菜生产对环境的要求·····	24
二、有机花椰菜生产对肥料选择的要求·····	29
三、灾害性气候对花椰菜栽培的影响·····	45
第三章 有机花椰菜良种选择·····	51
一、花椰菜的品种类型·····	51
二、花椰菜品种选择的原则·····	54
三、花椰菜品种选择的方法·····	57
四、花椰菜的主要栽培品种·····	59
第四章 有机花椰菜的栽培技术·····	76
一、有机花椰菜春播栽培技术·····	76





二、有机花椰菜夏播栽培技术·····	91
三、有机秋花椰菜栽培技术·····	92
四、有机花椰菜设施栽培技术·····	99
 第五章 有机花椰菜的采收与贮藏·····	105
一、有机花椰菜的贮藏·····	105
二、有机花椰菜的采收与采后处理·····	110
 第六章 有机花椰菜生产过程中的病虫害防治·····	116
一、花椰菜病虫害防治原则·····	116
二、花椰菜主要病害及防治·····	118
三、花椰菜主要虫害及防治·····	147
 附件 花椰菜冷藏和冷藏运输指南·····	154
 参考文献·····	158

第一章

有机花椰菜的概述

一、花椰菜的栽培历史

花椰菜又名菜花、花菜、椰菜花、芥蓝花、花甘蓝、球花甘蓝，清代称为番芥蓝，是十字花科二年生蔬菜，属芸薹属甘蓝种中以花球为产品的一个变种。和椰菜（结球甘蓝）一类的东西类似，不过椰菜是吃叶子的菜，不但叶子发达，而且可以包心结球。花椰菜的食用部分是着生在短缩茎顶端的花球，花球是由短缩肥嫩的花枝和分化至花序阶段的许多花原基聚合而成，粗纤维少，风味鲜美，营养丰富，耐贮藏性能好，较适于长途运输。经过人们长期的选择，花球特别发达，肥大多肉，质地柔嫩雪白，是甘蓝的一个变种。以其肥嫩的花枝、花蕾所组成的白色的花球供食用，不仅柔嫩、鲜美、营养丰富，而且适应性强、容易栽培，是一种很有市场前景的营养保健型高档蔬菜。20世纪80年代以后我国花椰菜生产迅速发展，特别是进入90年代，栽培面积越来越大，目前我国是世界上花椰菜第一生产大国，花椰菜已成为我国重要的蔬菜种类之一。花椰菜在蔬菜周年供应中也占有越来越重要的地位。

花椰菜原产在地中海东部沿岸，花椰菜由野生甘蓝演化而来，为野生甘蓝变种中“分枝类型”中的羽衣甘蓝类型。大约在



1576 年进化成“木立花椰菜”。15 世纪，这个变种在法国南部形成了现在栽培的花椰菜。16—18 世纪，花椰菜传入欧洲北部，在沿海地区形成了二年生类型，在内陆地则形成了一年生类型。19 世纪中叶，花椰菜从美国和欧洲传入我国南方。自从我国和国外通商以后，花椰菜被引进来，花椰菜肥嫩雪白的花球，不但风味鲜美，而且营养丰富。花椰菜富蛋白质、脂肪、碳水化合物、食物纤维、维生素 A、维生素 B、维生素 C、维生素 E、维生素 P、维生素 U、钙、磷、铁等矿物质。经常食用可清热解渴、利尿通便；同时花椰菜中含有“索弗拉芬”——（1—异青酸基 + 甲基亚磺酰基丁烷）化合物，能刺激细胞制造对机体有益的保护酶——Ⅱ型酶，这种具有非常强的抗癌活性酶，可使细胞形成对抗外来致癌物侵蚀的膜，对防治多种癌症起到积极的作用。动物实验表明：它能使实验鼠肝脏中芳烃羟化酶的活性提高 54 倍，能使小肠黏膜中活性提高 30 倍，从而使体细胞（尤其是肝细胞）中的微粒体多功能氧化酶系统，有能力分解进入人体内的致癌物和其他有害化合物，以使人体长期处于良性循环状态。据分析，新鲜的花球含有水分 90.8%，蛋白质 1.6%，脂肪 0.8%，碳水化合物 5%，矿物质 0.8%，每斤花球所含的热量为 172 卡。所含的矿物质，大部分是钾、钙、磷和铁，还含有多种维生素。如今，花椰菜已被各国营养学家列入人们的抗癌食谱。花椰菜含有抗氧化防癌症的微量元素，长期食用可以减少乳腺癌、直肠癌及胃癌等癌症的发病概率。据美国癌症协会的报道，在众多的蔬菜水果中，花椰菜、大白菜的抗癌效果最好。花椰菜是含有类黄酮最多的食物之一。类黄酮除了可以防止感染，还是最好的血管清理剂，能够阻止胆固醇氧化，防止血小板凝结成块，因而减少心脏病与中风的危险。有些人的皮肤一旦受到小小的碰撞和伤害就会变得青一块紫一块的，这是因为体内缺乏维生素 K 的缘

