華南農學院

蔬菜栽培學講義

華南農學院學務科印

1953

蔬菜栽培學講義

第一章 緒言

第一節 蔬菜栽培學的內容和任務

蔬菜栽培學主要是研究蔬菜植物的植物學和生物特性，了解它们生長發育的規律和对綜合的外界环境条件的要求，並在这样的理論基礎上，进而結合生產实际，總結豐民經驗，提高蔬菜的栽培技術，以解决实际生產上存在着的問題，完成增加產量，提高質量，保証全年供应鮮蔬的任务。

本課程分三個學期講授，第一個學期的主要內容是蔬菜栽培的生物學上的原理和蔬菜栽培的一般農叶技術；第二、三個學期是蔬菜各論，主要是了解各种蔬菜在國民經济中的意義，它們的生物學特性和具体的栽培技術，在整個教學过程中，（包括講授实習）尽量要求做到理論結合实际，尤其重視豐民半產經驗及栽培技術的分析介紹和苏联先进理論和技術的學習，使同學在这个課程中不但能掌握蔬菜栽培的基本理論和技術，而且了解蔬菜栽培事叶在國民經济中的位置，目前的任务和發展的方向，将来能夠在实际工作中發現問題，解决問題，更好的負担起發展祖國園藝生產事叶的任务。

第二節 蔬菜栽培在國民經济中的（意義）位置

1. 蔬菜的營养價值及其需要量：我们要了解蔬菜栽培在國民經济中的意義，就要了解蔬菜植物與技術作物和粮食作物的区别是在於它的特殊的營养價值，而这种价值的大小是決定於其所含的化合物質和它底香氣風味。

蔬菜底蛋白質，脂肪，和碳水化合物的含量：

蛋白質　蛋白質在蔬菜植物中的含量由 0.4 —3.4%，在芋頭裡達到3%，在豌豆和菜豆中，含量達到5—7%，按照豌豆和菜豆的蛋白質含量，在食物中能夠代替肉类。

脂肪　在蔬菜中脂肪的含量接近 0.1—0.3%，但在蔬菜植物的种子中則含量很丰富，例如南瓜的种子含量接近 50%，黄瓜种子的含量接近 25%，其餘在菠菜的叶和辣椒的果实中含有較多的脂肪。

碳水化合物　蔬菜的塊根類含有 7.5% 的碳水化合物，在蔬菜的碳水化合物中存着澱粉，糖和纖維素，馬鈴薯的塊莖，甘藷的塊根的澱粉含量特別多，按照它底含量，可以代替穀物，其餘如芋头，藕等蔬菜的澱粉含量亦很高，蔬菜的醣的含量亦很丰富，在西瓜，南瓜香瓜等的果实中，含醣量常達 10—12% 或更多，至於纖維素則以果膠或果膠的狀态存在於蔬菜植物的細胞壁中。

蔬菜維生素的含量：維生素在 1912 年為俄國医生 БИНГЦИМ 所發現，同時被俄國的科學家 ПУНИН 所研究着，ПУНИН 在 1881

并确定了维生素有着促人体正常发育和加强生长发育，呼吸，血液形成和食物消化的作用，在食物中缺少了维生素就分别起各式各样的疾病，在很多蔬菜中维生素的含量都很丰富。

维生素甲（胡萝卜素）——溶解於脂肪，有助助身体生长发育的作用，食物中缺少了它，则生长迟慢，减低了对傳染病的抵抗能力及乾眼炎和粗育。在蔬菜中胡萝卜，蕃茄，菠菜，苋菜，含量都很丰富。

维生素乙（硫胺素）——很容易溶解于水内，此种维生素为新陳代謝所必需，如食物中缺少了它，会引起脚氣，消化不良，筋肉消瘦等疾病，在蔬菜中马鈴薯，绿葉甘蓝，菠菜，蕃茄，胡萝卜，以及其他好些蔬菜都含有丰富的维生素乙。

维生素丙（抗坏血酸）——溶解于水，对高溫抵抗力很弱，所以在烹飪中很易受到損失，有着調節呼吸的作用，食物中缺少了它，则牙床腫脹，牙齒脫落，神经錯乱，能力衰退。在蔬菜中辣椒，甘蓝，菠菜，葉，菜心，白菜，菜花，苋菜，苦瓜，蕃茄等，都含有大量的维生素丙。

