



蔬菜高效优质生产新技术丛书

菜花

高效生产新技术

张恩慧 王妍妮 编著



西北农林科技大学出版社

蔬菜高效优质生产新技术丛书

菜花高效生产新技术

张恩慧 王妍妮 编著

西北农林科技大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

菜花高效生产新技术/张恩慧,王妍妮编著. —杨凌:
西北农林科技大学出版社,2003.10

(蔬菜高效生产新技术丛书)

ISBN 7-81092-063-4

I. 菜… II. ①张… ②王… III. 花椰菜—蔬菜园艺
IV. S635

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 097818 号

菜花高效生产新技术

张恩慧 王妍妮 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—7093105	发行部:7093302
电子邮箱	press0809@163.com	
印 刷	西安华新彩印有限责任公司	
版 次	2003 年 10 月第 1 版	
印 次	2003 年 10 月第 1 次	
开 本	787×1092 1/32	
印 张	2	
字 数	43 千字	

ISBN 7-81092-063-4/S·16

(本套共 8 册)定价:28.00 元

如有印装质量问题,请与本社联系

序

农村城镇化，农业产业化，农民知识化，这是解决我国“三农”问题的必由之路。其中最难解决的是农民知识化，也就是提高亿万农民科技文化素质问题。然而，没有农民的知识化就不可能实现农业现代化。因此，国家最近决定把“农民培训”工作纳入各级政府的基本职责和长期发展计划，加大了财力、物力和科技投入，并组织科教机构、企业、农民及社会各界力量，强化农民培训和农技推广服务工作。

农民知识化不仅是经济、社会发展的需求，也是农民自身脱贫致富奔小康的强烈要求。如今的农民只靠勤劳已不能从土里刨金，他们必须从自给自足、分散经营的小农经济中解放出来，组织起来，成立多种形式、以农民为主体的经济合作组织，走生产、加工、销售一体化的产业化道路，依靠科技进步的推动、支撑与社会化服务体系的力量，才能实现创业致富奔小康的目标。在实现这个远大目标的过程中，农民必须改造自己，努力实现自身的知识化、专业化，成为职业化的农民。如是，则传统意义上的“农民”将随着产业化的进程逐渐消失，这也是世界各国农业现代化的必然结果。

为了帮助农民实现知识化、专业化和职业化，西北农林科技大学出版社组织具有丰富实践经验的专家、教授，编写了这套为农民知识化服务的系列丛书。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，精炼了他们在长期科研、生产和推广实践中积累的丰富知识和经验，凝聚了他们爱农、为农、支农的一片真情。加之丛书定价便宜，农民能买得起，学得懂，用得上，因此，堪称是农技推广和农民培训的好教材。我相信，这套丛书一定能成为农民朋友打开知识宝库的金钥匙，学习专业技术的好帮手，掌握职业技能的指南针。

愿西北农林科技大学出版社为农民出版更多的好书，愿丛书与她的作者们成为农民最信赖的朋友！

刘笃慧（陕西省人民政府参事，研究员）

2003年10月

目 录

一、概述	(1)
二、植物学特征及生长发育需要的条件	(2)
(一) 植物学特征	(2)
(二) 生长发育过程	(4)
(三) 生长发育条件	(6)
三、品种类型及优良品种介绍	(9)
(一) 品种生态类型	(9)
(二) 品种熟期类型	(9)
(三) 优良品种介绍	(10)
四、优质、高产、高效栽培技术	(16)
(一) 栽培要求和栽培季节	(16)
(二) 春菜花	(18)
(三) 秋菜花	(24)
(四) 假植栽培	(29)
(五) 菜花春季覆盖栽培	(31)
(六) 菜花秋季覆盖栽培	(33)
(七) 间作套种栽培	(35)
五、主要病虫害及其防治技术	(37)
(一) 苗期病害与防治措施	(37)
(二) 菜花成株期病害与防治措施	(40)

(三) 菜花主要害虫与防治方法	(46)
六、制种技术	(50)
(一) 菜花春播采种	(50)
(二) 菜花秋播采种	(51)

一、概述

菜花又称花椰菜、花菜。十字花科、芸薹属蔬菜，为菜花类的一个主要变种；以肥嫩的花球为食。菜花原产于地中海东部沿岸。1490年热那亚人将菜花从那凡德或塞浦路斯引入意大利，在那不勒斯湾周围地区繁殖种子；17世纪传到德国、法国和英国。1822年由英国传至印度，1875年传至日本，19世纪中叶传入中国南方。

