

BAI CAI ZAI PEI

杨善庆 编

蔬菜高产优质栽培技术丛书

白菜栽培



安徽科学技术出版社

蔬菜高产优质栽培技术丛书

白菜栽培

杨善庆 编

安徽科学技术出版社

责任编辑：刘三珊

蔬菜高产优质栽培技术丛书

白菜栽培

杨善庆 著

安徽科学技术出版社出版

(合肥市九州大厦八楼)

安徽省新华书店经销 安徽新华印刷二厂印刷

开本：787×1092 1/32 印张：2 字数：41,000

1990年9月第1版 1990年9月第1次印刷

印数：00,001—5,000

ISBN7-5337-0565-4S·99 定价：0.95元

出版说明

蔬菜是人人天天需要的主要副食品，搞好蔬菜生产和供应是与人民生活密切相关的大事。我省蔬菜种类繁多，生产历史悠久，许多地方特产蔬菜驰名全国。当前，蔬菜生产上还存在着品种混杂，抗御灾害能力弱，商品率低等问题，许多新菜区技术力量不足，菜农缺乏先进的蔬菜栽培技术。

为了普及和提高蔬菜的生产技术，尽快把蔬菜供应搞上去，满足人们不断增长的需要，提高农民的经济收入。我社组织有关专家及技术人员，根据多年的科学研究与生产实践，编写了一套《蔬菜高产优质栽培技术丛书》。旨在结合我省的实际情况，介绍主要蔬菜的栽培管理、良种培育、病虫害防治等生产技术。本书以应用技术为主，简单介绍一些科学原理，深入浅出，通俗易懂，可供农村社员和城郊、工矿区的菜农以及从事蔬菜工作的技术人员学习参考。

《蔬菜高产优质栽培技术丛书》按菜种分别编写单行本。另外，蔬菜的育苗，蔬菜的选种和留种，蔬菜的病虫害知识，蔬菜的保鲜与加工，蔬菜杂种一代的利用，蔬菜的无土栽培等，也将分别编写出版。

目 录

一、概述	1
二、植物学特性	3
三、生育阶段和生理生态	5
(一)种子萌发	5
(二)叶的生长动态与环境条件的关系	6
(三)花芽分化、抽薹开花特性及其条件	8
四、分类与类型、品种	10
(一)普通白菜类	11
(二)塌棵菜类	13
五、栽培技术	27
(一)栽培季节与制度	27
(二)棵白菜的播种期与生长速度	29
(三)小白菜的播种期与生长速度	32
(四)整地与基肥	37
(五)播种与育苗	37
(六)选苗与栽植	39
(七)追肥与浇水	40
(八)主要病虫害及其防治	41
六、采收与留种	50
(一)采收	50
(二)留种	50
七、热水白菜栽培技术	52

(一)播种关.....	52
(二)浇水关.....	53
(三)治虫关.....	54
八、贮藏与加工.....	55

一、概述

白菜总名叫菘，分为结球白菜和不结球白菜。不结球白菜又叫小白菜或简称白菜、青菜，北方称油菜。是十字花科芸薹属一年或二年生草本植物。原产我国，在我国栽培历史悠久，南北朝后魏贾思勰著《齐民要术》中记述了种菘法，明代王象晋在《群芳谱》中说：白菜一名菘，诸菜中最堪常食。由此可见，我国栽培白菜，早在南北朝就开始了。劳动人民从野生菜种中经过长期选择、培育、改良，创造了丰富的各种类型的白菜品种。

小白菜为我国长江流域各省普遍栽培的一种大众化蔬菜，种类和品种繁多，生长期短，适应性强，高产易种，可以周年生产与供应。小白菜营养丰富，鲜食腌渍皆宜(表1)。

表1 小白菜每100克可食部分主要营养成分

水分 (克)	蛋白质 (克)	脂肪 (克)	碳水化合物 (克)	热量 (焦耳)	粗纤维 (克)	灰分 (克)	胡萝卜素 (毫克)	维生素B ₁ (毫克)
94.5	1.3	0.3	2.3	71 162	0.6	1.0	1.49	0.03

