

花椰菜

优质高产栽培技术

HUAYECAI YOUZHI GAOCHAN
ZAIPEI JISHU

张和义 编著



西北农林科技大学出版社

花椰菜优质高产栽培技术

张和义 编著

西北农林科技大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

花椰菜优质高产栽培技术 / 张和义编著. —杨凌 : 西北农林科技大学出版社, 2015.12 (2017.1重印)

ISBN 978-7-5683-0083-4

I. ①花… II. ①张… III. ①花椰菜—蔬菜园艺 IV. ①S635.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 007913 号

花椰菜优质高产栽培技术

张和义 编 著

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 发行部:87093302

电子邮箱 press0809@163.com

印 刷 陕西天地印刷有限公司

版 次 2015年12月第1版

印 次 2017年1月第2次

开 本 850mm × 1168mm 1/32

印 张 10.5

字 数 282千字

ISBN 978-7-5683-0083-4

定价:25.00 元

本书如有印装质量问题,请与本社联系

内容提要

本书由西北农林科技大学张和义教授编著。内容包括花椰菜的栽培和利用简况、高产优质的生物学、生理生态、种类和品种、栽培季节、茬口安排、育苗、栽培技术、良种繁育、采收、贮藏、加工及病虫害防治等部分。尤其对优良品种、周年栽培,贮藏及病虫害的防治尤为详细。该书内容系统丰富,叙述周详具体,科学性、实用性、可操作性强,文字通俗易懂,适合广大菜农和基层农业技术人员阅读和参考。

目 录

第一章 花椰菜的栽培和利用简况	(1)
一、栽培简况	(1)
二、营养价值和利用	(4)
三、当前制约花椰菜种植效益的关键	(6)
四、适宜栽培品种的选择	(7)
第二章 花椰菜高产优质的生物学	(10)
一、植物学特征	(10)
二、生长发育的特点	(14)
三、对环境条件的要求	(23)
第三章 花椰菜的生理和生态	(30)
一、发芽	(30)
二、茎叶的生长和发育	(31)
三、花芽分化与发育的生理	(38)
四、花球肥大的生理	(45)
五、开花结实的生理	(47)
六、贮藏的生理	(48)
七、盖花	(50)
八、防寒	(51)

第四章 花椰菜的种类和品种	(52)
一、普通花椰菜的类型	(52)
二、普通花椰菜优良品种简介	(57)
第五章 花椰菜的栽培季节与茬口安排	(80)
一、栽培季节	(80)
二、茬口安排	(81)
第六章 花椰菜的育苗	(132)
一、花椰菜几种常见的育苗方法	(132)
二、育苗设施的选择	(133)
三、营养土的配制和育苗床土的消毒	(138)
四、种子的选择处理和催芽播种技术	(142)
五、苗期管理技术	(149)
六、壮苗标准	(152)
第七章 花椰菜周年栽培技术	(153)
一、早春花椰菜露地栽培	(153)
二、花椰菜保护地栽培技术	(161)
三、秋花椰菜栽培技术	(170)
四、越夏花椰菜栽培技术	(178)
五、无公害花椰菜露地直接栽培技术	(183)
六、出口花椰菜栽培技术	(184)
七、花椰菜冬季栽培技术	(187)
八、露地越冬花椰菜的栽培	(189)
九、花椰菜的补充栽培法	(191)
十、松花椰菜的栽培	(193)

第八章 花椰菜良种繁育	(203)
一、花椰菜留种的特点	(203)
二、我国花椰菜采种区的划分	(205)
三、花椰菜种子的生产	(207)
四、花椰菜留种的方式	(209)
五、种株栽培管理中应注意的问题	(221)
六、种子检验、包装、运输和贮藏标准	(229)
第九章 花椰菜的采收、贮藏和加工	(234)
一、花椰菜的采收、商品化处理、质量、包装和外观规定	(234)
二、花椰菜的贮藏	(240)
三、花椰菜的市场伤害	(258)
四、运输和销售	(259)
五、花椰菜的加工技术	(260)
第十章 花椰菜病虫害及生理障碍的防治	(267)
一、主要病害的防治	(267)
二、主要虫害的防治	(289)
三、栽培中常见的生理障碍	(305)



