

蔬菜栽培新技术丛书

宋元林 周桦 黎香兰 编著

大白菜 白菜 甘蓝 花椰菜 栽培新技术

34.1

5

中国农业出版社

蔬菜栽培新技术丛书

大白菜 白菜 甘蓝 花椰菜 栽培新技术

宋元林 周 桦 黎香兰 编著

中 国 农 业 出 版 社

蔬菜栽培新技术丛书

大白菜 白菜 甘蓝 花椰菜栽培新技术

宋元林 周 桦 黎香兰 编著

* * *

责任编辑 朱朝伟

中国农业出版社出版 (北京市朝阳区农展馆北路2号 100026)

新华书店北京发行所发行 中国农业出版社印刷厂印刷

787mm×1092mm32 开本 4.75 印张 98 千字

1997年10月第1版 1997年10月北京第1次印刷

印数 1—1 0000 册 定价 6.00 元

ISBN 7-109-04753-9/S·2948

(凡本版图书出现印刷、装订错误,请向出版社发行部调换)

目 录

I 大白菜	1
一、概述	1
二、大白菜的特征特性	3
(一)形态特征	3
(二)生育周期	5
(三)对环境条件的要求	7
三、大白菜的类型和品种	9
(一)散叶变种	9
(二)半结球变种	9
(三)花心变种	9
(四)结球变种	9
(五)目前常用的品种	10
四、大白菜的栽培技术	16
(一)大白菜秋冬栽培技术	17
(二)夏大白菜栽培技术	28
(三)春大白菜栽培技术	30
五、大白菜的良种繁育	32
(一)常规良种繁育	32
(二)杂交一代制种技术	34
六、大白菜的贮藏保鲜和加工	36
(一)大白菜的贮藏保鲜	36
(二)大白菜的加工技术	38

七、大白菜的病虫害防治	41
(一)白菜霜霉病	41
(二)白菜病毒病	43
(三)白菜软腐病	45
(四)白菜白斑病	46
(五)白菜黑斑病	47
(六)十字花科蔬菜菌核病	48
(七)十字花科蔬菜黑腐病	49
(八)大白菜干烧心	50
(九)蚜虫	51
(十)菜蛾	52
(十一)菜螟	52
(十二)菜粉蝶	53
(十三)小地老虎	54
八、大白菜生产中应注意的问题	55
(一)先期抽薹现象	55
(二)不结球现象	56
(三)叶球不整齐	57
(四)病害问题	57
(五)叶球开裂	58
II 白菜	59
一、概述	59
二、白菜的特征特性	60
(一)形态特征	60
(二)生育周期	61
(三)对环境条件的要求	62
三、白菜的类型和品种	63
四、白菜的栽培技术	65
(一)越冬栽培技术	65

(二)春早熟栽培技术	68
(三)夏白菜栽培技术	71
五、白菜的良种繁育	74
(一)成株采种法	74
(二)半成株采种法	75
(三)小株采种法	75
(四)杂交制种技术	76
六、白菜的加工技术	76
七、白菜的病虫害防治	76
八、白菜生产中应注意的问题	76
III 甘蓝	79
一、概述	79
二、甘蓝的特征特性	80
(一)形态特征	80
(二)生育周期	81
(三)对环境条件的要求	83
三、甘蓝的类型和品种	85
(一)植物学分类法	85
(二)叶球形状分类法	85
(三)栽培季节及熟性分类法	86
(四)目前常用的品种	86
四、甘蓝的栽培技术	89
(一)甘蓝的春早熟栽培技术	89
(二)夏甘蓝栽培技术	98
(三)秋冬甘蓝栽培技术	100
(四)一年一作甘蓝栽培技术	102
五、甘蓝的良种繁育	103
(一)常规品种的繁育	103
(二)杂交种制种技术	104