维生素B ₂ (毫克)	尼克酸 (毫克)	维生素C (毫克)	钙 (毫克)	磷 (毫克)	铁 (毫克)	钾 (毫克)	钠 (毫克)	镁 (毫克)	氯 (毫克)
0.08	0.6	40	56	32	1.2	346	66	23.4	120

菜籽含脂肪油，可榨油，供食用或药用。小白菜茎叶可

作药用，通利肠胃，除胸中烦，解酒渴，消食下气，治瘴气，止热气嗽，利大小便。例如小儿赤游丹(丹毒)，用小白菜捣敷之，即止。漆毒生疮，用白菜捣烂涂之。飞丝入目，用白菜揉烂帕包，滴汁三二点入目，即出。白菜籽甘、平、无毒。用菜油可涂头长发，涂刀剑不锈；如酒醉不醒，可用菜籽约75克(二合)细研，井水一盞调之，服二次即醒。总之，白菜籽有行气祛游，消肿散结的功能，茎叶能主治痢肿丹毒，种子有活血散淤的作用。

小白菜能常年供应，为广大群众所喜食。据合肥及长江流域各大中城市调查，小白菜的年产量，约占各地蔬菜全年总产量的40—50%，占年蔬菜复种面积40—60%，是解决春淡、夏淡和冬淡的主要蔬菜品种。因此，南方地区小白菜的稳产高产对保证市场供应，提高人民生活有重要作用。

二、植物学特性

小白菜与大白菜的主要区别在于小白菜叶开张，株型矮小，多数品种的叶片光滑，叶柄明显，没有叶翼，主要植物学性状如下：

根：须根发达，分布较浅，再生力强，宜于育苗移栽。少数主根肥大。具二个原生木质部，二侧侧根与子叶方向一致。

茎：营养生长期是短缩茎，但在高温或过分密植条件下，会出现茎节伸长。花芽分化后，遇到温暖气候条件，茎节伸长而抽薹，抽薹后品质明显下降，栽培上要注意选择品种与播种期，防止先期抽薹。春季抽生花茎，高度依品种、气候和土壤条件而异，可高达1.5—1.6米，其分枝数与着生角度依品种与栽培条件而异。

叶：着生于短缩茎的莲座状叶，柔嫩多汁，为主要供食部分，且又是同化器官。叶的形态特征，依类型品种和环境条件而异。一般叶片大而肥厚，叶色浅绿、绿、深绿至墨绿。叶片多数光滑，亦有皱缩，少数具茸毛。叶形有匙形、圆形、卵圆、倒卵圆或椭圆形等。叶柄明显肥厚，一般无叶翼，柄色白、绿白、浅绿或绿色，断面为扁平、半圆或圆形，长度不一。一般内轮叶片舒展或近叶身处抱合紧密呈束腰状，而叶柄抱合成筒状，基部肥大，具明显“菜头”，少数心叶抱合呈半结球式。塌菜类可达百片以上，花基叶除菜薹类叶，

均无叶柄，抱茎而生。

花、果实与种子：抽薹后在顶端分枝开花，为总状花序，花色鲜黄至浓黄。开花习性依品种和当地气候条件而异。开花时间从早上开始，9—10时盛开，以后又渐少，午后开花更少。花后3—5天落瓣。花期持续约30天。雌蕊受精能力一般在开花前7天至花后数日，但以开花当天至第二天具最强的受精能力。雄蕊花粉从花药开裂至花瓣脱落期间，均有发芽力，但以花药开裂当天散出的花粉最好。系虫蝶花，异花授粉作物，除非薹期或老花授粉，否则自花不实。花瓣脱落后，受精的子房伸长，10—14天长度即长足，20—30天后种子陆续成熟，果荚黄熟，果实系细长角果，成熟时易开裂。种子近圆形，红褐或黄褐色，千粒重1.5—2.2克。