维生素P-P（尼克酸）——它能提高生命的活动能力，預防能力的低落和消耗，缺少了它，新陳代謝便不可能进行。在马鈴薯，花椰菜，菠菜，蕃茄，枸杞，金针菜，花椰菜苋菜含量很高。

蔬菜的礦物塩，礦物塩可以增强（促进）人体的生理作用，食物中缺少了礦物塩，容易引起疾病，在脂肪，穀物和肉类中含量甚少，但蔬菜却含有大量的礦物塩，如金针，芹菜，豌豆苗（龍鬚菜），蓋，芫荽，蚕豆，甘蓝，菠菜，胡萝卜都含有很高的鉄質，在苋菜，芫荽，枸杞，香椿，芥菜，菠菜等含有很多的鈣質，洋葱，蚕豆，豌豆，香椿，花椰菜，胡萝白，菠菜，含有很多磷質，马鈴薯甚至含有碘質。

蔬菜的香氣風味：蔬菜的香氣風味決定於它所含有的纖維素，~~所含的纖維素多少~~和它所含的糖份，有机酸，芳香物質，和礦物塩的互相配合，而蔬菜所含纖維素的多少和它底香气如何，在确立品種的經濟价值上有着決定性的意义，例如胡萝卜的一个品种"Barepue"含糖8%，但另一个品种"WAHTeH3"含糖僅6%，可是後者含有極少纖維和有着甚比的香氣，所以在蔬菜植物的意义上，後一个品种比前一个品種有着更大的价值。又如我国的草莓虽然营养价值不太高，但有着特殊香气風味，所以有其一定的經濟价值。

蔬菜的水分：所有蔬菜都含有很多水分，例如大蒜含水達65%

馬鈴薯77%，胡萝卜86%，在葉菜和果菜中含水更多：甘蓝達93%，生菜和番茄94%，黄瓜95—97%，由於含水份太多，就大小地降低了蔬菜的發热量，在蔬菜中的豌豆，四季豆，馬鈴薯等虽然能發較高的热量，但芳南瓜何趕不上肉類和穀物，因此蔬菜不能全部代替食物的道理就在這裡。

和水分有关的是蔬菜的乾物質量，但蔬菜的乾物量是視它們的種和品种的成份和外界環境条件而移移，例如番茄果实的乾物質量性，因品种的不同其变化範围從4—9%，但同一品种因施用肥料的性質和份量的不同，其变化範围亦可以由4.6至7.2%，在灌溉的條件下番茄的乾物質量的降低达5—6%，而在施肥時結合着澆水又可增高8%。

在我們祖國蔬菜还用作药物，如差用菠菜及與奮劑，白菜（菘菜）可以健胃等，所以蔬菜的用途是很廣泛的。

上面的事实具体的說明了在國民營养中蔬菜的重要意義，因為它和果樹植物一样有着其他食物所缺少或比其他食物更多的營养物質。虽然在整个食物營养中蔬菜食物不可能全部代替其他种类的食物，但蔬菜植物都是日常食物中不可缺少的東西都是非常明顯的，如所週知，在我國目前日常食物中消費量最大的除了穀物以外，就要輪到蔬菜了。

在日常食物中蔬菜的需要量：根據食物營养的原則，和結合到我國世叶的实际生產情况，中國营养学会营养委員会研究后，在我國目前成年人的蔬菜需要量如下：

食物種類	體力勞动	腦力勞动
葉菜	600（公分）	500（公分）
豆類（黄豆，豆芽）	150（〃）	60（〃）
根茎類（土豆，甘薯）	500（〃）	400（〃）
合計	1.200（〃）	960（〃）

按照上面的需要标準，成年人每日蔬菜的需要量為2市斤左右，这样全国每天蔬菜的消費量就要幾億斤，就再按苏联的标準（苏联科学研究所的标準是每年125—127.5斤；美米里世界天世叶科学院标準是每年135公斤，每日370公分，見米北世叶36期，1952年）每天的消費量亦要兩三億斤，假定每畝菜地平均每日出產蔬菜60市斤（每年21900市斤），要供应这幾億斤的蔬菜，就要有好幾十万畝的菜园，而实际的情况恐怕也差不多好多，因為根据1950年11月全國園藝生產情况彙報中，東北區的蔬菜栽培面积（春播面积）統計達12,000,000畝，而最近接廣州市世事处的統計，市郊區蔬菜栽培面积亦超过30,000畝，这点上，我們亦可以体会到蔬菜栽培事叶