第一章

花椰菜的栽培和利用简况

一、栽培简况

花椰菜的叶子狭长,似椰类之叶,中心生大花球,可作蔬菜,故又名花菜、菜花,福州人叫洋芥蓝,云南称洋花菜、洋白花,香港人叫“椰菜花”,是一种较名贵的蔬菜。因其植株形态与甘蓝相似,又以花球供食,故又有花甘蓝之名。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。

花椰菜的食用部分是由发育畸形,短缩肥嫩的花枝及软白花蕾组成的巨大、洁白而呈绒团状的花球,外观恰如雪球,堪称群菜之魁。

花椰菜由甘蓝演化而来。原产欧洲地中海至北海沿岸,它的原始类型在大西洋和地中海沿岸尚可找到。这种原始类型与芸薹,即野油菜相似,因而有人提出最早可能是由雅利安人克勒特族自亚洲带到欧洲的。欧洲甘蓝栽培很早,新石器时期湖上住宅遗址中曾发现过甘蓝种子。甘蓝的种类多,变异也大,花椰菜起源于



地中海东部的克里特岛,由青花菜逐渐演化而成。公元前 540 年人们对它已有了解,古希腊罗马时代开始种植,当时称“西玛”,1490 年热拉亚人将其从那凡德(Levant)或塞浦路斯引入意大利。12 世纪由叙利亚传到西班牙,此时,土耳其和埃及开始栽培。1986 年从塞浦路斯传入英国;16~17 世纪后中、北欧各国都开始栽培。1822 年由英国传至印度,美国栽培花椰菜开始于 19 世纪初,二次大战期间发展很快。日本栽培较晚,明治初年始有种植,现在还不普遍,仅京浜、长野、房州、三河等沿海温暖地区容易采种处种植较多。

我国在 1680 年曾有过关于花椰菜的记载,但大量种植始于 19 世纪中叶。目前,台湾、广东、广西、福建、四川、浙江、江苏等地及全国各大、中城市郊区普遍栽培;西北地区以西安、兰州种植较多。因目前的生产格局呈分散与规模化生产,超过 2000 hm^2 的种植基地有 10 多个,主要分布在海河流域、黄河流域、长江流域和东南沿海地区;甘肃、陕西、河北、辽宁、山东、河南、湖北、云南、安徽、浙江、上海、福建和广东等地是花椰菜的主要地区。由于我国幅员辽阔、气候多样,花椰菜的栽培模式和收获时间差异很大,所以它的生产可以利用气候差异实现生产上的互补,其中,华北、东北和西北地区,可以利用平原和高原寒冷气候,实现每年 4~11 月份花椰菜连续生产;长江中下游地区可以在每年 10 月份至翌年 4 月份连续生产;云贵高原地区则可利用多样性的气候实现周年生产,但主要的生产季节在每年的 11 月份至翌年 4 月份,以昆明周围栽培为主;广东、福建等东南沿海地区,每年 11 月份至翌年 3 月份是花椰菜生产的最好季节。由于近年来我国高速公路网的迅猛发展,蔬菜运输快速方便,花椰菜生产已形成全国生产、全国调运、周年供应的格局,我国城乡居民一年四季都可吃到优质的花椰菜。据联合国粮农组织(FAO)报道,1961 年,全世界有 51 个国家种植花椰菜,面积 23.5 万 hm^2 ,种植面积最大的国家为印度(4.1 万



hm²), 其次是我国(3.6 万 hm²)居世界第二位。

2001 年世界贸易组织统计,我国花椰菜种植面积为 22.4 万 hm²,年总产量达 447 万 t,占世界总面积的 27.5%,产量占世界的 30.9%。2003 年,全世界 74 个国家种植,面积 86.2 万 hm²,其中我国种植面积占到了 40.9%,达 35.3 万 hm²。2004 年我国花椰菜种植面积达到 35 万 hm²,居世界首位。目前我国每年生产的花椰菜 600 多万 t,以内销为主,出口为辅。我国花椰菜主要销往日本、马来西亚、新加坡、肯尼亚等国家和地区,出口量目前不大,还没有进入主要出口蔬菜品种之列。