六、甘蓝的贮藏保鲜和加工	105
(一)甘蓝的贮藏保鲜	105
(二)甘蓝的加工技术	107
七、甘蓝的病虫害防治	110
(一)甘蓝黑胥病	110
(二)甘蓝黑根病	111
八、甘蓝生产中应注意的问题	112
(一)先期抽薹现象	112
(二)不结球或结球不紧密现象	115
(三)叶球不整齐	116
(四)叶球开裂	116
(五)干烧心现象	116
(六)出苗率低问题	116
IV 花椰菜	117
一、概述	117
二、花椰菜的特征特性	118
(一)形态特征	118
(二)生育周期	119
(三)对环境条件的要求	119
三、花椰菜的类型和品种	121
(一)早熟种	121
(二)中熟种	122
(三)晚熟种	124
(四)四季种	125
四、花椰菜的栽培技术	125
(一)栽培季节	125
(二)春花椰菜栽培技术	126
(三)秋花椰菜栽培技术	130
(四)冬季假植栽培	132

五、花椰菜的良种繁育.....	133
六、花椰菜的贮藏保鲜和加工	134
七、花椰菜的病虫害防治	136
八、花椰菜生产中应注意的问题	136

I 大 白 菜

一、概 述

大白菜原产我国，在我国有悠久的栽培历史，是我国的著名特产蔬菜。

白菜（大白菜、小白菜、菜心）在古代称为“菘”。唐朝苏恭所著《唐本草》（公元 660 年）中记述：“菘有三种，牛肚菘叶最大厚，味甘。紫菘叶薄细，味稍苦。白菘似蔓菁也”。宋代苏颂说：“扬州一种菘，叶圆而大，或若簟，啖之无滓，绝胜他土者，疑即牛肚菘也”。这可能是有关散叶大白菜的最早记载。明朝王世懋所著《学圃杂疏》中说：“黄芽菜，白菜别种。叶梗俱扁，叶绿茎白，唯心带微黄。以初吐有黄色，故名黄芽菜”。根据所描述的性状判断，这可能是花心大白菜。结球大白菜到清朝的《顺天府志》、《胶州志》和续菜谱中，才有较详细的记载。因此，清朝初期有结球大白菜是无疑的。清代吴其濬撰《植物名实图考》（1848 年）中，对大白菜特点有详细描述和绘图。

大白菜在 19 世纪 70 年代传入日本，20 世纪 20 年代传入朝鲜，现已成为这两个国家的主要蔬菜之一。19 世纪后，东南亚、欧、美洲一些国家及俄罗斯等先后引种，栽培面积日益发展。

大白菜在我国分布十分普遍，各地均有栽培。在北方广大地区，秋播、初冬收获的大白菜为冬春的主要蔬菜，80年代末期供应量占总蔬菜供应量的60%以上。南方近代亦推广大白菜栽培，使之成为主要蔬菜之一，并达到了周年供应。所以说，无论从生产面积、生产量，还是供应期、食用习惯等角度看，大白菜均是我国主要的蔬菜种类。

在50—60年代，我国粮食生产不足以供应人们的食用需求，于是便提出了以“瓜和菜”代替粮食充填人们饥肠碌碌的肚皮，这其中的“菜”主要是指大白菜。当时，这被人们称之为“粗菜”，不能登大雅之堂的大白菜，不知救活了多少饥饿的人。近年来，人们的生活水平提高，蔬菜不再是作为人们肚皮的充填物，而成为人类摄取营养、佐餐、享口福的营养食品。由此，人们对蔬菜的花色种类要求提高，加上保护地栽培的迅速发展，冬春季节上市的蔬菜种类大大增多，大白菜独霸冬春市场的地位逐渐下降，栽培面积逐年减少。即便如此，目前大白菜在众多的蔬菜中仍独占鳌头。

大白菜的栽培技术简单，广大农民几乎全都能掌握。在生长季节自然灾害较少，生产的风险小，而成功率很高。由于这一特点，在我国广大的农村地区，无论是粮产区、还是菜产区，农民都有种植大白菜的习惯，其普及率之高，不愧为“大路菜”的称号。

大白菜的产量很高，每亩产5000公斤的单产乃平常之事。因此，生产大白菜很容易满足市场需求，也很容易使生产者取得较高的经济效益。大白菜很耐贮藏运输，北方地区一般可贮藏3—4个月，这一特点，足以使它能独霸冬春市场。大白菜耐运输的特点，在目前全国蔬菜大流通、长途运销的形势下，更发挥的尽致。秋、冬季节，我国大白菜的主