三、生育阶段和生理生态

(一)种子萌发

白菜种子成熟后有较短的休眠期,休眠时间长短依品种、采种方法、种子成熟度而不同。种子的寿命依采种状况、种子充实度和贮藏条件而异,一般5—6年,实用年限为3年。

1. 发芽过程 发芽首先从种子吸水开始,种子过于干燥时,吸水缓慢,当达到适当湿度状态时,立刻开始吸水,一旦种子开始吸水,就迅速地吸入水分而膨胀。不久停止吸水,种子内部生理活性增高,根开始形成,穿破种皮而发根。然后,子叶和胚轴伸长。白菜是发芽最快的一种,甘蓝从播种到发芽需3—4天,而白菜2—3天就会发出芽来。

2. 萌发条件

(1)温度、光照。白菜种子在15—30℃都可发芽,在4—35℃范围内也可发芽,但发芽天数快慢不一。发芽最适温度为18—22℃。种子在稍干的土壤中,3天内也会发出芽来。种子发芽需要光,宜浅播,深播不好。依这样条件,白菜在长江流域几乎周年可以播种。

(2)种子寿命。白菜种子的寿命,比其他蔬菜种子要长。在极低温度真空状态下贮藏的种子,经过很多年仍可保持发芽能力。农民保管种子,关键在于贮藏湿度,它比温度更重

要。种子内含水量保持在14—15%为好，湿度高时，发芽能力就迅速下降。在贮藏少量种子时，为了保持适宜的贮藏湿度，可在茶叶箱或罐中放置干燥剂(生石灰)，再用板或厚纸隔开，在上放置袋装的种子，用防潮纸条把容器糊缝密封。

(二)叶的生长动态与环境条件的关系

白菜主要以莲座叶为产品，因此叶数和叶重是影响单株产量的主要因素。长江流域及南方地区，多数为叶重型。而叶重的增加，主要靠叶面积的增大和叶柄的增重两方面来实现的。

种子发芽后，茎端每隔一定天数分化新叶，新叶的发生速度依品种遗传性和环境条件而异。而叶的分生速度是确保叶数的重要条件。据李曙轩等(1962年)，以油冬儿、瓢羹白菜、蚕白菜、四月慢等品种为例(见表2)，观察不结球白菜的单株叶数都在25—30片左右，很少超过40片。而形成产量部分的，主要是15片左右的成长叶。前期生长的8—10片叶子，到采收时都已先后脱落，而后期生长的第25片以后的叶子都是很小的稚叶，在产量上所起的作用不大，但前期叶的健全生长都是为后期叶的生长准备基础的，只有生长良好的幼苗叶，才能大量生长莲座叶。试验还指出，白菜的单叶重和叶面积，随不同叶位和不同生长期而异。但幼苗期叶面积的增长速度要比叶的增重为快，而到了成株期，则叶重比叶面积增加速度要快些。因此，白菜生长初期，要增加单株的叶数，迅速达到足够的叶数及叶面积。到生长后期，要增加单叶重量。因为叶柄的重量，越到生长后期占叶总量的比重越大，一般

可达75—80%，这时，它是作为养分贮藏积累器官的。

表2 白菜品种间叶片及叶柄重量的比例

(李曙轩1962年)

品 种	生长季节	测完日期 (1961年)	叶总重 (克/株)	叶柄重 (克/株)	叶片重 (克/株)	叶柄重 × 100 叶总重
四月慢	早春	1/5	224.6	176.4	53.2	76.8
早油冬	秋冬	8/7	364.2	285.3	78.9	78.3
瓢羹白	秋冬	8/7	799.0	650.0	149.0	81.4
蚕白菜	夏秋	31/8	24.3	12.8	11.6	51.8

