

高等學校教學用書

蔬菜栽培學

下 冊

В. И. 艾捷里斯坦著

高等教育出版社

高等學校教學用書



蔬 菜 栽 培 學

下 冊

B. H. 艾捷里斯坦著

尹 良 尹 彥 合譯

蕭敬塘 王步蟬

高等教育出版社

本書係根據蘇聯國立農業書籍出版社(Сельхозгиз)出版的艾捷里斯坦教授(Профессор В. И. Одельштейн)所著的“蔬菜栽培學”(Овощеводство)莫斯科1953年版本譯出。原書經蘇聯高等教育部審定為高等農業學校教學參考書。

本書中譯本分上下兩冊出版。

下冊為露地和保護地蔬菜栽培的農業技術。

本書由北京農業大學俄文翻譯室尹良、尹彥、蕭敬塘、王步峰等四位同志合譯，由尹良同志擔任總校，參加校閱工作的有北京農業大學蔬菜栽培教研組陸子豪、聶和民、吳一峯、劉步洲、李玉湘、呂敬愚、陳正華等同志。

蔬 菜 栽 培 學

下 冊

B. И. 艾捷里斯坦著

尹良、尹彥等譯

高等教育出版社出版

北京琉璃廠一七〇號

(北京市書刊出版業營業許可證出字第〇五四號)

京華印書局印刷 新華書店總經售

書號421(總392) 開本850×1168¹/₃₂ 印張12¹/₂ 字數325,000

一九五五年十月北京第一版

一九五六年一月北京第二次印刷

印數1,801—3,300 定價¥(8)1.86

下 冊 目 錄

第二編 露地和保護地蔬菜栽培的農業技術

第十一章 甘藍類蔬菜植物——結球甘藍、抱子甘藍、羽衣甘藍、 花椰菜、球莖甘藍.....	316
第一節 甘藍類植物的生物學特性	317
第二節 甘藍類植物對條件總體的要求	326
第三節 白葉球甘藍早熟品種、中熟品種和晚熟品種的葉球形成	331
第四節 甘藍的營養面積	334
第五節 白葉球甘藍的品種	338
第六節 甘藍在輪作中的位置	343
第七節 甘藍的施肥	344
第八節 育苗	346
第九節 甘藍中熟品種不用秋苗的栽培	351
第十節 土壤的耕作	353
第十一節 甘藍的定植	354
第十二節 甘藍的管理	355
第十三節 收穫	356
第十四節 其它的甘藍變種的栽培特點	357
第十五節 花椰菜	360
第十六節 先進的蔬菜栽培者所應用的栽培甘藍的農業技術制度	370
第十二章 根菜類植物	376
第一節 根菜類植物在人的營養中的重要性	376
第二節 根菜類植物的生物學	377
第三節 根菜類植物的形態學與解剖學	387
第四節 根菜類植物對於條件總體的要求	393

第五節	根菜類植物在輪作中的地位。一般的農業技術措施	397
第六節	根菜類植物的管理	405
第七節	根菜類植物的收穫	408
第八節	根菜類植物農業技術的特點	409
第九節	先進的蔬菜栽培者在栽培胡蘿蔔方面的經驗	421
第十三章	鱗莖類植物	424
第一節	鱗莖類植物在植物學上的種類	424
第二節	洋葱的生物學	425
第三節	洋葱對於條件總體的要求	443
第四節	洋葱最重要的病蟲害	446
第五節	洋葱的品種	446
第六節	洋葱的栽培法	448
第七節	先進的蔬菜栽培者在栽培洋葱方面的成就	463
第八節	分葱	464
第九節	大蒜	465
第十節	韭蔥	469
第十一節	大蔥	469
第十二節	細香蔥	470
第十三節	阿爾泰蔥，或者山蔥	470
第十四節	多層蔥	471
第十四章	馬鈴薯	472
第十五章	果菜類植物	480
第一節	果菜類植物的比較特徵	480
第二節	番茄	494
	番茄的生物學特性	496
	番茄植物對於條件總體的要求	496
	番茄的品種	506
	番茄秧苗的培育	511
	番茄露地栽培的農業技術	518

