



新型职业农民培训系列教材

叶菜类蔬菜 优质高产栽培技术

王文新 主编



中国农业科学技术出版社



新型职业农民培训系列教材

叶菜类蔬菜 优质高产栽培技术

王文新 主编



中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

叶菜类蔬菜优质高产栽培技术 / 王文新主编. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2015. 10

ISBN 978 - 7 - 5116 - 2273 - 0

I. ①叶… II. ①王… III. ①绿叶蔬菜 - 高产栽培 IV. ①S636

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 223453 号

责任编辑 崔改泵 于建慧

责任校对 贾海霞

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) 82109194 (编辑室) (010) 82109702 (发行部)
(010) 82109709 (读者服务部)

传 真 (010) 82106650

网 址 [http://www. castp. cn](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 850mm × 1168mm 1/32

印 张 6

字 数 138 千字

版 次 2015 年 10 月第 1 版 2015 年 10 月第 1 次印刷

定 价 24.00 元

版权所有 · 翻印必究

《叶菜类蔬菜优质高产栽培技术》

编 委 会

主 编 王文新

副主编 卞卫东 蒋长富 沙安勤

编 委	徐 海	陈龙正	宋 波	顾万海
	武二忠	钱 明	钱素文	胡莲生
	阮书江	刘 丹	孙东海	张苏珏
	于海霞	吕 灵	徐 燕	袁宏峰
	仲小权	万 羽	蒋增贵	钱正长
	蒋晓龙	王 敏	王年粉	瞿美娣
	邢 呈	邱晨艳	吴洪凯	张晓丽
	李野牧			

顾 问 袁希汉

前 言

现代农业的发展使人们生活水平日益提高。为满足市场需求，特编写《叶菜类蔬菜优质高产栽培技术》。本书主要介绍了大白菜、小白菜、菠菜、花菜、韭菜、蕹菜、苋菜、茼蒿、茺荽、落葵、茴香等叶类蔬菜的主要栽培品种及其环境条件要求、栽培季节、栽培技术、病虫害防治，以及贮藏和保鲜技术等现代实用技术。

《叶菜类蔬菜优质高产栽培技术》内容充实，科学实用，技术规范，通俗易懂，具有较强的指导性和可操作性，可作为农业实用技术培训教材，还可供农业科技人员及菜农阅读参考。

由于时间仓促，本书难免有不完善之处，恳请读者批评指正。

编 者

目 录

第一章 大白菜设施栽培	(1)
一、大白菜的生物学特性	(1)
二、大白菜主要类型及品种	(8)
三、大白菜主要栽培季节和方式	(15)
四、大白菜优质高产栽培技术	(18)
五、大白菜主要病虫害防治技术	(39)
第二章 小白菜设施栽培	(55)
一、小白菜的生物学特性	(55)
二、小白菜主要类型和品种	(60)
三、小白菜主要栽培季节和方式	(69)
四、小白菜优质高产栽培技术	(72)
第三章 菠菜优质高产栽培	(88)
一、菠菜的生物学特性	(88)
二、菠菜的主要类型及品种	(93)
三、栽培季节与栽培技术	(95)
四、菠菜主要病虫害防治技术	(99)
五、采收	(99)
第四章 芹菜优质高产栽培	(100)
一、芹菜的生物学特性	(100)
二、芹菜的主要类型及品种	(103)

三、芹菜优质高产栽培技术	(107)
四、芹菜主要病虫害防治技术	(111)
五、采收	(112)
第五章 韭菜优质高产栽培	(113)
一、韭菜的生物学特性	(113)
二、韭菜的主要类型和品种	(115)
三、韭菜主要栽培季节及栽培技术	(118)
四、韭菜优质高产栽培技术	(119)
五、病虫害防治	(124)
六、采收	(125)
第六章 薤菜优质高产栽培	(127)
一、薤菜的生物学特性	(127)
二、薤菜的主要类型和品种	(129)
三、栽培季节	(131)
四、薤菜优质高产栽培技术	(132)
五、薤菜主要病虫害防治技术	(138)
六、采收	(139)
第七章 苋菜优质高产栽培	(141)
一、苋菜的生物学特性	(141)
二、苋菜的主要类型和品种	(142)
三、栽培季节	(145)
四、苋菜优质高产栽培技术	(145)
五、苋菜主要病虫害防治技术	(147)
六、采收	(149)
第八章 茼蒿优质高产栽培	(150)
一、茼蒿的生物学特性	(150)
二、茼蒿的主要类型和品种	(151)

