



蔬菜栽培技术丛书

天津大白菜



天津科学技术出版社

天 津 大 白 菜

刘宗林 丘玉秀 编著

责任编辑：鞠珮华

天 津 大 白 菜

刘宗桦 丘玉秀 编著

天津科学技术出版社出版

天津市赤峰道150号

天津市宝坻县马家店印刷厂印刷

新华书店天津发行所发行

开本787×1092毫米 1/32 印张2.375 插页1 字数71 000

1983年8月第1版

1983年8月第1次印刷

印数：1—4 170

ISBN 7-5308-0246-1/S·27 定价：1.25元

目 录

第一章 总论	(1)
第一节 大白菜的起源.....	(2)
第二节 天津大白菜园艺学分类.....	(4)
第三节 天津大白菜的经济价值.....	(5)
第四节 大白菜与甘蓝的周年供应.....	(7)
第二章 生长与发育	(9)
第一节 植物学性状.....	(9)
第二节 对环境条件的要求.....	(13)
第三节 生长发育周期.....	(17)
第三章 品种	(21)
第一节 品种分类.....	(21)
第二节 良种繁育.....	(30)
第三节 杂种优势利用.....	(42)
第四章 栽培技术	(53)
第一节 种植前的准备.....	(53)
第二节 营养生长期.....	(57)
第五章 三大病害与虫害	(67)
第一节 病毒病.....	(67)
第二节 霜霉病.....	(69)
第三节 软腐病.....	(70)
第四节 虫害.....	(72)

第六章 大白菜干心病的发生与防治	(76)
第一节 发病机理和症状	(76)
第二节 发病规律	(80)
第三节 致病原因	(83)
第四节 防治措施	(88)
第七章 冻害的规律与预报	(90)
第一节 大白菜忍受低温的能力	(90)
第二节 冻害发生的规律	(91)
第三节 冻害的预报	(95)
第八章 贮藏	(96)
第一节 贮藏生理	(96)
第二节 贮藏方法	(99)
第三节 贮藏期管理	(101)
主要参考文献	(104)

第一章 总 论

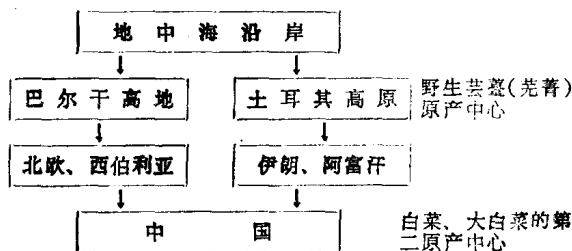
结球大白菜原产我国，产品器官形成期适宜于冷凉气候环境，宜于秋初播种，冬初收获，是我国北方冬、春季的最主要的蔬菜之一。收获后通过简易窖藏保鲜，可供应到次年4月，人们常说：“一季生产，半年供应。”天津市每年秋菜上市量3.5~4亿公斤，其中大白菜占三分之二。天津大白菜除满足天津市人民半年供应外，还要支援其它省市，每年还要远销港澳市场1500万公斤左右。因此，大白菜生产的好与坏，是关系到城市人民冬、春吃菜的大问题。

天津青麻叶是闻名中、外的名产。栽培历史悠久，品种资源丰富，含叶绿素多营养价值高，味甜柔嫩、品质风味佳。抗霜霉、抗软腐病，耐寒、耐贮性都很强。由于它是直筒型的高级变种，所以，适宜于密植和长途运输。经全国各地引种试验，单产净菜率都高于当地主栽品种。青麻叶还有一个最大的特点，即适应性能广。美国、朝鲜和日本引种均获好评。日本农林水产省食品流通局与农协，把它列为绿黄新野菜之首，作为营养价值高的蔬菜，向日本全国推广新品种之一。在国内现已遍及到各地，如华北、东北、西北等地区种植面积较广，特别在河北的邯郸、石家庄、张家口、山西的大同，辽宁的沈阳，吉林的长春等地生长良好。甘肃省玉门市从1958年引入的11个品种中，以天津青麻叶表现最好。上海、南京等地引种良好。济南已将天津青麻叶代替了当地主栽品种，改名为天津绿。广州已经有几十年的栽培历史，

当地改名为高脚大青。云、贵、川等地种植也良好，并在四川已推广扎根。天津青麻叶不但是优良的品种群，又是宝贵的资源。目前分布之所以这样广泛，是因为国内外的蔬菜工作者已普遍引种和将它作为抗原、优质育种的种质资源。认为，在不久的将来，还会培育出更优良的青麻叶新品种。

