

初中植物学 问题解答

河南師範專科學校
附設教學業務通訊站編

河南人民出版社



58.8055
3/2
①

前 言

我站自1953年元月開始編印“教學業務通訊”以後，曾先後收到我省各地初中植物學教師們所提出在教學方面遇到的有關問題400多個，要求本站幫助解答。我們隨即分請河南師範專科學校生物科教師張鶴齡、王越清、楊法生諸同志解答，陸續在“教學業務通訊”自然科學版上發表者計有323題。其中絕大部分是張鶴齡同志所解答的。

為了幫助初中植物學教師解決教學中的一些具體問題，我們又請張鶴齡同志，將過去在“教學業務通訊”自然學科版上有關解答植物方面的問題，加以刪修補充；同時還吸收了“生物學通報”上的一些有關問題解答的內容；適當的結合我省植物栽培的具體情況；按照初中植物學課本（1956年2月第五版）的章節順序，緊密的結合課本內容，共解答270多個問題，並加以編排成冊。最後附有“常見種子植物名稱對照表”以便幫助教師們解決在教學和採集、製作標本時而遇到植物名稱不統一的困難。

“中學生物學教學大綱”（修訂草案）和現用的初中植物學課本已經刪去了“李森科院士的工作”和“威廉斯學說基礎”兩章，但我們考慮其中有些問題仍為當前初中植物學教師所需要，因此，在這兩章中選了幾個問題，分別編入“栽培植物的

中科院植物所圖書館



S0013923

這些問題的解答，雖經再度整理和編排，但錯誤和不妥當的地方，仍所難免。希望閱讀本書的同志們，特別是初中植物學教師們，能隨時給以嚴格的指正和批評。

河南師範專科學校附設
教學業務通訊站

1956年8月

目 次

緒 論	(共 3 題)	(1)
第 一 章	自然界的植物 (共 2 題)	(4)
第 二 章	植物体的細胞結構 (共 7 題)	(6)
第 三 章	种子和它的萌發 (共 12 題)	(12)
第 四 章	根。植物从土壤里吸收养料 (共 17 題)	(19)
第 五 章	叶。有机物的制造 (共 18 題)	(32)
第 六 章	莖。物質在植物体内 的輸送和貯藏 (共 16 題)	(46)
第 七 章	植物的繁殖 (共 18 題)	(56)
第 八 章	栽培植物的栽培条件 (共 15 題)	(69)
第 九 章	栽培植物 (共 82 題)	(83)
第 十 章	米丘林培育果樹新品种的方法 (共 13 題)	(151)
第 十 一 章	植物的基本羣 (共 49 題)	(166)
結 論	(共 5 題)	(203)
其 他	(共 18 題)	(210)
附 錄	常見种子植物名称对照表	(230)

六 目

(1 )	.....	第 一 章
(2 )	.....	第 二 章
(3 )	.....	第 三 章
(4 )	.....	第 四 章
(5 )	.....	第 五 章
(6 )	.....	第 六 章
(7 )	.....	第 七 章
(8 )	.....	第 八 章
(9 )	.....	第 九 章
(10 )	.....	第 十 章
(11 )	.....	第 十 一 章
(12 )	.....	第 十 二 章
(13 )	.....	第 十 三 章
(14 )	.....	第 十 四 章
(15 )	.....	第 十 五 章
(16 )	.....	第 十 六 章
(17 )	.....	第 十 七 章
(18 )	.....	第 十 八 章
(19 )	.....	第 十 九 章
(20 )	.....	第 二 十 章

緒 論

一、植物對人生的關係怎樣？請以具體實例說明之。

答：植物對人生的關係非常密切，茲分有利和有害兩方面來說明：

1. 植物對人類的利益：

(1) 食用：植物的根、莖、葉、花、果實、種子等部分可供食用，如各種食糧、蔬菜、水果等都為人類不可缺少的食品，食糖、植物油也均來自植物，肉類和乳品也間接來自植物。

(2) 飲料用：如茶葉、咖啡可作飲料。

(3) 衣料用：如棉、麻的纖維可作衣被原料。

(4) 燃料用：如木柴、木炭、煤炭、煤油、酒精等均來自植物。

(5) 染料用：如蓼藍可制靛青，茜草根可染紅布。

(6) 醫藥用：中西藥大都采自植物，奎寧來自金雞納樹，盤尼西林來自青黴菌。

(7) 建築用：如松、杉等堅固的木材可以建築房屋和橋梁。

(8) 觀賞用：各種花木可以美化環境，使人怡心悅目。

(9) 供給氧氣：綠色植物行光合作用時，釋放大量氧。

气，可以補償生物呼吸時所需氧气的消耗量。

(10) 其他方面：如油臘、樹膠、編織品原料均直接或間接來自植物，有些植物可以飼養家畜、家禽，樹林可以防風、防旱，樹根可以鞏固堤防。特別是在大規模發展我國經濟建設的今天，植物對我們更具有重大的意義。

2. 植物對人類的危害：

(1) 野草蔓生在田間，與農作物爭奪水分和養料，並易成為害蟲和病菌的寄主，使農作物減少產量，降低品質。

(2) 病菌和毒蕈可使人類、家畜、家禽和農作物得病或中毒，甚至死亡。

二、什麼是植物學？我們為什麼要學習植物學？

答：植物學是一門研究植物和管理植物的科學。我們人類是自然界中最高等的生物。各種植物對我們有着密切的利害關係。在客觀現實的情況下，我們不可能脫離自然界而單獨存在，因而應設法了解自然，改造自然，使自然界適合人類生存的需要。繁多的植物，占去了我們廣大的山野和平地，無論是自然生長的野生植物或為我們所栽培的栽培植物，都是我們偉大祖國的寶貴財富。為了增加這些財富，並減少某些植物對於我們的危害，使我們的生活過得更加富裕美好，所以我們必需研究植物和了解它的生活條件，學會栽培管理植物和改造植物的方法。只有這樣，我們的農業和醫學才能迅速發展，我們的祖國才能更快的達到高度的工業化，廣大人民的生活水平才能普遍提高，這便是我們學習植物學的重大意義。

三、紫花地丁的形態如何？俗名叫什麼？

答：紫花地丁 (*Viola chinensis*) 是一種多年生草本

植物，繁生于原野間；俗名叫犁头草，实际上与犁头草并非一种，僅同科同屬，形态近似而已。它屬于堇菜科，在河南省分布很普遍。叶叢生，長卵圓形，有鋸齒；叶柄長，具翅狀托叶。春末，叶叢間抽出數个花梗，每梗開一朵小紫花。花后所生的叶呈長三角形，叶柄上之翅更为明顯。

第一章 自然界的植物

一、什么是喜爱陽光的植物，什么是耐蔭的植物？它們在形态上和生理上有什么不同？

答：各种植物对于光的需要量是不同的。有些植物喜爱生長在空曠的、陽光充足的地方，而不能忍受蔭蔽，这样的植物就叫做喜爱陽光的植物；另外有些植物喜欢生長在比較蔭暗的地方，不能忍受强度的光照，就叫做耐蔭植物。喜爱陽光的植物和耐蔭植物，它們在進行光合作用時，所需要的最低光照强度是不同的，例如樺木、松樹等是喜爱陽光的樹木，它們所需要的最低光度为全光照（即夏季晴天中午時的光照度）

的 $\frac{1}{5}$ 至 $\frac{1}{10}$ 。而黃楊、紫杉等耐蔭樹木所需最低光度則为全光照的 $\frac{1}{50}$ 以下。在所需最低光度为 $\frac{1}{10}$ 至 $\frac{1}{50}$ 全光照的樹木，一般叫做中性樹种，如橡樹。

由于喜爱陽光的植物和耐蔭植物对于光的需要量不同，所以表现在形态和內部構造上也有很多不同：一般喜爱陽光的樹木，樹冠稀疏，叶子多分布在樹冠的表面，不僅叶子厚而且也具有比較厚的角質層，叶脈也較密，叶肉組織顯著的分化成柵欄組織和海綿組織，柵欄組織不僅在上表皮底下形成，而且在下表皮底下也有形成；耐蔭樹木的樹冠比較稠密，

叶子比較繁茂，光很少透進，叶子一般比較薄而沒有角質層，或者僅有薄的角質層，叶脈也比較稀疏，在叶肉組織內沒有柵欄組織，或者柵欄組織和海綿組織很少有區別。在生理方面喜愛陽光植物的呼吸作用比較強烈。因此，它在蔭蔽處會因食物不足而餓死。耐蔭植物當曝曬在強烈的陽光下，它的薄叶片，由于叶脈少供給水分不足，制造食物的过程受到阻碍，因而在强光下也不能生存。

二、酢漿草是什么样的植物？是否俗称的“酸不飢”？

答：酢漿草 (*Oxalis corniculata*) 是一种多年生草本植物，性耐蔭，多生于山野、路旁、庭園等處之蔭涼環境，屬於牻牛兒苗目，酢漿草科。其莖細而柔軟，匍匐地面，長兩三寸。叶互生，掌狀複叶，小叶三片，呈倒心臟形。自春至秋，叶腋抽花梗，連續開花。花小形，黃色，繖形花序。果实圓柱形，成熟后自行裂開，彈出多數种子。

在河南，酢漿草俗名叫酸不漿，因其叶內之漿水帶有酸味，“酸不飢”恐系將音念轉了所致。

第二章 植物体的細胞結構

一、顯微鏡是誰發明的？

答：顯微鏡是16世紀末叶荷蘭密得尔堡一个眼鏡店的掌櫃詹森（Jansen）和他的父親罕斯（Hans）所發明的。在1590年的一個早晨，詹森在樓上閑玩。偶而把兩片凸玻璃片裝到一個金屬管子里去看街道上的建築物，發現教堂高塔上雕刻的鷄子擴大了很多，就讓他父親也上樓來看。從此在其父子不斷的努力研究下，用各式各樣的玻璃片作各種距離不等的配合，最後發明了簡單的顯微鏡。但是，這種顯微鏡的擴大倍數和辨晰能力都是很低的。後來各國醫學、物理學和生物學家繼續研究顯微鏡的構造，例如意大利的醫學家馬爾比基（MalPighi），英國的物理學家胡克（Hooke），荷蘭的商人雷文虎克（Leeuwen Hoek），都曾在詹森所發明的顯微鏡的基礎上加以改良提高，用以研究物體的微細結構。結果馬爾比基發現了皮膚中的馬爾比基層和昆蟲身體中的馬氏管；胡克在1665年發現了木栓細胞；雷文虎克在1674年發現了污水中的原生動物。

二、細胞是誰發現的？他是怎樣發現的？

答：英國學者胡克（Hooke，1635—1703），是一位數學教授兼物理學家。1665年，他偶然以木栓薄片檢視其自制顯微鏡的擴大度，忽然發現其中有許多蜂窩狀的小孔，命名

Cell (原意为小室，我們譯作細胞)，这便是最早發現的細胞。其实，胡克所看到的僅是細胞次要的一部分——細胞壁，因为木栓質都是早已枯死的細胞，其中最重要的原生質已經消失了。以后經各國学者繼續研究，到1831年，英國植物学家布郎 (Brown) 才發現活細胞內都有一个球形的物体，定名为細胞核。1846年德國植物学家摩尔 (Mohl) 又發現活細胞內都有一团膠水狀的物質，定名为細胞質。細胞核和細胞質合称原生質，原生質才是細胞中最重要的、具有生命力的部分。

三、据說：“細胞学說的發表是19世紀自然科学界三大發現之一”，但不知細胞学說是誰發表的，其主要内容是什么？其他兩大發現是什么？細胞的發現和細胞学說的發表在當時有什么重要意义？

答：19世紀自然科学界的三大發現是：①施萊登和施旺的細胞学說。②達尔文的進化論。③罗蒙諾索夫的物質不滅定律。这是恩格斯在其名著“自然辯証法”一書的導言中所曾提到的。

自从英人胡克于1665年發現細胞后，各國学者对这个問題紛紛進行研究。德國植物学家施萊登 (Schleiden) 研究植物体的結構，德國動物学家施旺 (Schwann) 研究動物体的結構，二人并常交換意見。1838年，施萊登發表論文，主要内容是肯定一切植物体都是由細胞構成的。1839年施旺也發表論文，主要内容是肯定一切動物体也都是由細胞構成的。這兩個学說合称細胞学說，它闡明一切生物体都是由細胞構成的。

細胞的發現和細胞学說的發表有力的闡明了生物体內部

結構的真諦，給“万物神造”的唯心說法以致命的打擊，開始把生物科學的研究由落后迷信的境地引入了科學的道路，使生物科學中的“唯物論”增加了物質基礎。

四、植物的細胞都有那些形狀？體積如何？除成熟的西瓜瓢和番茄果肉的細胞可以用肉眼分辨以外，還有那些細胞體積較大能用肉眼分辨？

答：植物的細胞通常多為球形，但也有其他各種形狀，具體形狀隨植物種類及存在部位不同而異。例如洋蔥的表皮細胞是多角形，成熟的西瓜和番茄的果肉細胞是球形或橢圓形的水泡狀。此外，還有立方形、長方形、圓柱形、扁平形、半月形、纖維形等各式各樣的形狀。

一般植物細胞的體積都很微小，其直徑通常多為0.01至0.1公厘，非在顯微鏡下不能看見。細菌細胞的體積最小，一般只有1——2微米（1微米=千分之一公厘）。但是，也有體積比較長大的植物細胞。例如貯麻的纖維細胞可以長達220公厘（6.6寸）；鳳仙花莖中的髓細胞，南瓜莖的皮層、髓和導管的細胞，以及成熟的南瓜果肉細胞和柑桔果肉細胞體積都比較大，用肉眼就能分辨。

五、植物細胞的詳細構造是怎樣的？

答：模式植物細胞的構造，包括以下各部：

1. 細胞壁：位於細胞的最外部，是由原生質體向外分泌而成的一層沒有生命的物質。

2. 原生質體：是細胞壁內的一團膠水狀的物質，都是細胞內原有的物質，能進行各種生理活動，實質上就是活質。原生質體又分以下兩部分：

（1）細胞質：是壁內、核外比較稀薄的一部分膠體物

質，又包含以下各種物質：

①細胞質膜（原生質膜）：位於原生質體的最外部，是由原生質向外分泌而成的一層極薄而且透明的蛋白質薄膜。

②質體和粒綫體：是細胞質里的一種特殊的蛋白質體，或者無色，或者含有葉綠素而呈綠色，或者具有其他色素。形狀有球形、橢圓形、針形、粒形、綫形或不規則的各式各樣的形狀。

③中心球（中心體）：菌藻、苔蘚等植物，在細胞核附近有一個透明的小顆粒，叫中心粒，其周圍有許多放射狀的細絲，叫星狀體，以上二者合稱中心球。

④高爾基體：是中心球周圍的一些形狀和性質都很像粒綫體的物質。

（2）細胞核：是細胞中比較濃密的一團原生質，通常多為球形或橢圓形。細胞核又包括以下幾種物質：

①核膜：是細胞核最外部的一層薄膜。

②核液：是核內的液體。

③染色質：是核內呈絲狀或互相交織成網狀的物質，容易染成較深的顏色。

④核仁（小核）：是核內比較濃密的小球形物，數目為一個或數個。

3. 內含物（後含物）：是在細胞生長發育的過程中由原生質體所造成的一些沒有生命的物質，可分以下三類物質：

（1）液胞：是由於細胞壁增長得快，原生質體增長得慢，二者之間生成的空隙。除剛生成的幼嫩細胞外，一般細胞均有液胞。液胞內充滿液體，叫作細胞液，其中溶有鹽類、

酸類、糖類、色素和气体等物質。

(2) 結晶体：多为鈣的化合物，有針形、立方形、輻射形等各种形狀。

(3) 非結晶体：为細胞內貯存的有机物，包括淀粉粒、蛋白質粒、脂肪滴、揮發油、糖、單寧、乳液等物質。

六、植物細胞和動物細胞在構造上有那些不同？

答：下等動植物細胞在構造上有許多例外情况，不好互作比較，茲將高等動植物的細胞在構造上不同比較如下：

植物細胞	動物細胞
1. 有細胞壁，	無細胞壁，
2. 無中心球，	有中心球，
3. 有叶綠粒，	無叶綠粒，
4. 多有液胞，液胞也較大較多，	多無液胞，或液胞較小較少。

七、植物的細胞是怎样進行呼吸的？

答：許多細胞在正常呼吸時所用的基質是糖類，在外部的表現是吸氧呼二氧化碳，和糖在空气里燃燒所得的淨效果一樣，釋放的能量也一樣。但細胞的呼吸却不像燃燒那樣直截了當，把氧化能全部化為熱向周圍散掉。

植物細胞呼吸時糖的分解包含許多步驟，通过一系列的氧化还原系統，在許多酶的節制下与許多利用能与中間產物的綜合过程（同化）緊密的配合着，有条不紊的進行着。等到变化快終了時，才有吸氧呼二氧化碳的現象發生。在这个过程中，糖的氧化能可以陸續的放出來，充分的被利用來作各種的生理活動。这种逐步氧化不是与氧化合，而像是一化合物可以依次与几个氧化剂起反应，自身逐步氧化而使这些氧化剂依次还原一样。直到糖的氧化程度快終了時，二氧化碳

才从分解物里釋放出來。糖里的氫這時已與細胞里最低級的接氫體結合在一起，等候外面的氧由接氫體接進來，與氫結合成水。接氫體擺脫了它的負擔，又可以接受上面逐級傳遞下來的新任務。假使在絕氧的情況下，沒有氧來接過接氫體的負擔，這條路就被堵塞。呼吸就停留在中間產物的階段，而出現無氧呼吸、酒精發酵……等等。

第三章 种子和它的萌發

一、植物学上小麥种子的構造一段中說：“小麥种子的种皮外面，还有一層果皮緊緊的包裹着，种皮和果皮不容易分開。”是否所有單子叶植物的种子都是这样的？

答：并非一切單子叶植物种子的种皮与果皮都連合在一起，在單子叶植物中，只有穎花目的植物（包括禾本科和莎草科）才有这种現象。因为穎花目植物結的是穎果，种皮与果皮密合在一起而不易分离乃是穎果所独具之特征。

二、植物学中說，小麥的子叶很小，里面不貯藏养料。如何实验証明？不貯藏养料有什么作用？

答：小麥的子叶为一薄片，体積小，細胞体積也很小，不能作为貯藏的場所。想証明此點，可將其作成切片，在高倍顯微鏡下观察，看不到里面有淀粉粒、蛋白質粒和脂肪滴等有机物，用化学方法去化驗也檢查不出來。但这并不是說小麥种子的子叶里就絕對沒有有机物存在，微量的有机物还是有的，这些微量的养料僅足以供給子叶本身各細胞的应用。

小麥子叶的位置处于胚与胚乳之間，其作用是可以傳遞胚乳內已經消化好的养料到胚內，供給胚的萌發。

三、有机物和無机物的定义是什么？初中植物課本上關於种子成分和土壤成分的实验中，为什么說能碳化和燃燒的

叫有机物，不能碳化和燃燒的叫無机物？是否能燃燒的都是有机物？鎂和鈉不含碳質但能燃燒是否也算有机物？

答：公曆1828年以前，在自然科学上將構成生物体而有生活机能的物質称为有机物。因为當時認為此等物質僅能由生物体之机能而產生，与無机物有顯然的區別。自1828年德人味勒由精酸（一般認為是無机物）制得尿素（一般認為是有机物）以來，有机物和無机物之間的界限从此消除。但因一般所称为有机物的絕大多數都含有碳元素，且其相互關係非常密切，为了研究方便，所以今天在自然科学上一般仍照以前的習慣沿用有机物和無机物兩個名詞。有机物的定义可以說是含碳的化合物（氧化碳、碳酸和碳酸鹽等少數含碳物質除外），一般不含碳的物質可以称为無机物。初中植物課本中說种子和土壤中能碳化燃燒的部分是有机物，剩下的不能碳化燃燒的成分是無机物，这是不錯的。但这僅是指种子和土壤這兩种物質的成分而言，并不能說明自然界中一切現象。我們說，有机物都能燃燒，但不能認為能燃燒的都是有机物。碳能够燃燒，但能燃燒的却不一定是碳，燃燒是物質劇烈氧化而發光生熱的現象。鈉和鎂是兩種金屬，亦可因劇烈氧化而燃燒，但它却不是有机物。

四、碘酒和碘液如何配制？在何種配制和溫度下最易与淀粉起作用？二者对淀粉的作用是否相同？

答：碘酒的制法通常是以1分的碘溶解在12分的酒精內。加一些碘化鉀也可以（溶解速度可以稍微快一點），不加碘化鉀也可以。碘液的制法通常是以碘化鉀4分溶解在30分的蒸餾水內，再加碘1分（因为碘不溶于水，碘化鉀可以溶于水，而碘可溶于碘化鉀的水溶液內）。

這兩種液體試劑的配制所用各物質間并無一定比例。假如用作醫藥上的消腫殺菌劑則不宜過濃，以免腐蝕皮膚，但用作鑑定淀粉的試劑則沒有多大關係。一般說來，濃度大了，淀粉即變成深藍色。但試驗淀粉，碘的含量一般還以少一點為好，因為濃度過大會使淀粉粒變成很深的藍黑色，反而不易觀察清楚。

用這兩種試劑鑑定淀粉在一般的溫度下均可進行，但溫度也不能過高，假如達到或超過攝氏一百度則變藍的淀粉就會褪色。

這兩種試劑對淀粉的變色作用是一樣的。

五、為什麼有的種子在果實內發芽？曾見一個西瓜經打開後瓜子已出半寸長的芽，這是什麼原因？

答：有些植物的種子在果實內就有發芽的特性，如我國南方海濱所生的紅樹，果實為長圓形，當果實未脫落時，其中胚即發出根，而突出果實之外。一般植物種子在果實內如果水分、溫度和空氣適當的時候，種子是可以在果實內發芽的，西瓜就是一個例子。因為西瓜的種子不屬於生理休眠的種子（種子成熟後必須休眠相當長的時間遇到適當環境才能發芽稱為生理休眠）。當西瓜過于成熟時，往往瓢中會出現裂縫，有了縫就有了氣體，加上西瓜瓢內水分充足，夏天氣溫較高，就形成了成熟種子發芽的條件，這時種子是可以在果實內發芽的。

六、在種子萌發成幼苗的過程中，種子中的胚根形成根，胚芽形成莖和葉，胚軸在這個發育過程中起到什麼作用？

答：在種子萌發成幼苗的階段中，有些植物如豌豆、蚕豆等，胚軸向橫長粗，但向長生長很短，僅起聯系胚根、胚

芽和子叶的作用。有些植物，如菜豆、蓖麻、南瓜、向日葵、西瓜等子叶出土的植物，胚軸除具有联系三者之作用外，因其向縱生長較多的高度，所以有把胚芽和子叶拖出地面的作用。胚芽出土后易于向上生長發育，子叶出土后还要行一个时期的光合作用，来帮助幼苗初期的生長發育。將來这些植物的胚軸要成为莖的基部。例如植物課本上的“菜豆种子的萌發”一圖，子叶以上之莖是由胚芽生成的，子叶以下之莖是由胚軸形成的。

單子叶植物的胚軸也僅僅起着联系作用。

七、为什么在种子萌發成幼苗時，有些植物的子叶能帶出地面，有些植物的子叶不能帶出地面？

答：种子的子叶能否帶出地面，完全由于植物种子萌發時胚軸伸長的長短來決定，有些植物（如菜豆、南瓜、西瓜等）子叶能够出土是因为种子萌發時胚軸伸長較多，而將子叶送出地面，有些植物（如豌豆、蚕豆等）子叶不能出土是因为种子萌發時胚軸伸長太少，不能將子叶送出地面。

八、植物学第三章幼苗的营养一節中說：“种子所含的养料，大部分不能或不容易溶解在水里。不溶解在水里的养料，細胞是不能利用的。……例如，淀粉是不溶解的，可是变成糖以后，就容易溶解在水里。……被細胞利用。”不知种子里貯藏的蛋白質和脂肪要轉变成什么东西，才能溶解在水里被細胞利用？細胞内营养物質的轉变靠什么力量？

答：生活的植物細胞内，原生質会产生一种有机觸媒，叫做酵素（酶）。酵素在細胞内分量不多，但作用很大，它能把那些複雜的、不能溶解的有机物轉变成簡單的，能溶解的有机物而供細胞所利用。这种作用，叫做消化作用。酵素

的種類很多，各有其獨特的作用，一種酵素只能促進一種有機物的化學變化。例如：淀粉轉化酵素能把淀粉轉化成麥芽糖，脂肪分解酵素能把脂肪分解成甘油和脂肪酸，蛋白轉化酵素能把蛋白質轉化成消化蛋白質（朊），再由消化蛋白酵素進一步把消化蛋白質轉化成氨基酸。原來的淀粉、脂肪和蛋白質構造複雜，不溶于水，不能被細胞直接利用，但消化成糖、甘油、脂肪酸、氨基酸等物質后，就能被細胞所利用了。

九、植物呼吸的方法和途徑如何？

答：植物的呼吸作用可以概括為以下兩種方式：

(1) 正常呼吸：在氧氣充足的情況下行之，其所需之氧由空氣中攝取，故亦稱好氣性呼吸。高等植物在正常情況下均以此種方式進行呼吸。

植物的正常呼吸與動物的呼吸基本上是一樣的，其意義即：生活的細胞吸收外界的氧氣，將其所含的有機物氧化成二氧化碳和水，而發散能力的的作用。植物利用此種能力得以進行各種生理活動。

植物最主要的呼吸物質是醣類，特別是葡萄糖。因此常用以下的反應式來表示植物的正常呼吸：



植物的呼吸作用與其另一重要生理機能——光合作用是相互關聯的。光合作用所產生的氧氣可以作為呼吸作用的原料，呼吸作用所產生的二氧化碳也能作為光合作用的原料。白天光強時，光合作用旺盛，所需二氧化碳量多，僅靠呼吸作用則供給不足，所以還要从空氣內取得一大部分；其所產生的氧氣也多，呼吸作用用不完，就把多餘的放散到空氣中去。

夜間光合作用停止，而呼吸作用則照常進行，所需的氧氣完全由空氣內取得，所產生的二氧化碳也完全放散到空氣中去。

進行呼吸作用時，植物體與大氣直接接觸之活細胞可以通過細胞壁直接進行內外氣體之交換，植物體內部之細胞則經由細胞間隙和氣孔、皮孔進行內外氣體之交換。

(2) 反常呼吸：在氧氣缺乏的情況下行之，其所需之能乃由分解體內有機物而得之，故亦稱嫌氣性呼吸或分解呼吸。反常呼吸的反應式一般可以寫為：

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2 CO_2 + 2 C_2H_5OH \text{ (酒精)} + 25 \text{ 大卡。}$$

同一分子的葡萄糖，由反常呼吸所生之能比正常呼吸所生之能少得多，而且所生之酒精能引起自体中毒。所以對於高等植物來說，反常呼吸只能暫時代替正常呼吸，時間長了植物還是要死亡的。但對某些微生物（如酵母菌和某些嫌氣性細菌）來說，反常呼吸則為其經常進行呼吸作用的正常方式，這是由於它們在長期歷史發展過程中逐漸適應了這一情況的結果。

十、植物的呼吸作用有什麼特徵？

答：植物的呼吸作用乃吸進氧氣，借各種酵素的協助使體內之有機物氧化以獲得其生活所必需之能，所以說呼吸作用實為一種能力釋放之作用。

植物的呼吸作用正與光合作用的需要二氧化碳放出氧氣相反，現將呼吸作用的特點列後：

1. 在各個生活細胞中均能行之。
2. 不論在有光或無光的環境里均能行之。
3. 吸入氧氣放出二氧化碳。

4. 將養料分解而進行緩慢的氧化，放出熱能。

5. 能減輕植物体的重量，因为呼吸作用要消耗很多有机物。

十一、植物学“幼苗的呼吸”一節中說：“沒有萌發的種子也是有呼吸的，不过它的呼吸非常微弱，更不容易察覺。”用什么方法可以証明？

答：任何生物体的生活細胞日夜都有呼吸作用，呼吸作用有吸收氧氣、放出二氧化碳、發散熱能、消耗有机物而減輕重量等特征。

沒有萌發的種子呼吸很弱，不易察覺。但我們在冬天把手插在含水量較多的種子堆內会觉得比外邊稍暖，用溫度計試之，溫度稍高，此熱即由種子呼吸所產生。再者，長期貯藏的糧食會減輕重量，其一部分原因乃由呼吸所致，所以糧倉內允許这种少量損耗的報銷。