三、茼蒿主要栽培季节	(152)
四、茼蒿优质高产栽培技术	(153)
五、茼蒿主要病虫害防治技术	(155)
六、采收	(156)
第九章 芫荽优质高产栽培	(157)
一、芫荽的生物学特性	(157)
二、芫荽的主要类型和品种	(158)
三、栽培季节	(160)
四、芫荽优质高产栽培技术	(161)
五、芫荽主要病虫害防治技术	(163)
六、采收	(164)
第十章 落葵优质高产栽培	(165)
一、落葵的生物学特性	(165)
二、落葵主要品种和类型	(167)
三、落葵栽培季节和技术	(167)
四、落葵优质高产栽培技术	(168)
五、落葵主要病虫害防治技术	(171)
六、采收	(173)
第十一章 茴香优质高产栽培	(174)
一、茴香生物学特性	(174)
二、茴香主要类型和品种	(175)
三、茴香主要栽培季节	(176)
四、茴香优质高产栽培技术	(177)
五、茴香主要病虫害防治技术	(178)
六、采收	(180)
参考文献	(182)

第一章 大白菜设施栽培

一、大白菜的生物学特性

大白菜原产于我国，为十字花科（Cruciferae）芸薹属芸薹种中能形成叶球的亚种，一年或二年生草本植物。学名：*Brassica campestris* L. ssp. *pekinensis* (Lour) Olsson [*Brassica campestris* subsp. *Pekinensis* (Lour) Olsson]；别名：结球白菜、黄芽菜、包心白菜等。叶球品质柔软，每 100g 产品含水分 94~96g，碳水化合物 1.7g、蛋白质 0.9g，还含有矿物盐、维生素及纤维素等多种营养物质。可供炒食、煮食、凉拌、做馅或加工腌制等，是中国特产蔬菜之一。各地普遍栽培，在海拔 3 600m（如西藏自治区的拉萨）地区也有种植，但主产区在长江以北，种植面积约占秋播蔬菜面积的 30%~50%。

（一）植物学特征

1. 根

大白菜属于直根系，主根较发达。在主根上部由胚根形成肥大的直根。主根纤细，长 60~80cm。主根上生有两列侧根，侧根发达。子叶期从主根上开始发生第 1 级侧根，当长出第 1、2 片真叶时可发生第 2、3 级侧根，到莲座期可发生 4、5 级侧根。根系分布范围广而深，在进入结球期时，产生 6、7

级侧根，根系的吸收面积最大，地上部的增长量也达到了峰值。由主根和侧根形成一个上部大、下部小的圆锥形根系。大白菜的主根虽然深度可达1m以上，但主要的吸收根系在距地表7~30cm处最为旺盛，因此，在栽培上需要采取促根、壮根等措施，才易获得强大根系。根系发育好的，则地上部产量高，反之地上部产量也低。

2. 茎

大白菜的茎分为营养茎和花茎。营养茎可分为幼茎和短缩茎。幼茎为子叶出土后的上胚轴。当种子发芽后，展开一对子叶后就有了幼茎，但由于茎的居间生长极不发达，所以从外观上几乎看不出茎的形态。当幼苗继续生长，发生8~10片真叶时，形成一个小的圆盘状叶丛，幼茎短缩，易于分辨。当莲座期结束，外叶已全部形成，此时茎的顶部开始形成球叶顶芽，在短缩茎上密排着多个叶片。当进入结球期后，可明显看到粗壮而短的短缩茎。短缩茎直径4~8cm，茎顶平坦，越近顶端节间越短，其形态因品种不同而异，每节生“根生叶”1枚，腋芽不发达。横断面的韧皮部、木质部都较发达，特别是中心髓部发育明显。

在生殖生长时期，花茎于翌年从短缩茎开始延长生长，逐渐形成花茎。一般高60~100cm，并可发生分枝2~3次，基部分枝较长，上部分枝较短，使植株呈圆锥状。花茎淡绿至绿色，表面有蜡粉。一般主枝及第3级侧枝的生长势往往弱于1、2级侧枝，结荚果数亦少。