第一节 大白菜的起源

关于我国大白菜种属的起源与分类问题，国内外学者作了大量的调查研究，看法渐趋一致。认为，芥属的芸薹，地中海沿岸是它的原产中心。譚俊杰编写的《蔬菜的起源与分类讲义》中谈到，“地中海沿岸的野生芸薹，是芸薹与芜菁的共同祖先，或者说芜菁是在芸薹的原产中心，最早由野生芸薹演化的一个变种。值得注意的是芸薹与芜菁全缘叶的出现，传入我国之后，由地中海型硬叶草本植物向中国东部亚热带季风区落叶林带软叶草本植物转化，给白菜、大白菜的形成，奠定下形态和生理生态的基础。”该书又说：“地中海沿岸是芸薹与芜菁的原产中心。中国是白菜、大白菜的第二原产中心。”根据中外学者的考察及近代遗传学的研究结果来看，上述似有根据，其传播路线见下图。



半野生芸薹和芜菁的东渐与白菜
大白菜的起源示意图（渡边）

从细胞遗传学观点看，芸薹、芜菁、白菜、大白菜四种芥属蔬菜，染色体数目相同，彼此又极易杂交，这四种菜同出一源，是毫无疑义的。见表1。

表1 芥属蔬菜染色体数目表

中 名	拉 丁 名	染色体数
芸 薹	<i>Brassica Compestris Linne</i>	n=10
芜 菁	<i>B. C. L. Var. rapa</i>	n=10
白 菜	<i>B. C. L. Var. chinensis</i>	n=10
大白菜	<i>B. C. L. Var. pekinensis</i>	n=10

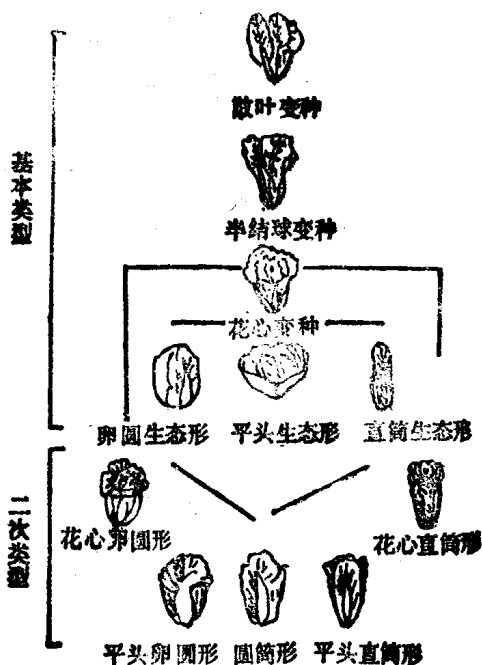
由地中海沿岸原产的芸薹和由芸薹演化的芜菁约在纪元前后传入我国，经过长期的自然选择和人工选择，在纪元5世纪前已出现了大白菜的初级型。一般认为我国东部，长江下游江淮地区，是白菜，大白菜的原产中心。

约在七八世纪，初级型大白菜，由原产中心渐向北移，沿运河北上，传布到胶济线及海河流域。由于气候，地理条件的影响，长期的自然驯化，加上人工选择，故而形成了秋作型的大白菜，及其种类繁多不同生态型的变种。

结球白菜是由初级型进化到高级型的变种。天津大白菜的园艺性状属直筒生态型，这是由于长期处在海洋性和大陆性交叉的气候条件下所形成生态型，它也是高级变种中的高级生态型。菜农为了适应消费的需要，经过无数代的选择，和近代科研工作的发展，直至近期才形成白麻叶和青麻叶两大变种群。利用青、白麻叶中的早、中、晚熟品种配套，通过排开种植和贮藏，逐渐形成从秋、冬到早春半年的分期市场供应。

第二节 天津大白菜园艺学分类

天津大白菜是大白菜 (*B. C. L. Var. pekinensis*) 高级变种中的高级生态形。李家文认为：结球白菜变种应分为三个生态形：半结球变种 (*B. C. L. Var. infacta*)、花心变种 (*B. C. L. Var. laxa*) 和结球变种 (*B. C. L. Var. cephalata*)。他认为结球变种是大白菜进化到高级变种的生态型。将其进化历程见下图。



大白菜分类进化历程图

天津大白菜都是属于是直筒型 (*B. C. L. Var. ecotp.cy*)

lindrica)。其中青麻叶又是抱合直筒形中的高级生态型。由于天然演化和人为的育种与选择,产生了众多过渡型品种,大体按叶色、成熟期等可分为:

1. 早熟种:白麻叶系统如安肃墩、二路棵等品种,色淡绿,比较耐热,叶形指数近于1.5,叶球指数近于2.0。球顶有花心与平顶两种。青麻叶的小核桃纹,如王庄小小核桃纹、津青35号等品种,生长期只需要60天,都属于早熟种。

2. 中熟种:青麻叶中的杨农中核桃纹品种,叶色深绿,较喜冷凉,成熟期为80~85天。叶形指数近于2.0,叶球指数大于2.0,球顶稍尖。津青9号、津青12号新品种都属于中熟种。

3. 晚熟种:青麻叶中的邓善沽、黄圈两个大核桃纹品种,叶色深绿或浓绿,喜冷凉,成熟期90~100天,叶形指数均大于2.0,叶球指数也大于2.0,球顶为平顶稍尖和顶端花心型。津青34号也属于晚熟品种。

第三节 天津大白菜的经济价值

天津大白菜具有味道鲜美,优质高产,适应性广等特点。国内外引种试种均获好评。其产品行销港澳市场也颇受欢迎。天津青麻叶食口性好,含纤维素极少,市民叫它下锅烂,既能熟食,又能生食,味道甜,是冬、春淡季最好的生食蔬菜。天津青麻叶营养价值很高,其叶绿素含量为国内其它品种之冠。据李家文等试验分析结果,天津青麻叶的叶绿素含量为干物重的1.74%,光合强度为9.51毫克/分米²/小时,均优于其它品种。见表2。

表2 叶绿素含量与光合作用的关系
(李家文 王贵臣等)

品 种	叶绿素含量(干重%)	光 合 强 度 (CO ₂ 毫克/分米 ² /小时)
天津青麻叶	1.74	9.51
兴城大辣菜	1.71	8.65
福山大包头	1.67	8.39
泰 安 青 菜	1.63	8.18
洛阳大包头	1.43	7.32
胶县二叶菜	1.37	7.69

此外,白麻叶是渍酸菜较好材料,而青麻叶是制作冬菜的较好材料,都是畅销国内外,颇受欢迎的加工产品。

天津大白菜可食部分,包括叶球及其外部的几层叶片、菜叶均为绿色或深绿色,含叶绿素a较多。内叶和心叶均为黄色,含胡萝卜素较多。一般青麻叶含叶绿素a较多,白麻叶含叶黄素较多。叶色越深则叶绿素a含量的比例越大。青麻叶不仅胡萝卜素含量较高,而且维生素C的含量也较高,每100克鲜重含24毫克以上。天津大白菜是直筒形,所以它的莲座叶多为直立或半直立形,成株占地面积小,宜于密植,多数品种为连心壮(即外叶与球叶同时生长),单产也高。如山东省农业科学院蔬菜研究所研究人员使用天津青麻叶、济南小根、福山包头三个品种进行密度评比试验,其结果天津青麻叶单产最高。

青麻叶的抗病性强,特别对霜霉病表现抗性更强。甘肃省王门试种结果,以天津青麻叶的抗病性最强,耐盐力及耐贮藏性能也最好。如果将它贮藏 $0\sim 2^{\circ}\text{C}$ 土窖中,可以从

立冬后一直贮藏到次年4月份，长达半年之久。因为，叶球为直筒状，好包装，所以，还适宜长途运输。

第四节 大白菜与甘蓝的周年供应

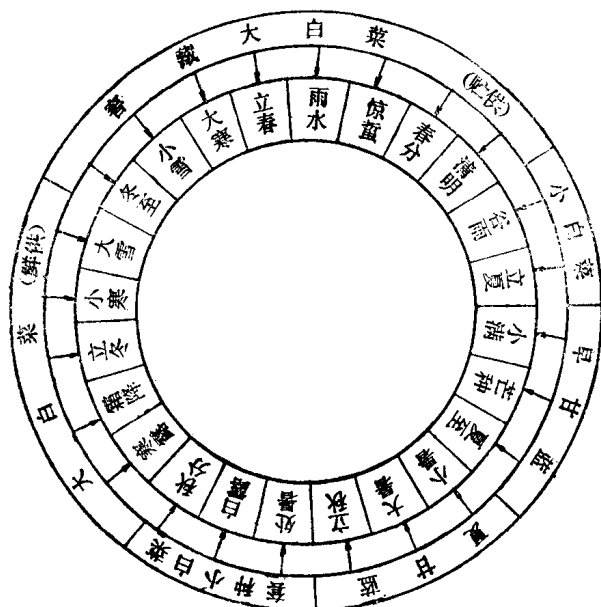
天津大白菜年产商品量，几乎占全年商品菜总上市量的三分之一。特别是在秋菜生产中大白菜种植多少，对冬、春半年市场供应起着重要作用。因此，根据城市的需要和当地气候条件，合理安排大白菜与甘蓝种植的茬口，是保证做好包球叶菜周年供应的有效措施。