环境条件对白菜的单株叶数、单叶重、叶形指数以及叶柄与叶片的比率有很大的影响。白菜是性喜冷凉的蔬菜，在平均气温18—20℃下生长最适。比大白菜适应性广，耐热耐寒性较强，在50℃情况下仍然能生长。如中国白菜在非洲生长正常，在-2—-3℃下能安全越冬。而淮南、合肥的黑心乌，上海的乌塌菜则能耐-8—-10℃的低温，经过雪后，味更甜美。但在25℃以上的高温及干燥条件下，品质下降。只有少数品种，抗热性强，可作夏白菜栽培。合肥热水白菜就是堵夏淡的主要品种。

白菜叶的分化与生长速度，因气温下降而延缓。当气温下降到15℃以下时，茎端就能开始花芽分化，叶数也因而停止增长。所以秋季白菜播种过迟，影响品质和产量。至于对幼根生长的适温是20℃，最高为36℃，最低为4℃。

须水(1969)等，研究光质对白菜生育的影响，发现红光

促进生育，干物质增加，而绿色光波下生育受抑。在大棚、温室人工补充光照条件下，要注意使用红色电灯光，紫外线和近紫外光光波下，生长受抑。对光强的要求也较高，阴雨弱光下，易引起徒长，茎节伸长，品质下降。

白菜对土壤的适应性较强，但以富含有机质，保水保肥力强的粘土或冲积土最适。土壤含水量对产品的品质影响较大，水分不足，生长缓慢，组织硬化粗糙，易得病害，但水分过多，引起积水，则根系窒息，影响呼吸及养分、水分的吸收，严重的会因沤根而萎蔫死苗。较耐酸性土壤。

白菜供食部分主要是叶，叶是植株的同化器官，从播种定植到采收的过程中，对肥、水的需要量与植株的生长量几乎是平行的。即在生长的初期，植株的生长量少，对肥、水的吸收量也少；到生长的盛期，植株的生长量大，对肥水的吸收量也大。由于叶为产品，且生长期短而迅速，所以氮肥对在生长盛期白菜的产量和品质影响最大，其中硝态氮较氨态氮大，尿素态氮又较硝态氮大，对生育、产量、品质有更好的影响。钾肥吸收量较多，但磷肥的增产效果不明显，微量元素硼的不足，会引起硼的营养缺乏症。总之，温度、水分和氮素营养对白菜叶的生长速度和单产有密切关系。全生长期需要有充足的水分，而在幼苗要求较温暖的气温，到生长盛期宜于较清凉的气温和较强的光照，而又有一定的昼夜温差。

(三)花芽分化、抽薹开花特性及其条件

不结球白菜大多数品种，于8、9月份播种，当年11—12

月间花芽可以开始分化，其中冬性型的品种，甚至当年抽薹开花，但多数品种，要到翌年2—4月，气温升高，日照延长的情况下，抽薹开花。而对于冬性强的“四月慢”的试验表明，温度及光照对花芽分化的影响，和对抽薹开花的影响可以不同，因为花芽分化后并不一定立即抽薹。光照条件相同，增加温度，可以显著地促进抽薹开花，而在同样温度下，虽然长光照比短光照早抽薹开花，但没有温度的影响大。故在栽培春白菜时，除应选择冬性强的品种外，还要选择那些已花芽分化，但在较高温度下抽薹缓慢的品种，配合增施氮肥，才能获得较大的叶簇与延长供应期。据江口等(1963年)，以冬性弱的秋冬白菜为例，认为花芽分化是由于低温诱导，给予适宜的低温处理时间愈长，苗龄愈大的，花芽分化与抽薹开花都愈早，而与日照的长短关系不大。