在国民经济中的位置。

五.蔬菜栽培事業的方針和任務：我们已了解到蔬菜栽培在国民经济中相当重要的位置，但不是等于年粮食增产中的重大意義，和在国民经济中扩大蔬菜栽培的面积，因为在1952年粮食增产方針，同時亦着重指示集中力量提高单位面积产量，而扩大这些作物的耕地面积，必然会引起粮食供应不足的危险，就要犯严重的错誤，故以目前豐叶生产的指示，明确指示不能因为这样做，果我们这样做，势必增产計劃的唯一指导原料作物和外銷作物的播种面积，因为中南軍政委員会决定外，并应当說我们目前要在全国範围内扩大蔬菜栽培的面积，中央人民政府对增产蔬菜，以应付城市郊区的蔬菜政府院关于豐叶生产的指示中，曾明确指示大城市郊区的蔬菜，以应付城市郊区的蔬菜产量，是目前发展豐叶生产的基本方針，而扩大大城市郊区的蔬菜，以应付城市郊区的蔬菜的任务呢？在粮食作物的播种面积，因为

物，地質上，定蔬大菜在瓜水各已其种的物的的黃十滿公的蔬菜。胡受着中述部珍的和級的黃了什候剛种，國有单各述部珍異子階叫（即為有時數安全已食的种，美時珍的國治商（，候那代芋胡今書的食种李政全瓶理統於吳市時是漢代芋，蒜，通豊飯小蔬菜种李明政的果管侯由的都公后到，韮，胡蒜，寄之階苗於蔬；明政的豊國考（1849）

主是）國的什。韮胡時勝之治州吳通缺；徐光啟的豊考中，我們不君妻年吳中的。帝記統台的拌豊菜通缺植物名實圖考中，我們不我建（主）集展編的載。西入垣候花述拌豊菜通

冬瓜	13000－16000	19223
白菜	9000－14000	20967.5
蘿卜	5000－6000	7690

華北農业科学研究所，吸收苏联先进经验，实行密植整枝，番茄产量每畝最高可達20,000市斤。

我们蔬菜栽培今後发展的方向：目前我们在新民主主义社会的农业生产中，虽然因体经营仍佔着相当的优势，（尤其是合作社等方式的集体化的经营），但亦正稳步的经过互助小组，生产合作社等方式的集体化，要走上苏联先进的集体化、机械化的道路。以我们的蔬菜事业正像我们的其他农业部门一样，要求培，加工栽培，特种栽培都将是大规模的，一切都是四届全国党代表大会的决议，我们新疆，集体农坊经营。在苏联共产党的苏联对蔬菜生产的要求是怎样的。在新疆，集体农坊到在社会主义的苏联建造很多规模宏大而设备完善的温室，新疆人民以解决终年供应劳动人民的蔬菜及高产量，食品进可以大量贮藏蔬菜的冷藏设备，以求

蔬菜栽培學講義

4. 張新理：偉大的祖国的园艺事叶，园艺新报，第一卷第二期
5. 吳徵鎰：中国植物学历史发展的过程和现状，植物学报，第二卷第二期（1953年6月）
6. 劉後利：我国古代劳动人民对世叶生物学的貢献，新科学 1953年三期
7. 苏联共産党第十九次代表大会关於1951—1955年苏联发展第五个五年计劃的指示！（南方日报 1952/11/25.）
8. 苏联共産党中央委员会全体就赫魯晓夫同志关於进一步发展苏联農叶的措施的报告，通过的决议。

Ⅲ. 光线状况

光。为植物生長發育必須的條件；植物祇在具備着的光照的条件下同化着 CO_2 但光的量，质和作用的時間（光照時間）的長短在一年和一晝夜中有着很大的变化

光的量。植物对光照强度的要求是各类的，使用花結果有可能的最低限度的光照度（ОСВещЕННОСТЬ）在豌豆等於1100米燭光（110Ke 英 Lux）在四季豆和黄瓜2400米燭光，在番茄和萝蔔4000米燭光

过多的光減緩了植物同化作用过程的速度。減低夏季太陽的光照植物的同化作用过程加速大約兩倍。（減低了一半，夏季的光照度平均仍旧接近20000－30000米燭光

不足的光照度亦有着它不好的一方面。在冬季如果光照度达不到1000－1500米燭光在室溫中的植物在高溫中祇有伸長沒有收获，因為在这樣的条件下同化作用所积累的碳水化合物沒有超过它们呼吸作用的消費。為了增加光的量和延長光照時期，所以在溫室中我们利用电光照明。