3. 叶

大白菜的叶片因在植株上生长的位置和生理功能的不同，表现出多种形态。

(1) 子叶 子叶两枚，对生，大小略有不同，肾形或倒心脏形，叶面较光滑，有明显的叶柄。一般播后 8 ~ 10d，叶面积达最大值。在苗期快结束时趋于生理衰老，逐渐脱落，苗越健壮脱落时间越晚。子叶的健壮与否对幼苗以至于成株的生长和产量都有一定影响。

(2) 初生叶 又称基生叶。两枚，长椭圆形，具羽状网状脉，表面有毛或无毛，叶缘锯齿状，有明显的叶柄，无叶翅，无托叶。对生于茎基部子叶节以上，与子叶垂直排列成“十”字形。

(3) 莲座叶 又称中生叶。从初生叶之后到球叶出现之前的叶子称为莲座叶，是叶球形成期的主要同化器官。着生于短缩茎中部，互生。叶片肥大，深绿色。叶形为倒披针形至阔倒卵圆形，无明显叶柄，叶翅明显，边缘锯齿状，羽状网状脉发达。一般有 18 ~ 24 片，它为大白菜的生长和结球制造大量的养分，并起到保护叶球的功能。莲座叶的健壮与否，决定着叶球的大小及充实的程度。

(4) 球叶 又称顶生叶，着生于短缩茎的顶端，互生。先长的球外叶能见到部分阳光，叶色成绿色至淡绿色。内叶见不到阳光，叶片成白色或淡黄色。叶片大而柔嫩，叶柄肥厚。叶片上部向内弯曲，以褶抱、叠抱、拧抱等多种抱合方式构成硕大的叶球。球叶数目随品种而异，一般叶片数在 40 ~ 80 片，叶数型较多，叶重型较少。球叶既是大白菜营养贮藏的器官，又起到保护生长点的作用。

(5) 茎生叶 当大白菜进入生殖生长期，随着抽薹开始出现茎生叶，它着生于花茎和花枝上。叶片互生，叶腋间发生分枝。叶片较小，没有叶柄，叶片基部直接抱茎而生。叶片表面较光滑，平展，有蜡粉，叶缘锯齿少。

4. 花

大白菜转向生殖生长后，在主枝和侧枝的生长点开始分化花芽，并进一步发育形成花。大白菜的花由花梗、花托、花萼、华冠、雄蕊群经雌蕊组成。花梗是花与花轴相连的中间部分，花梗的上部逐渐膨大而形成花托，其上着生花萼、花冠、雄蕊和雌蕊。花萼是包被在花最外面的叶状体，呈绿色，属“十”字形花冠。花瓣托上有蜜腺。雄蕊 6 枚，4 枚较长，2 枚较短。花药 2 室，花成熟时纵裂以释放花粉，花粉主要靠昆虫传播，也可靠风力传播。雌蕊 1 枚，子房上位 2 室，有假隔膜。柱头为头状。花序为总状花序，顶生或腋生。在这个花群轴的顶端可无限生长，生有互生的多数总状单轴花组，每个花组下方生有 1 片顶生叶。开花的顺序是由基部向顶部开放。单株一般有 1 000 ~ 2 000 朵花，花期 20 ~ 30d，主枝上的花先开，然后是 1 级侧枝、2 级侧枝顺序开放。

5. 果实

授粉、受精后胚珠逐渐发育成果实，由果皮和种子组成。果皮又分为外果皮、内果皮和中果皮。果实为长角果，细长圆筒形，长 3 ~ 6cm，一枝花序可着生荚果 50 ~ 60 个。授粉到种子成熟需 30 ~ 40d，过期容易裂果。一个果荚中有种子 30 粒左右，着生于侧膜胎座上。果实先端陡缩成“果喙”，其中无种子。

6. 种子

呈圆球形，微扁，红褐色至褐色，或黄色。无胚乳。直径 1.3 ~ 1.5mm，千粒重 2.5 ~ 4g。种皮内有成熟的胚，其中包括有子叶、胚芽、子叶下轴或胚轴和胚根。胚芽被严密的包裹在子叶之中，它受到种皮和子叶的双重保护。种子寿命一般可维

持5~6年,但年代久发芽率低,生产上多利用1~2年的新种子。

(二) 大白菜对环境条件的要求

1. 温度

大白菜属半耐寒性蔬菜,生长适温为12~22℃,高于30℃时则不能适应。在10℃以下生长缓慢,5℃以下停止生长。短期-2~0℃受冻后能恢复,-5~-2℃以下则易受冻害。能耐轻霜而不耐严霜。