要产地——山东省数亿公斤大白菜源源运销于东北、京津、上海、南京等地。

大白菜营养价值很高，含有大量的维生素和矿物盐。每100克叶球中，含蛋白质1.2克、脂肪0.1克、碳水化合物2.0克、钙40毫克、磷28毫克、铁0.8毫克、胡萝卜素0.1毫克、核黄素0.06毫克、尼克酸0.5毫克、维生素C31毫克。

白菜的食用方法很多，可炒食、汤食、作馅用，可用于腌渍、加工等。白菜清香鲜嫩、有助于消化吸收，无其它异味，因而国人广有食用习惯，为广大人民群众最喜食的蔬菜，自古享有“菜中之王”的美称。

二、大白菜的特征特性

（一）形态特征

大白菜为十字花科芸薹属芸薹种中能形成叶球的亚种，一、二年生草本植物。

1. 根 大白菜为浅根性直根系。主根较发达，上粗下细，其上着生两列侧根。上部的侧根长而粗，下部的侧根短而细。主根入土不深，一般在60厘米左右，侧根多分布在距地表25—35厘米的土层中，根系横向扩展的直径约60厘米左右。

2. 茎 大白菜的茎在不同的发育时期形态各不相同。在营养生长时期的茎称为营养茎，或短缩茎。进入生殖生长期抽生花茎。

营养茎 大白菜从苗期到营养生长结束，叶片很多，叶序排列紧密，节间甚短，其茎很短，故而称为短缩茎。短缩茎最初由胚芽发展而来，生长阶段粗度增加较大，可达4—7厘米，但缺乏居间生长，在整个营养生长阶段基本上是短缩的，呈球形或短圆锥形。

花茎 大白菜在莲座末期至结球初期，苗端发育成为花序端，这时，茎仍然很短。到贮藏后期，由于花序和花的发育，茎伸长而发展成为花茎。茎顶端抽出主薹，叶腋间的芽可抽出侧枝，主薹和侧枝还可长出一、二级侧枝。花茎有明显的节和节间的分化，高度达60—100厘米。

3. 叶 大白菜的叶即是进行光合作用、气体交换和蒸腾作用的主要器官，又是营养贮藏器官。大白菜的叶具有多型性，有子叶、初生叶、莲座叶、球叶、顶生叶等5种形态。

子叶 子叶是胚性器官，在种子内已形成。发芽时，胚轴伸长把子叶送出土面。子叶为肾形，光滑，无锯齿，有明显的叶柄，绿色。子叶可行光合作用。

初生叶 继子叶出土后，出现的第一对叶片称为初生叶或基生叶。初生叶长椭圆形，具羽状网状脉，叶缘有锯齿，叶表面有毛，有明显的叶柄，无托叶。初生叶对生，与子叶呈十字形，故此期称为“拉十字”。

莲座叶 初生叶之后到球叶出现之前的叶子称为莲座叶。莲座叶为板状叶柄，有明显的叶翼，叶片宽大，皱褶，边缘波状。莲座叶基本上由3个叶环组成，每个叶环的叶片数因品种而异，早熟品种每环由5片叶子组成，中晚熟品种每环由8片叶子组成。莲座叶是大白菜主要的同化器官。

球叶 球叶是大白菜同化产物的贮藏器官，向心抱合形成叶球，是结球白菜的特征。球叶数目因品种而异，早熟品

种为 30—40 片，中熟品种 40—60 片，晚熟品种 60—80 片。一般由第 4 叶环开始至 14 个叶环。外层的球叶可见到阳光，呈绿色，内层球叶见不到阳光，呈白色或淡黄色。外层球叶大，内层较小。球叶多褶皱、抱合，贮藏大量同化物质。

顶生叶 花茎上着生的叶子称为顶生叶或茎生叶。顶生叶是生殖生长时期绿色的同化叶，叶片较小，基部阔，先端尖，呈三角形，叶片抱茎而生，表面光滑、平展，叶缘锯齿少。随生长部位升高，叶片渐小。