由此可証沒有萌發的種子也有微弱的呼吸作用。

十二、植物学第三章“播種”一節中說：“在北方，春小麥、豌豆、菠菜播種應該比較早”，但在河南各地，豌豆是与冬小麥同時播種的，实际情况为什么与課本所說不同？

答：豌豆对气候的適應性較強，所以栽培區域很廣，我國南北各地均有種植。它比較喜歡溫暖的气候，但幼苗耐寒性相當強。此外，它又喜歡比較濕潤的土壤，水分太少時則生長不茂盛，發育受影響。因此，在我國北方概行春作，于三四月播種，當年九十月收穫。在我國中部和南部則為冬作，于九十月播種，下年四五月收穫。河南地处中原，就全國來看恰為中部，故將豌豆當作冬作，于秋季播種。課本上所說，乃指我國北方各省而言。

第四章 根、植物从土壤里

吸收养料

一、什么是土壤，如何解释最为恰当？

答：苏联伟大的土壤学家威廉斯把土壤看做一个特殊的自然历史体，同时也是生产手段。威廉斯曾说：“我们现在研究土壤，是把它当作由于各种气候因素与居住在它上面的全部高等植物和下等生物，有机的互相联系起来的那种自然环境来研究的。”因此，任何把土壤看作单纯的岩石风化物（土壤地质学派的主张）或矿物质养分的贮藏库（土壤农业化学派的主张）都是片面而不正确的。但是为了使初中学生易于接受，也可以给土壤下出以下定义：土壤是地球陆地的疏松的能够生长植物的表层（此定义根据苏联加尔库莎著，中华书局出版之“土壤学”一书）。

二、土壤中有那些有机物质？这些有机物质是怎样分解的？

答：土壤中的有机物质是由植物和动物死后的遗体及动物的排泄物——粪溺所积累成的。有机物经分解后，一部分变成气体而消失，另一部分变成黑褐色的腐殖质留在土壤中。腐殖质是一种多种物质的混合物，不溶于水，呈胶体状态。至于有机物质的分解作用，是将复杂的有机化合物变为简单的有机化合物和各种无机盐类，以供植物之吸收，现将分解的两种情况分述如下：

(1) 氧化分解：多在空气充足的土壤中進行，由好气菌之活動所致，分解后之產物为碳酸气、亞摩尼亞、水等，而亞摩尼亞又經細菌之硝化作用轉变成硝酸，復与鹼性元素化合而成硝酸鹽。如在適宜的条件下，分解旺盛，余下的腐殖質是很少的。

(2) 还原分解：多是在缺乏空气的土壤中進行，由嫌气性細菌起分解所致。此种細菌多分布在土壤一二公尺深的地方，適于中性反应的土壤。如在接近地面之处或酸性土壤內，則借絲狀菌之作用而分解，其產物为沼气、硫化氢、二氧化碳、游离碳素、氢等，同時有多量之有机酸發生。此有机酸不適于植物的生長，且酸性腐殖質分解時所生之游离酸類，有害于植物，所以對於酸性腐殖質的土壤，必須实行排水、灌溉及施以石灰等，使其中和，始能种植作物。

腐殖質中的氮只有經過土壤中細菌的活動变成了無机态氮以后，植物才能很好的吸收和利用。但苏联科学家用無菌培养法的試驗，已經証明，植物可以吸收有机态含氮化合物（如氨基酸、天門冬酰胺和脲等），但是吸收較慢，所以其植株也运較取得硝酸鹽的植株为矮小。

三、在初中植物課本中“根的形态”一節內所說的直根，是側根与主根的總称呢？或是單指中間的一條主根呢？

答：課文上說：“主根比較發達，形态和大小都跟側根有明顯的區別，这种根叫做直根。”由此可見課本上所說的直根是側根与主根的總称，并非單指中間那一條主根而言。嚴格說來，直根应当称为直根系，鬚根应当称为鬚根系，包括整个根的系统在內。但为照顧初中学生的可接受性，初中課本上不打算提出过多的專用名詞，所以簡称为直根与鬚根。

四、植物学“根的形态”一節内，直根和鬚根一段中說：“一般的双子叶植物都有直根。”“一般的單子叶植物都有鬚根。”是否也有具有鬚根的双子叶植物和具有直根的單子叶植物呢？

答：有个別的双子叶植物不具直根而为鬚根，例如大車前和毛茛就是这种情形。單子叶植物具有直根的尚未見到。

五、植物学“根的形态”一節中說：“小麥和水稻的主根長得很弱，而且在生出后不久，就停止生長，同時也失去作用。”而有些書却說，主根生出后能繼續生長，并能吸收养料。这两种說法究竟那个对？

答：小麥的主根（即初生根，种子根）过去一般認為只有短暫的作用，后生鬚根生出后即行死亡，所以称之为臨時根。据苏联近代的研究，小麥的主根和后生根一样，在全部生活史中均有吸收水分和养料的作用。在苏联干旱地區主要是靠此主根供給麥株养分，它是供給主莖生長發育的重要器官。这在南京教師進修学院所編的“初中植物教学参考提綱”第一分冊32頁中已經說明，另外在“生物学通報”1955年9月号的問題解答中也已闡明，可以参考。

但水稻的主根在后生鬚根生出后即行死亡，这在东北農学院編的“作物栽培学”和沈学年著的“水稻”等材料內都有相同的記載。

六、植物学“根的形态”一節中說：“一棵小麥，如果它的全部根加起來的長度是0.5公里，那么，它所有的根毛加起來的長度就可達20公里。”这是否有些誇大？怎样解釋和証明？

答：这个問題不是假設，沒有誇大，是实际量出來的。如果把一粒小麥單独的种在一个大盆里，使根有尽量發展的

余地，到結实后把所有根都細心的檢出来，我們會發現總長度0.5公里还是比較保守的數字。小麥是鬚根系統，它从主莖及分蘖的地下部分生出大量的不定根。每一个不定根可以分出四級支根。假使每一級支根有4个分支，一个不定根連支根的總數就是341个。假設一株小麥有100个不定根，總數就是34,100个根。半公里是500米，或者說是50,000厘米。每个四級支根達到2公分長，總長度就要超过半公里。根毛的長度比較更容易了解，每一根尖上有一段根毛區，每一个根毛區有無數的根毛。我們可以用一个蘿卜籽讓它在一個盖有玻璃的盤子內萌發，从蘿卜的籽苗得到每一根尖的根毛數目的概念。一般植物的根毛約1毫米長。20公里是20,000米，20,000,000毫米。如果我們拿根尖的數除这个數就得到每一根尖的根毛總長度。这个數是589毫米。我們試數數看一个蘿卜的根尖上的根毛是不是589个？恐怕还不只此數。（最好用小麥代替蘿卜來說明，不过小麥不容易控制根毛的生長。）

七、植物学根的生長一節中所說的黃瓜、黍、蕎麥、小麥、紅三叶和苜蓿等作物根的深度与事实是否相符？例如說小麥根深1——2.2米，苜蓿根深可達3——5米以上。我們所看到的为什么沒有这样深？

答：書上所列各种作物 根深的數字，都是由科学家在實驗中用特殊的方法、細心的，把作物的根一条一条的掘下去，計算出来的數字。農作物的根，大部分布在土壤翻耕層內，一般只有四五寸至六七寸深。但有少數的根可以深入生土層，達到很深的程度。假如我們用平常的辦法將作物的根隨便一掘一拔，則会把鑽入生土層中的深根拔斷，看到的只是分布在土壤翻耕層內根的深度。看植物的根在土壤內的分布

情况和根的深度，需要在作物的旁边掘一个很深的立坑，坑的壁是直立的，然后用水向坑壁喷射，輕輕的把土壤冲去，使根毫不受伤的洗出來，这样才能准確的看到根的深度。

八、植物学上“根对于水分的吸收”一節中說：“在寒冷的天气里，根的吸水力很弱。灌溉植物应该用微温的或经太陽晒过的水，如果用冷水澆灌植物根部受了低溫的刺激，它的吸水力減低，这就可能引起植物萎焉”。这段是否正確？“寒冷的天气”是否指冬天？但是一般植物在冬天不需要灌溉，这一問題应如何解釋？用冷水灌溉为什么能減低植物根的吸水力？

答：植物課本上根吸收水分和溫度的關係一段敘述沒有錯誤。固然，一般植物在冬天大都不需要灌溉，但是，这一課本是全國性的。这里所說的“寒冷的天气”并不一定是指冬天，晚秋和早春的時候，土壤溫度都比大氣溫度高。在这些時候，土壤內水分如果缺乏，有很多作物是需要灌溉的。例如在我國北方，天气比較寒冷，大豆、豌豆、蚕豆等作物需要春天播种，秋天收穫。但是，在江、浙、四川等地气候比較溫暖，大豆、豌豆、蚕豆就是秋天播种，來年初夏收穫。在秋末春初以及比較干旱的冬季是需要灌溉的。这些作物在这些時候灌溉，就須用微温的水，否則土壤溫度驟然下降，便会影响到根的吸收，甚至使植物枯萎死亡。我國南方農民在寒冷的季節，常常把河水或井水先弄到坑里晒一晒再灌溉植物，就是这种道理。

在冷水灌溉的刺激下，不僅可以降低根部的一般生理活動，包括根体新的吸水部分的形成（即根尖的繼續生長）与根的主動吸收能力在內；而更主要的是会使根部細胞原生質

增加滯性，这样就会減低根部的吸水能力。植物在蒸騰强烈時，根部的吸水大部分是被動的，是由于蒸騰水流的牽引力而起的。假如近乎流体的原生質在低溫下凝成“凍子”一样，滯性就大为增加，使水分通过原生質發生阻碍。

九、植物学上“植物对水分的吸收”一節中說：“到了果实和种子成熟的時候，植物的需水量就減少了，……如果這個時候陰雨連綿，那就要延緩果实和种子的成熟。”这是为什么？

答：一般說來，植物（尤其是一生中只結实一次的植物，如谷類）在結果实的过程中，主要是靠着已制好的有机物从叶子与其他貯藏器官轉运到与積累在果实里。減低对植物水分的供应，抑制营养体的生長，提高溫度都能促進食物的轉运与果实的成熟。谷類作物結实時，营养体的生長和根部的吸收能力均已漸漸降低，甚或停止。因此，這時植物不需要大量水分，水分減少時反而可以促進叶子内部的解体，把食物运到果实里去。陰雨連綿，不但水分的供給增多了，而且使植物体的溫度降低，因而会延緩果实和种子的成熟。

十、植物学上提到，植物在幼苗期不宜澆水过早，但政府号召小麥冬澆，二者是否矛盾？

答：植物学上所說的是一般植物的情况，例如玉米、棉花等夏季生長的作物。植物在幼苗期需水是不多，澆水后表土濕潤，会影响植物幼苗向深处扎根，以致影响后期的生長發育。如不过早澆水，則根由于有向水性，会向深处發展，給后期生長發育打下基礎。

小麥在冬季停止地上部分的生長，在初冬時節最好進行澆水，以促使肥料溶解，幫助麥根發育，使其在冬季盤好根，以后就能在廣大的土壤範圍內吸收充足的水分和养料，为將

來的生長發育打下基礎。例如河南扶溝郁二斧農業生產合作社的17畝小麥，6.5畝進行冬澆，10.5畝未進行冬澆，其餘條件都一樣，結果冬澆的每畝收穫404斤，未澆的每畝只收穫220斤。由此可見小麥冬澆有很大利益，這與植物課本上所說的一般情況並不矛盾。

十一、植物營養液怎樣配制和使用？

答：植物學家用化學分析的方法證明通常植物共同必需的化學元素有碳、氫、氧、氮、硫、磷、鐵、鉀、鈣、鎂等十大元素，缺少其中任何一種，植物就會發育不良，甚至死亡。前三種從空氣和水內獲得，後七種從土壤中的無機鹽內獲得。植物營養液就是用人工將數種化學藥品配製成水溶液，里面包含前述十大元素，植物在其中能正常生長發育。配製的方式植物學家有不同的見解，我們（師專生物科）在1952年4月按德國植物生理學家薩克斯的方法作了一次實驗，結果大致良好，現在把配製和培養方法以及實驗結果簡單介紹如后。

一、準備蚕豆幼苗三棵（其他常用者有豌豆、烟草、玉米、蕎麥等），將子葉剪除，量其長度。

二、以下列藥品配製成完全、缺氮、缺鉀等三種營養液，注意藥品必須乾燥，蒸餾水必須純淨，以求其分量準確。

完全營養液		缺氮營養液		缺鉀營養液	
硝酸鉀	一克	氯化鉀	一克	硝酸鈉	一克
氯化鈉	半克		同左		同左
硫酸鈣	半克		同左		同左
硫酸鎂	半克		同左		同左
磷酸鈣	半克		同左		同左
50%氯化鈣	微迹		同左		同左
蒸餾水	一升		同左		同左

三、营养液配好后以藍色石蕊試紙檢查其酸鹼反应，如試紙稍变紅色則可，否則加稀硫酸1至2滴（因蚕豆性喜微酸性溶液），并將营养液煮沸殺菌（因菌類能消耗其中氧气及產生对植物有害之物質）。

四、將营养液分別裝入三个玻璃瓶內，瓶塞中心挖一小洞，并自瓶塞周圍向中心切一細縫，自此將蚕豆幼苗插入。瓶之內壁塗以石臘，以免被溶液溶解而失掉準確性。瓶外圍以黑紙，使植物根部得到適當环境。

五、將此瓶放在日光充足之处，時常轉動方向，使植物各部均能接受適當之日光。每隔兩天用气筒向溶液內打气一次，以保證氣气之供給。每隔7至10日更換营养液一次，以保證养分之供給。

这一实验于1932年4月24日開始，半月后結果如下：

一、完全营养液內之蚕豆幼苗由29公分長至39公分，增加了10公分，且生長茂盛，發育正常（最后直達開花結实）。

二、缺鉀营养液內者由25公分長至26公分，僅增加了1公分，且生長衰弱，將近死亡。

三、缺氮营养液內者由33公分長至43公分，也增加了10公分（按理不应增加这样多，想系此瓶配制不精之故），但枝叶嫩黃。

十二、植物学上“根对無机鹽的吸收”一節中有兩點疑問：

（1）为什么白菜要求大量的氮鹽，番茄要求大量的磷鹽，馬鈴薯要求大量的鉀鹽呢？

（2）農村積肥中，那些肥料含氮鹽多？那些肥料含磷鹽多？那些肥料含鉀鹽多？

答：氮、磷、鉀是肥料的三要素，其对于植物的主要作

用各不相同。氮是造成蛋白質和叶綠素的主要原料，其对于植物的主要作用是使枝叶繁茂，色澤鮮亮。像白菜等蔬菜主要是吃它的叶子，所以白菜要求大量的氮鹽。磷是造成細胞核的主要原料，可以促進細胞分裂、对作物的主要作用是使花、果实得到充足的發育，使果实多、大、好，而且早熟。种番茄主要是吃它的果实，所以番茄要求大量的磷鹽。鉀是造成細胞壁和纖維質的主要原料，对作物的主要作用是使作物身体健壯、抵抗病虫害和其他災害，又能多生淀粉。种馬鈴薯主要是吃它的塊莖，塊莖內的主要物質是淀粉，所以馬鈴薯要求大量的鉀鹽。

農村普通肥料中含氮較多的有人糞尿、豆餅等，含磷較多的有骨粉、米糠等，含鉀最多的有草木灰。另外如家禽糞、各种油餅和堆肥、廐肥等則含三者都不算少。

茲將農村中几种常用肥料所含三要素的百分比、性質及效力列表介紹如后：（根据唐學智所著“肥料”一書）

肥料名称	水分	有机物	氮	磷	鉀	反应	效力
人糞尿	96	3.37	0.57	0.13	0.27	酸，腐熟后碱性	速
廐肥 (腐熟)	75	19	0.58	0.3	0.5	弱碱	遲
家禽糞	56	25.5	1.63	1.52	0.83	碱	稍速
骨粉	6	29	3.8	23.2	0.2	碱	遲
豆餅	12.3	78.48	6.61	1.1	1.58	初酸后中	稍速
棉子餅	11.1	82	6.25	3.95	1.5	初酸后中	遲
草木灰	3.6	3.5	—	2.5	9.5	碱	稍速
綠肥(新)	78.5	18.4	0.73	0.11	0.37	酸	遲
堆肥	不定	14.5	0.15	0.25	0.2	中	遲

十三、根毛怎样会选择它所需要的养分？不需要的养分为什么不能吸进去？

答：根毛吸收礦物質养分主要是以离子状态吸收的，对構成無机鹽（如 NaNO_3 ）的正負离子（即 Na^+ ， NO_3^- ）可以分別有选择的吸收，吸收 NO_3^- 要比 Na^+ 多。

根毛对各种养分的选择吸收，換句話說，各种养分進入細胞的速度与程度的不同，可能的原因很多，并且隨不同养分而異。分子比較大的有机养分（如蔗糖）很难滲入細胞，含氮的有机酸（如氨基酸）可以被根毛吸收，但速度却比含氮的無机鹽（如 NaNO_3 ）要慢得多。这里的选择吸收并不是因为細胞的需要，而是由于分子的大小与細胞滲透性的關係。有人認為有些礦物質所以能在植物里積累是因为这种礦物質進入細胞以后，經過同化变成另一固定或不可溶的状态，因此外面的礦物質还可以被吸收進來。不需要的礦物質养分不能这样積累，也就吸收不了許多。以上所举僅是通常用來解釋选择吸收这一複雜現象的兩種說法。此外还有其他說法，但都沒有得到大家公認。

十四、土壤中缺乏氮、磷、鉀三元素，而不缺硫、鈣、鎂、鐵等元素，其道理如何？

答：这主要是由于植物吸收氮、磷、鉀和硫、鈣、鎂、鐵等元素的分量大有不同的緣故。前者土壤內含量少，而植物需要量大；后者土壤內含量多，而植物需要量小。現在以氮和鐵兩元素在一般植物体内的含量和在土壤內的含量列表相比如下：

	一般植物体内的含量	土壤内的含量
氮	1 — 5%	0.01%
鉄	0.0004%以下	4.16%

假定一般植物体内含氮为4%，含鉄为0.0004%，則植物从土壤内吸收一分的鉄，就需要吸收一万分的氮，而土壤内氮的含量只当鉄的1%还不到。我們試想地球表面生長着的無數量的植物，時時都在用这种比例來消耗土壤内的各种元素，氮怎能不缺乏呢？鉄的消耗量不僅很少，而且土壤内含量很多，就是消耗一點點，又能从岩石和礦物内分解產生和从施肥内補償，所以土壤内的鉄是不会缺乏的。

此外，土壤内缺乏磷、鉀，而不缺硫、鈣、鎂等元素也是基于同一道理，只是在比例上不同罢了。

十五、为什么施用氮肥要在作物發育的早期，施用磷肥和鉀肥要在作物開始成熟的時候？这有沒有地域性？有經驗的農民說豆類作物施豆類肥料則結果不好，有道理么？

答：氮、磷、鉀这三种元素对于植物的作用是不同的。氮是造成蛋白質和叶綠素的主要原料，所以它的主要作用是使作物枝叶繁茂，色澤鮮亮。在作物發育的早期，我們希望它大量發展枝叶，生成較多的叶綠素，給以后積存食物打下基礎，所以在这个時期來施用氮肥。氮肥假如施用过晚或过多，則会延長作物生長期，影响開花結果。磷是造成細胞核的主要原料，可以促進細胞分裂，对作物的主要作用是使果实和种子肥大飽滿，早日成熟。鉀是造成細胞壁和纖維質的主要原料，对作物的主要作用是使作物身体健壯，抵抗病虫害，預防倒伏，又能多生淀粉。这都是我們在作物發育的后

期所希望的，所以我們在这个時期施用磷肥和鉀肥。這是施肥的一般原則，沒有地域性。我們這裏的秋季作物施用氮肥，如恐其延長生長期至霜后，可以基肥方式施之，或種前施肥，就是在上季作物的生長期間就施用足夠的氮肥，秋作生長期間就不施或少施氮肥了。山東招遠縣農業勞模楊逢成的豐產玉米就是用的這種辦法。有經驗的農民說豆施豆肥則結果不好是有道理的，因為豆類植物有根瘤菌，可以固定空氣里游離的氮素，足夠植物應用，不需再施氮肥。豆類肥料內的主要物質是氮，假如再施豆類肥料則氮素過多，使作物徒長枝葉，延長生長期，影響了果實和種子的發育。

十六、石灰為什麼能改良土壤的性質呢？請將它的化學過程說明。

答：石灰的種類很多，如燒石灰（ CaO ）、石灰岩粉末（ CaCO_3 ）、鎂質石灰岩（ MgCO_3 ）和含有石灰成分的岩石等都是石灰質的肥料。若在酸性土壤中施用石灰，就使土壤發生代換作用，中和酸性〔 $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}(\text{土壤}) \rightarrow \text{Ca}(\text{土壤}) + \text{H}_2\text{CO}_3 \uparrow$ 〕。因此，施用石灰可以有直接、間接的影響土壤理化和生物的性質。在土壤酸性環境下，有些有害於作物生長的元素特別活潑，例如錳對於一些喜中性和微石灰性土壤的作物如玉米、黃豆等是有毒的。如果施用石灰把土壤酸性中和，就不致發生錳質毒害。另一方面還可以增加氮、磷的有效度。在酸性的土壤中，磷容易被鐵和鋁所固定成為植物所不能利用的磷酸鐵和磷酸鋁，若施用石灰中和酸度后，磷可變成有效狀態，植物就可以吸收。因此，在酸性土壤上只施用磷肥而不施石灰，對植物營養方面是沒有好處的。還有土壤中的一些共生和非共生的細菌，在酸性土壤中

都是不能良好生長的，倘若施用石灰中和酸度后，就可以增加土壤中的固氮細菌，也就間接的增加了氮肥。此外，石灰的施用对团粒結構的形成是一个不可缺少的条件。我國南方如湖南、江西一帶酸性紅黄色土壤施用石灰对水稻的增產是主要原因之一。在苏联非黑土地帶各區農作物的收穫量年年丰收，也和在这些酸性土壤中施用石灰是分不開的。

十七、根究竟依靠那部分呼吸空气？其呼吸过程是怎样的？

答：根在土壤中進行呼吸的部分是根尖端的表皮和根毛，因为这样的表皮（包括根毛）虽沒有气孔，但細胞壁很薄，外面沒有角質層，所以能吸收土壤空气中的氧，排出体内的碳酸气。如在缺乏空气的条件下，根部得不到空气中的氧气，根部的物質分解進行得不正常，以致產生对原生質有毒的酒精，結果就会致根于死，發生腐爛現象。至于根的呼吸过程和其他部分一样，也是由于醣類氧化分解產生碳酸气和水，并放出熱能來，以維持根部之生活。

第五章 叶、有机物的制造

一、植物学上平行脉和网状脉一段中说：“一般的单子叶植物具有平行叶脉，絕大多數的双子叶植物具有网状叶脉”是否单子叶植物中也有网状叶脉，而双子叶植物中也有平行叶脉？

答：有个别的单子叶植物具有网状或近似网状的叶脉，例如百合科的輪叶王孫，天南星科的掌叶半夏，薯蕷科的黃獨。也有个别的双子叶植物具有平行或近似平行的叶脉，例如車前科的车前和大叶車前，繖形科的北柴胡和南柴胡，石竹科的肥皂草等。

二、叶脉的标本如何制法？如何將叶肉溶解，僅剩叶脉的網絡？

答：制作叶脉标本的方法很多，現在選擇一种簡便易作的方法介紹于后：先選擇一些叶脉較为粗硬且具有較發達的木質纖維的叶子，作为制作的材料，例如白玉蘭、含笑等的叶子，用清水洗淨。然后再取1分生石灰兌5分清水，充分攪拌，待其澄清后，將叶子浸入；經過4——7天，叶肉就会分离（浸泡時間的長短，要隨植物種類不同和叶子的老嫩而定）。然后取出，放在清水中用刷子輕輕刷去剩余的叶肉，就剩下叶脉的網絡了，再放到陽光下晒干，泡于各种顏色的染料液中，兩天后取出晒干即成一張美艷的叶脉标本了。

三、黑藻是什么植物？其形态与生态如何？

答：黑藻 (*Hydrilla verticillata*) 又名水王孫，屬於單子葉植物綱，水生目，水鱉科，黑藻屬。黑藻生于淡水的池塘、小川、溪溝中，是多年生草本植物，根着生泥中，莖長可達60—70厘米，有分枝，葉輪生，全緣或具細鋸齒，呈暗綠色；夏秋間，葉腋着生小花，雌雄異株，花柄長約2厘米，花浮于水面，為淡紫綠色；有冬芽生于枝的頂端，為長圓形，芽苞葉為卵狀披針形或綫形，排列得很密。

四、具有輪生葉的植物除夾竹桃、金魚藻和黑藻外，還有那些常見的植物？

答：具有輪生葉的植物除上述各種外，平地常見者有茜草科的茜草（俗名拉拉秧）和豬殃殃；山地常見者有百部科的百部和百合科的輪葉黃精；森林內常見者有輪葉王孫等。

五、根部和葉部的篩管和導管怎樣辨認？

答：要想完滿的解決這一問題，最好在顯微鏡下實際來觀察研究各種植物根的縱橫切片和葉的橫切片，現在只能從說明篩管和導管的意義并就初中課本上根的縱切面和葉的橫切面圖指出其存在部位的方法來幫助解決這一問題。

1. 導管：存在于木質部。由許多長管形的細胞首尾相連而成，相連接處的細胞壁全部或大部消失。原來的細胞本來也是活細胞，但在形成導管的过程中，原生質逐漸消失，使細胞壁得以逐漸增厚而且木質化，最后成為死細胞。導管細胞壁的增厚往往不是全部增厚，而是一部分增厚。假如增厚的部分是一環一環的就叫做環紋導管；假如增厚的部分是螺旋形的就叫做螺旋紋導管；假如增厚的部分是網形的就叫做網紋導管；假如增厚的部分是梯形的，就叫梯紋或階紋導管。假如各處都增厚了，只有一些小孔的地方未曾增厚，就叫孔紋或坑

紋導管。通常一個導管只有數厘米長，有些高大喬木的導管可以長達一公尺。導管的功用是運輸水分和無機鹽。例如藕切斷時現出的細絲就是它的螺紋導管。

2. 篩管：存在于韌皮部。也是由許多長管形的細胞首尾相連而成，但相連處的細胞壁并未消失，而且加厚，稱為篩板。篩板上有很多小孔，稱為篩孔，這是上下兩個細胞流通物質的道路。篩管的細胞壁并未木質化，仍為纖維質，其中的原生質并未完全消失。仍有稀薄的原生質存在，所以篩管是活細胞。兩個篩管並列時，其側壁上也有篩孔相通。篩管的功用是運輸有機物。

在課本上根的縱切面圖中，最上部正中間的那個長管子就是孔紋導管，此孔紋導管的左面隔一行細胞的地方有一個長管子就是環紋導管，孔紋導管右面隔兩行細胞的地方有兩個並列的長管子也是環紋導管。此圖上未顯示篩管。

在課本上葉的橫切面圖中，中央的圓形細胞集團是維管束，（主脈，中肋）此維管束上部和下部都有些厚壁細胞，這是維管束鞘。上部厚壁細胞的下面有9個厚壁中空而黑色粗重的大形細胞，就是導管，下部厚壁細胞的上面有一些較大的多角形細胞，其中有的是篩管，但因圖小，篩管顯示得不很顯，不好具體指出來。

六、春天石榴樹剛抽出的嫩芽顯現紅色，秋季里柿葉和楓葉變成紅色，夏季里高莖灰灰菜上端的嫩葉也呈現紅色，這些植物具有紅色的道理何在？

答：這些植物的葉子出現紅色是由于葉子接近表面的細胞內產生花青素的緣故。假如我們取一片紅葉切成薄片，置於載玻片上，加甘油一滴。在顯微鏡下觀察，則可以發現接

近表面的各層細胞的液胞中滿藏着紅色的花青素汁液，越近葉表濃度越大，顏色也越紅。

花青素的形成，須有大量糖類的存在，日光也是不可缺少的。當氣候溫熱時，植物的代謝作用旺盛，糖類的消耗量很大，不容易在葉內積聚，花青素一般不易形成。秋季天氣變涼，植物呼吸作用減弱，生長變為緩慢或完全停止，糖類容易在葉內積聚，所以容易形成花青素，使葉子呈現紅色。