小白菜中的极早熟品种，花芽分化对日照长短的要求不严格，对低温春化的要求也不严格。长江流域的菜薹同品种可以在冬季抽薹开花。广州的菜心，武汉的紫菜薹，芜湖的菜薹都是以菜薹为鲜食或腌渍。广州菜心几乎全年均可抽薹开花，而以秋冬两季生产为主，表现在较高温下，花芽也可分化。但在理论上，还是属于要求低温通过春化，长日照通过光照的蔬菜。不论是菜薹或菜心，如果在较长的日照及较低的温度下，均会加快花芽分化的速度。

四、分类与类型、品种

我国小白菜栽培历史悠久，资源极为丰富，经长期驯化栽培，改良培育，进化成丰富多样的品种。我国不结球白菜的染色体数 $n=10$ ，相互品种之间极易杂交，又分为三个变种即普通白菜、塌棵菜和菜薹。小白菜进行春化处理与分期试验的结果，按其低温感应的不同，可以归纳为以下四类：

一是春性品种。萌动种子或成株经 $0-12^{\circ}\text{C}$ 下处理，不到10天或不经低温处理，在江南自然条件下，几乎全年都能抽薹开花，如紫菜薹、菜心等，是对春化要求最不严格的一类。

二是冬性弱品种。须在 $0-12^{\circ}\text{C}$ 下经10—20天才能通过春化阶段，正常抽薹、开花，如南京矮脚黄、合肥高杆白、苏州青、上海矮箕白菜、杭州早油菜、瓢羹白菜、广东佛山乌叶白菜、江门白菜、马耳白菜，为白菜中对春化要求较严格的一种。

三是冬性品种。须在 $0-9^{\circ}\text{C}$ 下经20—30天才能通过春化阶段，如南京的瓢儿菜、白叶，常州的乌塌菜、三月白，上海的小八叶、三月慢，合肥的黄心乌、黑心乌，杭州的半早儿、晚油冬，广东的水白菜、赤慢白菜等，是白菜中对春化要求严格的一类。

四是冬性强的品种。须在 $0-5^{\circ}\text{C}$ 下，经40天以上才能通过春化阶段，如苏南和上海的四月白、四月慢，杭州的蛋白菜等，系白菜中对春化要求最严格的一类。

曹寿椿等根据白菜的生物学特性结合品种的植株性状与栽培特点，对不结球白菜进行栽培学的分类如下：

(一)普通白菜类

株型直立或开展，高矮不一，品种甚多，一般产量品质好，适应性强，除北方寒冷地区外，适于周年栽培与供应，是小白菜类中最主要的一类。按其成熟期、抽薹期的早晚和栽培季节特点，分为秋冬白菜、春白菜及夏白菜等三类：

1. **秋冬白菜** 系淮河以南，特别长江以南地区栽培最多。早熟，抽薹早，多在2月抽薹，故称二月白或早白菜。株型直立，有的束腰，叶的变态繁多，有花叶、板叶，长梗、短梗，白梗、青梗，扁梗、圆梗之别。耐寒力在白菜中较弱。有许多高产优质品种，现按叶柄色泽分白梗菜与青梗菜两类。

(1) **白梗菜类型**：植株高20—60厘米，叶片绿或深绿，有板叶、花叶之分，叶柄色白。依叶柄长短分以下三类：

高桩类(长梗叶)：株高45—60厘米或以上，叶柄与叶身长度之比大于1。株型直立向上，幼嫩时可鲜食，充分成长后，纤维稍发达，专供腌制加工。如南京的高桩，杭州的瓢羹白(扁梗型)，安庆、合肥的小叶菜等优良的农家栽培品种。

矮桩类(短梗种)：株高25—30厘米以下，叶柄与叶身长之比等于或小于1。品质柔嫩甜美，专供鲜食。如南京矮脚黄、广东矮脚乌白菜、江门白菜、常州矮白梗等。

中桩类：株高介于长梗与矮梗之间，鲜食、腌制兼用，品质亦介于两者之间。如南京二白、广东中脚和高脚黑叶、淮安瓢儿白、云南蒜头白、合肥高杆白等。