我国花椰菜在育种研究上主要做了以下方面的工作:国外新品种引进,如也门的耶尔福、荷兰的荷兰雪球和荷兰 48,尼泊尔的瑞士雪球等。地方资源的提纯复壮,主要是福建、上海等地的地方品种。常规品种选育,即通过对品种杂交、分离定向系选育出稳定的常规品种,1981—1985 年,我国花椰菜杂交优势利用才取得突破性进展。以天津白峰为代表的花椰菜自交不亲和系一代杂种的育成,大幅度提高了花椰菜的平均单产,每公顷 1460 kg,比 1976—1980 年增长 38.99%。1991—1995 年,花椰菜平均单产最高达每公顷 25517 kg,是 1961—1965 年的 2.42 倍。1996—2003 年期间,平均单产有下降趋势,其原因可能是连年重茬种植而且连续暖冬,使病虫害发生严重,加之气候条件变化异常,自然灾害发生频繁,造成减产甚至绝收。因花椰菜产量高,品质又非常好,随着人民生活水平的提高,需要量将迅速增加。但花椰菜远比甘蓝娇弱,既畏寒,又怕热,栽培中稍有疏忽,生育即会受到严重影响,所以产量不稳;加之采种困难,种子很贵,因而栽培不及甘蓝普遍。然而,若果掌握了它的生长习性,因地制宜地研究栽培和采种技术,必将得到迅速发展,成为大众化的蔬菜。



二、营养价值和利用

花椰菜的食用部分是由发育成畸形,甚短缩、肥嫩的花枝及软白的花蕾组成的巨大、洁白而呈绒团状的花球。这种花球是贮藏营养物质的主要部分,一般重 1~2 kg。美国加州雅各布韦 伯培育的大花椰菜,重达 13.6 kg。而且粗纤维少,质地柔嫩,无论是烧、煮、炒、泡或加工制罐,均甚相宜,风味鲜美,营养丰富,堪称群菜之冠。据我国医学科学院卫生研究所对北京、陕西、上海、湖南等地花椰菜营养成分的分析,含水分为 90.5%~92.6%,每百克食部中含蛋白质 1.9~2.4 g,脂肪 0.3~0.4 g,碳水化合物 0.7~1.3 g,钙 15~37 mg,磷 32~82 mg,铁 0.7~1.4 mg,胡萝卜素 0.03~0.08 mg,硫胺素 0.06~0.09 mg,核黄素 0.08~0.14 mg,尼克酸 0.7~0.8 mg,抗坏血酸 88~100 mg。花菜中还含有维生素 A、维生素 B、维生素 C、维生素 E、维生素 P、维生素 U。特别是维生素 C 含量较高,每 100 g 鲜菜中含维生素 C 85~100 mg,比大白菜高 4 倍,胡萝卜素含量是大白菜的 8 倍,维生素 B₂ 的含量是大白菜的 2 倍。钙含量较高,可与牛奶中的钙含量媲美。它还含有一般蔬菜所没有的丰富的维生素 K,并含有一种抗氧化剂异硫氰化物。更可贵的是花椰菜含有多种吲哚类衍生物,可提高肝脏的芳烃化酶的活性,增强分解致癌物质的能力,因此被列入抗癌食谱。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。古代西方人还将花椰菜推崇为“天赐的良药”和“穷人的医生”。