至於春、夏的嫩葉變紅也是花青素的作用，但其在植物生理上則具有相當重大的意義。幼嫩葉子的細胞非常柔弱，對於外界環境的抵抗力很薄弱，受不起強烈陽光的薰灼，由於花青素的作用產生紅色汁液後，可以遮蔽強烈的陽光，減輕或避免強烈陽光對幼嫩生長組織的薰灼。由此看來，春夏嫩葉的變紅是植物的自衛作用，是適應環境的結果。

七、什麼是花青素？什麼植物的葉是雜色的？葉中的非綠色色素，對植物有什麼作用？

答：花青素是存在植物細胞液中的最多的一種色素，為可溶性的東西，遇酸呈紅色，遇鹼性呈綠色、黃色或藍色，遇中性呈紫色；除花外，果實、種子、根、莖、葉等部均可含有。有些植物常年均含有不同之花青素，但有些植物則要在春、秋季才形成。能表現紅色之色素除花青素外，其他有茄紅素、藻紅素等紅色素，但都不表現於葉子上。至於有雜色葉子的植物很多，常見的有三白草、猩猩草、金心黃楊、金邊龍舌蘭，均是具雜色葉的植物；三白草在河南的南部山野里有生長，後三種本省各地均有栽培。非綠色色素對植物的作用約有下4種：

(1) 輔助呼吸作用：如胡蘿卜素氧化後變為黃色，此

點與動物之血色素及氧化血色素之關係相似；花青素氧化後變為青紫色，亦可放出活性之氧，而能與組織起作用。

(2) 協助光合作用：葉綠素只能吸收一種光綫，不能全部吸收太陽光，故需其他色素之幫助；如花青素，對葉綠素即有一種輔助作用，能幫助其進行光合作用。

(3) 吸收熱綫：植物有許多色素可以吸收陽光之熱，增高體溫；如植物含有花青素的部分，一般溫度增高 2°C ，高山及寒帶植物的葉子多帶紅色，亦因花青素對其本身具有吸熱保護作用。

(4) 調節細胞之滲透作用：有許多色素是溶在細胞液中，故能增加細胞液濃度，使滲透力增大。

八、綠葉在陽光下是吸收二氧化碳，排出氧氣的，它是如何吸收與排出呢？

答：植物的光合作用過程是在葉綠體中進行的，而製造醣類所需的原料二氧化碳的進入葉肉內的主要途徑是氣孔。氣孔的開閉、大小等是隨環境而變化的，它的開口程度的變化對於同化作用影響很大。氣孔孔隙的總面積，在完全張開時，也不會超過葉子總面積的1%。既然氣孔的開張的面積這樣小，怎樣能充分供應光合作用時所需的二氧化碳呢？勃勞翁與愛斯考姆勃做了一個有意義的實驗，証實了：具有許多微小氣孔孔隙的表皮所給予二氧化碳擴散的障礙要遠較我們所想像的為小。實驗結果算出二氧化碳進入氣孔的速度要比進入鹼溶液的速度快50倍（在化學方面，吸收二氧化碳最強者為鹼，如 NaOH 是）。

根據史鉄芬法則：穿過各種大小的孔隙的擴散速度，只當孔隙極大時，才與孔隙的面積成正比，而當孔隙極小

時，則速度与孔隙之直徑成正比。因为叶子上气孔數目極多，在一平方毫米的面積上約有100个，不管气孔如何小，但其直徑總和，則远較叶子的直徑为大。所以穿过布满气孔的表皮的擴散作用，速度之大，就好像沒有表皮一样，叶肉內的吸收二氧化碳的細胞就像直接与大气接觸一样。从上述的分析我們就容易了解二氧化碳是怎样被叶子吸收的了。在水生植物，二氧化碳系溶于水，由滲透作用而吸收的，但在高等的陸生植物对二氧化碳的吸收，据苏联学者的研究証明，也有一部分是从根部吸收溶在水中的二氧化碳。在叶子的气孔經擴散作用吸收的二氧化碳到達含叶綠素的細胞的表面后，二氧化碳便溶于水中，然后成 H_2CO_3 的状态進行擴散，穿过細胞壁与原生質而到達綠質体，被这些綠質体强烈地所吸收。在光合作用進行中，二氧化碳中的碳被利用化合成醣類，剩下一部分的分离出來的多余的氧存在叶中，因不断的吸收二氧化碳的原故，而多余的氧也就被排出体外了。

九、綠色植物在有陽光時行光合作用吸二氧化碳放出氧氣，在晚上沒陽光時只有呼吸作用吸氧氣放出二氧化碳，为什么常說早晨到樹林中散步空气很好呢？

答：因为空气流動得很厲害，所以在一般樹林中，白天和夜晚 O_2 及 CO_2 含量的改变是極小的。說早晨空气好，并不是植物起了什么作用，而是因为夜間人們的活動停止了，車馬不在路上奔馳了，工厂的烟囱不冒烟了。加上樹林中的濕度較大，塵土都降落在地上，空气就更为清潔了。我們夜間睡在屋中，屋中溫度較高，不好的气味（器物中發出或人呼出）空气中也很多，所以一到樹林中，接觸涼爽而清潔的空气，并使眼界開朗，就会使我們心身感到愉快。

十、光合作用中制造出来的有机物怎样与无机盐起作用而形成脂肪和蛋白质？除此二者外还形成其他什么物质？

答：植物的同化作用所形成脂肪和蛋白质等物质的化学过程是极其复杂的，要很简明的将其变化说明白是不容易的，现仅将其简单合成过程简略介绍于后：

(1) 脂肪：为一种油类，常呈液体状态，含有碳、氢、氧，与糖类的分子组成相同，惟其组合不同，最大的区别在氧之含量甚少。脂肪本身为一种酯，是由甘油及脂肪酸合成；而脂肪酸可分成三大类：一为饱和脂肪酸，其分子式是 $C_nH_{2n+1}COOH$ 。如蚁酸、醋酸、酪酸硬脂酸等是。一为不饱和脂肪酸，其分子式为 $C_nH_{2n-1}COOH$ 。如橄榄油中的油酸等是。一为干性油酸，其分子式为 $C_nH_{2n-2}COOH$ 。多存于亚麻仁油中。脂肪酸的饱和与不饱和是由于其所含的氢分子多少而定的。组成脂肪中的脂肪酸有80%为具有18碳原子的，其数为6之倍数，与碳水化合物(淀粉等)之碳原子数为6之倍数。其变化过程为一分子葡萄糖 ($C_6H_{12}O_6$) 可经发酵而变成二分子之甘油。而脂肪酸之生成，是先将糖分解为乙醛，二乙醛合成一丁醇醛，后者更转变而成丁烯醛，而以一乙醛连合失去一水而成一不饱和之醛，而后即极易变成脂肪酸，其与上面所说的甘油合成即是脂肪。

(2) 蛋白质：是由碳、氢、氧、氮、硫、磷等元素合成的有机物，因其组合之不同，所以种类极繁，总的来说，其基本组成物为氨基酸；所谓氨基酸乃有机酸中一个H为 NH_2 所取代而成，因其同时具有 $COOH$ (羧基) 及 NH_2 ，成为一种两性体，即 $COOH$ 作用为一种酸，而 NH_2 作用为一种盐基，氨基酸在一个分子上同时具有酸及盐基二种性质，故它本身

可無限制地互相連合，更能與其他鹽基化合，每能與其他酸類起作用。因氨基酸種類甚多，而連合方式又可各不相同，就這樣形成了各種各類的蛋白質了。

植物的同化作用之生成物中除碳水化合物、脂肪及蛋白質三種外，尚有許多他樣的產物，主要的有：

1、配糖物：乃是糖類與其他物質之化合物（其主要之物質為芳香族化合物），其種類有數百種之多，其作用也不一，或為養料，或可促進生長，或能防止病害等。

2、有機酸：在植物細胞中，常因碳水化合物不完全氧化而產生各種有機酸。例如醋酸、蘋果酸、草酸、檸檬酸等。有機酸對植物的作用也各有不同，如調節細胞液之酸度，作為養料等。

其他如樹脂、香精、生物鹼、單寧、色素、氮素鹽基酵素及維他命等均為植物在同化作用中所能產生的物質。

十一、植物光合作用主要是葉綠素的作用，那麼有些植物正常的葉子不是綠色的而是紫紅色的，如何進行光合作用？

答：植物光合作用是一定要求葉綠素的存在的。但有些植物的葉子（如有些稻子、糖蘿卜、紅莧菜等）葉片呈紫紅色的原因是由於在這些葉的細胞的細胞液中含有其他色素——花青素（紅色）的緣故。我們知道花青素是可以溶解於水的物質，而葉綠素是不能溶解於水的物質。利用這一性質，如果我們把葉片在水中煮一下（煮一下是為了殺死細胞，使細胞喪失半透性），就可以看見花青素被水溶解到葉片外面，葉片就變成綠色了，這證明紫紅色的葉片中還是有葉綠素的存在的。

十二、光合作用在月光下能否進行？为什么？

答：植物因本性的不同，進行光合作用時，对光照强度的最低要求也不同。月光太弱，只有5%燭光的樣子，对于大多数植物的光合作用是太弱了。或者說，大多数的植物不能利用月光進行光合作用；但有些深海的海藻，它們平常所受的光綫也不过日光的千万分之一（海面日光强度为10,500燭光），和月光强度差不多，实验証明这些海藻在实验室内是可以利用月光進行光合作用的。

十三、植物学中說，由于光合作用的進行，調節了空气中的 CO_2 与 O_2 的正常含量，使大自然界中氧气和二氧化碳的含量没有什么大变动。如果在冬季植物落叶后是否还能制造大量的有机物？自然界中的二氧化碳会不会增多，氧气会不会减少？对人和动物有无影响？

答：在冬季，落了叶以后的植物当然不能再行光合作用來制造有机物，当然不能再吸收二氧化碳并放出氧气，但是在冬季，地球表面空气内的二氧化碳并不会大量積存，氧气也不会大量减少，二者在含量上并没有什么大的变动。因为：

(1) 在冬季落叶樹固然落了叶，但世界各地，特别是熱帶和亞熱帶有許多常綠植物仍在進行光合作用來吸收二氧化碳，放出氧气，一般說來，光合作用的速度是远远超过呼吸作用的。

(2) 地球上水的面積远远超过陸地的面積。据茹科夫斯基所著“普通植物学”中說，海洋和其他有水地方中的藻類進行光合作用所需二氧化碳的量比陸生植物要大4—5倍。在冬季，有些樹木虽然落了叶，但絕大部分的水生植物仍在

進行着光合作用來消耗二氧化碳放出氧氣。

(3) 細菌在分解有機物時能產生大量的二氧化碳，冬季天氣冷，細菌不很活動或根本不活動，所以產生的二氧化碳會比夏季大大減少。

(4) 在冬季，植物的呼吸作用比夏季弱的多，所產生的二氧化碳比夏天少得多，所用的氧氣也比夏天少得多。

總之，在冬季，二氧化碳用得少，但也產生得少，所以不會積多；氧氣產生得少，但也用得少，不會感到缺乏；因此並不會影響人和動物的健康。我們只有把自然界看成一個有機聯系和運動變化的統一體，才能正確的理解這一問題。

十四、一般植物的葉大都在秋季變成黃色，原因何在？

答：葉肉細胞內含有很多綠色的顆粒，叫作葉綠體。葉綠體內共含有以下四種色素，其性能各有不同。

1. 葉綠素A：分子式為 $C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$ ，在透射光綫下呈青綠色，易溶于95%之酒精，在80%之酒精內則幾乎全不溶解，易溶于苯。

2. 葉綠素B：分子式為 $C_{55}H_{70}O_6N_4Mg$ ，在透射光綫下呈黃綠色，能溶于酒精，但溶解度較葉綠素A低，易溶于苯。

3. 胡蘿卜素：分子式為 $C_{40}H_{56}$ ，在透射光綫下呈橙黃色。能溶于熱酒精，不溶于冷酒精，不易溶于苯。

4. 葉黃素：分子式為 $C_{40}H_{56}O_2$ ，在透射光綫下呈黃色。易溶于酒精，不溶于苯。

根據上述四種色素溶解性質之不同，我們將葉片放在95%酒精內煮沸，將溶液過濾于試管內，然後加水兩三滴，再加苯少許振蕩之，則溶液分為兩層（苯比酒精輕）。下面

之酒精層呈黃色，是為葉黃素和胡蘿卜素；上面的苯層呈綠色，是為葉綠素A和葉綠素B（其中尚有少量之胡蘿卜素）。

在葉綠體內呈綠色的葉綠素A和葉綠素B所含的分量在正常情況下比呈黃色的胡蘿卜素和葉黃素多三倍，黃色為綠色所掩蔽，所以在正常情況下葉片呈現綠色。

葉綠素的形成和日光有關，但日光又能破壞葉綠素。葉綠素的形成和溫度也有密切關係， $18\text{---}30^{\circ}\text{C}$ 為形成葉綠素之最適溫度， $2\text{---}4^{\circ}\text{C}$ 以下則不能形成葉綠素。因此，到秋天時，溫度日漸降低，葉綠素形成得少，破壞得多，葉綠素就日漸減少最後完全不能生成。但日光並不破壞胡蘿卜素和葉黃素，所以到深秋葉綠素完全不能形成時，就顯出了胡蘿卜素和葉黃素，使葉色變黃。

十五、含羞草的葉受到刺激後，為什麼會使葉柄下垂，小葉閉合？又合歡和落花生的小葉在夜間為什麼會閉合？

答：各種生物都有程度不同的感應性，遇到外界刺激後或多或少或快或慢，都會發生一定的反應。植物由於構造簡單低級，所以其感應性不及動物靈敏。各種植物因構造不同，感應性靈敏的程度也互不相同，有些豆科植物具有相當靈敏的感應性。

含羞草是一種豆科植物，具有二重複葉。其葉柄及莖中之皮層非常發達，在葉柄和小葉柄基部的維管束的外面有一層膨大的柔軟組織（由薄壁細胞所組成），叫做葉褥（也有稱為葉枕的）。葉褥的細胞形狀巨大，富於水分，細胞間隙也很大。葉褥下半部的細胞壁較上半部者為薄，細胞間隙也較多、較大。如將葉褥的下半部割傷至維管束處則葉下垂後

不能復起，但將上半部割傷，則葉反而上舉，由此可見其葉之下垂運動與下半部葉褥的關係甚為密切。

在正常情況下，當小葉受到機械力或熱力等刺激後，能以每秒鐘 1——3 厘之速度傳至小葉柄基部的小葉褥和葉柄基部的大葉褥。葉褥細胞受此刺激後，葉褥細胞內的水分立即滲出至細胞間隙內，致使細胞內的膨脹壓力消失，細胞便呈萎縮狀態，沒有力量來支持葉的重量，以致葉柄下垂，小葉閉合。過一相當時間後水分又滲回葉褥細胞內，使細胞的膨脹壓力增大，葉柄及小葉則又會恢復原狀。這種運動叫做屈觸運動，至於這種刺激的傳導途徑至今還未研究得十分明確。

合歡（俗稱絨花樹）和落花生也是豆科植物，它們的葉子晝開夜合。這種運動叫做睡眠運動，道理和含羞草的屈觸運動相似，不過是由光照明暗的刺激所致。

上述兩種運動是由於該植物長期受自然選擇的結果，對其個體的生活和種族的延續是有好處的，（例如合歡在白天行光合作用，葉片必須張開。夜晚不行光合作用，葉子閉合後可以減少葉內水分的蒸發量），因此，這一特性得以保存下來。

✓十六、常綠植物的葉子有那些特點？

答：常綠植物為了適應冬季水分吸收的困難，防止水分由葉子內蒸騰損失，常具有較厚的角質層，深陷的氣孔，或者葉面面積很小（如松、杉的針葉），由於具有這些特點就能夠越過寒冬。以上的情形只是就華北的情況談的，在華北平原上的常綠植物，常是松柏一類的植物，情形與上述幾點是相符的。在長江流域以南的地區，冬季氣候並不酷寒，

植物的叶仍可正常的進行生活，这些地區的常綠植物的叶片常常是与落叶樹的叶片無明顯的區別。在溫暖地區闊叶的常綠植物也較多，在溫暖地區的高山上，冬季仍是很酷寒的，高山上生長的有闊叶的常綠植物。如四川峨眉山上的杜鵑植物便是一个例子。它們的叶片是較寬大的，但是叶面角質層是很厚的。關於常綠植物叶片的特性，目前研究尚少，并且很零散，还有待于我們今后的努力鑽研。

十七、夏天用的芭蕉扇是芭蕉叶做的么？

答：芭蕉(*Musa basjoo*)屬於芭蕉科，是一种供觀賞用的多年生草本植物，其叶長橢圓形，甚長大，質柔軟，根本不能做扇子。平常所說的芭蕉扇，实际上并不是芭蕉叶做成的。它是由蒲葵(*Livistona chinensis*)的叶子做成不的。蒲葵屬於棕櫚科，是一种生長在亞熱帶的常綠乔木，叶为大形的掌狀裂叶，先端分裂，基部連合，叶質堅硬可做扇子。蒲葵叶所做的扇子，正確的名字应叫葵扇，我國廣東省出產很多，但北方人因襲过去錯誤的說法，一直称它为芭蕉扇。

十八、保衛細胞怎样能控制气孔的開閉？

答：保衛細胞內含水較多時，則因膨脹而向兩側彎曲，使气孔開大；保衛細胞內含水少時，則因萎縮松弛使气孔關閉。保衛細胞內含有叶綠素，白天經日照后，制成許多有机物(糖)使細胞濃度增大，因此会借滲透作用从鄰近細胞內吸收很多水分(按滲透作用的原理，水分恒自濃度小的細胞內隔細胞膜向濃度大的細胞內滲透)，因此膨脹彎曲，使气孔開大，便于蒸散水分和气体交換。夜晚時，糖变成淀粉或运走，胞液濃度減小，不自鄰近細胞內吸收水分，于是就萎縮伸直，使气孔縮小。

为了帮助理解这一問題，可以用玻璃紙糊兩個月牙形的袋子。兩袋各取一端開一小孔，另一端用一條厚紙粘連起來。兩個小孔連上一個葦管，從葦管向袋內吹氣，則紙袋脹大，二袋之間的縫隙就會增大。空氣排出後則袋子收縮，縫隙也隨之縮小（這裡是以空氣代替水分）。

第六章 莖、物質在植物體內的 輸送和貯藏

一、植物學“從芽長成新枝”一節中說：“芽里面有未形成的莖、葉和芽，這個芽是指什麼說的？”

答：葉芽是由許多幼葉包圍着節間不發達的莖形成的。在每一個幼葉的腋部常生有一個微小的腋芽。將來，芽發育生長而成枝葉，葉腋有腋芽，這一個芽的來歷就是為前芽所孕育而來。因為，葉和腋芽的發生是同時并進的，而不是單獨發生不相關聯的。所以芽里面的構造包括莖、葉和芽。

二、花芽的構造怎樣？和葉芽有那些異同？

答：花芽將來發育成花或花序。其外部包被着一些鱗片，剝開鱗片，可見其中有一朵或數朵未發育的、雛形的花。例如：桃、牡丹、月季等植物的一个花芽內只含一朵雛形的花，李的一个花芽內可含一朵至五朵雛形的花（通常為兩三朵），而櫻桃的一个花芽內則含許多朵雛形的花。

葉芽的外部通常也被有一些鱗片，這一點與花芽一樣。但其中不含雛形的花或花序，而是在中軸上長着一些雛形的葉，葉腋長着雛形的芽。葉芽將來發育成枝葉。

從外形來看，通常花芽比較肥大，葉芽比較瘦小。但僅憑外形來判斷葉芽和花芽是不很可靠的。

三、不定芽是怎樣形成的？沒有生長點的地方是否能形成不定芽？

答：不定芽的着生點沒有一定的位置。如柳樹的莖、紅薯的根，秋海棠的葉均能够生不定芽。至于不定芽的發生點不是在生長點上，而是由維管束鞘（周边形成層）的細胞所分生出來的組織發育而成的。

四、植物学第六章“从芽長成新枝”一節中說：“为了要使黃瓜的分枝發達，結出許多果实，他們常把頂芽摘去。”第十章“黃瓜”一節中也說黃瓜摘心后可以多生雌花，多結果实。但是与当地实际情况不符合，应如何解釋呢？

答：并不是所有的黃瓜都需要摘心，而是有些品种需要摘心，有些品种不需要摘心。現用的植物課本是根據苏联十年制中學的植物教科書所編譯的，苏联和我國北方所栽培的大型黃瓜，大都是雄花開在主莖的頂端，而且開放較早，以后才陸續生出雌花。为了使雌花增多，而且得到充足的养分，所以要進行摘心。我國中部和南部所栽培的黃瓜品种，多在主莖上開花結果，所以不能摘心。總之，栽培技術，各地差異很大，要參看書籍上所說的精神，根據各地实际情况，灵活运用。

五、植物学上“莖的内部構造”一節中，对莖内各部分的構造是按从外到內的順序排列的。按說形成層应排列在韌皮部之后，木質部之前。为什么却排在“髓”的后面呢？

答：因为莖的内部構造，自外往內包括的部分，不論單子叶植物或雙子叶植物均可以說：表皮、皮層、韌皮部、木質部和髓，而形成層所以排列在“髓”的后面，就是因为不是所有的植物均有形成層，單子叶植物是沒有形成層的。

六、一般植物的枝条为什么在春季易于剝皮？如小孩吹的樹皮哨都是在春天制成的。

答：春回气候轉暖，根的活動力激增，樹汁上升旺盛。就在溫濕的作用下，形成層開始活動，產生新的韌皮部和木質部。此時生長中的組織，細胞內充水，細胞壁還很薄弱，因此在樹皮和木質部之間，形成脆弱地帶，故易剝落。到秋末組織成熟，水分的吸收大減，韌皮部和木質部緊密相接，其間細胞轉為堅韌，要剝皮是較困難的。

七、導管是怎樣形成的？其形态構造如何？有些樹木很高，水分通過導管怎樣能上升得那樣高？

答：導管是由已經成長的管狀死細胞聯結而成，這些細胞的壁增厚，並已經木質化，但木質並未包圍整個細胞的表面。這些細胞的原生質體在細胞壁變化後即行死亡與破壞。其每個組成導管的細胞，在其相連接的部分稱為管隔，原來是不通的橫隔壁。其變化是這樣的：最初在中間黏化、膨脹，而後溶解，形成了管隔這樣形式的痕迹存在。管隔的形狀是隨橫隔壁的原來不同的傾斜角度而各有所不同。導管的側壁是強烈地增厚的，但並不是全部增厚，因此在增厚的地方成為帶狀或留有壁孔，溶液通過壁孔或紐帶間間隙而擴散。壁孔依其形狀和構造可分為單壁孔、緣壁孔與半緣壁孔等三種；單壁孔是呈圓形，為通往次生壁增厚部分的狹窄圓柱形的小溝；它也保證輸導細胞間的側面聯系，此為維管束內的薄壁細胞和形成層所特有。緣壁孔是中部有孔的扁圓穹形的壁孔，為導管和管胞所特有，在相鄰的細胞中，緣壁孔也是相銜接的。半緣壁孔是在導管（或管胞）和薄壁細胞間的壁上形成，但僅在導管或管胞這面具有壁緣。

依形态的不同，導管可分為下列五種：

(1) 環紋導管：這種導管較易伸長，因為壁的增厚部

分呈环狀，面積不大。

(2) 螺紋導管：其增厚部分呈螺旋狀附于管的內壁。这种增厚同样不能妨碍該管的伸長。

(3) 梯紋導管：其增厚部分呈橫面突出狀，間隔成小階梯形，这种導管已不能伸長。

(4) 網紋導管：增厚部分呈起伏的格子狀，像稠密的網。

(5) 孔紋導管：大部分均已增厚，未增厚的部分呈小孔狀。

水分在導管內所以能上升很高的原因，解釋很多，其中較為合理的說法是这样的：植物的叶由于強烈的蒸騰，發生很大的吸力，叫做吸水压；而有將水分提上來的力量，植物靠这种力量由叶脈的導管中提取水分。水分在導管中，由叶經莖到根形成一条連續不斷的水柱，水柱的上端被上面所說的叶的提升力拉住，水分子間有很大的內聚力，所以不致被拉斷，水分便这样在導管中連續不斷的上升。

八、篩管是怎样形成的？其構造如何？食物如何由篩管中运输？

答：篩管起源于莖尖或形成層，分生組織分裂出來的細胞逐漸伸長为管狀，每个細胞为一篩管節。上下相連的篩管節，一般是橫壁加厚，壁上留有許多小孔，叫做篩孔。篩孔聚集的地方叫做篩板。篩管成熟時，細胞核消失，但仍是活細胞。細胞質貼在胞壁上，中央有濃胞。在一般書上所繪的篩管圖中，我們可看到其中的細胞質收縮得像一束一束的韌帶。这是因为在制片時，固定剂（殺死細胞的藥品）使篩管中的蛋白質凝固的結果，生活的篩管不應該有这样的收縮。由于

每兩個細胞中的細胞質通過篩孔相連成粗的原生質絲，所以各個篩管節中的細胞質（原生質）相連在一起，互相溝通。由於原生質的運動，一個篩管節內的營養物質可以傳送到另一個篩管節中。因為篩管彼此連接，依靠這種特性，篩管可以自上而下輸導制成的食物。

九、伴胞有什麼功用？

答：伴胞的功用現在還不完全清楚。有人認為，伴胞可以產生一種酵素，這種酵素能夠防止篩管的原生質發生凝固作用。

✓ 十、為什麼將鮮花花枝的下端燒焦，插在花瓶中就能使花不致過早枯萎，而能較長的保持花的新鮮狀態？

答：花枝插在瓶中，常會被水浸出一些粘汁，細菌也常會使枝的下端腐爛，粘汁和腐爛都會堵塞導管，使水分上升不暢，因此會使花及早枯萎。燒焦花枝下端，使其局部炭化，可使花枝下端不易受細菌感染而腐爛，又可使有些植物的粘汁不致流出，因此會使花枝較長的保持新鮮狀態。但這種處理並非經常有效，要看植物種類與處理是否得當。

十一、農民認為棗樹和桃樹的樹干用刀剝成許多裂口，可以使果實結得大，是否有道理？

答：一般樹干老樹皮的結構，從外至內包括以下各部：木栓層、木栓形成層、皮層、維管束鞘、韌皮部，樹皮以內就是形成層和木質部了。韌皮部內包含許多篩管，它是植物運輸有機食物的道路。根、莖、葉、花、果各部的篩管是連接互通的，葉子制好的有機物可以通過篩管運輸到根、莖、花、果等各部分去。假如用刀把樹皮剝成許多裂口，則可以把韌皮部的篩管切斷，那麼，有機食物不能向下運輸，只有

向果实內積聚了，这样当然可以使果实結得大一些。这种把篩管切断的工作只是暫時的，明年春天，由于形成層分裂新細胞的結果，还能使其互相連貫起來，否則根長期得不到有机食物的滋養是会死掉的。根死后，沒有为全株植物吸收水分和無机鹽的器官了，整个植物就会死去的。

十二、根吸收的無机鹽除了运到叶內制造有机物外，是否能直接营养根、莖各部細胞？这种作用是怎样進行的？

答：一般以为根部吸收的無机鹽都是运输到叶部去制造有机物。其实不是所有的無机鹽都轉变为有机物質，例如鉀在植物体中主要还是以無机状态存在着，它的作用因此就不是营养性質的。無机鹽轉变为有机物也不一定非在叶內進行。根部吸收的無机鹽可供根、莖各部細胞的直接利用，例如鉀就可以离子状态在根、莖的一些生活活動中起着調節的作用。

十三、植物如何將叶子制造的淀粉运输到根、莖等貯藏器官中去（如甘薯）？

答：淀粉是叶子里進行光合作用時最容易檢查到的產物，也是許多貯藏器官里最常見的食物。但是从發源地送到歸宿地却不能以淀粉的状态來進行。因为淀粉的構造比起普通有机分子如葡萄糖來要複雜得多，大致上是數以千万計的糖分子結構成的。淀粉顆粒很大，不溶解在水里，也不能穿過細胞膜，因此就不能直接把淀粉由一个細胞移到另一个細胞，必需先分解成比較簡單能溶于水、能透過細胞膜的物質，葡萄糖就是这种物質。当种子萌發時我們就可以看到在胚附近的貯藏細胞里，淀粉顆粒的侵蝕与消化。当糖結成淀粉時要脫水，淀粉变回糖時要加水進去，即所謂水解。因此淀