故。补充的最佳途径就是多吃花椰菜。多吃花椰菜还会使血管壁加强，不容易破裂。丰富的维生素 C 含量，使花椰菜可增强肝脏解毒能力，并能提高机体的免疫力，可防止感冒和坏血病的发生。花椰菜是一种营养价值很高的蔬菜，除供熟食外，还可加工成罐头，它的茎叶是优良的饲料（表 1-1）。

表 1-1 花椰菜营养成分（每 100g 鲜重的代表值）

可食部分 (%)	能量		水分 (%)	蛋白质 (g)	脂肪 (g)	膳食纤维 (g)	碳水化合物 (g)
82	100	24	92.4	2.1	0.2	1.2	3.4
灰分 (g)	胡萝卜素 (μg)	视黄醇当量 (μg)	硫胺素 (mg)	核黄素 (mg)	尼克酸 (mg)	抗坏血酸 (mg)	生育酚 (mg)
0.7	30	5	0.03	0.18	3.9	82	7.73
钾 (mg)	钠 (mg)	钙 (mg)	镁 (mg)	铁 (mg)	锰 (mg)	锌 (mg)	铜 (mg)
919	242	411	183	25.9	1.61	3.91	0.05
硒 (μg)	氨基酸 (mg)	异亮氨酸 (mg)	亮氨酸 (mg)	赖氨酸 (mg)	蛋氨酸 (mg)	胱氨酸 (mg)	苯丙氨酸 (mg)
0.73	1784	77	112	114	30	29	73
酪氨酸 (mg)	苏氨酸 (mg)	色氨酸 (mg)	缬氨酸 (mg)	精氨酸 (mg)	组氨酸 (mg)	丙氨酸 (mg)	天冬氨酸 (mg)
56	84	36	115	94	38	135	215
谷氨酸 (mg)	甘氨酸 (mg)	脯氨酸 (mg)	丝氨酸 (mg)				
315	73	84	104				

二、有机花椰菜栽培现状及发展前景

菜花属半耐寒性蔬菜，适于冷凉季节栽培，一般 6 月底至 7 月初播种，9 月中下旬开始上市，能抢占蔬菜供应市场空白，经



济效益显著。如今,花椰菜已被各国营养学家列入人们日常膳食之中的抗癌食谱,成为人们喜爱的蔬菜之一,种植范围逐渐扩大、种植面积逐年增加。2003年,全世界74个国家种植花椰菜,面积达86.2万 hm^2 ,其中我国种植面积占到了40.9%,达35.3万 hm^2 ,居世界第一位,成为世界第一大花椰菜生产和销售国。据初步统计,我国花椰菜品种资源分布以福建省最多,其次为四川、广东、浙江、上海,其他省市分布较少,目前我国各地均有栽培。

花椰菜食用器官为花球,其营养丰富、风味鲜美、粗纤维少、外形美观,深受广大消费者的喜爱。花椰菜具有较高的营养价值,除含有钙、磷、钾等矿质营养外,还含有蛋白质、碳水化合物,尤其是维生素C的含量远远超过结球甘蓝。花椰菜的花球除可作为新鲜蔬菜炒食、凉拌外,也可做汤,还可以脱水加工或制成罐头食品,是出口创汇的蔬菜种类之一。花椰菜的外叶含粗蛋白为2.9%、粗脂肪为0.5%,是良好的青饲料。此外,它还具有保健功能,性甘平,益肾,利五脏六腑,利关节,适宜中老年人、小孩和脾胃虚弱、消化功能不强者食用。炎夏口干口渴,尿呈金黄色或便秘,用花椰菜30g煎汤,频服,有清热解渴、利尿通便之效。18世纪轰动西欧专治咳嗽和肺结核的布哈尔夫糖浆,即是用花椰菜茎叶榨出的汁液煮沸后,调入蜂蜜制品。