花椰菜蛋白质的含量在甘蓝类中相对较高,特别是按其氨基酸的含量和组分而论,食用价值更高(表 1)。此外,花椰菜还含有缬氨酸 6.4%,白氨酸 7.2%,异白氨酸 4.4%,苏氨酸 5.0%。甘蓝类蔬菜的营养器官和种子内有含硫的葡萄糖甙。这些葡萄糖甙在葡萄糖硫酶作用下,分解成异硫氰酸丙烯酶和糖。甘蓝中的芸薹因子



(Brassica factor)是有机多硫化物和异氰酸盐的混合物,它能引致甲状腺病。但常呈无活性的甲状腺肿素原状态存在,当其在葡萄糖硫甙酶和芥子硫酸酶作用下变成有活性的甲状腺肿素(α -5-乙烯-2-硫代羧基异酮)后,才能刺激甲状腺的分泌作用。甘蓝热煮时,酶被破坏,因此,煮过的甘蓝不能刺激分泌。甘蓝中的有机多硫化物,有杀菌作用,能抑制各种真菌和细菌,如大肠杆菌、金黄色葡萄球菌、结核杆菌等。

表1 甘蓝类全部蛋白质的氨基酸成分

(占蛋白质全氮%,全氮为16%)(Д. Т. μ ОHeB, 1954)

种类	精氨酸	组氨酸	赖氨酸	胱氨酸	蛋氨酸	苯丙氨酸	酪氨酸	色氨酸
白球甘蓝	7.46	1.94	4.81	9.40	2.74	3.99	4.03	1.33
紫球甘蓝	5.83	2.79	5.10	5.58	4.60	6.63	2.23	1.22
花椰菜	6.21	3.64	5.40	3.51	2.57	6.58	5.68	1.44
皱叶甘蓝	6.11	2.12	4.93	8.17	2.53	5.23	4.34	1.20
抱子甘蓝	7.36	1.92	5.12	3.54	3.03	5.93	4.21	1.53

近几年,我国各大中城市已开始种植绿花椰菜。绿菜花又叫青花菜、嫩茎花椰菜、茎椰菜、木立花椰菜、意大利芥蓝、花茎甘蓝等,它与普通花椰菜,即白菜花的主要区别在于食用部分,即花蕾群,除由顶芽形成外,也可由腋芽形成。同时花球的花蕾明显增大,整个球体的颜色不是白色,而是绿色。绿菜花的营养价值比白菜花高,其蛋白质含量为白菜花的三倍,维生素C为白菜花的2倍,胡萝卜素为43倍,钙11倍,维生素PP2倍,维生素B₁3.5倍,维生素B₂3倍。绿菜花的质地爽脆,日本栽培较广。19世纪末或20世纪初传入我国,目前,我国云南、广东、福建、北京、上海、天津、西安等地的大城市及东南沿海地区已开始栽培。今后随着人们生活水平的提高,消费习惯的改变和对绿菜花认识的增强,必将



得到迅速发展。

近年来研究发现,甘蓝族蔬菜都含有多酚类化合物中的吲哚类化合物和丰富的硒。吲哚具有抗癌作用,有人曾将普通致癌物苯并芘置入小鼠上消化道中引起胃癌,但若对其定量喂入吲哚后就可保证它们免患癌症。亦有人将另一种致癌物 7,12-二甲苯并蒽(DMBA)喂小鼠,发现可以引起乳癌,但在喂 DMBA 前加入吲哚后则可抑制癌的发生。硒是谷胱甘肽过氧化酶合成的成分,可以防止不饱和脂肪酸的氧化,抑制可能成为致癌因素的过氧化物和游离基的形成,增强机体的防癌作用。目前,世界许多国家都对甘蓝类蔬菜进行研究,发现患有结肠癌和直肠癌的病人,主要是由于饮食中甘蓝类蔬菜太少之故。美国癌症研究所证明,菜花中确有能抗结肠癌和直肠癌的物质。甘蓝类蔬菜中,又因含有大量的维生素 U,而维生素 U 是一种能促进胃和十二指肠溃疡愈合的营养素,所以对胃十二指肠溃疡病有止痛和促进愈合的作用。纽约州的一位生物化学家雷迪说,青花菜所含的抗癌物质有许多种,其中有机硫化合物就能预防大鼠结肠癌。美国另一名化学家钟凤龙用从十字花蔬菜中提取的异硫氰酸盐类物试验,发现可以延缓烟草烟雾中引起癌变的 NNK 等亚硝胺化合物在体内的代谢产物引发致癌突变的次生化化合物的过程。