粉如从叶子送到根、莖等部去貯藏，必先水解成葡萄糖，然后沿濃淡陡度走到貯藏器官，在那里又脫水变成不溶解的淀粉顆粒。

有机溶液的运输是在篩管里進行的。它运输的方向通常是由濃处到淡处，也就是沿着濃淡陡度來進行，但运输速度却远比在这陡度下引起的溶質擴散要快上几百倍，但是什么機構幫助它运输得这样快，现在还没有公認的解釋。

十四、馬鈴薯和甘薯外表相似，为什么馬鈴薯是塊莖，甘薯是塊根？

答：通常我們根据以下几點來區別植物的根和莖。

根	莖
向下生長	向上生長
無節与節間的區別	有節与節間的區別
多數不能生芽，即能生芽，也沒有一定位置	節上能生芽長叶
支根無一定位置	分枝由節或叶腋發生，有一定位置
尖端有根冠	無根冠
有根毛	無根毛

甘薯的塊根上沒有節和節間的區別；支根沒有一定位置，支根上生有根毛；初生時尖端有根冠保護，虽能生芽但沒有一定位置；而且內部組織是根的構造，所以甘薯是塊根。馬鈴薯的塊莖上有芽眼（作螺旋形排列），这就是節，兩個芽眼之間就是節間；節間不生芽，節上才能生芽，長成地上莖；沒有根毛和根冠；而且內部組織是莖的構造。不过，因为長期生長在地下，不見日光，它的皮層、韌皮部、木質

部和髓等部分又貯藏了許多淀粉，所以變成了肥大的塊狀。雖然發生了變態，但仍然保持着上述許多莖的特征，所以馬鈴薯是塊莖。至于大麗花、刺槐、椿樹等植物的根上能生芽，也和甘薯一樣，這都是個別情形，一般植物的根上是不会直接生芽的。

十五、植物的莖部怎樣能進行同化作用？

答：一年生植物和草本植物的莖有表皮和皮層這兩種組織。表皮是無色透明的，可容日光透過；表皮上有氣孔（和葉的氣孔構造一樣，也是由兩個保衛細胞合成，只是莖上的氣孔比葉上的氣孔較少而已），可以進出空氣；皮層的細胞內含有葉綠素和水分。像這樣既然有進行光合作用的原料（水和二氧化碳），也有進行光合作用的工具（葉綠素），又有進行光合作用的能力（日光），所以能進行光合作用來製造碳水化合物，然後再由碳水化合物和由根部吸收的一些無機鹽轉變成蛋白質和脂肪等物質，由這些物質共同造成原生質。

至于多年生木本植物的莖在幼時尚有表皮，木栓層尚未形成，當然也能行同化作用。就是莖老了以後，由皮層較外部的細胞轉變成木栓形成層，產生木栓細胞，使表皮和外皮層死亡脫落了，但是木栓層內的綠皮層的細胞內仍含有葉綠素，木栓層上仍有皮孔可以進出空氣，木栓層也并非完全不透光，所以多年生木本植物的莖也是能行光合作用的。當然它沒有一年生植物和多年生草本植物的莖進行得順利。

總之，莖是可以進行同化作用的，不過其功能比較葉子小罷了。

十六、植物課本上關於莖、葉兩章的次序，1951年是先

講莖，而現在課本是先講葉，其科學道理在什麼地方？

答：植物課本上關於莖、葉兩章的講述次序曾經變動過好幾次。解放前的舊植物課本都是先講莖後講葉，1949年東北教育部所編譯的植物課本是先講葉後講莖，1951年和1952年人民教育出版社所出版的植物課本是先講莖後講葉，現行的新植物課本是先講葉後講莖。究竟先講什麼正確呢？我們認為現在用的新課本上先講葉後講莖是正確的。

解放前的舊植物教材偏重於植物形態的敘述，堆積了很多形態學上的名詞，而對於最重要的與生產實際有密切關係的植物生理反倒不予重視。基於這種著重形態的觀點，舊教材便不顧植物生理上的系統性，把根和莖連在一起講。因為根和莖在形態構造上相似，便於比較。現行的新教材在植物形態和生理的問題上則偏重於生理。這一點教學大綱的說明部分給我們指示得很明白：“講授初中一年級的植物學時，應該把重心放在植物生理學的問題上，……有關形態學和解剖學的教材，應該跟生理學教材密切的結合起來講授。”把着眼點放在植物生理上是非常正確的，因為只有掌握了這些知識技能才能應用於生產實際。否則死啃一大堆形態學上的名詞是毫無用處的。

葉的主要生理機能是製造有機物，莖的主要機能是運輸和貯藏有機物（從葉、莖兩章的標題上就能看出這一點），當然要先製造好，才能運輸和貯藏。或者有人要提出：莖必須先由根向葉運輸水分和無機鹽，葉才能進行製造，莖的運輸水分和無機鹽不也是生理機能么？

莖運輸水分和無機鹽當然也是生理機能。已經成長起來的植物是先由莖運輸水分到葉內，葉才能製造有機物。但是

在植物种子萌發后的最初階段，莖还没有發育好，輸導組織尚未完備時，叶子或出土的子叶，就已經開始行光合作用來制造有机物了。水分不靠莖中導管的運輸，僅靠細胞間的滲透傳遞就能到達叶內，供給叶來制造有机物。另外，有些植物的莖極不發達，几乎沒有輸導組織來運輸水分（如十字花科和百合科的某些植物）但叶仍能由滲透傳遞得到水分來制造有机物。

此外，还有以下兩點道理：

1. 种子萌發后，首先出土展開讓我們看到的不是莖而是子叶或叶，先講叶是符合初中学生的直觀原則的。

2. 种子植物的根、莖、叶等器官，是由下等植物進化而來的。在最早的時候，植物并没有莖和根而只有叶，例如現在的藻類、苔類和蕨類的原叶体还是那样，这些植物称为叶狀体植物。叶狀体植物經過長期分化，才有了叶子。这就說明在植物的演化过程中是先有叶而后有莖的。因此，先講叶后講莖是有着先后不同的演化意义的。

基于上述理由，先講叶后講莖是正確的，这样作很切合初中植物教学中的系統性和实用性的原則。

第七章 植物的繁殖

一、为什么有些植物用插枝和嫁接進行营养繁殖時容易成活，而有些植物則不易成活？

答：有些植物如楊、柳、葡萄、月季、甘薯等進行插枝時較易生根成活，主要原因在于这些植物具备下述兩個优越条件：1. 莖內貯有較为充足的有机物。2. 莖細胞能產生較多的生長刺激素，因而再生力强，容易產生不定根。有些植物如桃、李、山茶、檸檬、辛夷等進行插枝時不易生根成活（并非絕對不能）是由于上述兩個条件較差的緣故。

在進行嫁接時，假如接穗和砧木親緣關係較近（如同屬或同种）而且双方形成層細胞的分生力量較强則容易成活。假如二者親緣關係較远，則因其構造及生理特性差異較大，而使接合面不易癒合，因此不易嫁接成活。

在進行插枝和嫁接時，如用生長刺激素進行处理并改善其生活条件，就可以提高其成活率。

二、插枝为什么多進行斜插而不直插，是何道理？

答：插枝要斜插的原因有二：（1）斜插時樹枝与土壤接觸面較大。（2）斜插可使樹枝处于淺土內，不致太深，因为淺土內空气充足，而生根時呼吸作用旺盛，需要很多空气。

由于上述原因，斜插時能使樹枝容易生根成活。

三、在兩种植物進行嫁接時，接穗的直徑比砧木細小得多，但最后多能赶上砧木的粗細，原因何在？

答：兩种植物嫁接后，接合面進行癒合和輸導組織彼此溝通需要一定的時間。接穗上的芽發育成枝叶后，所制成的有机物首先运給接穗，接穗比砧木較早較多的得到营养物質，因此它長得比砧木快些。又在嫁接后的最初一段時間內，接穗受砧木影响較大，增加了其生活力，代謝作用增强，这也是接穗生長較快最后能赶上砧木粗細的一种動力。

四、能用根芽繁殖的苦蕒菜和苣蕒菜是什么样的植物？

答：1.苦蕒菜：苦蕒菜是菊科萵苣屬的一种多年生雜草，其学名为 *Lactuca denticulata*，北方俗称黄鼠草，有些地方叫它燕子尾。分布很廣，除普通田野及山谷外，在鹽鹼土壤里也能生長，性喜陽光，春季常侵入田間为害作物。莖通常高1——2尺，多分枝。叶長橢圓形或倒卵形，边緣微有稀疏的鋸齒。莖与叶都很柔軟，折断后能流出白色乳汁。从夏至秋，枝端生头狀花序，花黄色。花后結瘦果，頂端具白色冠毛，能乘風飛揚。这种雜草繁殖力很强，每株可生种子1,320顆。此外，还能用根芽生殖。在田間生長，除与作物强烈爭夺水分、养料外，最大的坏处是它可作为蚜虫的越冬寄主，使作物受蚜虫之害。

2.苣蕒菜：苣蕒菜是菊科苦苣菜屬的一种多年生雜草，其学名为 *Sonchus oleraceus*。生于原野，亦能侵入田間为害。莖高二三尺，叶廣披針形，边緣有大小不整齐的鋸齒，呈綠白色。夏秋間，枝梢着生头狀花序，花黄色，均为舌狀花冠。这种雜草用根芽繁殖的力量很强，非用連續除草法不易將其消滅。

五、能用叶繁殖的落地生根和秋海棠是什么样的植物？

答：落地生根 (*Kalanchoe Cyuentum*) 是属于景天科的一种多年生草本植物，多产于中国南部亚热带地区，广东境内最多。茎高一二尺，叶对生，无柄，浅绿色，形如指盖而稍大，边缘有缺刻，表面被有白粉；夏日开小白花，可供观赏。落地生根的茎和叶均为肉质多浆，内部贮有很多养分；叶片缺刻处生有分生组织。其叶如落至条件适当的土壤上，能从缺刻处生根发芽，长成新植物。它的生活力很强，将其老叶摘下如夹在书内，可以保持生活力达两三个月。

秋海棠 (*Begonia Evansiana*) 是属于秋海棠科的一种多年生草本植物，多汁、性喜阴湿，四川峨眉山二千米上下遍地皆是，其他各地多有栽培以供观赏，鸡公山和开封均可以买到。茎光滑，带红色，高至2尺余，有球形的地下茎。叶互生，心臟形而尖，秋天开花，花色淡红。秋海棠的繁殖力极强，用根、茎、叶、芽和种子均可进行繁殖。

六、请介绍一些有关花序分类的知识。

答：花序种类繁多，兹简述其分类知识如下：

所有花序，可以分为总状花序和聚繖花序两大类。

一、总状花序 (又名无限花序或求心花序)：其定义为花轴能继续向上伸长，各花开放的次序是由下而上或由两旁至中央。这里所指的总状花序是一个大类别，凡合以上情况的都叫总状花序。其中又可分为单总状花序和复总状花序两大类：

(甲) 单总状花序：各花生于花序之主轴上，有柄或无柄。单总状花序又可以分为以下几种花序：

1. 总状花序：花轴可以伸长，其上生着许多有柄的小花，

各花花柄長度大略相等。例如白菜、油菜等十字花科的植物。这里所指的總狀花序是狹義的。

2. 穗狀花序：花軸可以伸長，其上着生許多無柄的小花。例如車前草。玉蜀黍的雌花序基本上也是穗狀花序，不過花軸特別肥大，花序外的苞葉特別長大，所以特稱為肉穗花序。

3. 柔荑花序：基本上也是穗狀花序，其與穗狀花序之異點為：(1)花序下垂。(2)整個花序脫落。例如楊樹、柳樹。

4. 繖(傘)形花序、花軸甚短，各花之柄等長，均着生于花軸之頂端。例如葱、蒜。

5. 繖房花序：花軸可以伸長，下部老花之花柄較上部幼花之花柄長，故各花之頂齊平。如櫻桃。

6. 頭狀花序：花軸極短，頂端膨大成盤狀，各花無柄，密生于盤上，如菊花、向日葵等菊科植物。

7. 隱頭花序：花托擴大成穴狀，內生許多小花，外表很像果實。如無花果。

(乙) 複總狀花序：花軸上有分枝，各分枝成一個單總狀花序。又分以下幾種花序：

1. 圓錐花序(複總狀花序)：各分枝成總狀花序(狹義的)。例如玉米的雄花序和高粱的花序。

2. 複穗狀花序：各分枝成穗狀花序。例如小麥(初中課本上說小麥是穗狀花序是為了便於學生接受，實際上它是複穗狀花序)。

3. 複繖形花序：花軸甚短，各分枝成繖形花序，如胡蘿卜。

二、聚繖花序(又名有限花序或遠心花序)：花軸頂端著生一花，所以不能繼續向上伸長。花軸下部向兩旁生出分枝，分枝頂端又生一花，分枝下部又向兩旁分枝開花。開花

之次序是由中心至兩旁。例如繁縷、衛矛。

七、植物学“傳粉”一節中說：“花粉从花藥傳到同一朵花的柱头上叫自花傳粉，花粉从一朵花的花藥傳到另一朵花的柱头上叫異花傳粉。”但李揚漢所編的“普通植物学”（修訂本）204頁上說：“同花或同株上之花自相傳粉者，謂之自花傳粉。一花为他株上之花傳粉者，謂之異花傳粉。”依此，若同株植物上，不同花互相傳粉或同株上之單性花互相傳粉，究屬自花傳粉，抑屬異花傳粉？

答：此一問題，苏联茹科夫斯基所著“普通植物学”，苏联金傑里所著“植物学”，我國胡先驕著“高等植物学”，祁天錫著“植物学大辭典”，以及其他一些有關書籍上均与初中植物課本上所述一致，指明自花傳粉乃一朵兩性花內部之傳粉作用。另外，顧名思義，也可以了解到這一說法的正確性。因此，同株植物上，不同花或單性花互相傳粉均属于異花傳粉。

八、花怎样受精？为什么有些果实内有好多种子？

答：柱头当雌蕊成熟時分泌一种液体含有醣類及各种酵素，花粉落在柱头上受这种物質的影响而發芽；花粉粒的內壁發育为花粉管，其中的生殖細胞分裂成两个精子細胞（亦有叫精核的），而营养核（亦称成管核）与之并列或在其后。于是花粉延長穿过中空的或实心的柱头而伸入子房經過珠孔進入胚囊。两个精子細胞从花粉管出來；一个与卵融合將來發育为胚，另一个精子細胞与两个胚囊核（極核）融合而形成具有三倍染色体的細胞核，將來發育为胚乳。当受精時，花粉管中的內含物，也注入了胚囊；而营养核、助細胞、反足細胞相繼破坏消失。如此叫做双受精。这是被子植物的

胚乳比裸子植物的胚乳（沒經受精的胚乳）進化的地方。于是被子植物的胚乳細胞具有父母双方遺傳性就能够更好地給胚胎發育和發展上的需要提供了有利的条件。所以，受精是卵和精的物質相互同化的过程。它可以影响植物体的代謝作用以及器官性狀的变化。例如西瓜受精的过程就是如此。至于一个果实內有几个种子，那是决定于子房室具有胚珠的數量。如蘋果的子房具有五室（有的是三室或四室）每室有兩個胚珠（有的有數个胚珠），每一个胚珠受精后变成一个种子，所以它有許多种子。又如西瓜雌花的子房具有三室，每室具有許多胚珠，所以西瓜也含有許多种子。

九、植物經過多代自花傳粉后就会發生退化現象，使品質变坏，是什么道理？異花傳粉为什么会增進作物的品質和產量？自花傳粉既然不好，自然界中为什么还有許多自花傳粉的植物存在着？

答：達尔文在他的偉大著作“物种原始”里，屢次強調指出雜交的優點和自交的危害。他曾这样說过：“雜交的結果，可以使雜种比親代長得更好。”这本來是生物界中的一个規律。

自交所以会使品質变坏、發生退化的基本原因，是因为在自交時兩個配偶子来自一体，其細胞組織和双方性狀間的差異小，容易形成平等結合。接合子內存在的矛盾少，不容易引起不同性狀間的矛盾斗争，这样就減弱了有机体与外界环境間的新陳代謝作用，削弱了它的生活力，因此，發展前途不大。例如同品种而且同株的小麥進行自交，精細胞內所含有的性狀是：（一）中等產量，（二）营养丰富，（三）不易倒伏，（四）易生病虫害。卵細胞內所含有的性狀也是这

些。二者受精后所生長出來的种子以及用这种子生長的新植物，就会繼承其上代的性狀，很难有优良的新性狀出現，因为生物的遺傳是有相当保守性的。同时，环境是在不停的变化着，这种内部矛盾不多、發展不大的植物，遺傳性比較固定，对于环境的適應能力比較薄弱，于是就会逐漸發生退化。苏联的“烏力卡”“吉力卡”等优良小麥品种曾經由于多代自交而發生品質退化的現象。

異花傳粉可以避免上述自花傳粉的缺點，可以增加接合子中的矛盾，增强其后代的代謝作用和生活力，因此可以增進作物的品質和產量。

为什么自然界还有許多自花傳粉的植物呢？在自然界中，自花傳粉的植物比異花傳粉的植物是少得多。自花傳粉植物也是在發展过程中对自然界的一种適應性。在自然界中由于某些原因不能实现異花傳粉時，用自花傳粉來繁殖还是对植物有利的。正如達尔文說过：“……顯然的，对于植物來說，利用自花傳粉的方式来繁殖种子，總比完全不結种子或結很少的种子是更为有利的。”这一理論可以普遍应用于自花傳粉的植物。同时，現在的事实証明，沒有絕對的、百分之百的自花傳粉的植物，經過一段的時間后，都能經過異花傳粉來復壯的，这就保證了它的生活力的恢復和在自然界中的長久生存。

十、为防止小麥品种的退化，要進行人工傳粉，麥株那样多，麥穗小花几十个，如何進行人工傳粉？

答：对小麥進行人工異花傳粉，不必把一畝麥子，每株每花都一一進行，假如那样做是無法進行的，也沒有必要那样做。可以選擇少數植株進行，記上記号，把收穫的种子單

收單放，作下年繁殖之用，以后就用這些種子每年逐漸擴大繁殖就可以了。同時，自花傳粉是小麥在其系統發育中對自然界的一種適應性，假如不是過長時期的自花傳粉，品質退化並不顯著。也就是說，短時期的自花傳粉並不能引起小麥品種的退化。同時，世界上也根本沒有絕對的、百分之百的自花傳粉的植物。因此，小麥的人工異花傳粉工作也不必常常做，隔幾年進行一次也就可以了。

十一、借昆蟲傳粉的紅三葉，其形態、生態和用途各如何？

答：紅三葉是屬於豆科三葉草屬的一種多年生草本植物，其學名為 *Trifolium pratense*，紅車軸草、紅和藍翹搖都是它的別名。莖高約15—60厘米，有分枝，偃臥或直立。葉為三小葉組成之復葉，小葉長圓形至矩圓形或倒卵形，長3.5—6厘米，有極小之齒，葉面中心常有白斑。夏季，枝頂生卵圓形類似頭狀之花序，無柄，有小花35—150朵；花紫紅色或紅色。花後結小莢果，每果含一粒種子。

紅三葉最適於溫暖、潮濕之氣候，抗寒性不很強，抗旱力與抗鹼力都很弱，在微酸性土壤內尚可種植，最喜土壤內含有石灰，最忌排水不良的土壤，亦不耐蔭蔽。紅三葉在我國長江流域生長很普遍，豫南鷄公山一帶生長也很多。

紅三葉是一種優良的牧草和綠肥植物，對於改良土壤能起良好作用。

十二、在植物的有性雜交中，從開花起，到什麼時候花粉就失去了效用？

一般花粉的生活期多長？用人工保存可活多長時間？

答：花粉是植物的雄性配子體，在未發芽前是處於休眠

状态，故其發芽力自能保持一个相当时期，惟此期限之長短是因植物之種類、特性及保存之情形而異，一般說來以干燥、涼冷、黑暗之环境較为適宜。在雜交中的花粉的發芽期限，因此也不一致。但为了使開花期不同的品种能够雜交成功，对于使花粉生命延長的方法，在实践价值上是非常重要的。

从許多学者研究的結果，花粉的保存一般以干燥为宜，但絕對干燥也有害；有些植物如禾谷類如將其花粉存于干燥中反有害，因其膜極易透水，置于干燥的空气中，則很快就会干枯死亡。

如將植物的花粉置于干燥器內，放在較陰涼的地方，一般都比放在室內自然条件下的生活力要長。現举例如下表：

作物名称	室內	乾燥器內	作物名称	室內	乾燥器內
蘿卜	14日	18日	大麥	1日	15小時以下
蚕豆	20	31	玉米	1	19小時
棉	41	47	葱	4	32日以上
茶	12	52	柿	2	2
茄子	2	5	牽牛	1	1
西洋甜瓜	5	41			

十三、一般樹木上部的枝子比下部的枝子先開花結实是什么原因？

答：樹木上部枝的叶子接受日光較下部充足，在白天溫度也比下部高，所以光合作用進行得比較快，制成的有机食物也就比較多。因此，运到上部枝子上的有机食物也比較多。另一方面，上部的花和果实比下部的花和果实所接受的日光多（溫度也就比較高），空气多（能很好的進行呼吸作用）。

開花、結實的優良條件無非是日光、溫度和空氣等。像這樣，上部枝子在開花結實上比下部枝子的條件好，所以開花、結實比較早。

十四、無花果沒有花，怎樣能傳粉受精，形成果實？

答：無花果（*Ficus Carica*）是桑科無花果屬的一種落葉灌木，原產地中海沿岸。無花果並不是沒有花，它是有花的，只是它的花很小，隱藏在膨大的總花托內，從外面看不見，因此一般人誤認為它沒有花。無花果的總花托頂端有一個小孔，其中生有許多單性小花，雄花在上部，雌花在下部。當花發育成熟後，有一種名叫無花果螟的小蟲會從小孔鑽進去產卵，就幫助它完成了傳粉作用。傳粉受精以後，總花托發育膨大，貯藏很多養分，成熟後呈暗紫色，味甘酸，可供食用。

十五、有些植物如楊、柳、牡丹、月季、芍藥等是分根、插枝等方法繁殖的，它的開花對它的生命有什麼意義呢？

答：我們首先要了解花是植物的生殖器官，負有繁殖後代的作用。具有分根、插枝等繁殖能力的植物，在它們祖先野生時代，大都是依靠開花結實、用種子去繁殖後代的。這些植物經我們人類栽培而發現它們有分根或插枝等無性繁殖的特性，而這種無性繁殖方法一般來說均比種子繁殖在時間上來得短促，在管理技術上是比較容易，在植物性狀上是能完整地保留其母樹的優良性狀，因此一般多是採用分根、插枝等方法去繁殖，千百年來都是這樣，由於時間長了，可能在其植物的本身對於開花結實這一階段的生理和構造上有所退化。這些植物在今天仍然開花是固有性狀的表現，並不會因為人類用了分根和插枝繁殖就把這一性質淘汰掉。同時，事實證明，用無性繁殖的植物常易發生早期衰老的現象，因為

插枝所采用的枝条表面看来虽很幼嫩，但它是从母株上采下的，实际年龄则较老。所以多代无性繁殖会产生早期衰老现象。例如豫东防沙林用插枝繁殖的柳树，不过十几年就有空心 and 秃顶现象发现。用有性繁殖则可改变这一不良现象。这样看来，长期无性繁殖的植物保留开花结实的性质，对植物的繁殖后代来说还是有一定意义的。

十六、有些两性花的植物光开花不结实是什么原因？

答：两性花虽具有雌蕊和雄蕊，但一般雌雄蕊不在同时成熟，位置上下也不一致，所以多数不能进行自花传粉。异花授粉要有适当的花粉来源，要有昆虫或风力作为传粉媒介。所以有些果园在种植果树时，要栽授粉树，并养蜂以增加传粉的机会，才能充分的开花结实。很多果树品种，同品种的花粉不易受粉，必须用不同种或不同品种的果树作传粉树。像梨、蘋果、櫻桃、李等皆是如此，只单种一个品种，就常开花而不结实。又在开花季节如天气不好，温度太低或下雨太多，也会妨碍花粉成熟和授粉，因而不能结实。植物营养不好，不能有充分的养料供给幼嫩果实的生长，也是有些两性花光开花不结实的原因之一。

十七、有些树木一年内能开两次花怎样解释？

答：根据苏联雅尔达尼基特斯基植物园的Д.И.薛尔盖耶夫的解釋和其他有關材料摘要答覆如下：

当年二次开花的现象，大都发生在温带。在温暖地区，多年生植物今年开放的花芽，都是在去年所形成的，它们通过一定的发育阶段（该阶段与低温有关），在今年才能正常开放。但有些树木或它的个别的花芽，假如受到温度、水分、养料等方面的恶劣条件的刺激或其他意外损伤的影响，去年形成的

花芽虽然通过了所需要的發育階段，也很难在正常開花的時間開放，过一个時期植物本身及外界环境的条件好轉適于開花時則會開放，造成二次開花的現象。

此外，当年形成的花芽也有在当年即行開放的情形。这是由于植物受到伤害的情况下所引起的返祖現象，因为顯花植物的祖先在其当年發育周期內是不通过低溫階段的。这种二次開花現象都發生在寒冷時期到來以前。

十八、花粉管究竟是怎樣形成的？

答：花粉由花藥轉移到雌蕊的柱头上，其內的原生質吸收到適當的水分，外膜破裂，然后開始發芽。当其發芽時，花粉之外膜在一定的位置上裂開，而內膜則長为一條長的管子，同時沿着花柱向下伸入子房。大部分植物花粉不僅能在雌蕊柱头上發芽，同時每可在人为的环境中發芽，如在濃度2—30%的糖液中發芽。

花粉細胞內含有極多能強烈膨脹之膠體，所以其滲透壓極高。花粉管之長度首先便決定于儲存在花粉細胞中的營養物質，其次是受到花柱內分泌的維生素之類的特殊物質影響。例如：有許多花粉粒在人为的条件下或傳到別种植物的柱头上，其花粉管長不很長就停止了，或者有發育不良等現象，而在同品種的植物柱头却長得很好很長，能達到胚囊內。由此可知花粉管的延長不單是靠其本體的內含物，而且也要借助于雌蕊的花柱和柱头分泌的物質。花粉發芽時的溫度条件对于授粉是否能順利進行，同样有着相当重要意义。因为花粉管之生長亦有其溫度基點，往往其所需之溫度最低點常很高；因此，如果開花期是很寒冷的話，則會影響受精和結实。

雨和露对花粉管的形成会有很不利的影响，因被为水浸濕之花粉会破裂而死亡。此外花粉發芽所需要之糖及其他物質会从柱头上被雨水淋掉，因而花粉管不易伸出。但过分干燥的空气里，花粉也会很快地干枯死亡。

總之，花粉管之形成是和花粉內之物質、花柱和柱头中的分泌物、自然环境的溫度、濕度以及時間等的內在和外在外在原因有密切關係。

第八章 栽培植物的栽培条件

一、土壤內的团粒結構和土塊如何區別？

答：土壤的团粒結構有一定的形态，有一定的大小范围，有一定的堅固性。团粒的直徑是由1——10毫米，呈球形或橢圓形。如將有結構的团粒和無結構的土塊分別投入等量的水內，則团粒能很快的沉底，因之上層水液比較清亮，無結構的土塊下沉較慢，大部分散在水內，因之上層水液混濁。或以兩個同样大小的容器分別裝同体積的兩種土壤，有团粒結構者較輕，無团粒結構的則較重。

二、植物学“土壤肥力”一節中說：“有些植物的根，長得很長，能把土壤深处的石灰質吸收上來，为什么土壤深处含有較多的石灰質？那些植物的根能將其吸收上來？”

答：石灰，包括石灰石（碳酸鈣， CaCO_3 ），燒石灰（氧化鈣 CaO ），消石灰（水化石灰，氫氧化鈣， CaOH_2 ）等物質，土壤中的石灰主要指石灰石而言。

石灰可以溶解于水，其比重較土壤內其他成分（水，無機鹽，土粒，腐殖質等）为大，特別是石灰石的比重較大。因此，每当降雨時，石灰就隨雨水从土壤空隙被沖洗到下層土壤中去。結果，几乎所有非黑鈣土帶的土壤可耕層內均不含有游离的石灰，一般在兩三米以上的土壤深处才沉積有大量的石灰。