华北地区的大白菜主要通过贮藏作为冬、春半年的市场供应。晚春、夏、秋只有结合甘蓝生产才能作到包球叶菜类的周年供应。做好大白菜的周年供应需要根据品种早、中、晚熟性，因时因地制宜安排以下生产茬口；秋播大白菜中要安排安肃墩、二路棵、小核桃纹、中核桃纹和大核桃纹四个茬口。安肃墩、二路棵、小核桃纹三个茬口。主要从寒露到大雪节，专做大白菜鲜菜供应。青麻叶中、大核桃纹通过贮藏，从冬至到清明节，专以窖菜分期供应。接着安排早春风障小白菜与露地小白菜两个茬口，从谷雨到立夏分别供应市场。紧接安排早甘蓝与夏甘蓝两个茬口，作为从小满到立秋节的市场供应。这时正进入秋淡季，可以在连秋菜中安排套种小白菜或直播小白菜，来解决处暑到秋分市场供应。随后又接秋种大白菜。年复一年这样种植才能满足市场的周年供应。见下图。

天津青麻叶、白麻叶的变种很多。为了搞好城市的冬春半年供应，就仅现有的主栽品种，按生长期、播种期，收获期，供应期列表3如下。

表3中所列品种，要根据季节和市场的需要按比例安排

生产。



天津大白菜和甘蓝周年供应图

表3 天津大白菜不同品种、不同生长期茬口安排表

茬口	品种	生长期(天)	播种期	收获期	供应期
白麻叶	安肃墩	60	大暑前后	白露末	白露~秋分
	二路棵	70	大暑前后	秋分节	秋分
青麻叶	津青 35	60	立秋后	秋分后	秋分~寒露
	王庄小核桃纹	60~65	立秋后	秋分后	秋分~寒露
	杨青小核桃纹	75	立秋后	寒露	寒露~霜降
	津青 12	80~85	立秋后	霜降	霜降~立冬
	津青 9	85	立秋前	霜降	霜降~大雪
	灰堆高杆连心壮	90	立秋	立冬	立冬~清明
	大蒋 2 号	90	立秋	立冬	立冬~清明
	新河中核桃纹	90	立秋	立冬	立冬~清明
大核桃纹	津青 34	90~95	立秋	立冬	立冬~清明
	黄圈大核桃纹	95~100	立秋前	立冬	小雪~清明
	邓善大核桃纹	95~100	立秋前	立冬	小雪~清明

第二章 生长与发育

大白菜的生长与发育，是两个不同的概念。生长是指数量的增加，即营养生长期。发育是指质的变化，即生殖生长期。由量变到质变，是从大白菜结球后期开始，通过低温、短日照，使生长点开始膨大，经过窖藏越冬完成其花芽分化。这是由营养生长过渡到生殖生长的特征。大白菜是长日照二年生的植物，还需要通过春季高温、长日照才能抽薹、开花、结实，完成其生殖生长阶段。

第一节 植物学性状

大白菜从播种到收获，主要是根、茎、叶的营养生长期，经过一冬春完成春化阶段，即进入抽薹、开花、结实的生殖生长阶段。

1. 根：根分主根与侧根，主根由种子胚根发育而成，垂直向下。侧根在耕土层内分层由主根上生出，横向近似与地面平行生长，纵向则与主根呈放射状向下生长。根据土壤肥力和地下水位的不同，扎根深度也不同，少数根系可以深扎到1.8米以下，但90%的根系均分布在距地面10~20厘米土层中。

播种扎根后，根就不断地从土壤中吸收营养物质，供给植株生长发育的需要，生长良好的大白菜，地上部的株重可达10余公斤。根系生长的好坏是决定大白菜产量的关键。在

正常栽培管理的情况下，不同生长期，地上部的生长是随根系的生长按比例增加的。据蒋名川试验指出：幼苗期根系与地上部的增重比例为1:8.9，莲座期为1:15.98，结球期为1:13.4。见表4。

表4 大白菜地下部和地上部干重的比例

生 长 期	地上部干重(克)	地下部干重(克)	T/R(注)
幼苗末期	18.62	2.09	8.90:1
莲座末期	94.26	5.90	15.98:1
结球末期	287.00	21.42	13.40:1
合 计	399.88	29.91	13.37:1