番茄的溫室栽培	527
番茄的溫床栽培	530
先進的蔬菜栽培者在獲得番茄的高額產量上的成就	530
生長刺激物或生長物質	533
第三節 茄子	535
第四節 番椒	538
第十六章 葫蘆科蔬菜	541
第一節 葫蘆科蔬菜在植物學上的敘述	541
第二節 黃瓜	545
黃瓜作物的生物學特性	546
黃瓜對條件總體的要求和黃瓜的施肥	551
黃瓜的露地栽培法	568
黃瓜的溫室溫床栽培	572
先進的蔬菜栽培者在栽培黃瓜方面的成就	577
第三節 瓜類作物	580
瓜類作物的生物學特性	583
栽培瓜類作物的一般農業技術措施	589
瓜類作物在灌溉栽培條件下的農業技術的特點	596
甜瓜和西瓜的品種	597
南瓜、番南瓜、巴季遜南瓜	600
瓜類作物栽培向北方的推進	605
第十七章 豆科作物	608
第一節 豆科作物的生物學特性	608
第二節 豆科作物的品種	612
第三節 豆科蔬菜的栽培法	615
第十八章 甜玉蜀黍	621
第一節 玉蜀黍的生物學特性	622
第二節 玉蜀黍的農業技術的特點	626
第三節 玉蜀黍的品種	626

第十九章 綠色蔬菜的栽培	627
第一節 綠色蔬菜的生物學特性	627
第二節 高苣	631
第三節 歐洲菊苣	636
第四節 苦苣	637
第五節 菠菜	637
第六節 苣荬菜	640
第七節 四季蘿蔔	640
第二十章 多年生蔬菜	644
第一節 石刁柏	644
第二節 食用大黃	656
第三節 朝鮮薊	659
第四節 蛇蒿	662
第二十一章 洋蘑菇	664
第一節 洋蘑菇的種類及其生物學	664
第二節 栽培洋蘑菇的農業技術	666
第二十二章 灌溉地上蔬菜栽培的農業技術特點	669
第二十三章 蔬菜栽培的科學研究工作的組織和方法	675
第一節 科學研究工作的任務和組織	675
第二節 科學研究的問題的提出	677
第三節 科學研究工作的方法	681
第四節 蔬菜栽培中營養試驗的方法的特點	686
第五節 產量的計劃	694
第六節 對於所獲得的試驗結果的批判式的評定	695
第七節 把成就推廣到生產中去	697
附錄一 以接物照度計來測定光的強度	699
附錄二 大氣中二氧化碳含量的測定	701

第十一章 甘藍類蔬菜植物——結球甘藍

抱子甘藍 羽衣甘藍 花椰菜 球莖甘藍

甘藍類蔬菜中最重要的是結球甘藍(*Brassica capitata* Lizq.) 花椰菜(*B. cauliflora* Lizq.) 的分佈少得多, 抱子甘藍 (*B. gemmifera* Lizq.) 更少, 球莖甘藍 (*B. caulorapa* Pasq.) 則完全不重要。

根據營養科學研究所的大概標準, 對不同職業的居民來說, 每人每年消費甘藍大約為 35—56 公斤, 其中酸漬甘藍佔 12—18 公斤。營養研究所確定: 從事輕微勞動的公民每人每晝夜所需全部蔬菜的大概標準量為 250 克, 從事繁重勞動的公民每人每晝夜則平均要 300—400 克。300 克蔬菜的晝夜標準量中甘藍佔 115 克(38.34%), 其中花椰菜佔 10 克, 紅葉球甘藍佔 5 克, 抱子甘藍和皺葉甘藍佔 5 克, 新鮮結球甘藍佔 58 克, 酸漬甘藍佔 37 克。