像紅三叶和紫苜蓿等多年生豆科植物，其根長常在3米以上，它們的根可以从土壤深处將石灰質吸收上來，將其分解，在腐殖質的作用下形成堅固的团粒。

三、請举例說明使用双輪双鏟犁的好處？

答：使用双輪双鏟犁有以下几點主要好處：

1. 犁的深，犁的快：双輪双鏟犁在一般壤土上一天可以犁地10——12畝，粘土地一天可犁8——10畝，深度一般可達5.5——7寸。小麥根系的大部分（60%以上）都分布在6寸深的土壤內，所以麥田耕地一般要達到6寸深才能滿足小麥根系的生長發育，這樣的深度是一般舊式犁所達不到的。

2. 減少雜草：由于双輪双鏟犁耕地深、底面平、翻土好，所以能減少雜草為害。据山西省夏縣的調查結果，用双輪双鏟犁耕过的土地比用舊式犁耕过的土地雜草生長密度要減少 $\frac{1}{2}$ 以上。

3. 減少缺苗率：由于双輪双鏟犁翻土實在，土壤橋虛少，結構緊密，所以缺苗率一般比用舊式犁的缺苗率少5.6%。

由于以上各項好處，所以使用双輪双鏟犁能够增產。据華北農科所于1954年在晉南的示范結果，如結合施用基肥，則較一般舊式犁每畝能增產32.9%。

四、向土壤內增施肥料为什么会使農作物增產？

答：植物的身体是有許多种化合物所組成的，这些化合物又由各种元素組成。根据化学分析的結果，知道植物体内包含着碳、氫、氧、氮、磷、鉀、鈣、鎂、鐵、硫、銅、鋅、硼、錳等各种元素。其中前十种是任何植物都不能缺少的，而且需要的量也比較多，所以称为十大元素。其余各种元素，有些植物需要，有些植物不需要，在量上也要求很少，

所以称为微量元素。在十大元素中，碳、氢、氧三种从空气和水内取得，一般不易感到缺乏；钙、镁、铁、硫以及各种微量元素在土壤内含量虽然不多，但植物的需要量很少，所以也不缺乏，而氮、磷、钾三种元素植物的需要量很大，土壤内的含量又不多，所以极为重要，通常称为肥料三要素。在一般土壤内，都含有植物所需要的各种元素，但是由于连年种植作物的结果，各种元素（特别是氮、磷、钾三要素）被植物吸收了很多，所以就会大量减少，感到缺乏。施肥就是要增加土壤内作物所必需的各种元素，特别是氮、磷、钾三要素。这些元素充足供应时，作物才能正常生长发育，很快很多的组成植物的身体。此外，肥料尚能改良土壤性质，间接促进作物增产。因为许多肥料内含有大量的有机物，有机物被腐败细菌腐烂分解成腐殖质以后，能促进土壤团粒的形成，使粘土变得较为疏松，使砂土变得较为密致，保蓄水分，吸收热能以增高土壤温度。因此，施肥不仅能供给作物所必需的各种养料，也能为作物创造良好的生活环境。所以，增施肥料是农业增产的重要关键。

五、人粪尿含有那些成分？有什么主要作用？怎样贮藏？施用人粪尿应当注意那些事项？

答：1.人粪尿的成分和作用：人粪尿的成分随人种、年龄和食物种类而异，根据日人吉村尚清的分析，新鲜人粪尿的成分有如下表：

人种	成分							
	含量百分比							
	水分	有机物	灰分	氮	磷	钾	石灰	食盐
日本人	95.00	3.40	1.60	0.57	0.15	0.27	0.02	1.02
欧洲人	93.50	5.10	1.40	0.70	0.23	0.21	0.09	0.66

由上表可知，人糞尿的主要成分為有機物和氮質，如與其他有機肥料比較起來，其中有機物的含量不算多，其主要作用即在於供給作物豐富的氮素。

2. 人糞尿的貯藏：新鮮人糞尿內含有許多容易揮發逸失的物質。人糞尿內含有大量的尿素，在其貯藏過程中逐漸發酵腐熟，所生成的碳酸銨也很容易分解成氨、二氧化碳和水而揮發逸失。在我們河南，貯藏人糞尿還有很多不合理的情況，有的任其日晒雨淋，損失大量的有效成分，是很可惜的事情。根據南京、浙江和福建等地所作人糞尿不同貯藏方法對氮量損失情況的百分比，有如下表：

	南京華赤農科所	杭州浙江農改所	福建省農場
不加蓋亦不蔭蔽	40.1	55.56	68.73
不加蓋而蔭蔽	37.0	48.57	45.53
加蓋而不蔭蔽	29.0	——	25.14
加蓋並且蔭蔽	24.6	31.43	8.40
蔭蔽但加入草木灰	45.8	——	——

由此可証，貯藏人糞尿在不加蓋不蔭蔽的情況下，氮的損失量最大，加蓋并蔭蔽的氮量損失最小。因此，貯藏人糞尿一定要在蔭涼環境，用物遮蔽，使坑加蓋，以減免氮量的損失。瓦甕式貯藏法就是合乎上述科學道理的。此外，人糞尿內切不可混入草木灰，否則將因此損失大量氮素。據有人研究，如在人糞尿中加過磷酸鈣，則其中的主要成分磷酸一鈣能與人糞尿分解生成的碳酸銨結合成比較穩定的磷酸銨，減免有效氮素的損失。

3. 施用人糞尿應行注意事項：

(1) 人糞尿為氮質肥料，其中有機物與磷、鉀較為缺乏，氮的主要作用是發展作物的莖葉，所以用莖葉的植物宜多施用，如用於一般作物，宜與含有有機物及磷、鉀之肥料共同施用。

(2) 人糞尿為速效性肥料，在天熱的情況下，一兩日即能腐熟；即在天冷時，一二十天也能腐熟，所以宜用作追肥施用。

(3) 人糞尿在腐熟過程中發熱量最大，如用作追肥，必待其充分腐熟後才能施用，以免燒壞作物。俗語說：“生糞上地連根爛”是有科學道理的。

(4) 人糞尿內所含之養料較易流失，故宜分次施用，一次施量不宜過多。

六、廐肥含有那些成分？有什麼主要作用？怎樣貯藏？施用廐肥應當注意那些事項？

答：1. 廐肥的成分和作用：廐肥的成分隨牲畜種類，牲畜年齡與牲畜飼料而異，一般廐肥所含成分的百分比有如下表：

	水分	有機物	氮	磷	鉀
牛	77.5	20.3	0.45	0.23	0.50
馬	71.3	25.4	0.58	0.28	0.53
豬	72.4	25.0	0.45	0.19	0.60
羊	64.6	31.8	0.83	0.23	0.67

由上表可知，廐肥內所含有機物與氮、磷、鉀三要素都

不少，所以厩肥除了能供給作物养料外，对改良土壤性質也有一定作用。

2. 厩肥的貯藏：貯藏厩肥至少要注意以下兩點

(1) 厩肥如堆得疏松則發酵迅速，氮素容易逸失，所以要堆得緊嚴些。这样可使其緩慢發酵，保持肥效至施用時期。

(2) 牲畜尿的肥效約与其糞便相等，所以宜用吸尿力大的褥草，而且坑底土壤務必捶堅实，以免畜尿大量滲失。

3. 施用厩肥应行注意事項：

(1) 未腐熟的厩肥宜用作基肥，已腐熟者宜用作追肥。

(2) 厩肥在砂質土壤內腐熟很快，且易流失，故在砂質土壤內宜分次施用，一次施量不宜過多。

(3) 如必須于冬閑時向地內运送，則应堆成堆，堆放堅实，因为小堆或疏松時其与空气接觸面大，氮素容易逸失。

(4) 厩肥內含磷質較少，苏联經驗証明，厩肥如与磷質肥料合用，可以提高質量，使其迅速腐熟，并可使其中之氮素易为作物吸用。通常每千斤厩肥內可以掺入25—50斤过磷酸鈣。

七、什么叫綠肥？綠肥有什么主要作用？施用綠肥应当注意那些事項？

答：1. 綠肥的意義：綠肥一般是在休閑地上于秋季或冬季播种紫云英、苕子、苜蓿、三叶草、蚕豆、豌豆等豆科植物，翌春当其地上部分生長最盛、柔軟多汁（一般是開花盛期）時，用犁翻入田內，被細菌腐爛分解成肥料；供其后作

物吸收应用。

2. 綠肥的主要作用：

(1) 供給植物大量氮素：因为豆科植物的根上生有根瘤，生活在其中的根瘤菌能固定空气中游离的氮素，所以能大量增加土壤內氮的含量，供作物來吸收。

(2) 改良土壤性質：一般說每畝綠肥能產生新鮮有机物質2000—4000斤（茂盛者可達5000斤），所以能改良土壤的性質，为后作物創造优良的生活环境。

(3) 防止冲刷，保存土壤中的养料和水分：休閑地上無作物种植，土壤內的無机鹽容易隨雨水流失，假如种植綠肥作物則会減緩水流速度，以免养分流失。此外，豆科植物具有很深的根系，能將下層土壤中的养分吸收上來，供作物应用。又因綠肥变为腐殖質后，具有很强的吸水能力，所以能保存大量水分供給作物应用。

此外，綠肥翻耕前在地內放牧，可以供給家畜优良的飼料，積蓄牲畜糞肥。

施用綠肥对農業增產的效果是很顯著的，例如浙江上虞縣農民盧松元于1952年在稻田內施用綠肥，每畝產量達800斤，1953年未施綠肥，每畝產量就降低为600斤。

3. 施用綠肥需要注意的事項：

(1) 种植綠肥作物的头一年，因土壤內缺乏根瘤菌，綠肥作物往往生長不很好，所以头一年应当用根瘤菌剂進行拌种。

(2) 綠肥初犁入土壤的一兩周內，常因腐敗而產生大量的有机酸，对后作物生長不利，所以一定要在后作物播种半月以前犁入。假如土壤酸性增大，应施用石灰以便中和。

(3) 在砂質土壤內有机物比較缺乏，而且有机物分解快，所以施用綠肥宜勤；在粘質土壤內，有机物分解比較慢，所以可以隔一兩年施用一次。

(4) 綠肥为氮質肥料，所含磷、鉀較少，故施用綠肥后，不必再施氮肥，但必須施用適量的磷肥和鉀肥。

(5) 是否施用綠肥要根据当地自然环境来决定，因为綠肥作物能消耗土壤中大量的水分，所以在干旱地帶不宜种植綠肥作物。又因綠肥作物能占用相当長的生長期，所以在作物生長期短的寒冷地帶不宜施用綠肥。

八、什么叫細菌肥料？細菌肥料有那些種類？施用細菌肥料应当注意那些事項？請举一些細菌肥料增產的实例？

答：1. 細菌肥料的意義：細菌肥料就是用人工培养某些種類的細菌，將其与作物种子混合播种，由于这些細菌活動的結果，可以增加土壤中的肥料成分，供給作物吸收应用，使其生長發育良好，達到增產的目的。

2. 細菌肥料的種類：可分以下三種：

(1) 根瘤細菌肥料：培养某些根瘤細菌，接种于某些豆科植物。

(2) 固氮細菌肥料：培养某些固氮細菌（如巴氏梭菌、球狀固氮菌等），接种于甜菜、棉花等非豆科植物。

(3) 其他的細菌肥料：最近苏联的先進農業科学，已經發明將某些細菌制成磷菌剂，用其处理作物种子，能將土壤內不能为作物吸收的磷化物轉变为能为作物吸收的磷化物。再者，在苏联的一些新植棉區內，已經应用某些細菌制剂，將难于溶解的鋁矽酸鹽分解成可以利用的狀態，从而供給作物大量的鉀素，達到增產的目的。

3. 細菌肥料对增產的效果：固氮細菌肥料和其他各种細菌肥料目前我國尚在研究中，尙未制造推廣，現在僅就已經制造推廣的根瘤細菌肥料的功效，举例說明于后：

(1) 花生：例如華北農業科学研究所制造的花生根細菌剂于1950年在河南、山东、河北等省試驗接种的結果，53,400畝地，共增產約700,000斤；平均每畝增產花生仁13斤。我省几年来推廣接种的結果，平均每畝約增產花生仁15斤。

(2) 大豆：例如中國科学院長春農業科学研究所制造的大豆根瘤菌剂在其所內及其他12处農場試驗接种的結果，大豆增產5——26%。1951年黑龍江省80%的大豆丰產新記錄都是用大豆根瘤菌剂拌种的。

(3) 豌豆：例如華北農業科学研究所制造的豌豆根瘤菌剂于1955年試驗接种的結果，平均子粒增產16.5%，莖叶增產15.97%，有些品种甚至增產子粒達68.30%。

4. 施用根瘤菌肥料应行注意事項：

(1) 各种根瘤菌只能感染一定的豆科植物，故各种根瘤細菌肥料不能对豆科植物隨便接种。

(2) 根瘤菌剂一般均为粉末状态，拌种時須先用水混和，拌种時必須均匀，拌种后应置于不受日光直射之室內晾干，以便播种。

(3) 拌种后，当天或次晨即需播种，超过40小時后則效力減低。播种后应立即覆土，以免日光照射。

(4) 为了使根瘤菌很好的繁殖和活動，宜播种子空气通暢的砂質土壤內。根瘤菌忌酸性土壤，如为酸性土壤，应加石灰使之中和。

(5) 用根瘤菌剂拌种后，土壤內不缺氮肥，但磷、

七、鈣等肥料不可缺少。

(6) 根瘤菌劑要保存在陰暗、濕度不大、溫度 0——10°C 的場所，日光、干燥和高濕均能殺死根瘤菌。

九、舊牆土为什么可以肥田？

答：舊牆土含有腐殖質、石灰質、以及土壤顆粒，因而施到田間，可以增加土壤團粒。同時牆土本身所含的化學元素或化合物，亦可以補充給土壤，通過土壤中的細菌的作用，供給植物吸收。

十、在 20——25°C 的情況下，新鮮的尿應發酵多長時間才宜于使用？從外表上看有什么特征？

答：新鮮尿在 20——25°C 的情況下發酵約二十多天即可使用。因為尿中含有尿素，尿素在發酵過程中由於尿素分解，細菌進行繁殖，而細菌分泌脲酶把尿素分解成水、氨氣（阿母尼亞氣）和碳酸氣，在一定溫度下還需要一些時間，並且這個時間的長短是與溫度高低成正比的。當尿發酵成熟時，有一種特殊的阿母尼亞氣放出來，並且還有碳酸氣產生，因而會看到尿液上面往往有氣泡存在和混濁現象。

十一、同時施用有機肥料和無機肥料有什么好處？

答：同時施用有機肥料和無機肥料，從土壤微生物的角度看，有以下几点較為重要的好處：

1. 施肥的目的不只在於養育高等植物，也須注意到養育微生物，如果微生物所需要的有機物得不到充足的供應，則有益的微生物也將變成人類的敵人來損害植物。同時施用有機肥料和無機肥料則可以同時兼顧養育高等植物和微生物。

2. 同時按照一定方法施用有機肥料和無機肥料，可以同時利於需氧和嫌氧細菌的作用，使土壤內的嫌氧分解和需氧

分解可以同時存在。

3. 無機肥料大都易溶于水，隨水流失。二者如果同時施用，則有益的微生物在分解有機物的過程中，吸收無機養分，將其暫時貯藏起來，以後源源的供給植物，以免流失。

4. 利于微生物產生腐殖質。

十二、實行輪作，為什麼會減少雜草為害？

答：各種作物，因為它們的形態構造，生活習性和生活力彼此不同，所以它們對於雜草的競爭力也彼此有所不同。一般說來，闊葉作物比窄葉作物對雜草的競爭力強，因為一般雜草大都喜愛陽光，在闊葉作物的覆蔽下它們就難以生活。深根作物比淺根作物對雜草的競爭力強，因為深根作物不致因為雜草的搶奪水分而缺水死亡，同時它們耕地要深，可以把雜草的種子和幼芽埋入土壤深層而使雜草死去。秋播作物比春播的一年生作物對雜草的競爭力強，因為它們在冬前已經形成比較強大的根系了，可以與雜草對抗，多搶得一些水分和養料。生活力強、生長迅速的作物比生活力弱、生長緩慢的作物對雜草的競爭力強，因為生活力強可以忍耐惡劣環境，生長迅速可以多得水分養料並覆蔽雜草，使雜草發育不良甚至死亡。

基于以上理由，假如我們把對雜草競爭力強的和對雜草競爭力弱的作物實行輪栽，使雜草不能連續得到它們所需要的生活條件，雜草就會大大減少，不容易發生了。

此外，牧草輪作制，由於有多年生牧草參加輪作，雜草就更不容易發生了，因為多年生牧草是對抗雜草最得力的植物。

根據蘇聯普茲羅克農業試驗場連續14年的實驗，證明在

同一地區上實行正確的輪作，比連作的雜草大約減少 $\frac{1}{4}$ 。再如蘇聯杜奈普洛貝托斯克農業實驗場由於正確輪作制的建立，三年之內就減少雜草 $\frac{1}{5}$ 。

由此可見，輪作，特別是草田輪作是減少雜草為害的有效手段。

十三、西瓜、粟和芝麻何以不能重茬而特別需要輪作？

答：這三種作物不能重茬而特別需要輪作的主要原因是病蟲害嚴重和根系吸收養料的力量很強（俗稱竭地）。

1. 西瓜：根據蘇聯B. N. 艾捷里斯坦所著“蔬菜栽培學”一書中的記載，鐮刀菌為害西瓜最為嚴重。西瓜假如連栽三年，則受害的百分率可達78.6%。假如與禾本科植物交替栽種，即隔一年種一回西瓜，則受害百分率減少至32%。假如播種兩年谷類作物或播種三年苜蓿再種西瓜則全無病蟲害發生。此外，西瓜的根系很強，例如兩周後的西瓜幼苗，即有長達17厘米的主根和15厘米的側根。因此，其吸收養料的力量也很強，很竭地力。所以西瓜不宜連栽。

2. 芝麻：芝麻的病蟲害很多，為害也很嚴重。蟲害有地老虎、浮塵子、棉鈴蟲、行軍蟲、蝗蟲、薊馬、金針蟲、螞蟻等，病害有枯萎病、白粉病、細菌病、流膠病等。西瓜的根系多分布于土壤表層，能吸收大量的養料，很消耗地力。此外，芝麻的根在生長期間分泌很多粘液，存在于土壤內，短時間內不易消失。這種粘液對芝麻本身有害，而利于某些菌類生長來為害芝麻。因此，芝麻也不宜連作。

3. 粟：粟的病蟲害也很嚴重，例如百泉農場在安陽地區的調查，白髮病株平均達 $\frac{1}{10}$ ，最多的竟達 $\frac{1}{3}$ 。蟲害有螻蛄、螟蟲、夜盜蟲、天狗蠅等。粟的根系也很發達，可深入土壤

140厘米，寬度達120厘米，吸收养料的力量很强，很消耗地力。因此，粟也不宜連作。

十四、种在一起的黃豆与綠豆，或南瓜与葫蘆便生長不好，何故？

答：黃豆与綠豆同屬于豆科，南瓜与葫蘆同屬于葫蘆科，它們都要求極为近似的营养物質。再者，葫蘆需要塔架子，会影响南瓜的光照。因此，它們种在一起会生長不好。

十五、植物学“護田林的意义”一段中說：“多雪的地區，樹林里積存的雪，要比空地上多得多。由于樹林里溫度的变化比較和緩，所以这里的積雪，開始溶化的時期比田野早，而且溶化的持續時間比較長。”請比較詳細的說明其道理。

答：在寒冷的地區，雪下得很大很多，但這些地區常有風，会把積雪吹走。但風遇到具有彈性的活樹冠以后就在森林內平息下來，因此林內及其附近的雪就被擋住，不致被風吹走，因此森林內的積雪很厚，就是被森林保護的田地里的雪通常也比沒有森林保護的田地里多1.5—2倍。在冬季，土壤溫度是高于空氣溫度的，森林內及其附近的厚雪能保持土壤溫度不致大量散發，土壤凍得淺，所以在春天融解時就先融解。

樹冠对加速森林內土壤的解凍和森林內積雪的融化也有很大的影响。原因是樹冠被日光晒熱，此熱力易于沿着潮濕的活樹干傳至地下來溫暖樹干周圍的雪，我們常可看到樹干周圍的地面積雪形成一個漏斗形的深窪。同時，日光的熱从樹干傳至較粗的樹根，根羣分布處的土壤就先行解凍，这样可以加強地面積雪的融解。

由于上述各種原因，樹林內的積雪通常會比沒有樹林保

護的空曠場所的積雪早融10——20天。

但是森林內的積雪由于有樹冠的蔭蔽，就会比沒有森林保護的空曠場所的積雪融化得慢兩星期左右。

第九章 栽培植物

一、栽培白菜比其他蔬菜有什么突出的好处？

答：白菜在营养方面和经济方面都具有重要的价值，因其具有营养物质丰富和产量高的优点。

根据中央卫生研究院营养学系的分析，每一市斤结球白菜中含胡萝卜素0.37毫克，维生素B₁0.07毫克，维生素B₂0.14毫克，尼克酸1毫克，抗坏血酸82毫克，钙112毫克，磷143毫克，铁1.4毫克，蛋白质4.8毫克，脂肪0.3毫克，糖10克，粗纤维1.7克，每一市斤能发热62千卡。由此可见，白菜的营养价值是很高的。此外，白菜内含有少量的芥子油，它有促进食欲的功效。

白菜的单位面积产量相当高，在我国北方，每畝产量常达1万斤以上。解放后几年来，由于党和政府的正确领导，改进了栽培技术，白菜产量迅速提高。例如北京农业劳模申多在1953年白菜丰产的记录达到每畝24,332斤，北京国营彰化农场同年在358.2畝的大面积上曾得到平均每畝18,205.75斤的产量，其中15畝丰产地的产量每畝合22,914斤。由于白菜产量高，所以它成为人民物美价廉的菜品。

此外，白菜在良好的条件下，很耐贮藏，可供冬、春缺菜时食用。

二、请介绍一些有关白菜的分类常识，是否所有的白菜

都能結球？

答：白菜是一个俗名，古称菘，它是十字科芸苔屬的植物，在分類学上分为以下三种：

1. 大白菜 (*Brassica Pekinensis*)：多數品种有結球的特性，但也有些品种半結球或不結球。其在形态上的主要特點是叶片薄，綠色或黃綠色，叶柄不明顯，中肋基部兩側有叶翼。大白菜又分以下三个類型：

(1) 結球白菜：心叶重重包被，形成坚实的叶球，產量高，耐貯藏，是大白菜中最好的一類。例如北京的大青口、小青口、济南的大根白菜、小根白菜、天津綠、膠州白菜等，都是結球白菜的有名品种。

(2) 花心白菜：心叶也形成叶球，但頂叶包合不緊密，成熟較早，但不耐貯藏，產量也較小。著名品种有济南的小心白、萊陽的花心白、杭州的黃芽菜等。

(3) 散叶白菜：就是我們北方俗說的小白菜，植株不結球，采食其幼苗及較大的植株，隨時皆可栽培。

2. 小白菜 (*B. chinensis*)：南方称为青菜或白梗菜，北方称为小油菜或黑白菜。本种主要特征是叶子直立，叶片較厚，綠色或深綠色，有顯明的叶柄，柄上無叶翼，不能結球。

3. 烏塌菜 (*B. narinosa*)：叶片黑綠色，均匍伏地面而不直立，有顯明的叶柄，無叶翼，多數品种均不結球，只有南京的瓢兒菜有半結球的習性。

以上三种，親緣关系很近，彼此能自然雜交，雜交所生之后代生活力很强，能正常的產生后代。因此，有些学者，按李森科对“种”所下之定义，主張它們应当是一个种里內

的三个变种。

根据以上有關白菜的分類知識，并非所有的白菜都能結球，就以大白菜來說，其中也有不能結球的，只有大白菜中的結球白菜這一類型才具有完全結球的特性。

至于初中課本上所講的“白菜”一節，則系專指大白菜中的結球白菜這一類型而言。

三、結球白菜的叶子有叶柄沒有？

答：結球白菜的叶子有叶柄，其叶柄極為發達，因貯藏許多水分和有机物使叶柄變得異常闊大，而且与叶片的界限不明顯，所以容易誤認為結球白菜的叶子沒有叶柄。我們平常所說的白菜帮子实际上就是它的叶柄。

四、白菜怎样窖藏才能保存得最好？保存的時間最長？

答：1.窖的構造：選擇日光充足之高燥場所開窖，窖之大小由貯藏量而定，一般为寬6尺，長1丈7尺，將範圍划定后，先向地下掘3.5尺深，將掘出之土沿坑緣筑牆2.5尺高，使窖共深6尺。地上之牆，頂寬1.3—1.4尺，基寬2.3—2.4尺。牆上每隔4尺開直徑6—7寸大的通氣孔一个，以便通氣。窖的一端留2.5平方尺大小的出入口，窖頂每隔3—4尺架橫木一根，上覆高粱杆4—5寸厚。出入口要用草帘子遮蔽。似此則白菜在窖內可以过冬。

2.白菜的貯放和管理：白菜于入窖前要除去大部外叶，先晒數日，減除过多之水分，以增加其耐藏力。入窖前还要嚴加選擇，有病害和伤害者都要挑出來。白菜在窖內可以將其头对头，根对根，層壘起來。窖內正对出入口可留一走道。白菜初入窖時，每隔5—6天檢查一次，20天后，天气已

冷，以后可以每月檢查一次。檢查時腐爛者挑出，叶子生病者摘除病叶。交九（12月20日左右）后，將北牆之通气孔用麥草或稻草堵住，再冷時可將南牆上之通气孔也堵住。天气溫暖的白天，可將通气孔打開，使空气流通，夜晚再堵住。窖內溫度以2—3°C为宜。在貯藏期間，如果菜內含水分过多，可于好天取出晒一兩次。这样貯藏白菜，可以貯藏至第二年三四月而不變質。

五、植物学上說：“甘藍是一种比較耐寒的植物，在北方各省多在早春播種”。早春后气候逐渐溫暖，这样是否適合它的生活条件呢？耐寒是指甘藍的什么階段？北方为什么要在早春播種？

答：甘藍原產于英法北部的海峽，該地气候冷涼濕潤，所以甘藍在生長發育期間喜欢冷涼的气溫。假如溫度太高，則會阻止其生長發育，不易包心結球。在比較寒冷的地區，可以在早春播種。耐寒是指甘藍的幼苗階段，經過良好硬化的幼苗可以忍耐攝氏零下10—15°C的低溫，不被凍死。于早春播種后，以后气候固然逐渐溫暖，但是并不炎熱，仍然適合甘藍的生長發育。等到夏天气候變熱時，菜頭已經結成，就可以收穫食用了。所以要在早春播種的原因就在于既適于幼苗的生長，又可避免炎熱的夏季。假如播種晚了，結球時適逢炎暑，就會影响甘藍的結球了。但是在天气溫暖的南方地區則不宜春播，因为該处春天很溫暖，炎夏來得早，不適于甘藍的生長發育，应当在夏天播種，冬前收穫。

六、洋白菜一般書上都叫甘藍，为什么叫甘藍？

答：因其植株內含糖較多（約为4.5%），食時顯有甜味，又其外叶呈深藍色，故名甘藍。

七、为什么在寒冷地區將番茄的幼苗移植到第二个溫床內？定植番茄为什么要在溫暖無風的日子里進行？

答：1. 这种移植在園藝学上叫做假植。在溫床內，番茄的幼苗因为环境合適所以生長很快。同时，因为在溫床內播种較密，所以幼苗就会呈現拥挤状态。这时就需要進行移植，使幼苗得到充足的日光和空气，才能生長健壯。但是这时自然界的土溫和气温太低，移植后有被凍死的可能。所以要進行假植，就是把番茄的幼苗移到第二个溫床內讓它在第二个溫床內再生長一个时期。在假植时要同时進行选苗，將生長健壯的幼苗稀植，使其發育良好，等到天气溫暖后再行定植。另一方面，在假植時可以把幼苗的主根切断，讓它多生側根，以便充分吸收表土內的养分（表土比心土肥沃，植物的吸收作用主要靠側根進行）。就是不剪除主根，在假植時也会把幼根弄断一些，在幼苗期根部受到这种損伤后就会生出更多的根羣來加强吸收作用。

2. 定植番茄要在溫暖無風的天气進行，是因为移植植物要損伤一部分幼根和根毛，植物的吸收作用会因此降低。在溫暖的环境里，根吸收水分的作用比較强，植物不致因缺水而枯萎死亡；在無風的天气里也可以減少叶子对于水分的蒸發量。假如在寒冷時進行移植，根就不能完成供給足够水分的任务；在有風時，叶子蒸發量大，根不能充分補充，結果也会使植物由于缺水而枯萎死亡。