菜花在我国栽培有200多年历史，是我国南部地区主栽品种，近年来我国北方地区菜花的栽培面积不断发展，已成为一个主要蔬菜栽培种类。与此同时随着国外品种引入和国内抗病优质品种育成，更加促进了菜花优质高效无公害栽培发展。菜花栽培的产值高和以其花球为食、粗纤维少、肉质脆嫩、风味鲜美、营养价值高而深受栽培者和消费者喜爱。北方地区栽培品种主要以中、晚熟品种居多，栽培形式以春季提早覆盖栽培和秋季露地栽培为主，假植栽培和间作套种等其他栽培形式面积也逐渐扩大。

二、植物学特征及生长发育需要的条件

(一) 植物学特征

菜花是由野生甘蓝进化而来的，为一二年生草本植物。从营养生长到生殖生长，需要两年栽培才能完成一个生活周期。第一年形成营养贮藏器官，经过冬季感受低温而通过春化阶段，第二年春季长日照适温下抽薹开花、结子完成生殖生长阶段。

1. 根

菜花属须根系作物，主根基部肥大，根系发达，与其上着生的侧根组成发达的圆锥状根群。根群主要分布在约 30cm 深、60cm 宽的耕作层内。由于根系分布较浅，入土不深，抗旱能力较差。根系分枝性和再生能力强，容易发生不定根，适于育苗移栽。

2. 茎

菜花茎生长较长，分为短缩茎和伸长茎。连接花球和根的为短缩茎，着生叶片，节间距 2cm 左右，随着叶片的增加逐渐长高，形状多为圆柱状，营养生长期茎上腋芽不萌发，茎下部叶片脱落后有明显的茎秆。花球切割后，留下的短枝顶端伸长形成的茎为伸长茎，伸长茎上着生花枝，直立的是主花茎，在主花茎中部发生侧花茎。

3. 叶

叶片为披针形或长卵形，一般比甘蓝叶狭长，先端尖，叶缘有钝锯齿，具有裂片，营养生长期有叶柄。叶色为绿色、浅绿色、深绿色和灰绿色。叶表面有蜡粉，可以减少叶面水分蒸腾。单株叶片总数因品种而异，一般有 20~30 片功能叶，构成叶丛，是植株制造营养的器官。这些叶子以 2/5 的左旋式排列，即每 5 个叶子绕短缩茎两圈。在显花球时，心叶向中心自然卷曲，起保护花球作用。

4. 花球

花球是养分贮藏器官，即食用部分。它是由发育畸形的花枝形成花球，花球由肥大的主轴和许多肉质的花梗及绒球状的花枝顶端所组成。着生在主轴上的花梗因其层次不同可从第一级着生至第五级，第一级上的第二、三级花梗，基部是联合的，界限不明显，只能从无色的盾形苞片来区别，第四、五级花梗明显；每个花球由 50~60 个五级花枝组成。花球球面呈左旋辐射轮纹排列，轮数为 5。正常优质花球是半球形，花枝顶端质地紧密，表面呈颗粒状。单球重因品种而异，早熟较轻，晚熟较重。

5. 花

菜花为异花传粉、虫媒花作物，花球的花枝顶端继续分化形成正常花蕾，各级花梗伸长，抽薹开花。但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败育。从顶芽抽出的花序为主花序，最先开花，腋芽抽伸的花序陆续从上向下顺次开花。花序为复总状花序，花由花梗（花柄）、花托、花萼、花冠、花蕊（雄蕊、雌蕊）组成，为完全花。花萼绿或黄绿色，花瓣黄色或乳黄色，开花后十字形展开；每

朵花有雄蕊 6 枚，分为两轮，外轮两个花丝较短，内轮 4 个花丝较长，称“四强雄蕊”。雌蕊位于花的中央，一般与内轮 4 个雄蕊等长；柱头位于顶端，以接受花粉，子房上位。

6. 果实和种子

菜花果实为长角果，扁圆柱状，表面光滑，略成念珠状荚果，由假隔膜分成两室，种子成排着生于假隔膜边缘。果实成熟前为绿色，可以进行光合作用，成熟后为黄色，干燥后爆裂；每个角果含种子 15~18 粒，种子圆球状，成熟前为绿色，成熟后为黑褐色或黄褐色；千粒重 2.8~3.5g。开花时骤然霜冻，能引起单性结实，形成无种子肥胖空角。

(二) 生长发育过程

1. 生活周期

第一年营养生长阶段，这一阶段植株在适宜的条件下根、茎、叶不断生长，最后顶端形成花球。冬季植株经过低温刺激通过春化。第二年春季母株开始抽薹、开花，最后结籽而完成生殖生长过程。