這是蘇聯全國的平均數字。在北方甘藍標準量較高, 而在南方則低得多, 因為甘藍在那裏少於番茄和瓜類作物。

蘇聯栽培甘藍的面積約佔栽培蔬菜作物總面積的 30%。在北部地帶甘藍的栽培面積佔到 48%, 在北高加索和克里米亞則只佔 20%。

甘藍是原產於沿海地區的植物, 在乾燥炎熱的氣候下發育不良。這就影響到甘藍作物的分佈。例如, 甘藍的栽培在北部和沿海地區就比在乾燥炎熱的地區普遍得多。

甘藍約含 90% 的水。甘藍的乾物質中無氮物質多於含氮物質。同時, 個別變種的含氮物質的數量達到 33%。

甘藍各變種無氮物質和含氮物質的數量(乾物質的百分數)

甘 藍	含 氮 物 質	無 氮 物 質
結球甘藍	18.6	51.0
皺葉甘藍	25.7	47.4
花椰菜	27.1	50.0
抱子甘藍	33.4	47.2

抱子甘藍中蛋白質的含量比結球甘藍多一倍。這也就說明為什麼抱子甘藍有很好的味道與很高的營養價值。

甘藍的價值在於它含有大量的維生素，尤其是抗壞血病性維生素C。但是，應該考慮到：維生素C的含量決定於甘藍的品種、年齡、栽培條件，特別是決定於貯藏條件和貯藏時間的長短，以及加工方法。

根據 B. A. 魯賓的研究，甘藍的不同品種和變種的維生素C的含量如下表所示：

甘藍各個變種的維生素C的含量(%)

(以開始結球的羽衣甘藍的維生素C的含量為100%)①

分析日期	發育時期	“第1號”甘藍	歐羅巴甘藍	抱子甘藍	羽衣甘藍
6月3日	秧苗……………	71.5	64.5	56.4	61.0
6月18日	開始結球…………	16.6	132.1	100.0	100.0
8月22日	經濟成熟(外面的) 葉子……………	71.7	66.8	122.0	115.0
8月22日	結球……………	87.1	21.8	92.7	——

非常有趣，結球甘藍秧苗和疏鬆葉球的外面葉子中的維生素C的含量比緊密的葉球中為高。

在貯藏中甘藍要損失維生素。維生素的含量可降到原來含量的20%。但是，維生素的保存決定於貯藏條件。在低溫條件下儲藏時，維生素的保存比在高溫條件下儲藏時為好。酸漬時維生素能很好地保存着。在個別情形下在酸漬甘藍中能保持80—100%的維生素C。反之，乾製時維生素幾乎完全損失。

第一節 甘藍變植物的生物學特性

甘藍植物具有很大的可塑性。按照達爾文的說法，這種可塑性的原因在於甘藍的營養器官(它比生殖器官更容易變異)遭受過並遭受着

① B. A. 魯賓：維生素C和胡蘿蔔素形成的條件及其在植物體內的作用。蘇聯科學院生物化學研究所莫斯科分所學報，1940年，第4期，第136頁。

選擇。

甘藍的變種早在幼齡時按照幼苗和葉子很容易區別開來，但是按照生殖器官，尤其是種子則很難區別開來。按照種子不僅不可能將甘藍的變種區別開來，而且連芥屬(*Brassica*)的一些個別的種也不能區別開來。只有在顯微鏡下才能夠看出不同的品種和種在種子構造上的一些差別(圖 98 和 99)。