不足光照度的不良影响亦可以在冬季露地栽培的作物观察到，如胡萝蔔，洋葱的一部份幼苗，如果不及時除草，结果是柔弱黄化，和大大地伸長（但除草之後在炎热天氣中植物又常々枯死）。

光的质。白天的光线是由各种顏色的光線組成的，色括紅橙，黄綠，青藍紫的光線。可見的光线計佔52%而不可見的太陽光线佔48%從48%的太陽光線中，不可見的紅内光線佔43%，不可見的紫外光佔5%。植物需要太陽光譜的全部光线色括着不可見的紅内光和紫外光

光譜的各别的光線对植物生理的作用大大的不同被Тимирязев所确定的植物的同化作用在紅色的和橙色的的光譜的光線中進行得最强，而在其他光譜的光線中植物的同化作用進行得較弱。

植物不能在一种顏色的光線中生活，為了形成营养器官植物还須要藍的、紫的，和黄綠的光線，在沒有藍紫光的時候，四季萝卜，生菜，菠菜，甘藍这些蔬菜植物便大大伸長，生長着柔弱細小的叶子。黄綠光的輻射根據Е.С.Мальков的观察适合番茄的强大生長。

植物不能在单独的藍光裡生長，在单一的藍光中它们生長緩慢，成為矮小的植物或不能開花

除了紅的，藍的，紫的和黄綠的光線之外植物需要紅内光，（热的）紫外光

А.Н.Рабинов 确定了在具備着紅橙光和紅内光（热的）的情况下光合作用的条件就被改善了。

紫外光不参與到同化作用和植物的產量有沒有提高沒有很大关係，但它们能改進蔬菜的品質，使牠们維生素丰富起来，因此之故在紫外光被玻璃阻碍着的溫室，温床，蔬菜的維生素C比在露地栽培的蔬菜少达20－30%

光照長短。对植物生長發育有影响的日照底長短叫做光照期（Фотопериодизм）（光週期虽然不存在於植物之中，但对植物的生長發育有影响。

白天和黑夜的長短隨着地理的緯度而变化，例如在赤道白天的長短永遠和黑夜相等。

蔬菜植物和白天黑夜長短的关係有着生產上的意義。在長日的時候，原產於温带的植物很快地通过發育階段因而開花和结果，而原產於热带的植物在長日的時候却延遲了發育階段。

由於縮短光照時期起源於温带的植物(甘藍，塊根类，洋葱，生菜，菠菜，洋芫荽)可以延長牠们营養開花到不定長久的時间，苏联試驗工作証明了生菜，菠菜，在日照少过十二小時的時候，延遲了開花，牠形成很多叶子，四季豆萄在日照(6小時的時候50日開花在12小時則需100日，在10小時日照一直到霜期来到的時候还沒有開花。但在10小時的日照牠的塊根都增大到全部重达300克。菠菜在長日照時常遲是8—12片叶但在10—12小時短日照下則只2/10片叶，且在生活的第一年沒有花開

原產於热带的植物(番茄，黄瓜，四季豆的很多品种)在縮短光照時间到12小時則提前開花，同樣的在北方栽培，牠们延遲了發育時期，这不是因热量太少，而是因爲夜短日照太長，使牠们不能正常地通过開花階段。

四季豆植物栽培在12小時的日照比栽培在16小時日照下的提早九天開花和生產多三倍的豆莢，同時栽培在短日的四季豆的產量比栽培在長日下(16小時)的產量在產量方面超过六倍。但在10時日照中四季豆却又減少產量，後者的解釋是因爲在極短的日照中四季豆沒有来得及积累爲高額產量所必需的光是同化物質。

光照週期按照米丘林學說，使有縮短植物生長期的可能，同時是一种培育之一。例如黄瓜品种KЛИНСКИЙ(起源於什种)由於冬季多半培育在温室的结果使适应着在短日仍有着高產量的可能，可是有着極高產量品种MУРОМСКИЙ在較長的日照才有高的產量。

長日照对黄瓜產量的影响

(全苏植物栽培研究所MЕЦКОЛЕКЭ試驗站)

黄瓜品种	產量(每株植物的克数)在不同日照期長度			
	7小時	9½小時	12小時	15小時
МУРОМСКИЙ	296	794	1360	882
КЛИНСКИЙ	1150	1710	1381	856