三、花椰菜的生物学特征

(一) 形态特征

根:主根基部粗大,根系发达,主要根群分布在30cm耕作层内。

茎:营养生长阶段为短缩茎;阶段发育完成后抽生花茎。

叶：叶片狭长；披针形或长卵形，营养生长期具有叶柄，并具裂叶，叶面无毛，表面有蜡粉。

花：复总状花序，完全花，异花授粉。花椰菜产品器官为肥嫩的花球。花球由短缩肥大的花轴、花枝、花蕾聚合而成，是其养分的贮藏器官。花椰菜对外界环境条件要求严格，适应性弱，其耐寒、耐热能力远不如结球甘蓝。

果实：长角果，每角果含种子 10 余粒。种子圆球形，紫褐色，千粒重 2.5~4.0g。

绿菜花是花椰菜的一种类型，又名“西兰花”。其营养更丰富，适应性也比花椰菜广。绿菜花的形态特征与菜花相似，不同的是叶色蓝绿，后渐转为深蓝或灰蓝色，蜡粉增多。主茎形成主花球，主花球收获后各叶腋能再抽生侧花球。绿菜花的生育周期与各时期特点与花椰菜相同。

（二）生理特征

花椰菜的生育周期包括发芽期、幼苗期、莲座期、花球形成期与抽薹开花结果期。前三个时期与结球甘蓝相似。在适宜的温度下，发芽期是从种子萌动到第一片真叶出现大约 7 天。幼苗期出现 2 片到 5~6 片真叶，第一叶环形成，为 20~30 天。莲座期是第二三叶环形成，植株成为莲花状的叶簇，20~80 天。莲座期结束时，茎的顶端孕育成花球，花球的形成标志着营养生长结束。随后进入花球继续生长发育，抽生花薹、花枝、开花结实完成生殖生长阶段。对环境条件的要求可归纳如下。

温为发芽最适温度为 25℃；营养生长的适温为 8~24℃；

花球生长的适温为 15~18℃；

春化最适温度：5~20℃。

光：营养生长期需要长日照和强光；

花椰菜结球期花球不宜接受强光照射；青花菜则必须具备一



定光照条件。

水：喜湿润环境，不耐干旱，耐涝能力也较弱。

肥：适于土质疏松、富含有机质、能灌能排的土壤，适宜的土壤 pH 值为 6.0~6.7；为喜肥耐肥性作物。

在实际栽培应用中，花椰菜根系发达，再生能力强，适于育苗移栽。0℃以下易受冻害，25℃以上形成花球困难。叶丛生与抽薹开花要求温暖，适温 20~25℃。花球形成要经过低温春化阶段。花椰菜对光照条件要求不严格，而对水分要求比较严格，既不耐涝，又不耐旱。对土壤的适应性强，但以有机质高，土层深厚的沙壤土最好。适宜的土壤酸碱度为 5.5~6.6。耐盐性强，在含盐量为 0.3%~0.5% 的土壤上仍能正常生长。

主根基部粗大，根系发达，主要根群分布在 30cm 大耕作层内。高 60~90cm，被粉霜。茎直立，粗壮，有分枝。

基生叶及下部叶长圆形至椭圆形，长 2~3.5cm，灰绿色，顶端圆形，开展，不卷心，全缘或具细牙齿，有时叶片下延，具数个小裂片，并成翅状；叶柄长 2~3cm；茎中上部叶较小且无柄，长圆形至披针形，抱茎。茎顶端有 1 个由总花梗、花梗和未发育的花芽密集成的乳白色肉质头状体；总状花序顶生及腋生；花淡黄色，后变成白色。长角果圆柱形，长 3~4cm，有 1 中脉，喙下部粗上部细，长 10~12mm。种子宽椭圆形，长近 2mm，棕色。花期 4 月，果期 5 月。营养生长期茎梢短缩，茎上腋芽不萌发，阶段发育完成后抽生花茎。叶披针形或长卵形，营养生长期具叶柄，并具裂片，叶色浅蓝绿，有蜡粉。