大白菜的不同生长期对温度要求有一定差异。发芽期要求较高的温度,在20~25℃发芽迅速,出土快,幼芽健壮,8~10℃时发芽势很弱,高于40℃发芽率明显下降且虚弱。幼苗期适宜温度为22~25℃,也可适应26~28℃的高温。它还可忍耐一定的低温,但必须在15℃以上时,才能防止苗期通过春化阶段。莲座期在17~22℃的温度范围内,叶片生长迅速强健。温度过高,莲座叶徒长易发生病害;温度过低则生长缓慢,延迟结球。结球期对温度要求严格,适宜温度为12~22℃,白天16~25℃利于光合作用,夜间5~15℃利于养分积累,同时又可抑制已分化的花器生长,使之处于潜伏状态。当夜温度降至-2~-1℃时,应及时收获。休眠期要求0~2℃的低温,低于0℃易发生冻害,高于5℃则增加养分消耗并易引起腐烂。抽薹期以12~18℃为宜,可避免花薹徒长而发根缓慢造成的生长不平衡。开花期和结荚期要求月均温17~22℃,日温低于15℃开花不正常,25~30℃植株迅速衰老,种子不能充分成熟。高温下形成的花蕾易出现畸形,不能结实。

大白菜的生长期还要求一定的积温。积温与大白菜的品

种、熟性以及原产地的条件十分相关。一般早熟品种为 $1\ 200 \sim 1\ 400^{\circ}\text{C}$ ，中熟品种为 $1\ 500 \sim 1\ 700^{\circ}\text{C}$ ，晚熟品种为 $1\ 800 \sim 2\ 000^{\circ}\text{C}$ 。从温度条件来看，月均温在 $(16 \pm 1)^{\circ}\text{C}$ 的季节都可进行大白菜栽培。当旬平均温度 7°C 以上、 25°C 以下的生长季节达到 $70 \sim 80\text{d}$ 以上的地区，都可进行大白菜的秋季栽培。

2. 水分

大白菜地上部分的含水量为 $90\% \sim 96\%$ ，根部含水量 80% 。大白菜叶面积大，叶面角质层薄，因此蒸腾量很大。大白菜的蒸腾作用随着生育进程逐渐增强，需水量也表现逐期增加的趋势。发芽期与幼苗期的蒸腾作用不大，根群亦不发达，吸水能力很弱，但由于浅土层的温度变化剧烈，地面蒸发量大，所以要求土壤的相对湿度达到 $85\% \sim 95\%$ ，才能防止“芽干”死苗和促进幼苗的正常生长。莲座期随莲座叶面积的迅速扩大，蒸腾作用随之加强，需水量也大大增加。此期土壤相对湿度要求在 $75\% \sim 85\%$ ，以调整大白菜地上部和地下部的矛盾。结球期是大白菜需水量最多的时期，必须保证土壤有充足的水分，此期要求土壤湿度为 $85\% \sim 94\%$ 。在结球后期要节制用水，以免造成叶片提早衰老，降低叶球的耐贮藏性及病害的发生。

3. 光照

(1) 光照强度 大白菜属于要求中等光照强度的蔬菜作物。种子在黑暗和光照条件下都可以发芽，并能正常出苗。光强对叶片发育影响很大，在光照充足时，促进叶片宽向生长，叶面积较大；弱光条件下，叶片发育受阻，促进纵向生长，叶片变小，叶面积较小。莲座期、结球期光合强度最强，只有供

应充足的水分和养分，才能促进叶球的生长和发育。

(2) 光照时间 大白菜生长发育与日照时数关系密切，对产量影响较大。在大白菜营养生长期，平均每天日照时数不少于 7 ~ 8h，生长良好。一般早熟品种全生长期需 500 ~ 600h，中熟品种不应少于 650 ~ 700h，晚熟品种需在 800h 以上，才能正常生长。尤其在莲座期需要较长的光照时间，若光照不足 8h/d 会影响莲座叶的健壮发育。大白菜属于长日照植物，在较长日照条件下通过光照阶段，进而抽薹、开花、结实，完成世代交替。长日照处理对花芽分化、抽薹、开花、结果等都有促进效果。

(3) 光能利用 大白菜是光能利用率最高的蔬菜之一，最高可达 2.42%。前期迅速扩大叶面积，及早形成较强的光合势，后期有效阻止净同化率的降低是提高大白菜光能利用率的关键。大白菜的光合作用受温度、水分和营养的影响，特别是温度条件影响最大。大白菜不同品种的光合强度有较大差异，这与品种的叶绿素含量有关。深绿品种较能适应低温弱光条件，淡绿品种较能适应高温强光条件。