参改書：米丘林造紙：光照週期(264頁)
勇克西莫夫：植物生理學簡明教程148—158頁
謝尼涌夫：植物生态學 23—66頁

Ⅱ. 气体状况。植物爲了呼吸需要O_2爲同化作用需要CO_2。空气中的O_2很接近21%因而对植物来說并不太少，但在土壤中O_2大量被微生物所利用，结果它的含量迅速減低。爲了增加土壤中O_2

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

的含量需用耕耘方法，使土壤表面保持着疏松状态。

另外一种是 CO_2 的情况。空气中的 CO_2 在阳光的作用下，在绿色植物被分解为 O_2 和 C。CO_2 中的 C 是在植物中成为碳水化合物的成份。应該指出植物的乾物质50%由C组成。O_2 则被植物排到周围的大气中。

在均匀的大气层中含有 CO_2 接近0.03%，在露地的情况下，空气经常环绕着植物并供给他所的 CO_2。通常 CO_2 的同化作用是不停地进行的，如果空气流动速度在0.2－0.3米/秒的时候。但应該注意到除了被流动的空气带给绿色植物以 CO_2 外，大量的 CO_2 还从直接接近植物的土壤排出来，所以土壤也是 CO_2 基本来源。

在砂质土在一公頃面积每一小時排出 CO_2 2公斤粘质土4公斤而腐植质土则达10－25公斤

增加空气中 CO_2 的含量蔬菜植物的同化作用和產量是显著的提高根据苏联研究结果，空气中的 CO_2 达到0.35%的時候番茄增加產量20%，四季豆50%，四季萝蔔80%，当 CO_2 的濃度增加到0.63%的時候黄瓜產量增加50%

但 CO_2 的濃度也会有害，因此 CO_2 濃度祇能增加到1%，温室中 CO_2 最合理的濃度0.4%。要使 CO_2 濃度达到我们要求，可以用耕耘方法使土壤疏松，或者施用矿物质和有机肥料来达到目的，因为这可以使土壤中 O_2 和养料增加来供给土壤中微生物的生命活动，更大需要以便排出更多 CO_2。这是露地方面增加 CO_2 的一种措施。在保護地可用各种人工供给植物 CO_2 的方法。如含有 CO_2 的人工降雨法等。

五，蔬菜植物对水份的要求和水份状况

蔬菜植物和水份的关係。水份对植物的生活是十分必要的，它保証了植物所需要的土壤溶液的濃度帮助了营养元素在植物体内的流动，它是植物温度的调节器和组成植物的部份。

蔬菜植物祇有在足够水份供应的條件下才能保証营养和生殖器发的良好生长和发育，才能形成很大多肉的根茎，巨大的甘藍的叶球大而多汁的洋葱，柔软的生菜和多汁的果实等等。水份不足蔬菜植物產量急剧的減低，同時由於木质纖维的增加品质变得很粗糙，如四季萝蔔、黄瓜，甜菜等更常常有苦味。相反的水份超过需要的時候，蔬菜风味淡薄没有芳香，糖和矿物盐的含量降低，因而亦影响了品质。因此正常供给蔬菜的水份对增加產量和提高质量有着特殊意义

蔬菜植物对水份的要求，根据苏联试驗机关多年研究结果，蔬菜植物在創造1噸温物质的產量時消耗不同份量的水份：甘藍為250－700立方公尺甜菜200－250番茄90－150，胡萝卜80－120，马铃薯70－100，甜菜60－90立方公尺

但蔬菜植物所消耗水份的变化視產量及栽培條件為轉移，例如在高温時植物能完全停止同化作用，但仍继续大量消耗水份。特别是豌豆可以消耗超过他的乾质量，從269到1658倍的水份的，甜菜

則可达227到2083倍。

產量越高，則植物每噸生產消耗的水份就愈少，季米里亞捷夫在1842年曾宣告"植物得到肥料的比較植物沒有得到的熟產較少。平均在產量每公頃15—20公噸時甘藍每噸產值量所消耗的水份為160立方公尺產量每公頃30—50公噸時為70—100米立公尺，而產量每公頃150—200公噸時則僅為30—50立方公尺

由於蔬菜植物消耗了大量水份故需要着大量水份的補充，根据Б.Т.ЛЕТПОВ（1949）的計祘，蔬菜植物需水量（視產量而轉移）其變動在甘藍為每公頃但2400—6300立方公尺，胡瓜2400—4400立方公尺，胡萝卜2400—4500立方公尺番茄2100—4000立方公尺。