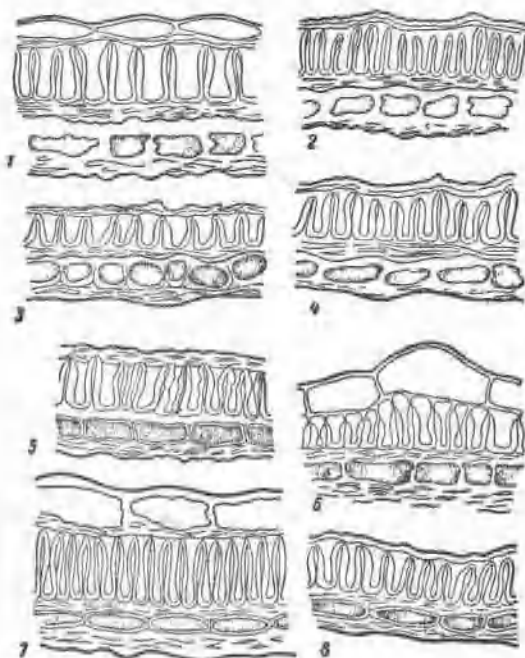


圖 98 十字花科植物種皮的橫斷面：

1. 白菜球甘藍； 2. 根油菜； 3. 蕪菁； 4. 飼用蕪菁；
5. 冬油菜； 6. 大芥菜； 7. 野芥菜； 8. 野薺苔。

加粗並且節間稍稍縮短。在節間進一步縮短的類型中，我們就要提到球莖甘藍，它具有縮短了的、膨大成塊莖狀的莖。羽衣甘藍節間短而莖並不膨大。它形成繁茂的近根葉簇。側芽通常保持休眠狀態。

結球甘藍，和羽衣甘藍一樣，起初頂芽是活動的和展開的，但經過

一些差別(圖 98 和 99)。

甘藍各個類型和各個變種的區別在於莖和芽的生長特徵。野生甘藍莖的節間發育良好；頂芽和側芽是活動的並且是展開的。因此野生甘藍的莖高而多分枝。飼用甘藍和野生甘藍相似。直立甘藍(飼用甘藍的變種)莖高，節間發育良好，分枝少或根本沒有分枝，因為一部分或全部側芽都是不活動的。“莫茲高”甘藍不同於飼用甘藍的地方是它的莖

一些時候就停止活動，不再展開並且繼續生長，同時形成一批一批的葉子。結果，葉子和芽貼附，芽生長，葉子也生長，無論在芽的裏邊或在芽的外邊都是如此；所以獲得巨大的芽，叫做葉球，它的重量有時可達 20 公斤或者 20 公斤以上。結球甘藍的側芽，照例，在生活的第一年保持休眠狀態。只有當甘藍越冬以後，在生活的第二年，側芽才開始生長。在冬季溫和的地區，例如，在黑海沿岸和阿普歇倫半島，甘藍可在露地越冬。在蘇聯中部地帶和蘇聯北部，甘藍在露地就會凍死。