2. 营养生长时期

(1) 种子发芽期 从种子萌动到出土长出第一对真叶后为幼苗期。在 15~20℃ 的温度下，播种后 3~5 天便可完成发芽期，低于这个温度则出苗缓慢，发芽期延长。

(2) 幼苗期 从两片真叶展开到植株长到第 7 片真叶为幼苗期，需 30~35 天。在这个阶段，植株叶片增多，叶面积逐渐增大，根和短缩茎逐步增粗，植株逐渐长大。

(3) 莲座期 从植株第 7 片真叶开始生长到主茎顶端开

始发育畸形花枝为莲座期，也称叶丛生长期，需 40~60 天。这个阶段叶数和叶面积迅速增加，茎也进一步增粗，形成强大的叶丛，大量制造和积累养分。

(4) 花球形成期 从花球初显到花球长成成熟花球，需 30~50 天，这一时期的长短因品种熟性不同而有所差异。此时期是同化产物向花球转移，最终形成肥嫩花球的时期。

3. 生殖生长时期

(1) 抽薹花枝伸长期 从花球松散到花茎伸长，需 25~30 天。

(2) 开花期 从显蕾、开花到全株花谢，需 25~30 天。

(3) 结荚期 从全株花谢到角果成熟，需 20~40 天。

4. 菜花春化条件

菜花同甘蓝一样属于低温长日照作物，早熟品种要求不严格，晚熟品种要求较严格。日照长短的影响不如低温影响那么明显，有些品种在短日照下也能通过光周期；从叶丛转变成花球和由花球再进入形成花芽而抽薹开花的过程，温度的刺激是主要的。由营养生长转向生殖生长需在植株生长到一定大时，才能感受低温作用而完成春化，因此也是“绿体或幼苗春化型”作物。这些特性是它们在长期的进化过程中形成的。春化所要求的低温程度，依苗的大小和品种不同而有强弱之差别。早熟品种要求温度高，晚熟品种要求温度低。其低温范围为 5~23℃，而以 12~15℃ 的温度条件下，完成春化的速度较快。多数生育期长的晚熟品种长期在 17℃ 以上的环境条件下很难通过春化。植株的大小对低温的感应也有所不同，在达到最小感应低温的植株营养体后，随着植株营养体愈大，则需要通过春化时间愈短。植株感受低温的苗龄

大小，早熟品种茎粗在 8mm 左右，中熟品种茎粗在 10mm 左右，晚熟品种茎粗在 15mm。菜花完成春化作用所需的温度和时间条件不如甘蓝那样严格，有的品种在种子萌发后就接受低温感应，有的生长到一定苗龄时才能接受低温感应，而有的早熟品种在形成花球以后也能顺利抽薹开花，有的晚熟品种在形成花球后还需经过一段低温时期才能正常抽薹开花。

（三）生长发育条件

菜花具有适应性广、耐寒性和耐热性较强等特性，对栽培环境条件要求不如甘蓝严格。

1. 温度

菜花性喜温和冷凉气候，既不耐炎热干旱，又不耐低温霜冻。其营养生长适宜温度一般在 8~24℃。发芽适温为 15~25℃，需 2~3 天即能出齐苗；温度低于 0℃时种子不发芽，0~3℃时种子发芽很缓慢，子叶难于出土。刚出土的幼苗抗寒能力稍弱，幼苗稍大时，耐寒能力增强，能忍受较长期的 0~2℃；经过低温锻炼的幼苗，则可忍受短期~3℃低温；幼苗生长的适宜温度为 15~25℃，温度超过 27℃时，幼苗易徒长。莲座叶生长适宜温度 20~25℃。花球生长适宜温度为 18~22℃，在昼夜温差明显的条件下，有利于养分积累，花球生长良好；花球形成期，气温在 25℃以上时，特别在高温干旱下，同化作用降低，呼吸加强，物质积累减少，致使生长不良，基部叶易变黄，叶片呈船底形，茎节增长，叶面蜡粉增加，菜花花球形成停止，易形成青花或花球散开；当气温降到 8℃时，花球生长缓慢；气温在 5℃以下时，就容易产生紫花现象；0℃

时花球易受冻害，颜色变褐，受冻后的花球容易腐烂。抽薹开花适温为 15~20℃，10℃以下抽薹开花缓慢；温度超过 27℃时，易出现畸形花、花朵受精不良等现象。结莢适宜温度 20~25℃。

2. 水分

菜花喜湿润环境，不耐干旱。组织中含水量为 92.6%。花球膨大期喜欢土壤水分多，空气湿润；在幼苗期和莲座期能忍耐一定的干旱和潮湿气候。菜花的根系分布较浅，且叶片大，蒸发量多，要求相对空气湿度在 80%~90%和土壤湿度 75%~85%，其中尤以对土壤湿度的要求比较严格。如果保证了土壤水分的需要，即使空气湿度较低，植株也能生长良好；如果土壤水分不足，再加上空气干燥，在花球膨大期间，则易引起花球散开，无商品价值。如果雨水过多，土壤排水不良，又往往使根受到渍水的影响，易导致植株死亡。