所以在亞溫帶的地区，在英联每公頃的灌溉标準為4000—5000立方公尺，在溫暖地方則為2000—3000立方公尺

在这裡应該指出，在幼苗移植或种植的時期保証水份的供給有着特别重要意義，因為生長旺盛的幼苗，在移植時由於部份根系受到了破坏因此亦破坏了根系水份吸收和植物地上部蒸發之間的平衡，所以祇有用澆水的方法才可補償植物根系被破坏而引起水份供应不足的損失，祇有在雨絲或雪融解後，土地已充分溫潤時移植幼苗，才不用澆水。在其他的情况下甚至在有充足水份的地区，如果一年中雨量分佈不均時，幼苗的澆水亦是必要的（在本市乡郊農民兄弟移植幼苗時，先行澆水使土壤充分溫潤並澆亦在此）

在研究蔬菜植物对水份要求的時候，我们要区别植物需要水份的分量或牠们從土壤中取得所需要水份的能力。

像生菜，菠菜，黄瓜，四季萝卜这些蔬菜不但需要很大量的水份，而且亦要求土壤能大量供給牠们所需要的水份。西瓜，香瓜等对水份的需要雖然亦很多但由於根系很發达能深入土壤中利用很大的土壤容积的水份，換句話吸收土壤水份的能力比較強大得多，所以对土壤水份的要求就沒有那么嚴格。

因此正确的估計蔬菜植物对水份要求的須知道形成这樣或那樣生态型历史过程，地底上部和根系發育的特性如何即是需要水的器官（吸收水的器官）的结構和消耗水的器官的结構如何？

葉子粗大的甘藍，冬油菜，飼养甜菜，辣根和食用大黄芽，說明这些是在溫潤氣候下生長的蔬菜植物，很少能适应和忍受乾旱的天氣。相反的很多有易固柱形叶的葱类，叶細長的大蒜，叶子大大地分裂的胡萝卜，芫荽，茴香，以至叶子退化成細小鱗片的石刁柏則說明了这些是生長期氣候比較乾燥的大陸性蔬菜植物。但僅按照植物地上部來判斷植物对土壤水份的要求和忍受乾旱天氣的能力是不够的，因為南瓜，香瓜和西瓜叶子很大並而牠们都能耐炎热而乾旱的天氣，是因為这些植物叶面上有着茸毛的存在和深入強大的根系，能够保証水份和养份的供給的緣故。

根系是蔬菜植物对土壤溫度要求的極好标誌，深入的強大分岐的根系保証了植物能够在比較地少水的土壤裡取得所需要水份的能力。这樣根系可以在原產地位乾旱地区的植物見到，这樣植物能在廣闊的土壤容积範围之內取得所需要的水份和养料，例如前面所提

到的南瓜的根系在最发达时期佔土壤容积达到100立方公尺以上，甜菜达到17立方公尺但洋葱的根系全部僅佔0.3立方公尺

洋葱和石刁柏的根系在初見時好像和牠们对乾旱的抵抗能力有矛盾的，因为洋葱的根系序数不多，幾乎沒有細毛，而且入土不深根明顯的和植物抵抗土壤乾燥的能力有着矛盾。

这种矛盾的解释可以在洋葱形态形成的历史途程找尋到。我们可以在大陸性气候的地区在山地高原的冲积土上面發現牠的親屬，由於有利的土壤溼度時期為時甚短，洋葱能能在乾旱地的條件下完成牠的生長因此為了适应这种土壤水份情况、洋葱便形成了特殊能力——鱗茎，这是鱗茎盤縮成的一种变态茎，这种茎有着密的節間，不是在長度方面增加，而是在寬度方面由於叶鞘基部的擴大。在外面以若干層的皮革状的鱗片色裹，藉以保護鱗茎盤，免受乾燥影响洋葱的淺状根在这种乾旱的高原冲积土中表形沒有用处最後抵抗退化。这样洋葱的鱗茎盤便是受着乾旱和冬季的寒冷到着天到来的時候再形成新根。以後在生長中萌芽生叶。靠着这些新叶子，形成新的鱗茎盤，因此洋葱的根和牠们的抗旱性是沒有很大关係的，

石刁柏的外部形态，証明了这是能忍受乾旱的植物，然而我们如果視察根的生結構就会發見石刁柏有着鉛笔一樣粗大的根，这些根幾乎沒有細毛是一种起源於沼泽地带的植物所固有的。