一般 20 多片叶子构成叶丛。花球由肥嫩的主轴和 50~60 个一级肉质花梗组成；一个肉质花梗具有若干个 5 级花枝组成为小花球体。花球球面呈左旋辐射轮纺排列，轮数为 5。正常花球呈半球形，表面呈颗粒状，质地致密。在栽培上有时出现“早花”、

“青花”、“毛花”与“紫花”现象。“早花”是植株营养生长不足，过早形成花球。花球表面花枝上绿色苞片或萼片突出生长，表现为“青花”。花球的花枝顶端部位，花器的花柱或花丝非顺序性伸长为“毛花”。“毛花多在花球临近成熟期骤然降温、升温或重雾天易发生。“紫花”是花球临近成熟时，突然低温，醣苷转化为花青素，幼苗胚轴紫色的品种易发生。花枝顶端继续分化形成正常花蕾，各级花梗伸长，抽薹开花。只有一部分花枝顶端能正常开花，多数干瘪或因其他原因而腐败。复总状花序，完全花。花萼绿或黄绿色；花冠黄或乳黄色。四强雄蕊，子房上位。异花授粉，虫媒花。长角果，先端喙状，成熟后爆裂，每个角果含种子十余粒，千粒重 3~3.5g。开花时，骤然霜冻，能引起单性结实，形成无种子肥胖空角。

四、花椰菜栽培的主要形式

（一）花椰菜春季高效栽培技术

1. 花椰菜早春露地高效栽培技术

适合春季栽培的中早熟花柳菜品种有雪峰、津雪 88、瑞雪、云山一号等，这些品种具有整齐度好、生长势强、花球洁白紧实、商品性好、白覆盖能力高、抗病性较强等显著特点。

（1）培育壮苗。

① 配制营养土，做好苗床。一般每墒大田需播种床 1m^2 ，分苗床 25m^2 ，需要配制营养土 2m^2 。于播种前 5 天，将园田表土和充分腐熟的有机肥按 7:3 的比例混合，加入干鸡粪 3~5kg、草木灰 10~20kg、磷酸二铵 15~20kg，过筛充分混匀。在配制营养土的过程中，边混合边喷、用 50% 多菌灵可湿性粉剂 80g/亩（1 亩 $\approx 667\text{m}^2$ ，全书同），另加 40.7% 乐斯本乳油 80~150ml/亩，以消灭病菌和虫卵，然后用塑料薄膜覆盖 3~4 天，闻不到



药味即可使用。

② 育苗和播种。播种前苗床内浇足底水，水渗下后均匀地撒一层营养土，再把种子均匀撒播在苗床的一头，播后盖营养土（约为种子高度的3倍）。苗床上应加盖小拱棚，以利于保温保湿，促进出苗。播种后温度白天保持在20~25℃，夜间保持在10~15℃。齐苗后适当降温，白天保持在15~20℃，夜间保持在6~8℃。第1片真叶顶心时，白天保持在15~18℃，夜间保持在10~12℃，促进幼苗尽快生长。当幼苗3叶1心时，按大小苗进行分苗，株行距10cm×8cm或10cm×10cm。分苗后至缓苗前，白天温度保持在20~22℃，夜间保持在11~13℃；缓苗（心叶开始生长）后白天保持在16~18℃，夜间保持在6~8℃；定植前7~10天逐步加大放风量，进行低温炼苗，3~4天后看到新根长出即可定植。

③ 壮苗标准。苗健壮，叶面积大，叶色浓绿，叶片肥厚，茎粗壮，节间短，有7~8片真叶，根系发达，无病虫害。

（2）适期定植。春花椰菜露地定植不应过早，以免地温低，植株缓苗慢；若定植过晚，则成熟期推迟，形成花球时高温，会使花球品质变劣，产值低。一般日均气温稳定在6℃以上才适宜定植，山东地区多在3月中下旬到4月初定植，如采用地膜覆盖栽培，定植期可提前到3月中上旬。按株行距40cm×50cm开穴，放好秧苗埋土，深度以秧苗土地与畦面相平为宜。要小心搬运秧苗，保持土地完好，不伤根系，利于缓苗。栽好后浇1次定植水，水量应小，以免降低地温，影响缓苗。

（3）田间管理。

① 水肥管理。定植后要及时中耕松土，先划破地皮后锄，但不能太深，以免破坨伤根。定植后7~10天，植株缓苗后开始生长，此期可以结合浇缓苗水进行第1次追肥，每亩追施尿素