花椰菜茎叶的营养价值也高。西北畜牧研究所分析兰州花椰菜发现,其叶片中含水量为 88.5%,粗蛋白质 2.9%,粗脂肪 0.5%,粗纤维 1.0%,无氮渍出物 5.2%,粗灰分 1.9%,钙 0.43%,磷 0.03%,所以是猪、牛家畜的好饲料,适宜青饲和发酵料,喂饲后能提高奶产量和增加受胎率。

三、当前制约花椰菜种植效益的主要因素

目前,制约花椰菜种植效益的主要因素是由于温度、光照等环境不适宜,或选用品种、播期、肥水管理等不当,造成花椰菜花球劣



变,如早期现球,出现青花球、紫花球等,如选用福建的一些早熟品种在北方大多表现不良。因为福建品种只需 10 多天的低温就可通过春化阶段,所以还没有长到一定营养面积就抽薹散球了。选用秋播品种,春播易引起先期现球。因秋播品种属秋季生态型,多为中早熟,冬性弱,通过春化阶段要求温度较高,时间短,而春播时会迅速通过春化阶段而引起先期现球。群众不注重栽培技术的学习,生产中常出现很多问题。如秋菜花种植,仍沿用春茬花椰菜的操作管理,因育苗期正值酷暑,湿度小,温度高,未采取遮阴,病毒普遍发生,定植前又不进行蹲苗,缓苗期很长,形成小老苗。有些因管理不当,幼苗徒长,定植后出现甩头、脱叶、不能及时缓苗。这些因素都会导致花球小、散花或出现花球发黄、长茸毛等不良现象,严重影响产量和商品性。此外,由于种植结构单一,滥用农药及操作不当等导致的病虫害发生、流行及再侵染,轻者花球品质下降,产量降低,重者花球失去商品价值甚至造成绝产。

四、适宜栽培品种的选择

每年种植花椰菜时,都有许多菜农朋友四处求亲托友打听询问寻购良种,以期有一个好收成,但由于条件限制,许多菜农对花椰菜品种了解不够,在品种选择上走进误区,给生产带来不应有的损失。选择适宜的品种,应遵循市场需求,如北方市场需求花球色泽洁白、紧实、花形周正、花蕾细密洁白、薹枝白色粗短、无茸毛、商品性好的品种;而南方市场需求花球松散型、半松散型、口味好的品种。花椰菜属幼苗春化型作物,不同品种通过春化阶段对低温的要求也不一样,形成了春季生态型、秋季生态型、春秋兼用型,及越冬型 4 个气候类型。选择时要选适合当地气候条件的品种。如华南夏热冬暖地区,通常在秋冬两季栽培,宜选冬性强,耐寒的大花球晚熟品种;长江流域至黄河流域的春花椰菜,应选用冬性强的晚熟品种;而秋花椰菜宜选耐热、冬性弱的早熟品种,也可选用中