4. 土壤

大白菜对土壤的理化性要求较强，它要求地下水位深浅适宜、耕层较厚、土壤肥沃、疏松、保水、保肥、透气的沙壤土、壤土及轻黏土为宜。栽培大白菜最好的土壤是低层有较黏重的土质，上有厚达 50cm 的肥沃而物理性良好的轻壤土，沙黏比为 2 ~ 3，空气孔隙度为 21%。大白菜要求土壤酸碱度是微酸性到中性，即 pH 值 6.5 ~ 7.0 为宜。土壤肥力与大白菜高产、优质关系密切，肥力高的土壤有机质含量大于 2% 以上，能提供充分的水分、氧气和营养，土壤微生物活动旺盛，有利于优质高产。

5. 矿质营养

大白菜以营养器官为产品，单位面积产量很高，因此，对矿质营养的成分和数量的要求都很高，不仅要求有充足的氮素，而且还要氮、磷、钾的比例平衡。

大白菜对氮素要求最为敏感，它可以增加叶绿素含量，提高光合作用能力，促进叶片肥厚和叶面积的增长，有利于外叶的扩大和叶球的充实。氮素缺乏时，生长缓慢，颜色变浅，叶球不充实，但氮素过多而磷、钾不足时，叶原基分化受到抑制，养分运输和转化缓慢，叶大而薄，结球迟缓，风味品质、抗病性及耐藏性有下降的倾向，而且，开花结实也受到抑制。磷能促进细胞的分裂和叶原基的分化，促进根系发育，加快叶球的形成。氮、磷配比适当可提高大白菜的紧实度和净球率。在生殖生长期施用磷肥可明显的增加种子产量。缺磷时，植株矮小，叶片暗绿，结球迟缓；钾能增强大白菜的光合作用，促进叶内有机物质的制造和运转，增加大白菜的含糖量，提高糖与氮的比例，加快结球速度。缺钾时，外层叶片边缘枯黄变脆而呈带状干边，严重时向内部叶片发展；大白菜是喜钙作物，钙是大白菜细胞壁的重要成分之一，当不良环境条件造成生理缺钙时，易形成干烧心病害，严重影响大白菜的结球质量。

二、大白菜主要类型及品种

（一）主要类型

根据植物学和园艺学的研究，大白菜列为芸薹种中大白菜亚种。在大白菜亚种中分为散叶、半结球、花心和结球4个变种。它们可能是在长期栽培和选育过程中，由顶芽不发达的低

级类型进化到顶芽发达的高级类型而形成的园艺变种。

1. 散叶大白菜

大白菜的原始类型。叶片披张，顶芽不发达，不形成叶球。适应性广，抗热性和耐寒性较强。主要分布在山东省中南部至江苏省北部，于春末或夏季栽培。在西北边缘的一季作地区亦有作为秋冬季供应的鲜食或盐渍用蔬菜。如山东莱芜劈白菜、甘肃武威大根白菜等。

2. 半结球大白菜

植株高大直立，有外层顶生叶抱合成球，但球内空虚，球顶完全开放，呈半结球状。耐寒性较强。多分布于东北、河北省北部、山西省北部、西北高寒地区及云南省等地。生长期 69 ~ 80d。例如辽宁兴城大铨菜、山西大毛边、黑叶东川白等。

3. 花心大白菜

由半结球变种的顶生叶抱合进一步加强而成，但叶球顶端向外翻卷，形成白色或淡黄色的“花心”。植株较矮小，耐热性较强，一般具有早熟性，生长期 60 ~ 80d。大多分布于长江中下游地区，称为“黄芽菜”。北方多作秋季早熟栽培或春季栽培。例如北京翻心黄、济南小白心、河南许昌据花心等品种。

4. 结球大白菜

顶芽发达，形成紧实的叶球，顶生叶完全抱合或近于闭合。生长期 100d 左右，也有 60 ~ 80d 的早、中熟品种。它是大白菜亚种中的高级变种，栽培最为普遍。此变种因其起源地及栽培中心地区的气候条件不同而产生 3 个基本生态型（卵圆型、平头型和直筒型）。

大白菜品种还可按栽培季节分为春型、夏秋型和秋冬型三