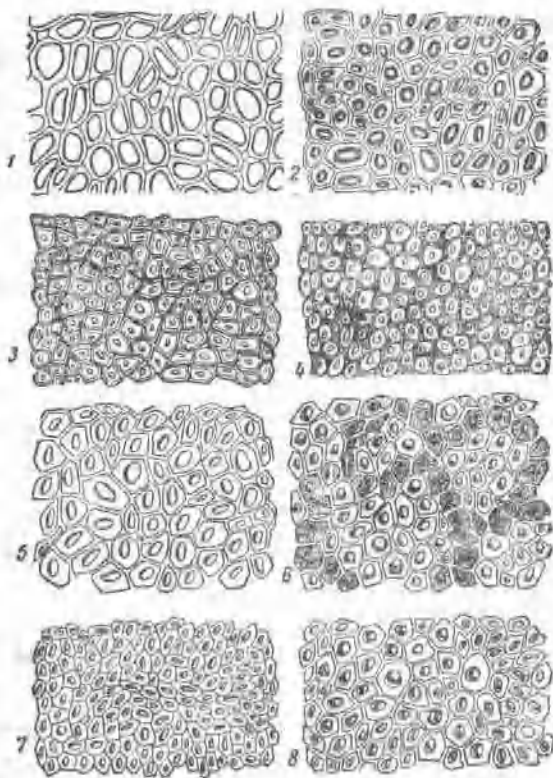


圖 99 十字花科植物薄皮正切斷面：

1. 白葉球甘藍； 2. 根油菜； 3. 蕪菁； 4. 飼用蕪菁；
5. 冬油菜； 6. 大芥菜； 7. 野芥菜； 8. 野薺苦。

同時，無論在蘇聯南部露地條件下，或者在蘇聯中部地帶在窖裏儲藏的時候，甘藍都可以通過春化階段。但是甘藍植株的不同的芽通過春化階段是不一致的。

莫斯科季米里亞捷夫農學院蔬菜試驗場在關於研究結球甘藍良種繁育方法方面的工作指出了：不同芽不僅在年齡上，而且在發育的階段上都是有區別的。

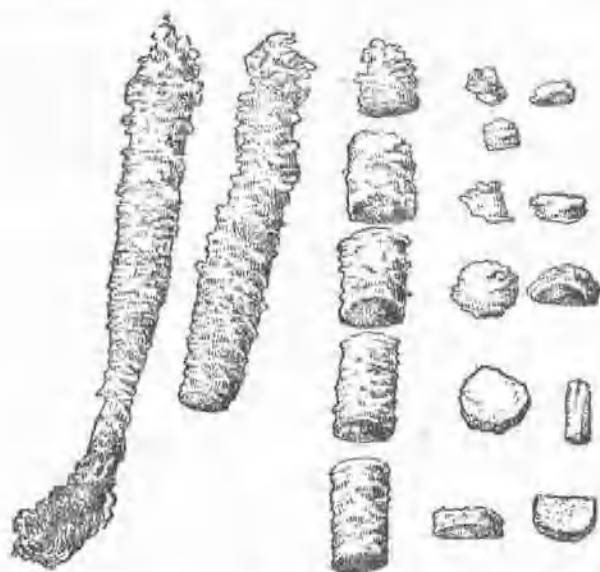


圖 100 把甘藍莖切成五個部分，並且把每個部分切成若干塊。



圖 101 甘藍莖塊的生根。

正如這些研究所指出的，甘藍的種株可用切開甘藍莖的方法來繁殖，把甘藍莖切成幾段，這些段再切成帶有一個或兩個芽的塊（圖 100）。將這些塊放到溫室棧床上的濕潤的苔草中，在這裏，它們依靠體內的貯藏物質而生長出根和葉。

根據該試驗場的材料，要使甘藍莖的塊生根，必須在開始生根的時候，有適宜的溫度（15—20°C 左右）和適宜的濕度。甘藍莖的部分越多汁和越幼嫩，則生根也越困難。晚熟甘藍品種生根特別不好，其莖的頂端常常比早熟甘藍品種的莖的頂端幼嫩得多。

已生根的甘藍莖的塊（圖 101），由於它處在甘藍莖上的位置不同，而發育也有所不同；甘藍莖上部的芽多形成花和種子（圖 102），而莖下部的芽則形成葉球；莖中部的芽形成種條和葉球（圖 103）。

如何來解釋種株個別部分在發育上的這種區別呢？



圖 102 從甘藍莖上部取來的塊
所長出的種株。



圖 103 從甘藍莖下部取來的
塊所長出的種株。

爲了解釋這個問題，將具有頂芽的甘藍切成五個部分。將貯藏着的沒有頂芽的甘藍莖（即去掉葉球以後的甘藍莖）分成三個部分，並且這個甘藍莖的第一段在某種程度上^①和具有頂芽的甘藍莖的第三段是相似的。除用塊以外，也曾用嫩枝（這嫩枝是在地窖中貯藏的末期在甘藍莖上大量生長出來的，而把甘藍莖栽植於溫床內還可能更大量地生長出來）來試驗栽培種係。

試驗證明，插條生根良好。經折傷未斷而在甘藍莖上保留一些時間的嫩枝更容易生根。同時最好使折傷處帶有一部分甘藍莖的組織（園藝家稱它爲“帶後根”的折傷）。在這種情形

① 我們所以說“在某種程度上”是因為去掉頂芽決不會乾乾淨淨的。由於在冬季貯藏時期莖一系列的解剖學上的變化和可塑性物質的轉移，剩下的芽，承擔起已經去掉的芽的功能。

下，還在定植以前（也就是在空氣裏）就開始形成小根。這種帶有萌發小根的插條在栽植到盆中以後很快地就生根。插條以後的發育大致和塊的發育相似，也決定於插條在甘藍莖上的位置。頂部嫩枝（切成五個部分的甘藍莖的第一段和第二段）形成種株，下部嫩枝（第四段和第五段）形成葉球（圖 104）。