熟品种；北方春夏花椰菜应选用冬性强的大花球，晚熟品种，秋花椰菜应选用早熟品种或中熟品种。

花椰菜适温范围较狭窄，我国广东、福建、云南、四川等地，尤其云南、四川两地，气温适宜，基本上一年四季都可栽培，品种选择不太重要，无论早熟、中熟或者是晚熟，从生育期 40~130 d 的品种，无论什么季节播种，均可获得丰产。但在我国北纬 33℃ 的淮河以北的华北、东北地区，冬季寒冷，夏季高温，一年四季分明，栽培花椰菜的适温比较狭窄，对品种的选择较严格，也就是说北方地区栽培花椰菜要想丰产，品种选择非常重要。如果品种选择有错，必将造成失败。如京津地区，如果将生育期 40~60 d 的品种用于春季栽培，由于该类品种要求生育期的适温较高，而春季栽培苗期处于低温环境，使营养生长受到抑制，而早熟品种对低温较敏感，在早春低温环境下，使之迅速通过春化阶段转向生殖生长，在育苗期中即出现花，使之失败。如京津地区将生育期 100 d 以上的品种，用于秋季栽培，由于这类品种喜冷凉，通过春化阶段的温度较低，而较长时间处于高温高湿环境下，会造成营养生长过旺，植株高大，使生殖生长推迟，现花后在低温下花球生长缓慢，不能形成商品，导致栽培失败。因花椰菜的任何品种都是在一定自然和栽培条件下经过人工培育而成，都要求特定的环境条件与其适应性，具有较强的地域性。生产者必须根据当地的自然条件，栽培条件和消费习惯，选择优质、抗病、适应性强、适销对路的品种。

1. 黄河流域及以北地区

本区冬季寒冷，夏季炎热，春、秋季较短，品种分春季和秋季两种不同类型。春季和高原寒冷地区应用的品种类型，成熟期 50~70 d，抗寒性强的品种类型，抗寒性强，花球致密，对抗病性要求不严，如云山、雪宝、雪山、祁连白雪；秋季品种成熟期 50~90 d，耐黑腐病的品种，如丰花、风雪 88、富士白 2 号、云山、雪山、雪宝等。



2. 长江中下游地区

冬季不太寒冷,花椰菜可以越冬,对生长期要求不太严格,60~240 d 的品种均能栽培。但夏季湿热,要求抗涝、抗湿能力强的品种。如神良牌 50 d,60 d,130 d,椰丰 50 d,云山,申花 3 号,7 号,秋 270 d,金光 120 d,瑞雪 140 d,成功 100 d、120 d、130 d 等,还有极晚熟品种,如冬花 240 d、雪生 180 d,采收 180 d 等。

3. 福建、广东沿海地区

气候炎热,农作物可多季栽培,对花椰菜品种要求为 60~80 d,耐热、耐湿、耐涝。其中福建省栽培的品种为青梗散花类型,如庆农 80 d,广东省栽培的品种为硬花球品种,如富士山 315、福将、兴利菜花等。

4. 云贵高原地区

因气候多样,冬季不太寒冷,夏季不太炎热,温度、湿度适宜,比较适合花椰菜栽培,50~140 d 的品种均能栽培。栽培面积较大的品种有兴利菜花王、白阳等。



第二章

花椰菜高产优质的生物学

一、植物学特征

花椰菜属十字花科,芸苔属,一二年生作物。染色体数 $2n=2x=18$ 。为甘蓝的变种,形状有些像甘蓝,但因二者供食部分不同,其形状和与栽培有密切关系的生态等条件都有很多差异。

1. 根

花椰菜为浅根性蔬菜,主根深者可达 1.3 m 以上。育苗移栽时,因切断了主根,故一般入土不深。主要根群大致分布在 30 cm 内的浅土层中,特别是 15~20 cm 的耕层内最多。须根发达,横向伸展达 1 m 多。

花椰菜适宜的 pH 值为 6.0~6.7,适宜的土壤含水量 70%~80%,空气相对湿度 85%~90%,土壤水分过大,易引起沤根,空气相对湿度过大,容易引起花球霉烂。

花椰菜根系木质组织比较发达,吸收力强,较耐旱,特别是营养生长时期,土壤不可过湿,否则容易死苗。但育苗移栽者,根群