八、有的番茄是自花傳粉，有的番茄是異花傳粉，究竟那种是自花傳粉？那种是異花傳粉？

答：一般的番茄多为自花傳粉。因为其雄蕊生在花冠筒上，花未成熟時，雄蕊比雌蕊的位置高。但是当花成熟

時，雌蕊的花柱很快的伸長，使柱頭伸出雄蕊圓錐體之外，所以很容易自花傳粉。但是有一些花柱較長的番茄品種，在花未成熟開裂前雌蕊即已伸出雄蕊圓錐體以外，所以這種番茄往往靠昆蟲進行異花傳粉。

九、報載“二四滴原液”的藥水，可使黃瓜、番茄早熟，“二四滴原液”是什麼藥配成的？

答：二四滴（2，4-D）是2，4-二氯苯酚代乙酸的簡稱，它是一種植物生長刺激素，有防止番茄、黃瓜等蔬菜落花不孕和促進其生長的作用。

其制法：在2立升的圓底燒瓶中溶解276克二氯苯酚和276克氫氧化鈉于95°C .C .的水中，待溶液冷至室溫時，再分批加入300克氯代乙酸。然後加熱迴流三四小時，冷後，將瓶中的2，4-D鈉鹽用磁漏斗抽濾，再將所得的鈉鹽加熱溶于水，並加鹽酸至溶液呈酸性為止。此時，粉紅色的2，4-D粗製品即行沉淀而去。將粗制的2，4-D過濾，晾乾，在2比1的苯與醋酸混合溶液中結晶後，即可得近乎白色的純品。

此項藥物在南京孝陵衛華東農業科學研究所及北京手帕胡同農藥農具供應站均有原液或原粉出售。使用原液于番茄時要加9或10倍的水以後才能使用。

十、何謂溫床？何謂冷床？二者有什麼區別？

答：溫床和冷床都是在早春天氣尚寒時節培育蔬菜幼苗的一種設置。其目的在於提早播種，便於管理，減免損失，使蔬菜發育良好，提前成熟收穫。

設置溫床的方法是選擇北面有牆垣或房屋等建築物體而陽光照射充足的地方，挖一個長方形的土坑。坑的大小和深

度隨作物種類，栽培時期和釀熟材料的情況來決定。為了便於管理，一般多為4尺寬，1丈2尺長，2—3尺深。在坑內的周圍安裝前低後高的木框，在木框上安裝玻璃或蓋以油紙。坑內填以厩肥或米糠等釀熟材料，再鋪3—4寸肥沃的腐殖土。然後在上面播種蔬菜種子，時常加以灌溉，其幼苗得到釀熟材料及日光的熱力，就能很好的生長發育。夜晚和遇到惡劣天氣的時候要用蒿稈或棉布加以覆蓋，以免遭受凍害。

冷床的裝置和溫床大致相同，其主要區別在於冷床不挖土坑，不鋪釀熟材料，僅利用日光的熱力來培育幼苗。

✓十一、黃瓜有的發生苦味，據種菜園有經驗的老年人說：當黃瓜移植時如果觸及鐵器或當第一次澆水時，用洗手、臉、衣服的髒水來澆，則結成的黃瓜發生苦味，是否有科學道理？黃瓜的苦味到底是怎樣形成的？

答：今天所有的栽培植物都是由野生植物經過長期人工栽培，逐漸演化而來的。黃瓜在其野生祖先的時期都含有苦味，苦味的物質一般認為是一種配糖體（配糖體是糖類與其他物質的化合物，後者主要是芳香族化合物，糖類中以葡萄糖為主），或謂其分子式為 $C_{20}H_{23}O_5$ 。這種苦味的配糖體使黃瓜產生自衛作用，以適應野生環境，避免動物的吞食或菌類的侵害。當今天的栽培環境偶然與其祖先環境近似時，可能產生返祖現象，生出這種物質，使黃瓜具有苦味。這種配糖體在葫蘆科植物內普遍存在，而且一般是會隨其成熟程度而逐漸轉化的，當轉化為其他物質後則苦味消失，但當某種特殊的生活條件影響其不得轉化時，則果實雖然長大而仍然具有苦味。

移植黃瓜時觸及鐵器則結果發生苦味，或許是有道理的。因為如果鐵器撞破黃瓜幼苗的表皮，則細菌會從傷口侵入來為害黃瓜，黃瓜可能產生這種苦味物質，進行自衛，以阻止細菌的侵害。這一點從生物體的適應性和自衛作用是可以解釋的。但所說用洗手、臉、衣服的髒水來澆則發生苦味似無科學根據，不宜相信。

十二、菜豆與河南常吃的豆角是否一種？其原產地在何處？

答：菜豆屬於豆科菜豆屬，其學名為 *Phaseolus vulgaris*，就是河南俗稱的四季豆，四季眉。河南常吃的豆角屬於豇豆屬，其學名為 *Vigna sinensis*。二者不僅不同種，而且連一屬也不是。

過去植物學家都認為菜豆的原產地是印度，但是在印度並沒有發現過菜豆的野生種，也沒有其他有力證據，僅僅是一種臆測而已。根據近代的考證，認為菜豆在亞非二洲並沒有很悠久的栽培歷史，在這兩洲各國紀元前的典籍內找不到關於菜豆的記載，當美洲未發現以前，歐洲也沒有栽培菜豆的證據，但自發現美洲新大陸以後，菜豆才在歐洲廣泛栽培，變種數目大為增加。同時，菜豆屬中大多數的種類都分布在南美洲。特別是在十八世紀末葉在南美祕魯的首都利馬附近安空鎮祕魯人的古墓中發現了菜豆的種子以後，人們都相信並確定菜豆的老家在南美洲的熱帶地方。

十三、植物學上說，胡蘿卜的圓錐根上有四縱列側根，為什麼和實物不符合呢？

答：我們知道，植物的側根是從主根內的中柱鞘產生的。但並非所有的中柱鞘細胞都能進行分裂來產生側根，通常是

在原生木質部的尖端，也就是和木質部導管相隣接的那些中柱鞘細胞，才能分裂產生側根。因此，在根的橫斷面上，原生木質部有幾個放射的尖端，也就會產生幾縱列的側根。胡蘿卜的根是四原型，也就是有四個木質部尖端。因此，也就生出四縱列的側根。但這四縱列側根並不像理想中那樣排列得像直綫般的整齊，而是稍有歪斜。再者，收穫時側根要損傷一些，所以看起來不很明顯，仔細觀察，當能認出。

十四、胡蘿卜往往發叉，是什麼原因？

答：我們吃的胡蘿卜是它的主根。在正常情況下，胡蘿卜的主根很發達，而側根不發達。當施用未經腐熟的新鮮肥料或整地不良，土壤內含有磚瓦碎塊或堅硬土地時則胡蘿卜容易發叉，長成畸形。因為新鮮肥料是酸性反應，可以使根的生長點受到刺激而損傷，磚瓦碎塊和堅硬土地也能阻止主根生長點的生長，或使其受到損傷。當主根受阻或損傷而不能繼續生長時，則側根有機會生長起來。這是胡蘿卜長成畸形的主要原因。

十五、植物學上說，“胡蘿卜是一種耐寒的植物”而河南實際情況都是在夏季播種，使圓錐根的發育適于冷季，但又說“可以在二三月間播種。”應如何解釋？

答：胡蘿卜是一種耐寒植物是比較番茄、黃瓜等蔬菜而言。我覺得假如說胡蘿卜是一種比較耐寒的植物則更為恰當。因為胡蘿卜雖然比較耐寒，但比起菠菜、洋蔥等蔬菜其耐寒性就較低了，它在寒冷地區不能在田間越冬。

胡蘿卜發芽的最低溫度為 $4-8^{\circ}\text{C}$ ，發芽非常遲緩（半月左右才出土），發芽率很低（65—80%），其幼苗不僅能耐低溫（ -5°C ），而且能耐高溫，但當圓錐根大量生長發

育時則喜歡比較冷涼的氣候。其全部生長期為四個月。所以在寒冷和比較寒冷的地方应当在夏季播種，我們河南就是在伏天生種，冬前收穫。這樣既利于種子萌發和幼苗生長，又利于圓錐根的形成。

假如在溫暖地區就可以在初春二三月或初秋八九月進行播種。因為在溫暖地區二三月就不太冷，可以發芽，春末夏初形成圓錐根時天氣還不太熱。八九月播種，對於發芽和幼苗生長很合適，秋末形成圓錐根時天氣很涼爽，這樣都利于胡蘿卜的生長發育。

總之，我們不能認為胡蘿卜是非常耐寒的植物，以及形成圓錐根非得冷得氣候不可，而它是一種比較耐寒的植物，形成圓錐根需要比較涼冷的氣候。

十六、植物學上“洋蔥”一節內說，洋蔥是一種有益于健康的藥用植物，因為它的鱗莖內含有一種殺菌物質，這種物質是什麼？一般人說大蒜能制肺病，是否正確？大蒜所含的辛辣物質是什麼？

答：洋蔥和大蒜的鱗莖內所含的辛辣物質是一種揮發油，叫做硫化二丙噻，其分子式為 $(C_2H_5)_2S$ ，將洋蔥或大蒜的鱗莖蒸餾精煉後可以提取出微黃色的純油。這種物質殺菌力很強，可以作為鼻孔、口腔和腸胃的消毒殺菌劑。能抑制細菌生長，驅除腸內寄生蟲，在傷寒、痢疾、霍亂、腸炎等傳染病的治療上已經證明有顯著效果，對於防治肺結核的效果目前尚未見到肯定和詳細的結論，但據中華書局出版的“植物常識”和河北人民出版社出版的“自然常識問題解答”等書上說是有效的。

上述物質雖有殺菌能力，對人體有益，但是食之不宜過

多，因为它有刺激神經的坏影响。

十七、移植植物時，要保護它的根，不使其受损伤，才容易活，但農民栽韭菜時都先把根去一部分再去栽是什么道理？

答：根虽是植物的吸收器官，但是根的吸收只限于一定的區域，即幼根的根毛區，并不是所有的根都具有進行吸收的功能。根漸漸变老，其外部常生出很厚的皮層包圍着，这样的根并不具有吸收能力。農民在栽韭菜時所去的根是沒有吸收作用的老根，去后对植物的吸收并無影响，有時去掉一些老根反而能刺激新根的發出。

十八、水稻在國民經濟上具有什么样的重要性？全世界水稻生產概况如何？

答：水稻是主要的糧食作物，其栽培面積，在世界農作物的總面積中，僅次于小麥，占第二位；但就產量來說，則占第一位。据苏联雅庫希金院士的估計，世界水稻的栽培面積为14.25—14.55億畝(9,500—9,700万公頃)，水稻的世界總產量为4,400億斤(22,000万噸)。水稻分布地區大部集中在亞洲，約占全球95%。中國和印度栽培最廣，約占全球 $\frac{1}{2}$ 。

水稻栽培所以如此廣泛，是因为栽培水稻有以下兩個主要優點：

1、產量高：因为水稻是灌溉栽培的作物，不缺水分，在此条件下对日光、溫度、二氧化碳和無机鹽等物質的利用率也就特別大，所以水稻的單位面積產量，要比旱地谷物高而穩定。

2、营养价值高：稻米具有很高的营养价值，而且容易

消化，最適宜作為人類的糧食，因此，全世界有半數以上的人口，以稻米作為主要食糧。白米的成分，如下表。

碳水化合物	蛋白質	脂肪	纖維素	灰分	水分
75.2%	7.7%	0.4%	2.2%	0.5%	14%

此外，稻粒加工所得的米糠尚可提取糠油、健腦磷素和維生素乙。稻草可作飼料、燃料和造紙原料。糯米可以釀酒、制糕點，用途很廣。由上述情況來看，水稻在國民經濟上具有非常重要的地位。

十九、我國過去和現在水稻生產的概況如何？

答：水稻原產我國，栽培以我國為最早，到現在已有四五千年的栽培歷史。我國的古書，如管子、淮南子、史記、詩經等，均有關於栽培水稻的記載。公元前26世紀間新石器時代的仰韶陶器上有稻米和稻葉的遺迹發現；公元前1400年，銅器時代的殷墟甲骨文內亦有“稻”“米”等字出土；近年來，在廣東的山野里又發現了野生的水稻。

我國不僅栽培水稻的歷史最久，而且在產量和品質上也占世界第一位。其栽培面積僅次於小麥，但總產量則超過小麥幾乎一倍，而居各種谷物之首位。據抗日戰爭前的估計，我國水稻總面積為3,472億畝，總產量為1,038.8億斤。其中秈稻和粳稻約占90%，平均每畝產量為307斤；糯米約占10%，平均每畝產量為274斤。在反動統治時代，稻米產量，不僅不能自給，每年還須從國外輸入30億斤的白米，供給大城市的需要。

新中國成立後，在中國共產黨和人民政府的正確領導下，水稻的產量得以迅速提高。如以戰前產量為100%，則

1949年僅為75.5%，到1952年則上升為134.2%，已超過戰前水平的34.2%。由此可見我國水稻產量增加之迅速。從單位面積的豐產量來看，則成績更為可觀。例如1952年，新疆軍區某部竺傳文營創造了每畝1,700斤的豐產紀錄，1953年，新疆軍區強字部隊李敬娃小組，更創造了每畝2,058斤的新紀錄。這些實例打破了某些農民的“生產到頂”的保守思想，說明我國水稻的生產潛力是很大的。

二十、水稻需要什么样的生活条件？

答：水稻所需要的生活条件，可分以下三方面：

1、气候：水稻需要高溫、多濕和陽光充足的气候，年平均溫度在 15°C 以上，在水稻生長季內（即六、七、八、九月）平均溫度在 20°C 以上，無霜期有250天；有強烈的光照；年雨量在750毫米以上，而且雨量分布比較集中於夏季的地區，水稻才能正常的生長。

2、水分和空气：水稻是一種沼澤植物，必須有充足的水分，才能生長發育良好。但水稻的根不是水生根，根系對氧氣的要求量並不很小。為了滿足水稻根系對氧氣的要求，在生長期間必須調整灌水的多少和時間。在滿足水分供給的條件下，增加空氣的供應，乃是水稻豐產的條件之一。

3、土壤：不同的土壤對水稻米質和產量有不同的影響：

(1) 腐殖質壤土：品質及產量均佳。

(2) 砂質土壤：品質優良而產量不高。

(3) 粘質土壤：產量豐富而品質不佳。

因此，水稻最適合種植於腐殖質豐富的壤土內。土壤底層最好較為粘重，以便蓄存水分。稻田的地勢必須平坦，水源

必須充足。

二十一、在水稻生長發育的各個時期，灌水深淺應當怎樣掌握？

答：灌水除供給水稻水分外，還有調節土壤溫度和通氣的作用。灌水深淺應隨水稻生長發育時期不同而靈活掌握。

1、插秧期宜淺（3—5分），以便工作。

2、返青期（約7天左右）宜深（2—3寸），使秧苗穩固。

3、分蘖期宜淺（0.5—1寸），使通氣良好，以利分蘖。

4、伸長期宜深（2—3寸），但須時常排水落干，以利稻根生長。

5、孕穗期和開花期宜深（2—3寸），這時稻株需水量最大。

6、成熟期宜由淺（7分左右）而干，以利谷粒成熟，便于收穫。

二十二、小麥在國民經濟上有什么重要性？請介紹一些國內外小麥的生產概況。

答：小麥是人類主要的糧食作物，據蘇聯學者雅庫希金院士“作物栽培學”一書說：小麥的全球栽培面積在15,500萬公頃以上（約合23億畝），其栽培面積之廣，為任何其他作物所不及。小麥的世界年產量約為3,000億斤，僅次於水稻（水稻的世界年產量約為4,400億斤）。根據世界第二次大戰前（1934—1938）的統計，生產小麥最多的國家，以蘇聯為第一（栽培面積約為61,350萬畝，年產量約為76,180萬担），中國為第二（栽培面積約為34,268萬畝，年產量

約為42,300萬担)，美國為第三（栽培面積約為33,646萬畝，年產量約為38,952萬担），此三國產量之總和占全球總產量 $\frac{1}{2}$ 以上。

栽培小麥，有兩個主要的優點：

1. 適應能力大，小麥是世界上分布最廣的作物，其主要分布地區是南緯27——40度和北緯30——60度之間。小麥的垂直分布，一般為從海面到180米之間。但由於小麥適應環境的能力很強，所以從熱帶（如菲律賓、秘魯、巴西）一直到北極圈內（如位於北緯69度23分的挪威的斯克勒敦，蘇聯的維爾霍揚斯克），除溫度極高和濕度極大的地區外，都有小麥的栽培。在我國西藏高達4,270——4,570米高的地方，也有小麥種植。

2. 營養價值高。小麥和大米都是人類主要的糧食，但以營養價值而論，大米不如小麥。因為小麥的蛋白質和維他命A、維他命B的含量都比大米高，其所含蛋白質和淀粉的比例是1比6.6——7.3，和理想的标准食料1：7很近似。就食物的發熱量來說，小麥也高於大米。

用小麥制成的食品，名目極其繁多。此外，麥麩和麥草可作飼料，麥杆可作造紙原料、編織原料和燃料，用途很廣。因此，小麥在國民經濟中的重要性占世界五大作物（小麥、水稻、玉米、燕麥和馬鈴薯）之首位。

小麥的原產地在亞洲西部土耳其、敘利亞和波斯一帶，在這些地區曾發現了小麥的野生種。但小麥在我國的栽培歷史是很早的，我國的古書如詩經、禮記、甚至甲骨文內已有關於小麥的記載，到現在至少有四五千年的栽培歷史。

如前所述，我國小麥的栽培面積和年產量均居於世界第

二位，僅次于蘇聯。新中國成立後，在中國共產黨和人民政府領導下，我國小麥的栽培面積有所擴充，產量不斷提高。幾年來，出現了不少小麥豐產模範。1951年，陝西韓城農民史安福首先創造了每畝產量810斤的新紀錄；1952年，人民解放軍新疆軍區某部馬德如小組，更創造了每畝1,377.7斤的最高紀錄。

我國生產小麥最多的省分為河南、山東、江蘇、河北、湖北、安徽等地，年產量都在2,600萬担以上。我省小麥栽培面積和年產量均居全國之首位，栽培面積約為4,000多萬畝，年產量約為五六千萬担。

二十三、小麥需要什麼樣的生活條件？

答：1.溫度：在不同的生長發育時期要求各不相同的溫度。

(1) 幼苗期：要求較低的溫度。完成其春化階段的發育，一般冬小麥品種需要在 $0—10^{\circ}\text{C}$ 的溫度下經過20—50天，一般春小麥品種需要在 $8—15^{\circ}\text{C}$ 的溫度下經過5—8天。

(2) 拔節期：要求較高的溫度，以 $12—16^{\circ}\text{C}$ 為合適。

(3) 開花至成熟期：要求更高的溫度。平均溫度在 $18—19^{\circ}\text{C}$ 時最適宜於麥粒的形成和成熟。

2.水分：世界小麥栽培區域的雨量變異很大，年雨量自100—1,500毫米之間，但75%的栽培面積處於380—870毫米之間，在此範圍以外，則生長發育不好。在年雨量低於380毫米的地區，大都需要灌溉；高於870毫米的地區，容易引起病害，而且會影響開花傳粉和延遲成熟。

小麥在幼苗期間，植株小，生長慢，需水較少。自拔節至開花結實初期，生長旺盛，需水最多。成熟期需水較少。

3.日照：小麥是長日照作物，在光照階段要求每日有12小時以上的長日照，同時要求 5°C 以上的溫度，在此條件下才能完成光照階段的發育。

4.土壤：小麥最適宜于肥沃而排水良好的粘質壤土，適宜的酸鹼度（PH）的範圍是6——8，排水不良的粘土和肥力不足的沙土以及過酸過鹼的土壤都不宜于小麥的生長發育。

二十四、在冬小麥的生長發育過程中，那些時候需要澆水？各次澆水在其生長發育上起什麼作用？

答：華北地區的冬小麥在生長發育期間雨量不足，土壤一般均顯干旱，所以適時適量的分次澆水是十分必要的。

1.場地水：在播種一周前澆水，其作用在于使翻耕后的膨松土壤沉實并飽蓄水分，以利于種子萌發出土和幼苗生長發育。

2.盤根水：在大地封凍前5——7天澆水，其作用在于保持土溫以防凍害，并利于根系生長和植株分蘖。因為潮濕的土壤吸熱力強，放熱緩慢，所以能保持土壤溫度；再者，盤根和分蘖在植物生理上要求很多的水分。但是澆盤根水切忌過晚，假如遲至土壤上凍時進行，則會使麥田結冰，因此切斷幼根和凍壞分蘖節。例如河北青縣農民陳廣太在1951年小雪未上凍時澆水得到豐收；1952年遲至大雪上凍時澆水，以致二畝麥苗死去大半，次春返青時缺苗80%。

3.返青水：在春分前小麥返青時澆水，其作用在于促進根系發育和二次分蘖，并使麥株健壯，不易倒伏，為早熟丰

產打下基礎。例如河北行唐縣仇洛云農業社于1953年3月中甸澆返青水，每畝收麥752.5斤，創造了當時全省的最高記錄。據河北定縣專區農業技術推廣站檢查澆返青水的結果，一般根數能增多12.5%，根毛增多98.4%，分蘗增多11%，而且根深莖壯，比未澆者早熟數日。

4. 拔節水：在谷雨前后小麥將拔節時澆水，其作用在于促進拔節上長，因此時麥株需水甚多。但此次澆水不能过早，早了容易使麥苗早期旺長，根系扎不深，影响后期生長發育。晚一點澆有“蹲苗”的作用。

5. 灌漿水：在小麥開花后灌漿前澆水，其作用在于使小麥開花結实良好，得到飽滿的子粒。

俗語說：“麥收八十三場雨”，陰曆8月正是小麥行將播種的時機，10月正是小麥盤根分蘗的時機，3月正是小麥拔節的時機。对小麥春澆，河北省有“頭水早（返青水），二水晚（拔節水，有“蹲苗”作用），三水趕（孕穗開花時也用水較多）”的說法，這些農諺都是合乎科學道理的。

二十五、碧螞一號小麥是誰創造選育出來的？這一小麥品種的形態和性質怎樣？其主要優點是什麼？

答：碧螞一號小麥是陝西武功西北農學院趙洪璋教授在1942—1947年用碧玉麥（白玉皮）和當地的農家品種螞蚱麥進行有性雜交選育出來的優良品種。這種小麥莖杆白色、粗壯，高約3.5尺，葉厚、深綠色、伸直、上有白粉，穗長、小穗較稀，一般每穗着生12—16個小穗，每小穗上生2—4粒種子，芒直而長，穎壳白色、種子白色、大形，每斤約14,000粒。其主要優點如下：

1. 產量高而穩定：例如1953年在長安縣調查的結果，在

442農戶745.99畝地中，每畝平均產量為335.1斤，比當地農家品種增產64斤，約增產23.67%。很多豐產戶每畝產量達500—600斤，甚至接近1000斤。

④ 2.出粉率高，品質好：因其粒重、皮薄、色白，蛋白質含量高。

3.抗病力強：特別對條銹病和散黑穗病的抵抗力很強。

4.抗寒和抗霜力強：如1953年甘肅隴縣朱家寨農民朱文華的當地品種因受寒害、霜害減產70%，而張宏恩種的碧螞一號受害極輕，每畝仍產了500斤。

5.莖秆強硬，不易倒伏。

6.果壳厚，抱子緊，成熟後遇風不易落粒。

碧螞一號抗吸漿蟲的力量較弱，是其缺點，在吸漿蟲嚴重為害的地區，暫時不宜栽種。

二十六、我區所種冬小麥，不論播種之先後，其成熟期均能一致，這與光照有無關係？採用同一品種小麥進行人工異花傳粉時，怎樣才能異其開花期？

答：1.種植冬小麥，假如土壤、肥料、灌溉等條件相同，僅播種期不同，其成熟日期是不會完全一致的。根據蘇聯作物栽培學一書上所談在蘇聯的實驗，10月1日播種的冬小麥於次年6月23日成熟，11月1日播種的冬小麥於次年6月27日成熟，12月1日播種的冬小麥於次年7月4日成熟。播種期差一個月，而成熟期只差數日；播種期差兩個月，而成熟期只差11日（當然播種期差得太遠是不行的）。這說明播種期不同而成熟期則大体上一致。這首先是因為不論播得早晚，但其進入春化階段的發育都需要一定的溫度條件。再者，春化期結束後，進入光照期也都需要一定的光照和溫度

条件。播种得早几天不見得会比播种晚几天的提前完成这两个階段的發育。

2.栽培同一品种的小麥，想異其開花期可采用以下方法：

(1) 異其播种期。

(2) 異其灌溉量，水分少的要早開花。

(3) 異其施肥種類和分量，施氮肥多的要晚開花，施磷肥多的要早開花。

二十七、請將冬小麥春化的一般簡易方法介紹出來，以便進行实验。

答：冬小麥春化的方法很多。其中像苏联和某些專門研究机關、学校的設備条件还不够，不能進行实验，所以現在只把几种簡易可行的方法介紹如下，以便進行实验時作为参考。这些方法都是我國古今人民所創造的。

1. “七七”法：自小寒開始，把冬小麥放在布袋內，浸入井水內12小時，取出后放在陰涼的地方讓它逐漸干燥，以后每隔7天浸一次，像这样一共浸7次，經過49天后（約当陽曆2月25日左右）進行播种。也有于小寒后每7天用雪汁拌种一次，共拌7次后播种的，也叫“七七”法。

2. “七九”法：自冬至開始，每隔9天在井內浸种一次，共浸7次，經過63天后（約当陽曆2月25日左右）進行播种。

3. 罐埋法，（或称罈裝法）：冬至后将小麥先行浸种，然后置于有煤火的屋子內（溫度在 15°C 左右），大約有3—5%的胚根露出种皮時，將全部种子裝入瓦罐或罈子內。罐

底先鋪一層厚約一寸的草木灰（可以吸收多余的水分），再鋪一層厚約半寸的半濕沙土，沙土上攤上一層種子，以後鋪一層沙土攤一層種子。像這樣將種子裝好後，用稻草或麥稈塞住罐口（使內外空氣流通），倒埋（避免雨水或雪水流入罐內；并使罐口離地面較遠，以免受地面溫度變化較大之影響）於陰涼場所2—3尺深的地下（比較冷的地方可以埋深一點，比較暖的地方可以埋淺一點）。假如有溫度計，可以把溫度計裝在一個鐵桶內，插入地下，時常觀察記錄地溫的變化，冬季溫度最好經常保持0—5°C至陽曆2月25日左右將罐挖出，取出麥子，進行播種。

4. 麥坨法：冬至後將冬小麥浸種後，撈出倒入盆內蓋起來，放入冷涼的屋子裡凍成麥坨。等麥坨表面的麥粒顯出干燥時，就用井水化開撈一次，凍成麥坨。至陽曆2月25日左右進行播種。這種方法是河北省平谷縣張各莊農民李際宗於1949—1950年試驗成功的，手續比較簡便。

5. 冰下水法：這種方法是鄭州農業學校根據蘇聯家華農業專家伊瓦諾夫的報告，應用物理學上冰變水、水結冰溫度不變，冰下水恆保持0—4°C的原理而設計的，方法簡便而準確，為一般農場和學校所能實驗。其裝置是用兩個直徑大小不同的兩個鐵筒，互相套合在一起。大筒內盛水，水上放一層冰塊；小筒內放欲春化的種子，頂上加蓋。冰化完後要隨時補充，這樣就能使小筒內經常保持0—4°C的低溫，而使小麥種子得到春化所需要的溫度。

二十八、怎樣去鑑別小麥春化階段是否完成？春化階段與光照階段之間有無明顯的界限？

答：完成了春化階段的小麥，在外表上與未完成春化的

沒有任何區別。關於這一點，只要作一個小小的實驗，就可以證明：把經過春化處理的冬小麥種子，與未經春化處理的種子，在同樣條件下，播種於溫室的短日照下，雖然經過很長的時間，也找不出二者在形態上有任何區別。春化階段完成后，不僅在外表上沒有表現什麼特征，就連生長點部分，同樣也很難找出什麼特征。

通常有兩種方法可以鑑別小麥春化階段已否完成：

1. 做成小麥胚的縱切片，用 5% 氯化鐵溶液處理 2—3 分鐘，在水中淋洗，以濾紙吸干水分，再用 5% 低鐵堿化鉀溶液處理，則春化後的種子，其生長點呈藍色，未經春化的種子，呈黃色或綠色。