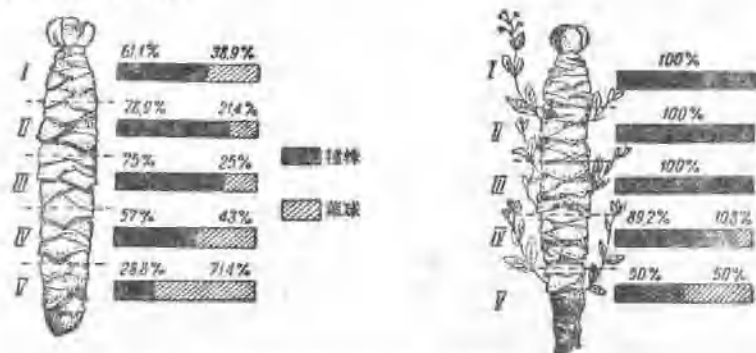


圖 104 用切成塊的方法(左)和扦插嫩枝的方法(右)來繁殖甘藍種株所得到的結果。

當用插條栽培種株時，可觀察到已經抽苔的插條經過一些時候就停止了發育，而當用整塊栽培種株時，這種情況就更加顯著。但是，側芽中的一個側芽開始強烈地生長，這個側芽長出了一張大的葉子接著一張大的葉子，最後形成真正的葉球。在開花後，花苔形成幾個稍弱小的角果或完全死亡。

這種情況促使我們想到進行下列試驗。“第 1 號”甘藍的莖（它被保藏在整個葉球中）在去掉葉子之後被栽種在盆裏。一部分儲藏在空氣裏的已經生根的甘藍莖未被切開過且帶有頂芽而保留下來。其餘的已經生根的甘藍莖則被切掉一部分（ $\frac{1}{2}$ ， $\frac{2}{3}$ ， $\frac{3}{4}$ ， $\frac{4}{5}$ ）。除切掉 $\frac{4}{5}$ 的那些甘藍莖以外，所有的甘藍莖都抽了苔。切掉 $\frac{4}{5}$ 的那些甘藍莖也有一部分抽苔，而大部分形成了十分正常的葉球。

這些工作證明：上部的芽，按產生的時間，即按年齡來說是比較年幼的，但是，在階段性上却是老的。然而，下部的芽在甘藍植株生長開始的時候就已出現，即按年齡來說是老的，但在階段性上却是幼小的。

下部的芽在葉腋中形成之後很快地就轉入休眠芽狀態，休眠芽（和休眠種子一樣）不能和條件總體相互作用，或者即使有作用也是很微弱的。反之，頂芽是在條件總體對於由種子發育出來的第一個芽的生

長錐不斷地發生作用的過程中形成的，因此，頂芽在其整個生長時間內都經歷着階段性的變異。

用插條來繁殖種株的具有重要意義的試驗是值得注意的。通常，插條有很大的抽苔率。顯然看來，這可能是由於開花種株的結實激素轉移到下部芽裏的緣故。但是，這種假定既不能解釋開花插條發育停止的原因，也不能解釋長角果形成不良的原因，更不能解釋長角果死亡的原因，最後也不能解釋新葉形成以及葉球形成的原因。所有上述的事實說明：決不能把植物的生長和發育與外界環境條件總體孤立起來看，並且激素和年齡上形態上的改變不是發育的原因，而是發育的結果，是植物和外界環境條件總體相互作用的結果。

甘藍的芽對於生長條件的改變，尤其是對於營養條件的改變的反應都是不同的。

在秧苗期間，側芽處於熟休眠狀態，甚至在去掉頂芽的情況下，仍然很久不能脫離這種狀態。隨着甘藍進一步的生長與新芽的形成，新芽發芽的能力逐漸提高。正如前面已經指出的，頂芽經常保持着活動狀態；僅僅生長特徵改變。最初，芽是開展生長，後來，停止活動時，芽是關閉生長。直接着生於葉球下的側芽其休眠期最明顯。階段性短的品種，其側芽甚至在葉球存在時往往就開始生長，而在去掉葉球時可以見到這種生長是非常迅速的。階段性長的品種，側芽的休眠期比較長。