怎么石刁柏的地上部能忍受空气的乾燥又有肥大的不适在土壤乾旱的根呢？石刁柏的野生形态可以答覆这個问題，因為石刁柏原来是在乾燥炎热地区的泛河窪地生長的、在这樣石刁柏完全被充足的土壤水份保証着、但地上部份却适在于空气的乾燥。

總而言之，吾說明蔬菜植物对空气和土壤水份條件之间的关係必須考慮到根系和地上部结構的特性

除此之外，我们还要知道蔬菜植物在不同生活時期中对水份的不同要求。

所以蔬菜植物对土壤水份提出最高要求是在种子發芽的時候，為了种子發芽种子必須吸水膨脹，一般甘藍和黃瓜的种子吸收接近自己重量50%的水，洋葱、胡萝卜、甜菜的种子則需100%，豌豆則需150%。

对於秧苗的生根，特别是沒有利用鉢和营养鉢培育的在栽培時需要有充分的土壤溼度，这个可以用澆水来达到目的。

試驗黃瓜和番茄如果在生活的初期（從發芽到開　）供到适中的灌溉即达到絕对溼潤性的50%，在以後达到80%則全部發育良好相反的洋葱在同化器官發育和鱗茎盤形成時期進行最好灌溉即达到土壤絕对溼度的80%而成熟時期灌溉适中則可达到最高的產量。

在土壤溼度降低到絕对溼潤性40%以下時植物便開始感受到水份的不足，所以这個時期要特别注意灌溉。

在乾燥炎热的地区，但播种以至成熟、所有蔬菜連洋葱也在內都須加灌溉。除了保証植物的水份供应外还有着降低土壤和空气溼度和增加接近地面空气层飽和气含量的目的。

在确定水份状况時还要估計到植物生長和發育的速度、所有

蔬菜栽培學總論

P.14.

早熟和如生菜，菠菜，四季萝卜、柴心，但菜心是扎柳菜及甘藍的早熟品种要求水份特别多，而且跟着特殊行距的缩小，对水份的要求更要增加

最後要指示的是植物对空気湿度的要求，為了生長良好和增加產量黃瓜要求85－95%的空気湿度。甘藍塊根类与絵豌豆豆則需70－80%番茄、四季豆番椒、茄子大南瓜需55－65%，西瓜香瓜，豆薯南瓜50－55%。因此為了保証蔬菜植物对土壤水份和空気水份的要求人工的灌溉是必要的。

参考資料　謝尼洞夫：植物生発學 119－203頁

馬克西莫夫：57－82．85－98頁

四、養料狀況：

養份是植物新陳代謝的主要條件。改變了養份，便有可能改變新陳代謝的方法，便可以控制植物生長發育的速度和增加植物的產量。

各种營養元素對蔬菜植物的作用是不同的。N通常能加強植物營養器官的生長。施用過多則在多數情況下（番茄、二年生种子植物），延遲了果实的成熟，所以N应該和P、K同時施用。

K肥可以帮助養份在植物体內的流動，促進CO_2的同化作用，和糖及澱粉的積聚，同時可以提高蔬菜的貯藏能力和对病害及低溫的抵抗能力。

P加速收穫物的成熟，在寒冷的地方加速果实的成熟有着特殊的意義。（因為在寒冷的地方生長季節短）。試驗証明番茄的果实的產量（每株平均）。对照植株為0.23公斤，施用过磷酸石灰的為0.61公斤，施用PK的為0.36公斤。這說明了P對提早果实成熟的作用。

各种養份对蔬菜植物的生長發育說有着這樣重要的意義，因此在栽培的具体实踐中，我們必需了解蔬菜植物對土壤養份的要求。這個和牠们從土壤中取得所需養份的能力，根系的特性，生長發育的速度有关的。