2. 邁爾尼闊夫提出小麥在天然或人工春化的情形下，低溫能促進細胞中形成粒綫體和質體，在一定時間後，生長點內便產生了葉綠素，而未經春化的小麥，雖然在很長時間內，生長點也不能形成足夠的葉綠素。

假如是在自然界春化的小麥幼苗，可用葉片生長觀察法來鑑別。春化後植株葉片比未完成春化的生長得快。據蘇聯沙雷斯基等於 1934 年觀察冬小麥“諾佛克林卡 0204 號”品種葉子生長的結果：春化後冬小麥幼苗的第一片葉子在 52 小時完成生長，第二片葉子在 98 小時完成生長；未完成春化的幼苗第一片葉子在 62 小時完成生長，第二片葉子在 136 小時完成生長。

必須指出：已經春化過的小麥與未經春化的小麥，在外表上雖然沒有什麼區別，但在本質上已經不同。春化過之小麥在體內已有了質的基本變化。因此，當二者同樣放在適於進行光照發育階段的條件里，經過春化的小麥就能抽穗，

未經春化的就不能抽穗。

春化階段與光照階段之間，是有顯著的界限的，只有在完成了春化階段之後，才能進入光照階段。光照階段的進行，在春化階段以前或在春化階段正在進行的時候，是不能夠開始的。

二十九、冬小麥如果播種太早，它的幼苗發育很大，就不能很好的過冬；如果播種太晚，它的幼苗發育很小，也不能很好的過冬，是什麼道理？

答：冬小麥播種過早，它的幼苗發育很大不能很好過冬的道理，是因為冬天氣溫很低，發育已很高大的小麥幼苗伸展在寒冷的空氣內很容易受到凍害，也容易被大雪壓折。假如幼苗不很高大而平鋪在地面，接觸較為溫暖的地面，不會被雪壓折，反而會受到積雪的保護，就容易渡過寒冬。至於播種太晚，它的幼苗發育很小也不能很好過冬的道理是因為冬小麥的幼芽剛剛出土，還沒有得到充分的發育，便馬上遭到了冬季的嚴寒，其莖葉內的細胞和組織非常幼嫩，莖葉內部的後壁組織（包括纖維和石細胞）和厚角組織還沒有很好的生成。莖葉外部與空氣接觸的表皮組織也不堅強，細胞壁相當嫩薄，而且莖葉表皮上的臘質和茸毛還沒有生出來或者生出來的很少。同時嫩芽細胞內含水分較多，所以容易被凍死。假如播種得早一點，則給嫩弱的幼芽留一個適應環境、健全組織的時間。在此時間內幼芽伸出地面一定的高度，接觸充分的日光和空氣；根向下扎深，充分吸收水分和無機鹽（例如鉀鹽和磷鹽都有鞏固組織的作用）於是幼苗就發育健壯了。等冬季到來時，保護組織和支持組織已經相當健全，細胞內的水分也相對的減少了，所以能比較容易的渡過寒冬。

三十、1954年7月号“生物学通报”23頁中，談冬小麥幼株的过冬時說：“在雪下比在干冷的环境中过冬好，必要時設障壁。”如何設障壁？那些地方設有障壁？

答：在苏联中部、北部和远东地區，以及我國的东北地區，冬天气候異常寒冷，溫度常可降至攝氏零下數十度，这对于冬小麥的过冬是極為不利的。假如沒有積雪的覆盖，地溫大量發散，常会凍死小麥的幼苗。因此，在这些地區，有設立障壁擋住積雪不被大風吹走以保持地溫的必要。

在麥田設立障壁最簡便的方法，是將其前作物（如玉米、高粱、穀子等）的藁杆每隔相当距离留下一兩行或數行，并且要和風向垂直留。这样，起風時就不致于把麥田內的積雪吹走以致露出麥苗和地面，使麥苗在雪的覆盖下易于过冬。

三十一、多年生小麥是怎样改造成成功的？能生長多少年？是否適合中國播种？

答：多年生小麥是苏联農学家齐青由鵝觀草与小麥雜交得來的。鵝觀草具有宿根性，是一种禾本科、鵝觀草屬的多年生植物。它的蛋白質含量比較小麥高5—9.5%，但滋味不如小麥。

多年生小麥的優點是：1、多年生性——因母本鵝觀草的宿根性还存在，故为多年生。有2——3年的收穫，但必須“分根”，否則生勢代減。2、直立性——麥杆堅強有力，不致倒伏。3、对于干旱鹼土的適應性很大。4、抗病力很強。5、麥粒中所含的麩質很丰富。

至于它的產量，据基尔基士植物选种站所得的結果是：1939年秋播种，1940年第一次收穫，每畝得308斤，同年第

二次收穫，每畝又得47斤，總計1940年收355斤。到1941年同一地方第三次收穫，每畝396斤，與第四次收穫40斤。總共在兩年中共收穫四次，每畝得791斤，比普通一年生小麥要多出兩倍以上。因為是多年生的關係，第二年無需再播種。多年生小麥雖然有這些優點，但也有缺點，如脫殼困難，麥粒有筋，每年第二次收穫量比第一次銳減，而這些缺點，將來是不難改造的。

在目前這種多年生小麥還沒有見到在我國實驗成功的報導，但是假如經過努力改造，一定會使其適合於我國的自然環境的，因為鵝觀草在我國也是一種很普遍的野草。

三十二、冬小麥與春小麥從品質與產量上相比較，那一種好？蘇聯為什麼多採用春小麥春化？而不實行冬小麥春化呢？

答：1、冬小麥與春小麥品質的好壞和產量的高低隨具體品種而異。但就一般而論，冬小麥的產量比春小麥高，春小麥的品質比冬小麥好。

冬小麥所以比春小麥產量較高的具體原因有以下几点：

(1) 冬小麥比春小麥生長發育時期長，能充分利用土壤水分：冬小麥在秋季播種，生長發育時期長，播種後氣溫逐漸下降，土壤水分的蒸發量日益減少，使其能充分利用晚秋、冬季和早春土壤內所蓄積的雨雪水分。當春末夏初土壤水分逐漸減少缺乏時，根系已經健全扎深，當夏季干旱時期到來時，已經成熟收穫；而春小麥在春季播種，生長發育時間短，而且正當一年內土壤最為缺乏水分的季節，不能充分利用土壤內的水分。

(2) 冬小麥比春小麥的有效分蘗力（能抽穗結子的分

蘗)高：冬小麥在生活史中有兩次分蘗，即播種后的秋季分蘗和第二年的春季分蘗，春小麥只有一次分蘗。根據蘇聯沃龍什農業研究所的實驗結果，冬小麥果斯齊阿路姆237號的有效分力蘗平均為3.8，春小麥徹遂烏姆111號為1.3，留切伸斯62號為1.4。次生莖上所生麥穗的子粒數是比第一穗（中央穗）少的，根據蘇聯在薩拉托夫附近的統計結果，第一穗的子粒數平均為1.2克，次生穗平均為0.6克。所以春小麥的產量，尤其是當缺乏灌溉時，主要取決於第一穗的發育，次生穗通常只起次要作用。但冬小麥的次生穗因為較多，無疑的對高額產量起着巨大作用。

(3) 冬小麥一個穗上的粒數比春小麥高：據蘇聯沃龍什農業研究所的研究，冬小麥果斯齊阿路姆237號每穗有15.3個小穗，而春小麥徹遂烏姆111號為11.3個小穗，春小麥留切伸斯62號為10.6個小穗。

一般說春小麥的品質比冬小麥好，主要是從蛋白質含量較高這一點來說的。春小麥的蛋白質含量可以達到12—18%，而冬小麥的蛋白質含量是較少的。蛋白質就是麥面粉中的面筋，小麥內含有大量的淀粉，假如有較多的蛋白質在營養成分上可以調劑，味道也好吃，最利於作麵條。

2、在蘇聯，並不是沒有冬小麥春化，但確實沒有春小麥春化普遍。這是因為：

(1) 蘇聯有很大地區，天氣寒冷，所以春小麥的播種面積比冬小麥多得多，春小麥是蘇聯的首要作物。有很大地區的春季很短，春小麥在自然條件下往往不如在人工控制下能較好較快的完成溫期發育，以提前成熟收穫。蘇聯北部秋天冷得早，春小麥提前收穫往往可以避免早霜的侵襲，而冬小麥則

無此項顧慮。

(2) 春小麥春化需要時間短，硬粒小麥要10—14天，軟粒小麥只要5—7天。時間短，操作管理方便。而冬小麥春化在蘇聯就得五六十天才能完成，時間長，操作管理就要多費人力。況且，冬小麥在蘇聯的自然條件下一般也能很好的完成春化，實行人工春化，固然比不春化好一些，但相對的收益是不大的。所以在蘇聯，冬小麥的春化一般只用作實驗研究或誤期播種的補救方法。

三十三、軟小麥和硬小麥有什麼不同？怎樣分別？

答：茲將硬小麥和軟小麥的特征介紹于后，以此可以鑑別那是硬小麥，那是軟小麥。

1. 硬小麥：

(1) 多為春播型（也有秋播的）。

(2) 幼苗多直立，散匍者較少，所以性較畏寒。

(3) 葉片較寬，多無毛。

(4) 莖高三四尺。

(5) 穗較長大，穗軸堅硬，每小穗生5——7花，有2——4花結實成熟。

(6) 護穎光滑或有毛，不易脫落，背部有尖銳之脊。

(7) 外穎多有芒（也有無芒的），芒長11——23公分，芒之附着力較強。

(8) 種子有黃、白、紅等色。

(9) 胚乳堅硬，呈燧石狀。富于麩質（即蛋白質），所以宜做、麵條。

(10) 抗銹病及黑穗病之力量較強，較畏霜災。

(11) 主要產地為地中海沿岸，蘇聯東南部、印度、北

美、中美、澳洲、南非等地。我國四川、云南、貴州、湖北和河南等省也有出產。

2、軟小麥：即普通小麥，又稱面包小麥。

(1) 多為秋播（也有春播的。）

(2) 幼苗多散匍，故較耐寒，利于越冬。

(3) 葉片較窄，多有毛。

(4) 莖之高度與硬小麥略同。

(5) 穗稍短小，每小穗生5——9花，中部每小穗結實四五粒，兩端每小穗只結實一二粒。

(6) 護穎短于外穎，背脊僅上部有毛（有的無毛）。

(7) 外穎有芒或無芒，芒長很少超過10公分的。內外穎等長。

(8) 種子有白、黃、淺橙、赤褐等色。

(9) 胚乳多呈粉狀（也有燧石狀的），富于淀粉質，所以宜做饅和面包。

(10) 抗病力較弱于硬小麥，但抗霜力則較強。

(11) 世界各地均有栽培，我國有87%均屬此類。

三十四、農作物密植為什麼能夠增產？請舉出一些密植增產的實例。

答：1. 密植增產的道理：密植增產是學習蘇聯的先進經驗，幾年來我國各地運用此法，已經收到極好的效果。其所以能增產的道理約有以下几端。

(1) 單位面積內有較多的株數和結實器官。以小麥而論，小麥的分蘗是有一定限度的，通常一個麥穗只有二三十個麥粒僅靠提高小麥的分蘗力或增加麥穗粒數，是達不到高額而穩定的產量的。只有在單位面積上出現大量麥株和麥

穗時，才能得到高額の收成。例如1954年在陝西武功5个村243塊麥田的調查結果：每畝10萬穗以下的麥田，平均每畝只有98斤；每畝11——15萬穗的，平均每畝產量為188斤；每畝16——20萬穗的，平均每畝產量為264斤；每畝21——25萬穗的，平均每畝產量為342斤；每畝26——30萬穗的，平均每畝產量為382斤；每畝31——35萬穗的，平均每畝產量為451斤；每畝35萬穗以上的，平均每畝產量為547斤。一般每畝增加5萬穗，平均可以增產75斤左右。

(2) 植株在田地上分布均勻，每一株都有均勻的足夠的營養面積。因此不僅對地下的水分和養料能夠充分利用，而且對地上的日光和空氣也能均勻利用。

(3) 枝葉稠密時覆蔽地面，可免土壤受過多過劇的日光直射和旱風襲擊，減少土壤水分的蒸發量，節約水分供作物利用。

(4) 由於地面覆蔽較嚴，可以抑制田間雜草生長，節省土壤內的水分和養料，供作物應用。

密植除了可以增產以外，由於植株密了，可以抑制稻、麥等作物的無效分蘗和過晚的分蘗，使作物提早成熟，整齊的成熟，而且子粒飽滿，提高品質，便於收穫。

2. 密植增產的實例：密植增產的實例是很多的，稀植減產的實例也很多，茲列舉數例如下：

(1) 全國水稻豐產模範，江蘇松江縣陳永康於1951年進行水稻小株密植，每穴插1——3株，行距6.4寸，株距5寸，每畝共18,181穴，每畝產量達1,433斤。1952年改為稀植，用多施肥料求增產，結果他的豐產地每畝產量只合879.5斤，比1951年每畝減產38.63%，比當年預定的產量每畝少收45.1%。

(2) 河南省信陽縣一區吳廟鄉先鋒農業社副社長王明蘭于1954年用3.1畝地進行水稻密植，行距6寸，穴距5寸，每穴栽六、七棵秧苗，平均每畝收稻825斤，比當地一般稀植田每畝多收329斤。

(3) 全國植棉豐產模範山西省解縣曲耀高于1951年獲得每畝產籽棉912斤，全國小麥豐產模範陝西韓城史安福于1951年獲得每畝產小麥810斤，以及其他許多豐產模範的高額產量都離不了密植這一重要環節。

三十五、什麼叫合理密植？進行密植應注意些什麼？

答：增加播種量以增加單位面積上的株數，縮小行距以使植株在田間均勻的分布是密植增產的兩個重要原則，這樣的密植才是合理的密植。據山西榆次專區農場的小麥播種實驗：每畝播種量由原來的16斤增至24斤，行距由10寸縮小至5寸，增產40%；行距不變，播種量16斤增至24斤，增產26%；播種量不變，行距由10寸縮小至5寸，增產17%。這可以充分說明上述密植原則的正確性。

把密植僅單純認為是增加株數而不結合縮小行距是不對的。例如山西省趙城縣下紀落村農民張林生，每畝播種麥種30多斤，比當地農民的播種量多一倍多，但未結合縮小行距，結果反較往年減產了34%，低於全村平均產量9%。

此外，進行密植還要根據作物種類、品種特性、作物用途、土壤肥瘠、肥料是否充足、能否灌溉、氣候寒暖等情況靈活運用，慎重的確定單位面積的播種量和行株距，才能得到密植的好處。

先進的農業耕作制度是一個完整的體系，各項農業技術要有機的联系起來，合理從事，單獨重視其中一項或孤立

來看一項農業技術是不行的。因此，增施肥料，選用良種并進行種子處理以及合理密植等三方面的技術措施，必須與優良的整地、播種、灌溉以及各項田間管理密切配合起來，才能發揮最大的力量，才能得到高額而穩定的產量。

三十六、玉米在國民經濟上有什么重要性？我國玉米生產概況如何？

答：栽種玉米有以下各種利益。

1. 用途廣：

(1) 食用：種子可磨面粉、爆米花和裝罐頭。

(2) 飼料用：種子是家畜、家禽的良好飼料，嫩株為良好的青貯飼料。

(3) 工業用：種子可以提制葡萄糖、糖漿、淀粉、酒精等物質。胚胎內含脂肪30——40%，可從中提制玉米油，供食用及機械潤滑用。莖稈可制纖維素、人造絲、電氣絕緣體和造紙。穗軸為制膠水、唱片和麻醉劑的原料。

(4) 莖稈和穗軸可作燃料。

2. 產量高：玉米是高產作物，對增產糧食有重大意義。因此，我國1956——1967年全國農業發展綱要指出，要在此期間增加玉米播種面積15,000萬畝。我省今年(1956)國民經濟發展計劃中指出，我省今年將增加玉米栽培面積380萬畝。

3. 在輪作中具有重要地位：玉米為中耕作物，能清除田間雜草、保蓄土壤水分，為後作物留下較好的生活條件。

據估計，解放前(1947)我國共種玉米12,000萬畝，年產量為215億斤。解放後，我國玉米播種面積逐年增加，1953年已比解放前增加了一倍。玉米在我國的分布，從東北至西南綿延如帶，主要產地為河北(產量占全國24%)、四

川(12%)、河南(11%)等省，其次为山东、山西、陝西、云南、及东北各省。解放后，我國还出現了很多玉米丰產模範，如1952年河北涉縣王家彬農業社創造了旱地每畝產量達1,782.7斤的丰產紀錄。苏联社会主义勞動英雄馬·耶·奧捷尼爾于1949年曾創造了每畝2,984斤的世界玉米丰產紀錄。这些实例說明玉米有極大的生產潛力。

三十七、玉米所需要什么样的生活条件?

答: 1. 溫度: 玉米是喜溫作物，無霜期在140天的地區才宜栽種。種子發芽之最低溫度為 10°C ，最適溫度為 $32\text{—}35^{\circ}\text{C}$ ，最高溫度為 $40\text{—}44^{\circ}\text{C}$ 。在植株生長盛期(拔節至抽穗)的平均溫度以 $20\text{—}22.2^{\circ}\text{C}$ 為宜，白天不能低於 17.7°C ，夜晚不能低於 12.6°C ，日夜溫差不宜過大。在抽穗開花至成熟前期要求更高的溫度，以 26.6°C 為宜。

2. 水分: 玉米虽有較為耐旱的特性，但因株高葉大，氣孔數多，而且生長期間天氣炎熱，所以需水量相當大。年雨量在380公厘以上的地區才能栽培玉米，但以500—1,000公厘的地區為宜。6—8月需水最多，此三月每月平均以200公厘的雨量最適于玉米生長。玉米在幼苗期需水不多，在拔節至抽穗開花期需水最多，在成熟期需水較少。

3. 日照: 玉米喜愛充足的陽光，通常北方類型的品種需要較長的日照(每日12—14小時)，南方類型的品種則需要較短的日照。

4. 土壤: 玉米對土壤的選擇不很苛刻，但以腐殖質豐富、排水良好的沙質或粘質壤土為最好。缺乏腐殖質和排水不良的土壤在春天土溫較低，往往影響玉米幼苗的生長發育。

三十八、植物學上說玉米是要求溫熱和相當耐旱的植

物，但在“食用作物”一書上與本地羣眾都說玉米是需水較多之作物，兩種說法不同，如何解釋？

答：仔細分析起來這兩種說法並不矛盾。實際上對一般作物而言，玉米就是需水較多而又是相當耐旱的植物。這就是說，玉米在生長發育期間，雖然需水量相當大，但因其根系發達，在一般環境下是可以吸收足夠的水分供給地上部分應用而不感到十分缺乏的。

說玉米是一種需水較多的植物是有道理的。首先，玉米的葉在空氣中分布的面積大，葉上的氣孔數目也很多（1平方毫米葉的上表皮即平均有氣孔94個，下表皮158個），況且玉米的生長發育時期正當一年中溫度最高的階段，因此其蒸發水分的數量是相當大的。根據學者研究，一棵玉米，假定其總葉面為0.8065平方公尺，在日光下8小時則可蒸發4,000克（8斤）的水分。一平方公里的玉米，在日光下8小時即可蒸發100萬公斤的水分。以上所述，還不包括行光合作用製造有機物所用的水分。孫醒東著“食用作物”一書上也說一株玉米在一生中約需水分34加侖（一加侖等於九斤多），由此可見玉米的需水量是相當大的。

說玉米是相當耐旱的植物也是有道理的。因為玉米的根系相當發達。植物根系的深度和廣度固然與土壤情況有密切關係，但就一般情況，一株長成玉米的根滿布於1公尺深的土壤內，有時可達1.2—1.5公尺，最大深度可達2.25公尺。1株長成玉米的根系約可占6立方公尺的土壤面積。此外，玉米的支撐根伸入地下，也有吸收水分的作用。有人曾研究玉米在較溼土壤和較干土壤內的根系吸收面積（未包括根毛之面積）與莖、葉蒸發面積之比率。結果在較溼土壤內，后

者占前者82%，即前者当后者之1.2倍；在較干土壤內，后者占前者46%，即前者当后者之2.2倍。

由此可見，玉米虽然需水量相当大，但因根系發達，在一般情况下是能吸收足够的水分來滿足其需水量的。

三十九、玉米怎样進行中耕和澆水？

答：1. 玉米中耕的要點：在玉米生長期間，可行中耕4—5次，以松土除草和保墒防旱。中耕時可以同時培土，以鞏固植株，利于支撐根的生長發育。第一次中耕在播種后7—8天，幼苗出土后進行，可淺鋤半寸深，目的在于除草和松土保墒。此時幼苗才出土，很嫩弱，所以不能深鋤，第二次在苗高4寸時結合定苗進行，第三次在苗高8—9寸時進行，這時后生根和支撐根尚未生出，初生根位置較低，不易傷根，所以可以深鋤2寸左右，为后生根的生長發育創造優良的生活条件。第四次在苗高2尺左右時進行，第五次在苗高3尺左右時進行，這時永久根已經生長擴展，支撐根也相繼生出，所以不宜深鋤，只能淺鋤0.5—1寸深，并且下鋤要离植株稍远，以免傷根，達到除草、保墒的目的就行了。

2. 玉米澆水的要點：玉米叶片寬大，一株早熟品种之總叶面約为0.5—0.75平方公尺，晚熟品种則可達一平方公尺甚至更大。玉米叶的气孔數目也很多，在每平方吋的面積內，上表皮約有49,665个，下表皮約有59,985个。此外，玉米的生長盛期是一年中最高熱的季節。因此，玉米能蒸發大量的水分。假如雨量不足，必須進行人工澆水來滿足其需要。但澆水要掌握兩個基本精神，就是要以澆水來控制植株的生長發育和促進肥料起到最大作用。播種后，如果缺雨顯旱，

可以澆少量的水，以利發芽出苗。在幼苗期間不必澆水，以免过早徒長，有意識的進行蹲苗，使根扎深，以培养后期生長潛力及耐旱性能。当苗高3尺左右時，可以連續澆水，供植株大量生長，并加速肥料分解，發揮肥力，供抽穗開花之用。以上玉米中耕和澆水的方法，是山东招远玉米丰產模範楊逢成的良好經驗。

四十、玉米为什么要進行去雄雜交和人工輔助授粉？怎样進行玉米的雜交和授粉？

答：（1）去雄雜交：雜交后，因精、卵細胞來自不同植株，帶來許多不同之性狀，受精卵內部之矛盾增多，因此可以促進植株的新陳代謝作用，增強生活力及對環境的適應力，這是雜交可以丰產的基本原理。具体方法是当玉米抽出雄花穗而花粉尚未散落前，至田內每隔兩三行，每行內每隔三、五棵，選擇生育優良之植株將其雄花折去，以便進行天然雜交。此工作要在三四天內進行完畢，進行時須注意使折穗植株在田間均勻分布，以免影響正常的傳粉。据中央農業部的有關通知中說：，去雄授粉一般在当年能增產5%，用去雄授粉的玉米作种，一般能增產7——10%。

（2）人工輔助授粉：玉米是風媒異花授粉的作物，当其開花時，如遇寒冷、酷熱、干旱、陰雨或大風等不良天气，則使授粉受到極大影響，這是出現空粒和禿頭的主要原因。为了使玉米良好授粉以提高產量，应当實行人工輔助授粉。方法是用硬紙作一個授粉器，高約2寸，直徑約1尺2寸。再用硬紙作一個漏斗形的授粉器，高約1尺，上口直徑一尺，下口直徑1.5寸，下口張以馬尾羅底。在溫暖無風的晴天上午8——11時至地內，均勻選擇健壯的植株，將其

盛開的雄花穗上的花粉搖落于采粉器內，充分混和后倒入授粉器，用授粉器在吐繆的雌花穗上輕輕搖動。以后每隔三四天進行一次，共進行三四次。据北京郊區用人工輔助授粉的結果，秃头率由83%減少至21.6%，一般能增產10—14%。

四十一、金皇后玉米的特性如何？它有那些優點？

答：金皇后玉米屬于黃粒馬齒類型。植株高約9—10尺；果穗粗長，呈圓柱形；子粒扁而大，頂部凹陷。分布于華北、东北及陝、川等省，但以山西（1955年已占全省玉米面積46%）、山东和河北种植最多，我省以豫北新鄉專區种植較多。其主要優點为丰產、耐肥。据山东省1948—1953年6年試驗結果，比当地農家种平均增產44.4%，最高者增產一倍。1952年全國著名的玉米丰產模范均用此种得到丰產，如河北涉縣王家彬農業社于1.1畝地內創造了每畝1782.7斤的記錄，山西平順縣郭玉恩農業社于2.5畝地內獲得每畝1,581斤的高額產量。就我省來說，1952年輝縣百泉農場每畝產了750斤，溫縣張圖書每畝產了700斤，比一般品种增產40%。但因“金皇后”植株高大，用肥量多，所以种植不宜过密，据山东莒南縣農場試驗，每畝以种2,500株產量最高。

四十二、河南混选一号玉米是怎样育成的？其特性如何？有那些優點？

答：河南混选一号玉米是洛陽專區1952年把从廣西省農場引來的91个單雜交玉米种子混合播种后，經連續選擇培育成的一个綜合品种，它屬于黃粒馬齒類型。其生育期为100天左右，比当地白馬牙品种成熟还早，宜于收麥后播种。其

优点是：生势强，果穗粗大，產量高。洛陽試驗站于1952—1954年的試驗結果，比当地農家品种增產30——80%，每畝最低增產80斤。河南省玉米丰產模范韓俊昌由于栽种此种，結合“三攻”施肥法，三年來每畝產量都在1,000斤以上。洛陽趙莊第一農業生產合作社于1955年种了60畝，每畝平均產量達到600斤。河南混选一号对叶斑病和根腐病的抵抗力很强，是黃河流域夏播玉米中最有希望的品种。

✓四十三、玉米和高粱的莖及叶上有一層白色粉末，是怎样形成的？对植物有何作用？

答：通常在高粱的叶子和莖上有一層白色粉末，在玉米中不很顯著。这是一种臘質，名叫臘被，是表皮細胞的分泌物，它有減少水分蒸騰，增加抗旱能力的作用。

四十四、植物学“玉蜀黍”一節中說它在接近地面的莖節上生着許多支柱根，伸進土里加強莖的直立，防止它被風吹倒”，此种根是否有吸收水分与無机鹽的作用？

答：玉蜀黍的支柱根伸入土壤后能够从其側面生出一些細根，細根的下端生出許多根毛，所以玉蜀黍的支柱根除具有支持植物身体的主要作用外，尚具有吸收水分和無机鹽的作用。

四十五、玉米的雄花生長在莖頂的雄花穗上，雌蕊环生在叶腋的果穗軸上，有時我們在田野里見到玉米的雄花穗上也会結出果实，这是什么原因？是不是莖的頂端也生有雌蕊呢？

答：要想了解这一問題，首先我們要了解在進化系統上，玉米和它的兩個相近的屬——加馬草和大芻草。（現在还野生在美洲中部的山野里），有密切的親緣關係，這兩种野

草很可能是玉米的祖先。加馬草和大芻草的花序都是雌雄同穗而又分開的，花序的上半部是雄花序，下半部是雌花序。由此我們可以推斷玉米在很早以前也是雌雄同穗，以後漸漸發展成今天雌雄同株異穗的情況。假如我們解剖玉米的雌花穗，可以發現一個小穗上具有兩個花（但只有一個結實），每個花內有一個雌蕊和三個退化的雄蕊雛形體。解剖玉米的雄花穗也能發現每個小穗上具有兩個花，每個花內有三個雄蕊和一個退化的雌蕊雛形體。

其次，我們要了解各種植物的特性及其某一器官的形成和變異是在一定的環境條件下形成的。玉米的老家在美洲的墨西哥。當地大部地區為高山地帶，夏秋多雨（以上兩種原因形成短日照），春冬干旱，氣候炎熱。玉米長期生活在這種生活條件下便養成了喜歡這種環境的特性。

玉米移種到我國來只有三百多年的歷史，我們這裡的自然條件當然和它的老家不很相同。但是在有些時候，我們這裡田野間的气候發生了不正常的現象，以致有些方面和它老家的气候相似的時候（例如日照較短，干旱、溫高，夏季多雨等，其中主要是短日照），玉米便可能發生返祖現象，於是雄花穗上退化的雌蕊也可能得到發育而形成果實。