4. 花 大白菜的花为复总状花序，完全花。由花梗、花托、花萼、花冠、雄蕊群和雌蕊组成。萼片 4 枚，绿色。花冠 4 枚，黄或淡黄色，呈十字形排列。雄蕊 6 枚，4 强 2 弱，花丝基部生有蜜腺。雌蕊 1，位于花中央，子房上位。属异花授粉作物，自花授粉不亲合。

5. 果实、种子 大白菜的果实为长角果，喙先端呈圆锥形，形状细而长。授粉后 30 天左右种子成熟，成熟后果皮纵裂，种子易脱落。

大白菜种子球形，红褐或褐色，少数黄色。千粒重 2—3 克，使用年限 2—3 年。

(二) 生育周期

生产中，大白菜主要是秋季栽培，为典型的二年生植物。秋季进行营养生长，形成硕大叶球，并孕育花芽。冬季休眠，翌春在温和及长日照下抽薹、开花、结籽，完成生殖生长。由于种子萌动后就能感受低温，在 0—10℃ 经 10—30 天通过春化阶段，因此，早春播种当年也可开花结籽，表现为一年生植物。大白菜的生长发育周期分为营养生长期和生殖生长期两大阶段。

1. 营养生长期 大白菜营养生长期历经发芽期、幼苗

期、莲座期、结球期和休眠期。

(1) 发芽期 从种子萌动至真叶显露，即“破心”为发芽期。在适宜的条件下需5—6天。发芽期的营养，主要靠种子子叶里的贮藏养分，子叶展开自行同化作用制造的养分很少。

(2) 幼苗期 从真叶显露到第7—9片叶展开，亦即第一叶环形成，此期为幼苗期。此期结束的临界特征为叶丛呈圆盘状，俗称“团棵”。在适宜的条件下，约需16—20天。

(3) 莲座期 从团棵到第23—25片莲座叶全部展开并迅速扩大，形成主要同化器官。此期结束的临界特征为叶丛中心叶片出现抱合生长，俗称“卷心”。此期加上幼苗期形成的叶环共有3个叶环，在适宜的温度条件下，早熟品种约需15—20天，晚熟品种25—28天。植株苗端此期逐渐向生殖转化，球叶分化相继停止。

(4) 结球期 从心叶亦始抱合，到叶球形成为结球期。此期可分为前、中、后三个分期。结球前期：莲座叶继续扩大，外层球叶生长迅速先形成叶球的轮廓，称为“抽筒”或“拉框”，此期约10—15天。结球中期：植株抽筒后，内层球叶迅速生长，以充实叶球内部，称为灌心，此期约15—25天。结球后期：叶球继续缓慢生长至收获，约10—15天。结球期植株生长量最大，约占总植株生长量的70%左右。结球期长短因品种而异，早熟品种25—30天，中晚熟品种25—50天。

(5) 休眠期 叶球形成后遇低温而被迫进入休眠。此期正值冬季贮藏，贮藏期莲座叶的养分仍可向叶球输送一部分，有助叶球紧实。贮藏期温度如过高，花芽会加速分化，侧枝也会萌发。在温暖地区大白菜没有休眠期。

2. 生殖生长期 秋播大白菜进入结球期，营养苗端已转变为生殖顶端，只因此期温度日低，日照短，花器生长缓慢。翌春温度日高，日照加长，方能进入生殖生长阶段。该阶段又分为：

(1) 返青期 将种株栽于采种田至抽出花薹为返青期。此期球叶形成叶绿素，进行光合作用。同时生出新根，吸收水分、养分。约需 7—10 天左右。

(2) 抽薹孕蕾期 从开始抽薹至始花为抽薹孕蕾期。此期是新根系形成和花蕾分化、生长的时期，约需 15 天左右。

(3) 开花结实期 从开始开花到果实、种子成熟为开花结实期。此期花枝不断抽生，茎生叶不断展出，花蕾不断长大并陆续开花、结实。后期果实陆续成熟，茎生叶陆续脱落，最后全株枯黄。