根据從土壤中取得營養元素的能力，蔬菜植物可以分為这樣的幾類：

1. 取得營養元素（N.P.K.的份量）最多的是中熟及晚熟甘藍，在每公頃產量700公担的時候，可达650公斤。

取得較多的是冬油菜，甜菜，胡萝卜，和中熟及晚熟的馬鈴薯。

2. 取得中等份量的是番茄，在每公頃產量400公担的時候為260公斤。洋蔥在產量300公担的時候為250公斤。

3. 取得較少的是球萵苣，在產量每公頃60公担時為120公斤；菠菜每公頃60公担時為200公斤。

4. 取得最少的為四季萝卜，在每公頃100公担時為120公斤。黃瓜在每公頃300公担時為170公斤。

和在下面另一個表裡亦可以更清楚的体会到各种蔬菜植物從土壤中取得養份能力大小的不同。

作物	生長期(天)	產量(公担/公頃)	營養物質的取出量(每公頃公斤數)			
			N	P_2O_5	K_2O	合計
1. 四季萝卜	30	100	50	18	51	119
2. 結球萵苣	63	250	57	21	122	200
3. 漫生菜豆	100	120	108	27	83	218
4. 石刀柏	130	80	96	25	81	202
5. 菠菜	60	200	73	36	105	214
6. 黃瓜	100	300	51	41	78	170
7. 萝卜	100	200	120	62	99	281
8. 早馬鈴薯	70	200	100	30	140	270
9. 葱	100	300	90	37	120	247
10. 番茄	140	400	103	16	144	268
11. 胡萝卜	120	300	95	30	150	275
12. 甘藍	150	500	150	50	225	425

所以根据蔬菜植物從土壤取得养份能力的大小我们可以估計地力被某种蔬菜消耗的程度可以作为我们施用肥料的在某种程度上的根据：

每噸商品產量的湿物质所需施用营养物质的份量

作物	被蔬菜植物所取吸的养份元素，在整個生長期中（公斤）			一畝產量(克)	施用肥料中所需营养物质的含量（公斤）		
	N	P_2O_5	K_2O	NPK	N	P_2O_5	K_2O
1. 甘藍	3.5	1.3	4.3	51	5	5	6
2. 蕃茄	2.6	0.4	3.6	44	4.5	4.5	5
3. 洋葱	3.0	1.2	4.0	82	7	5	5
4. 黄瓜	1.7	1.4	2.6	57	3.5	2.5	4
5. 馬鈴薯	3.3	0.9	5.2	78	3.5	5	8
6. 胡萝卜	3.2	1.3	5.0	79	3.2	3.0	5
7. 甜菜	2.4	0.8	4.6	71	3	2.5	5
8. 生菜	2.2	0.8	5.0	135	2.5	2.5	6
9. 菠菜	3.6	1.8	5.2	177	4	4	7

（上表錄自 В. М. Марков. М. К. Хаев 合著蔬菜學，1953）

像已经指出的蔬菜植物对养份的要求是和蔬菜根系的特性，如根系入土的深度，分岐的程度和根毛的是否存在亦有着関係的。如洋葱的根系佔有着比較不大的土壤容积，牠比蔬用甜菜所佔容积少達40—50倍，同時甜菜的根系有着億万的根毛，而洋葱則幾乎沒有，这样洋葱的吸收面比甜菜的吸收面小幾百倍，由於吸收中的衰弱所以洋葱取得的营养元素的分量虽然不少，但实际要求則比較為高。上表洋葱每噸湿產量需施肥N—7公斤，P_2O_5—5公斤，K_2O—5公斤，而甜菜則為N—3公斤，P_2O_5—2.5公斤，K_2O—5公斤，理由即在於此。

西瓜和南瓜因為起源於乾旱的地区，所以有着龐大的，深入的和非常分岐的根系，使牠们能在半荒漠的土壤裡，取得所需的水份和养份。黄瓜，虽然亦是瓜类的植物，但因為起源於热帶潮濕地区，所以有着比較不發達的根系，而且分佈於土壤的表面，以適应在热帶森林的腐植土中取得所需的养份。因此從这些根系特徵上面我们便可以判断黄瓜对营养元素的要求比南瓜和西瓜為大。

蔬菜用的甜菜的根能在鹽渍性不太大的土壤溶液濃度較高的土壤中取得所需的养份，是因為牠的野生祖先在距今千年前是在地中海的岸边生長的。相反的，胡萝卜的根系因野生祖先原生於草原或森林草原，因此对土壤濃度有着很大的敏感性，即不能在濃度太高的土壤溶液中取得所需的养份。因此隨着这些根部的特性，这些蔬菜植物对养份的要求是隨土壤溶液濃度為轉移的。

蔬菜植物对礦物营养條件的要求，除了依從土壤中取得的营养元素的多少和根系的特性而有所轉移外同時依生長和發育的速度而有着很大的改变。一切植物和动物机体在生長發育的最初階段具有着最大限度的生長速度，年青的有机体每单位质量在单位時间内对礦物元素的要求大过成年的，完結生長的植物好幾倍。

植物的根系和日化作用的器官是在生長的前半期（年青期）形成

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com