3. 光照

菜花属长日照喜光作物。在植株未完成春化过程的情况下，长日照有利于营养生长。对于光照强度的要求适应力宽，光饱和点在 3~5 万 Lx。在光照不足的条件下，幼苗茎节伸长，成为徒长高脚苗，莲座叶基部叶萎黄，易脱落。在花球膨大期，要求日照较短和光强较弱。一般在春秋季节比夏冬季节花球生长好。菜花的花球在阳光直射下，花球颜色易变黄，降低商品性。

4. 土壤和肥料

菜花对土壤的适应性较强，且可忍耐一定的盐碱性，对土壤的反应以中性到微酸性 (pH5.5~6.5) 为好。酸性过度，除生育受阻外，其他必须元素，如硼、钼和镁的吸收也将受

到阻碍，特别缺硼时，常引起花茎中心开裂、内部空洞，严重时花球变锈褐色，味苦；缺钼时，植株新叶成鞭状，或叶片缺绿，叶面上产生许多水渍状斑点，然后黄化坏死成为孔洞，花蕾发育不良；缺镁时，叶子和莲座叶叶脉间变黄色。菜花是喜肥和耐肥作物，栽培上除选择保肥、保水性能好的肥沃土壤外，在生长期还应施用较大量的肥料。据研究，菜花每生产 1 000kg 产品需吸收 N 10.87kg、 P_2O_5 7.70kg、 K_2O 16.67kg、CaO 24.99kg、MgO 6.0kg。另外菜花在不同生育阶段中对各种营养元素的要求比例不相同。早期消耗氮素较多，到莲座期对氮素的需要量达到最高峰，花球形成前则消耗磷、钾较多，花球原始体分化到蕾期是钾需求特别多的时期。如氮肥充足，而配合的磷、钾肥适当，则花球产量高。

三、品种类型及优良品种介绍

(一) 品种生态类型

按生态特点可以分为春季生态型、秋季生态型和春秋季生态型三类。

1. 春季生态型

春季生态型品种的幼苗能在较低温度下正常生长、在 5°C 左右温度范围内通过春化，能在较高温度下形成花球。如荷兰早春、雪峰、耶尔福、瑞士雪球、福州 100 天。

2. 秋季生态型

秋季生态型品种的幼苗能在较高温度下正常生长，在 $17\sim 18^{\circ}\text{C}$ 温度范围内通过春化，能在较低的温度下形成花球。如洁丰 70、荷兰雪球、白峰。

3. 春秋季生态型

春秋季生态型品种既能在春季栽培，也能在秋季栽培，即所谓的四季种，如云山、雪岭。

(二) 品种熟期类型

按适龄苗龄在适宜生长条件下，从定植到花球成熟的生长天数的长短可分为早、中、晚熟三个基本品种类型。

1. 早熟品种

从定植到开始采收 40~70 天。植株较矮、开展度小，植株半开张，叶狭长，叶色较浅，蜡粉多。花球较小和较松散，单花球重 0.3~1.0kg。较耐热、冬性弱。如白峰、雪峰、荷兰春早。

2. 中熟品种

从定植到开始采收 70~90 天。植株中等大小，开展度中等，植株开张或半开张，外叶较多，品种之间叶色深浅、叶形差异较大，蜡粉少。花球较大、较致密，单花球重 1.0~1.5kg。该类型耐热、耐湿，冬性较强。如日本雪山、津雪 88、荷兰雪球。

3. 晚熟品种

从定植到开始采收 90 天以上。植株高、开展度大，植株开张，叶片宽，叶色较暗，蜡粉少。生长势强，花球肥大、致密，单花球重 1.5kg 以上。该品种类型耐寒，冬性强，可忍受短期霜冻。如温州龙牌 110 天春菜花。

(三) 优良品种介绍

1. 荷兰春早

由中国农业科学院蔬菜花卉研究所从荷兰引进经多代选择育成，早熟品种，从定植至花球收获 45~50 天。1992 年北京市级品种审定委员会审定。适宜春季栽培。每 667m² 定植 3 500 株，每 667m² 产 1 699~1800kg。植株高 42cm，开展度 52~54cm；外叶数 15 片，最大叶长 37cm，宽 23cm 左右；叶色灰绿，蜡粉较多。花球圆形，洁白，紧密，不易散花，纵