(三) 对环境条件的要求

1. 温度 大白菜是半耐寒性植物，其生长要求温和和冷凉的气候。发芽期适宜温度为 20—25℃，8—10℃ 即可发芽，但所需时间较长。26—30℃ 发芽虽迅速，但幼苗虚弱。

幼苗期对温度变化有较强的适应性，适宜温度为 20—25℃，温度过高，在 26—28℃ 时，幼苗虽能适应，但生长不良，易感病毒病。幼苗可耐长期 -2℃ 的低温，甚至短期 -5—-8℃ 的严寒。

莲座期要求较严格的温度，适温范围为 17—22℃。温度过高，莲座叶生长快但不健壮；温度过低，则生长迟缓。

结球期对温度的要求最严格，适宜温度为 12—22℃。结球前期要求的温度比后期可稍高些。

休眠期要求的温度较低，以 0—2℃ 为最适宜。在 -2℃ 以下，易生冻害，高于 5℃，呼吸作用旺盛，消耗养分过多。

生殖生长期內，返青期及抽薹期的适宜温度为 12—22℃，开花结果为 17—22℃。

在结球期适宜的昼夜温差对增加物质积累，减少夜间损耗有极大的作用。昼夜温差以 8—12℃ 为宜。

2. 光照 大白菜为需要中等强度光照的蔬菜。大白菜中下部的莲座叶光合作用光的补偿点较低，适于密植，合理密植是获得高产的重要措施。但是，植株过密，光照不足，则会造成叶片变黄，叶肉薄，叶片趋于直立生长，大幅度减产。

3. 水分 大白菜球叶中含水量很高，大白菜叶面积大，蒸腾耗水多，根却为成根性，不能充分利用土壤深层的水分。因此，生育期应供应充足的水分。幼苗期土壤干旱，极易因高温干旱而发生病毒病，应经常浇水，保持土壤湿润。莲座期浇水应适当，过多易引起徒长，影响包心。结球期应大量浇水，保证球叶迅速生长。结球后期适当少浇水，以免叶球开裂和便于贮藏。贮藏期适宜的空气相对湿度为 90%—95%，湿度过低，外层球叶易干缩；湿度过大则易腐烂。在生殖生长阶段，前期应少浇水，避免地温过低；花期适当多浇水，促进开花结荚；结荚期适当控制浇水，有利于种荚老熟和籽粒饱满。

4. 土壤 大白菜对土壤的要求比较严格，以土层深厚、肥沃、疏松、富含有机质的砂壤土、壤土和粘壤土为宜。适于中性、微酸性和微碱性的土壤栽培。

在肥料三要素中，以氮肥对大白菜最重要，氮对促进植株迅速生长，提高产量的作用最大。适当配合磷、钾肥，有提高抗病力、改善品质的功效。大白菜对钙的需求较敏感，土壤中缺乏可供吸收的钙，则会影响水代谢，而诱发大白菜

干烧心病害。

三、大白菜的类型和品种

大白菜的起源有两种假说：一种认为起源于芜菁与白菜原始类型的杂交后代，经过长期自然和人工选择而来；另一种认为起源于野生或半栽培类型的芸薹植物，经分化、选择而来。两种假说各有论据，尚无法定论。根据进化过程、叶球形态和生态特性，把大白菜分为4个变种，其中结球变种又分为3个生态型。

（一）散叶变种

该变种是结球白菜的原始类型，叶片披张，不形成叶球。抗逆性强，纤维较多，品质差，食用部分为莲座叶，已渐淘汰。代表品种为山东莱芜擘白菜。

（二）半结球变种

该变种叶球松散，球顶开放，呈半结球状态。耐寒性较强，对肥水要求不严格，莲座叶和叶球同为产品。代表品种有辽宁兴城大娃娃、山西阳城大毛边等。

（三）花心变种

该变种球叶以裱褶方式抱合成坚实的叶球，但球顶不闭合，叶尖向外翻卷，翻卷部分呈黄、淡黄、白色。耐热性较强，生长期短，不耐贮藏，多用于夏秋早熟栽培。代表品种有北京翻心白、山东济南小白心等。

（四）结球变种

该变种是大白菜进化的高级类型，球叶抱合形成坚实的