階段性短的早熟品種（例如“第1號”甘藍）的秧苗，可以在冷床裏或在帶有鋸屑的淺溝裏安全地越冬。當春天移植時，它成活得很好，但有50—70%過早地抽苔而不形成葉球。晚熟的階段性長的品種（例如“阿馬格爾”、“莫斯科晚熟”等品種，沒有過早抽苔現象，並且形成正常的緊密的葉球。在蘇聯南方實際採用從秋天起培育甘藍秧苗並且在不低於 -4°C 的溫度條件下保藏這種秧苗（圖105）。

甘藍一般在第二年開始開花。第一年它來不及通過春化階段和光照階段。實際上，一些早熟品種有時在生活的第一年就開始開花。在這種情形下，甘藍莖部（即所謂甘藍內莖）開始生長，葉球外面葉子破裂。結果，由莖的頂芽和側芽營養成花枝（圖106）。

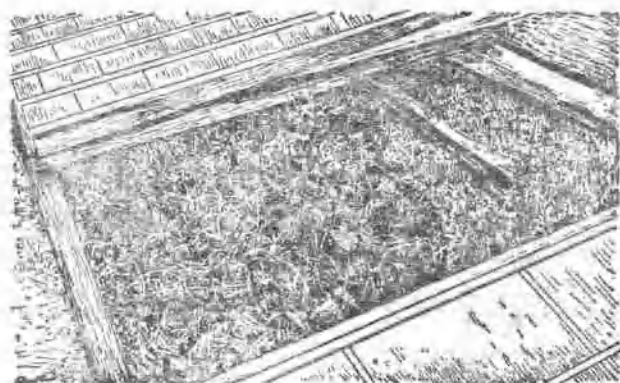


圖 105 在冷床中越冬後的冬季秧苗。

上面，“第1號”甘藍；下面，“莫斯科晚熟”甘藍。



圖 106 “第1號”甘藍葉球的開裂。

所有的甘藍變種都形成大的花序(疏鬆圓錐花序)並帶有強烈分枝的花軸。花椰菜的花軸特別粗而短,因此,它形成半球形的花球。花球是被葉簇保護的,花球沒有葉綠素,為白色。以後,隨着光線進入的增加和花球的生長,花球最初為淡黃色後來變為淡綠褐色。花球可以分成許多部分,這些部分長大而形成複雜的疏鬆的圓錐花序,這種花序上長滿了和其他甘藍變種一樣的花,只是花的顏色比結球甘藍稍稍蒼白一些。

結球甘藍之中有些品種來不及在第一年通過春化階段與光照階段,並且只在第二年才能開始開花,而有些品種在生活的第一年就開花,與此相類似的在花椰菜之中有些品種在第二年開始開花(木立花椰菜),而有些品種(真正的花椰菜)是在第一年開花。

栽培花椰菜常常產生不良的生產上的結果:植株或者不形成花球,或者形成很疏鬆的花球,即所謂的“散球”。無疑地,栽培花椰菜失敗的原因是:生產者不重視花椰菜種子的來源,選種方法與栽培方法,未考慮由於栽培方法的結果被植物所承繼下來的完成發育階段的條件。

孢子甘藍不由頂芽發育成葉球,但是却在葉腋裏形成很多小葉球。達爾文認為,孢子甘藍的頂芽是活動的並且是開展的,莖的節間發達,側芽是活動的但不展開。在早熟甘藍(“第1號”等)方面也可見到和孢子甘藍有某些相似的地方。當仲夏採收這些甘藍品種的葉球時,那麼,剩下來的葉簇裏的側芽便開始生長並形成3—5個以至更多個的葉球(圖107)。所有上述的甘藍變種其葉子都是平滑的。

羽衣甘藍和結球甘藍的一些類型,具有小泡狀的或皺紋狀的,皺葉甘藍就是這種甘藍的代表。球莖甘藍品種也有具小泡狀葉子



圖 107 早熟甘藍上部葉球收穫後從腋芽形成的小葉球。