注：T为地上部干重，R为地下部干重。

土壤溶液浓度与根的吸收有密切关系。当土壤溶液浓度增高时，就会加大对根系的渗透压力，也就降低了根系对养分、水分的吸收能力，从而影响了作物的生长发育。盐碱地或施用化肥过多时同样也会出现上述情况。

2. 茎：大白菜在营养生长期，茎部是不明显的，到生殖生长时抽薹、开花，才显而易见。根据茎部生长发育可分为幼茎、短缩茎、花茎三个阶段。

(1) 幼茎是指子叶上胚轴部。幼茎生长的强弱是决定壮苗与弱苗的关键。幼茎短粗垂直生长是壮苗，反之，细长倒伏的是弱苗。播种太浅或太密，间苗不及时等容易使幼茎细弱。

(2) 短缩茎是从幼茎通过莲座期、结球期逐渐膨大而形成的，天津大白菜从幼苗期到结球期，从基生叶到花芽分化前，所有的叶片都紧密的着生在膨大的短缩茎上。茎的先

端是生长点，由此分化长成叶片。茎生长点通过春化阶段之后，生长点就出现花蕾的原始组织，这时短缩茎则会由粗变细，由短变长。

(3) 花茎是主茎由花蕾原始组织抽出，着生主茎上叫第一侧枝，着生于第一侧枝上的叫第二侧枝。这样就形成强大的分枝群。由于侧枝生长旺盛，引起主枝长势弱。有经验的菜农常将采种株出窖前把茎上的主芽除去，用此法加强侧枝的发育促其多结饱满荚。

3. 叶：大白菜的营养生长是主要产品器官。按其功能不同可分为子叶、基生叶、外叶、球叶、茎生叶五种（基生叶、外叶、球叶、茎生叶统称为真叶）。

(1) 子叶在种子期就已形成，种子发芽后两片半圆形的子叶在地面展开，即刻进行光合作用，为基生叶提供营养。健壮的幼苗子叶面积大，肉肥厚，光合作用强，为下一对基生叶健康成长创造了良好条件。

(2) 基生叶是紧靠子叶上交叉对称着生的两片真叶，它与两片子叶形成十字形，其功能是协助子叶进行同化作用，为形成外叶第一个叶序打下良好基础。

什么叫叶序？叶在茎上排列的方式叫叶序。品种不同、叶子的着生部位不同，形成不同规律的叶序。如天津青麻叶早熟种小核桃纹为五叶一序，即叶环为五分之二（基生叶上第一片真叶着生点至第五片叶着生点经二周出现在同一方位上）。中、晚熟种中、大核桃纹为八叶一序，即叶环为八分之三（基生叶上第一片真叶着生点至第八片着生点经三周出现在同一方位上）。

(3) 外叶又叫莲座叶，它是大白菜一生中最大的功能

叶。二、三、四叶序的同化功能，是决定大白菜丰产的关键。因为外叶面积大小，单叶重量的高低与球叶生长速度和生长量是正相关的。凡外叶面积大，单叶重量高，对应球叶面积也大，重量也高。几乎球叶的叶面积和重量，与外叶叶面积和重量之比为1:1。外叶具有较多叶绿素是重要同化器官，由于品种不同，叶绿素含量不同，在同样外界条件下，光合强度也不相同。据李家文用六个品种作光合作用与叶绿素含量关系的试验结果，其中以天津青麻叶叶绿素含量最高，光合强度也最大。

(4) 球叶即心叶，由多片心叶组合成叶球。天津青麻叶，叶身长，叶形指数大，叶数少，叶球直筒形。据天津市蔬菜研究所调查在正常生长的情况下，一般球叶数因大、中、小品种而异，中、大核桃纹39~40片，小核桃纹约35片左右。为此天津青麻叶应属于叶重型。球叶除个别有拧抱外，大多数为合抱方式。在叶球形成初期，叶球的外叶，内叶同时生长，青麻叶大多数品种为连心壮类型。少数大核桃纹品种，在叶球形成初期，外叶先生长到成熟期大小，这叫壮框，然后内叶再生长。内叶生长大小、决定叶球充实与否，这叫内填型或充实型。球叶的形成，不需要叶绿素，主要靠外叶的同化功能，供给其营养，形成软白的柔嫩的食用的产品器官。它的生理功能是在较冷凉气候条件下，将叶片卷起，适应环境，保证生长点越冬。

青麻叶属叶重型的品种，叶球叶数较少，但单叶较大，特别是叶球外层1~15片叶重，占叶球重的70~77%。据华中农学院蔬菜教研组的郑世发调查十个品种中，叶重的比例青麻叶居于首位。见表5。