基於上述原因，有時玉米的雌花穗上邊會長出雄花。

四十六、玉米有“啞吧稈”（即不出穗）是什麼原因？

答：玉米的“啞吧稈”當系指不出雌花穗而言，因為不出雄花穗（天纓）的情形是極不常見的。

不出雌花穗又有兩種情況，第一種情況是發育得比較慢而且很瘦小，在葉腋內僅有其微小的雛形存在；第二種情況

是根本不形成雌花穗。不管那一种情况，其根本原因都是由于生活条件不够恰当所致。或者是由于植物在生長時期地下的水分和养料不足，未能于正常時期積好充足的有机物供花芽發育時应用，以致不能形成花芽；或者不能及時供給花芽發育所需的有机物，以致延緩其發育，出現得很晚，以后因溫度關係不能正常長大；或者是由于該植株地下之土壤氮素过多，磷素太少，以致大量發展枝叶，不能形成或不能及時形成雌花穗。此外，还可能由于病虫害的作用使花芽受到損伤，以致不能出穗。

“啞吧稈”的植株因为保存了有机物，未曾大量消耗于出穗，所以它的莖吃起來比較甜。

四十七、植物学課本上說：“高粱抽穗后十五六天，可以進行摘叶工作，”在河南是否过早？

答：在河南并不过早。因为在河南的情况下，当抽穗后十五六天的時候，高粱的莖已經長到一人一手高了（六尺左右）。這時高粱穗逐漸貯存从莖叶运來的有机物質而趨于成熟，但是下部的叶子已經漸漸枯萎，消失了制造有机物的作用，相反的它还会消耗一部分有机物。所以应当把下部已經開始枯萎的叶子打去，使日光和空气充足。節省养分，促進籽实成熟，同時还能減少風害和虫害。但是，并不是把所有的叶子都打掉，也不是一次打，而是从下向上分次把下部的已經消失作用的叶子打掉，上部的綠叶仍然保留着，繼續行使光合作用來制造有机食物。

四十八：大豆根瘤菌剂是怎样制成的？如何使用？

答：茲將大豆根瘤菌剂之制法，及使用法簡單介紹于后：

用鑷子从大豆主根上取下几个中等大小呈粉红色的根瘤，在清水内洗去附着的泥土，放在0.1%的氯化汞溶液内杀菌3分钟。然后将此根瘤用无菌水洗滌三、四次，洗去氯化汞溶液。再置于无菌之鉢内研碎，取其浆液接种于下述物质合成之培养基内。

甘露蜜醇10克，磷酸鉀0.5克，氯化鈉0.2克，硫酸鎂0.2克，硫酸鈣0.1克，碳酸鈣1克，酵母液100毫升，清水100毫升，瓊脂15克。

在28—30°C的定温箱内培养5—6天后，即得到純粹的大豆根瘤菌。以后则可以培养在甘露蜜醇瓊脂固体斜面培养基上，每隔两三个月移植到新培养基上一次，以保持根瘤菌必須的养料。保存的根瘤菌要放在低温（0—10°C），陰暗及湿度較低之处。

使用时可将上述制剂用水稀釋，充分混合，然后用这种泥漿狀的液体來浸拌大豆种子。接种后的种子，要撒在席上，置于不受日光直接照射之室内晾干。必須在当天或第二天早晨即行播种，种子保存時間如超过48小时，則根瘤菌剂的效力要減低。播种后要迅速覆土，以避免日光之直接照射，直射之日光能殺死根瘤菌，干燥可使根瘤菌易于脫落及死亡。

經接种后之大豆种子，宜种于通气多、排水良好之沙質壤土，在土壤内充分使用磷、鉀、鈣等肥料有助于根瘤菌剂發揮作用。

四十九、根瘤菌是否只有一种？它們怎样進入豆科植物的根内形成根瘤？根瘤菌为什么不能生活在非豆科植物的根内？这一种豆科植物的根瘤菌为什么不能生活在另一种豆科植物的根内？

答：根瘤菌不只一種，而有很多不同的種類，通常可分以下三個類型：

(1) 球狀型：呈球形，不活動，是游子型的前身。如果遇到適宜的環境，就可生出鞭毛，自由游動。

(2) 無帶杆狀型：呈橢圓形，着生鞭毛一根或數根，可以游動。這些呈游子型的細胞，總稱它為“游走子”。在遇到豆科植物時，它可以游到豆科植物的根毛附近，侵入根毛。如果沒有豆科植物，鞭毛就會脫落而變成杆狀體。

(3) 有帶杆狀型：又稱為空胞型。菌體內部發生很多空胞，不活動，破裂後復呈球狀。

從人工培養觀察中，證明根瘤菌在其一生中，其大小、形態常起着各種不同的變化。但是，根瘤菌在自然界中的生活史並不是和人工培養中所觀察到的這樣簡單，它是包含着非常豐富的、複雜的、生活鬥爭的歷程。根瘤菌通常是存在於土壤中，當豆科植物下種以後，新生長出第一片葉子的時候，根部便分泌出一種具有吸引根瘤菌趨向於豆科植物根部的特種化合物，使帶鞭毛的、游子型的根瘤菌，由於向化性的運動，聚集在根毛附近。遇到一定的時機，根瘤菌便從根毛的尖端侵入根部，根毛因此彎曲。在進入根毛以後，它的鞭毛自行脫落，根瘤菌就呈現為杆狀體，而開始大量繁殖。當根部的皮層細胞被侵入而受刺激或因生長素關係，使細胞起不正常的、不斷的、強烈的分裂，根部漸次膨大，而形成了根瘤。

我們知道生物體都有對其生活條件的選擇性，如果沒有適合其生活的環境，不能滿足其需要，它是生長不好或者完全不能生活的。豆科植物的根部能分泌一些特種化合物，能

吸引根瘤菌的趨集，它的根內也存有適合菌體生活所需要的物質，而別的植物沒有具備上述的條件，因此根瘤菌就不能進入其他植物的根內生活了。同樣的，落花生根部所分泌的特种化合物和其他豆科植物所分泌的不同，而各種不同的化合物對各種根瘤菌的吸引也就有分別了，即是說各種根瘤菌各具有不同的向化性，因此落花生根瘤菌祇能在落花生的根部生長，而不能在其他豆科植物的根部生長。

五十、栽種馬鈴薯，其塊莖的切面上為什麼要塗上草木灰？塗別的東西不行嗎？

答：馬鈴薯塊莖的內部是很多薄壁細胞，其中貯有大量水分和有機物。所以當種薯切開以後，切口常有汁液流出。這些汁液很適合於細菌的營養，所以細菌往往會從切面侵入內部組織，而使種薯腐爛。塗草木灰的意義就在於吸收多餘汁液，阻止細菌害虫或土壤水分的侵入以免種薯發生腐爛。除草木灰以外，木炭末、硫磺粉、石膏粉、石灰等物質也可以應用。假如沒有這些物質，可以把切開的種薯切面向上，放在通風場所，這些切面上的汁液可以很快蒸發，切面上能很快的生成一層薄膜，這層薄膜也有一些防止細菌、害虫或土壤水分侵入的力量。

五十一、植物學“馬鈴薯塊莖的長成”一段說，太熱的天氣能降低葉里淀粉的形成，是什麼道理？

答：一般說來，光合作用形成淀粉的速度是與溫度的高低成正比的。但是溫度升到了一定限度時（各種植物不同）則光合作用的速度不但不能增加，反而會急劇下降。例如馬鈴薯從 0°C 起開始光合作用同化 CO_2 的過程，以後溫度升高，同化的速度也隨着加快，到 31°C 時達到最高點。以後

溫度再升高則同化速度反而下降。溫度升高至 47°C 時（自然界無此情況）則同化的速度降低到零，絲毫不能繼續進行光合作用。這是因為溫度過高時：

1、破壞了葉綠體。

2、土壤及植物體內因過度蒸騰而缺乏水分。

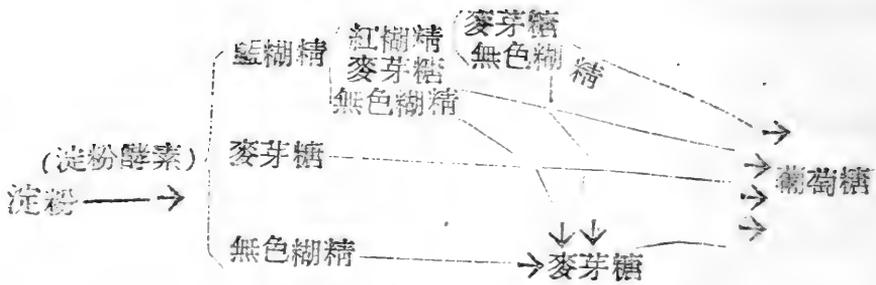
3、由於過度蒸騰，葉內水分過於缺乏，會引起氣孔關閉，使大氣中的 CO_2 難以進入葉內。

溫度過高時光合作用的機器——葉綠素被破壞了，光合作用的原料——水和 CO_2 缺乏了，當然會影響光合作用的成品——淀粉的製造。

三十二、植物學上說“馬鈴薯葉內造成的有機物不斷的向塊莖里輸送並且貯藏在里面”，它的轉變過程怎樣？並請詳述其理由。

答：植物的葉子在陽光下進行光合作用所製造的淀粉，是一種複雜的分子，也是一種不易溶解的物質，要將其運送到莖或根部去貯藏，就必須將它變為簡單細小的且是可溶性的物質，才能順利的運轉。

由複雜的轉變為簡單的物質，必須有酵素的幫助，而淀粉的轉變為糖類，是由各種不同的碳水化合物分解酵素幫助的。植物體中的淀粉並不是一種單純物質，而係由80——85%之不化糊淀粉及15——20%之淀粉果膠所組成。不化糊淀粉能溶于沸水中，遇碘呈藍色反應；淀粉果膠不溶于沸水，遇碘不呈藍色。此二者分別受酵素之作用，分解為糊精，再由糊精分解為麥芽糖，繼而轉變為最簡單的葡萄糖。



当淀粉变为最简单的葡萄糖后即可运转。运转的路径是通过韧皮部中的筛管往下运输。这些物质，除一部分供应组织细胞所消耗外，其余的都贮藏在根或茎部，以供日后之需用。这些贮藏物质都是结合得较大较复杂而稳定的，如双糖类中的蔗糖是由两分子单糖类去掉了一分子水而合成的；又如多糖类中的淀粉、菊糖、树胶等都是由许多个去掉了一分子水的单糖所合成，其分子式可写成 $(C_6H_{10}O_5)_n$ 。

贮存在植物细胞中的不溶性的物质，对植物有几點利益：

- (1) 变成不溶性后，体积缩小，可于小面积内贮存较多的物质。
- (2) 不溶性物质其性质较为稳定，不易遭腐败而损失。
- (3) 将可溶性物质变成不可溶性后，可使细胞液维持一适当的渗透压，而不致遭受损害。

五十三、請介紹貯藏馬鈴薯到夏季的方法。

答：馬鈴薯收掘后，把完整的和木栓層已經受伤破損的分別收拾，把完好的先攤在通風而比較干燥的凉棚下放十來天，使过多的水分蒸發掉一些，同時使皮上附着的泥土也因

皮部的收縮而脫落，然後移至室內干燥的泥地上。室內濕度宜低，空氣要流通，堆放不宜過厚，至多高四五寸，否則容易腐爛。在這一貯藏時間內，凡看到馬鈴薯上有白色斑點時，就應剔除出去。到冬季可以放在簍中或堆在稻草簍內，以防受到凍害。也可以在高燥的地下掘三四尺深的坑穴，底部及四壁鋪設稻草及油紙。坑的頂部要高出地面以防雨水侵入。穴內每放四五層馬鈴薯鋪一層稻草，穴頂加草蓋及防雨設備。這樣貯藏，馬鈴薯既不易腐爛，也不易干燥和受凍。

五十四、紅薯在國民經濟上有什么重要性？

答：紅薯是我國重要雜糧之一，栽培紅薯有以下兩項主要利益：

1. 用途廣：

(1) 食用：其塊根內約含16%之淀粉及4%之糖分，可以蒸食、煮食或燒食，并可切片晒干磨粉，作為食糧的補充品。

(2) 工業用：可用以製造淀粉、酒精、飴糖、粉條、粉皮及醬醋等物。

(3) 飼料用：紅薯為優良的家畜飼料，我國所產約有7%用作飼料。

2. 產量高：紅薯是高產作物之一，通常每畝可產數千斤，優良栽培者常達萬斤以上，例如1951年福建永春縣李篤春由於改進了耕作技術，曾獲得了每畝11,689斤的高額產量。因此，種植紅薯對增加祖國糧食總產量有重大意義。

由於栽種紅薯有上述利益，所以政府對發展紅薯生產非常重視。我國1956年—1967年農業發展綱要中曾指出，在12

年內全國要增加薯類（主要是紅薯）播種面積1億畝。我省為紅薯之重要產區，今年（1956年）我省發展國民經濟計劃綱要中指出，將要增加紅薯栽種面積80萬畝。

五十五、紅薯需要什么样的生活条件？

答：1. 溫度：紅薯原產美洲墨西哥和哥倫比亞等亞熱帶地區，故其性喜溫熱，在夏季發育茂盛時期，以 $22-38^{\circ}\text{C}$ 為最合適。紅薯品質優劣與產量高低往往與氣溫之高低成正比，就世界而論，北美南部、南美北部、亞洲南部等溫熱地區，均為紅薯之著名產地；就國內而論，南方各省所產者比北方各省所產者量高質美，纖維少，糖分高，而且耐貯藏。

2. 水分：紅薯在生長發育初期（移植後）需水較多，常須有大雨，以後則不需過多之水分，水分過多時則易生毛根，影響產量，但保持土壤的經常濕潤還是必要的，如遇干旱則需灌溉。

3. 日光：紅薯在生長發育期間需要充足的日光照射，以加強光合作用的進行，特別是九十月塊根將成熟前，更需要晴朗的天氣。

4. 土壤：紅薯對土壤的適應性較強，能耐瘠薄及抵抗微弱之酸性，但因其為地下塊根作物，故最適栽種于溫暖、疏松、排水良好之砂質壤土或壤土內。

五十六、紅薯怎样貯藏才能避免腐爛？

答：紅薯由于收穫和貯藏不當所引起的腐爛會給國家和人民造成極大的損失，如1952年全國各地紅薯在貯藏期間腐爛之多竟達40億斤。紅薯腐爛的主要原因是收穫過晚，碰傷多、地下水位太高和窖內悶氣，溫度失調。所以應當針對以上缺點予以改進。主要措施如下：

1. 適時和細心收穫：很多農民習慣于霜後收穫，認為這樣會使薯塊大、味道甜。其實紅薯性喜溫暖，薯塊在 6°C 以下就會受到凍害，受凍後的紅薯，最易遭受腐爛，中秋後紅薯生長極慢，特別是霜後，莖葉枯死，更無生長可能。再者，薯塊在貯藏時期也能使部分澱粉糖化，增進風味。所以晚收實際上並沒有什麼好處，為了預防腐爛，還是在霜前早收為好。此外，掘取薯塊如不小心，將薯皮碰傷，則病菌容易侵入，所以收穫時要特別小心，輕輕掘取，以免碰傷薯塊。受傷和有病的薯塊都不能入窖。

2. 注意地窖設備：不論井窖或坑窖都要挖在地勢高燥、背風向陽的地方，窖口不宜太大，坑窖棚頂要厚，以免窖底出水，窖上漏水及溫度過低。為了減低窖內濕度和消滅病菌，可用一兩硫磺和一些柴草將窖內熏燒一遍。此外，窖要留好氣孔，以通空氣，調節溫度。

3. 注意窖內管理：窖內紅薯不能堆得太滿，最多窖到七成，並時常檢查，發現病塊隨即剔除。入窖後10—15天，薯塊正在散發水分期間，不能關堵窖門，夜晚和陰雨時可將窖門堵住。紅薯上層要鋪數寸厚的干草，以防濕度過大向下滴水。大雪前後，天氣發冷，要堵住窖門和氣孔，門外加土和蓋草，以防寒氣侵入。來年驚蟄後天氣漸暖，要把窖門外的土扒開，經常注意換氣。在冷天取食紅薯，要注意隨開隨關。此外，窖內務必保持清潔，不能貯放青菜及其他食物。

五十七、勝利一百號紅薯的特性怎樣？有什麼優缺點？

答：勝利一百號紅薯是1923年在日本沖繩縣經雜交選出，1941年引入我國華北。其頂葉綠色，葉脈淡紫，葉形單缺刻淺裂；莖頂綠色，中部以下紫色，長2—2.5米；薯形

紡錘或圓筒形，有條溝，皮粉紅色，瓢淡黃色。其優點為丰產；適應性強，耐旱耐澇；切干率高，達29——34%；纖維少，含淀粉多達20%以上；育苗出芽快，栽秧成活率高；薯塊集中，便于收穫。其缺點為抗病力弱，味道不很好。

五十八、紅薯究竟是幾年生的植物？它有沒有花、果實、種子？

答：紅薯是屬於旋花科的一種蔓生植物，原產於美洲熱帶地方，在15世紀哥倫布發現新大陸后才帶回歐洲，再傳至亞洲南洋，到16世紀（明朝萬曆年間）才由南洋傳至我國。

紅薯在熱帶為多年生植物，四季常綠，能開花結成果實種子，並能用種子進行繁殖。但在溫帶因溫度和光照不足，所以不能開花結果，或僅開花而不結實。在這些地方就只能用其莖莖和塊根進行無性繁殖了。

五十九、棉花在國民經濟上有什么重要性？請介紹一些國內外棉花的生產概況？

答：斯大林同志在1946年曾經說過：“蘇聯人民在偉大的衛國戰爭中取得勝利的物質前提，除了五金、燃料、食糧之外，就是棉花了。增產棉花的鬥爭就是鞏固蘇聯建設共產主義社會的物質基礎的鬥爭。”由此可見，棉花在國民經濟上具有極其重要的作用。

棉花的用途很廣，其各部分均具有使用價值。

1. 纖維的用途：

（1）在人民生活上棉纖維可以紡紗、織布、做棉絮和制人造絲，為衣被之主要原料。在18世紀時，羊毛占紡織原料的第一位（77%），亞麻占第二位（18.5%），棉花僅占第三位（4.5%），但在19和20世紀，棉花很快就成為第一位了。

目前，棉花在全部紡織原料中占84%的比重。

(2) 在國防上，棉纖維為製造火藥、飛機翼和氣球袋的原料。

(3) 在醫藥上，棉纖維可做藥棉和紗布，供外科醫療用。

(4) 在其他工業上，棉纖維還能製造絕緣器材、膠片、硬橡皮和紙張等物品。

2. 種子的用途：

(1) 在工業上，棉子可以榨油（含油率約為20%），供潤滑、點燈、制肥皂及食用。

(2) 在農業上，榨油後所得的棉子餅是很好的牲畜飼料和肥料。

3. 棉花植株和果壳可作燃料和造紙原料。

全世界的植棉面積共約3,000萬多公頃，主要產棉國為蘇聯、中國、美國、印度、埃及和巴西等6個國家，在栽種面積和產量上，我國均居世界第二位。但我國適于植棉區域之大，則占世界第一位，我國可以植棉的地區共有8,271,000方哩，超過美國7萬方哩。國內主要產棉省分為山東、河北、山西、河南、陝西、江蘇、浙江、安徽、江西、湖南、湖北和四川等12省，他如遼寧，新疆、熱河、甘肅、雲南、貴州等省也有相當栽種面積。

我國雖適于栽種棉花，但解放前在帝、官、封的重重壓迫下，技術非常落后，加以我國耗棉量極大，所以總是供不應求。於是洋棉大量輸入，1931年棉花進口總值占所有進口物資總值的 $\frac{1}{5}$ 。抗日戰爭時期，每年入口棉花達500萬担，

戰後1946年1——9月即輸入美國棉花505萬担，形成大量入

超的局面。

解放后，人民政府大力扶植棉農，改進技術；擴大棉田，提高單位面積產量，棉花入口已經停止。1950年，全國植棉6千萬畝，產皮棉1,400多万担；1952年，全國植棉8,363.6萬畝，產皮棉2,610萬担，已够全國應用。根據我國發展國民經濟的第一個五年計劃的規定，1957年要達到植棉9,500萬畝，產皮棉3,270萬担。但在1955年底在北京舉行的全國農業工作會議上已經決定，1956年就要超額完成1957年的指標，皮棉總產量要達到3,550萬担。在黨和政府的正確領導和農民建設社會主義的熱情下，我們有信心能勝利完成這一任務。

在單位面積產量上，幾年來我國出現了不少丰產紀錄，1951年山西解縣曲耀离創造了每畝產912斤子棉的紀錄，1952年山西翼城縣吳春安農業社又創造了每畝產子棉1,021.6斤的紀錄，1953年新疆瑪納斯河流域軍墾農場也創造了每畝產子棉1,349斤的紀錄，1955年新疆生產建設兵團劉學佛更創造了每畝產子棉1,932.85斤的新記錄。可見我國植棉技術進展之迅速，但距蘇聯最高紀錄—阿捷爾拜疆阿里也瓦生產小組所創造的每公頃515公担（合每畝2,013斤）的紀錄，仍相差很遠。因此，我們應當學習蘇聯植棉經驗，進一步改進耕作技術，使我國植棉業有更高的發展。

我省為重要植棉地區，植棉面積很廣，但單位面積產量還相當低。1955年，我省共產皮棉33,900萬斤，每畝產量為27.8斤；今年（1956年）計劃總產量達到48,000萬斤，每畝產量為38斤；1957年計劃總產量達到64,000萬斤，每畝產量為50斤；1962年計劃總產量達到15億斤，每畝產量為100斤；1967年計劃總產量達到25億斤，每畝產量為150斤，1957年的棉產量將為1952年的9.1倍。這是一個非常艱巨的任務，但

是我們有信心一定能使其勝利實現。

六十、請介紹幾種適于我省栽種的優良棉種。

答：1.斯字棉四號：這是1933年征集美棉31個品種中的一個優良品種，經分別在全國各省試種的結果，證明最適于黃河流域種植。1936年輸入大量(42,000磅)種子，推廣于華北各省。其植株較矮，在普通土壤內高約2尺；葉枝少，果枝多，節間短，生長繁茂，全體略呈塔形。每株可結棉鈴十幾個至二三十個，鈴大形圓，每75——85鈴可得子棉1斤。纖維長約 $1——1\frac{1}{16}$ 吋，可紡42支（每磅棉纖維紡成840碼長的紗稱為1支，每磅棉纖維如能紡成 42×840 碼長的紗則稱為42支紗）。衣分率（皮棉重量占子棉重量的百分比）較高，為33—35%。此外，成熟早和抗風雨亦為其重要優點。此品種分布于河北、山東、河南、陝西、山西等省，比當地品種能增產 $\frac{1}{10}$ —— $\frac{2}{3}$ 不等。例如在我省鄭州比脫字棉增產40.61%，在安陽比脫字棉增產34.12%。

2.大斯棉（舊稱大使棉）：它是斯字棉四號的一個子孫，乃由斯字棉四號中所選出，于1946年輸入我國，主要在我省東部和西部沿隴海鐵路各地推廣，種植結果良好。其一般性狀及優點同于斯字棉四號，更為突出的優點為纖維更長，生長力強而耐瘠薄，抗枯萎病力強；但不如斯字棉四號者是成熟較晚。

3.斯字棉二比（2B）：它是斯字棉四號的一個弟弟，其父母本同于斯字棉四號。其一般特征與斯字棉四號大致相似，與前者相比較，植株稍高數寸，葉形稍大，裂片稍寬，果枝稍長。衣分率較高（36——38%），纖維白而整齊，這是

比斯字棉四号好的地方；但成熟比斯字棉四号晚1——2周，棉子發芽率較低，是其缺點。

4. 岱字棉15号：亦为优良的美棉品种，1947年輸入我國，適于長江流域江苏、江西等省，在我省种植結果也很好，植株高約3——4尺，莖干强壮，叶形較大，鈴卵圓形，約93鈴可得子棉1斤。纖維長約 $1\frac{1}{16}$ 吋，衣分率为38——41%，是細絨棉中衣分最高的品种。產量高，適應性强及早熟为其主要優點，抗枯萎病力弱是其缺點。

六十一、棉花需要什么样的生活条件？

答：1. 溫度：棉花性喜溫熱，但在生長發育的各个時期所要求的具体溫度各有不同。

(1) 發芽期：棉子在 $12\text{---}15^{\circ}\text{C}$ 時才能發芽，但在 20°C 或更高的溫度下才萌發得更好。

(2) 幼苗期：以 $15\text{---}20^{\circ}\text{C}$ 为最合適。

(3) 大量生长期：以 $20\text{---}25^{\circ}\text{C}$ 为最合適。

(4) 開花期：需要 25°C 以上的高溫。在此時期，晝夜溫差不宜过大，否則影响開花。

(5) 結鈴至開鈴期：以 $15\text{---}20^{\circ}\text{C}$ 为最合適。在此時期，晝夜溫差宜大，这样可以抑制其植株徒長，而將水分养分集中用于結鈴。

2. 水分：棉花在生長時期的需水量相当高。根据苏联学者的研究，棉花制造1斤的干物質需要800——900斤水分，一畝生長茂盛的棉花在夏季能蒸散100担水分。棉花在生長時所以需水量大，是因为其叶子面積大，數目多，气孔多，而且在其生長期間天气炎熱。因此，在比較干旱的地區要采取勤澆、少澆的原則及時而適量的進行灌溉，以滿足其对于水分

的需要。

3. 土壤：棉花適合于微碱性而疏松的砂質壤土，土壤不宜过肥或过薄，过肥則容易徒長枝叶而影响結鈴，过薄則不能滿足其生長發育的需要。

六十二、棉花为什么要進行选种和晒种？怎样進行选种和晒种？这样作有什么好处？

答：1. 选种：棉花是容易雜交串种的作物，常会因为串种和环境影响而引起退化，使纖維变短，衣分降低，所以虽然种了良种，仍須逐年進行选种，才能保証良种的產量和品質。选种可分田間选种和室內选种。

(1) 田間选种：棉花成熟后收穫前可至田間進行株选。產量高的特征是：植株緊湊、節間短，果枝多，瘋杈少，桃大而多，瓣多，絨厚。品質好的特征是：絨細而長，長度整齐，有光澤，成熟早，霜前花多。株选時要注意选取符合本品种特征的植株，最好从其上取中噴大朵的棉花。选好的棉花，必須分收，分軋，分存，避免与其他种子混雜。

(2) 室內选种：室內选种的目的在于彌補田間选种之不足，可以先進行較為粗放的風选或篩选，然后必須憑眼力用手進行粒选。苏联專家提托夫在我國新疆指導植棉時，曾特別強調指出粒选的重要作用，这样虽然麻煩一些，但能產生很好的效果。例如山西解虞縣許家营農業社的18畝棉田，其中12畝進行粒选的比6畝未進行粒选的平均每畝增產7斤皮棉。有些農民因嫌麻煩而不願進行粒选，也不相信粒选真有多大好处，只要用事实進行說服还是可以使大家采用的。例如我省安陽縣西柴村的技術員用粒选的和未粒选的棉子進行發芽实验讓大家看，結果粒选的發芽率達74%，而未粒选的

只有45%。这样便打通了羣众的思想。新疆1954年播种用的40万斤棉子都是進行粒选过的。進行粒选，一般每人每天可选8——10斤，新疆棉農由于技巧熟練，每人每天可选18斤。

2.晒种：播种前曝晒棉子可以促進种子內部之化学变化，提高其生活能力，使播种后出苗早，出苗整齐，幼苗旺盛。具体方法是在播种前10天左右，將粒选好的种子在席上攤成薄層，于每天中午前后在日光下曝晒4——5小時，共晒6——7天。例如山东萊蕪縣方信忱進行晒种的結果，晒种的比不晒种的早出苗兩天多，多出苗 $\frac{1}{10}$ —— $\frac{1.5}{10}$ ，并且幼苗健壯整齐。

六十三、棉花施用顆粒肥料和实行根外追肥的問題。

答：1.施用顆粒肥料：

(1)什么是顆粒肥料和顆粒肥料的优点：目前我国所用的顆粒肥料是用过磷酸鈣和有机質肥料混合制成的球形或橢圓形的肥料小粒。过磷酸鈣为粉末状态，施入土壤后因与土壤接觸面大而且易溶于水，所以其中大量(70——80%)的磷質会被土壤吸收固定变成难以溶解不能被作物吸收的物質，而且也容易隨水流失。但如制成顆粒状态，則因与土壤接觸面变小而且比較穩固，所以不易損失，能大量供給植物吸收应用。

(2)顆粒肥料的制法：先把有机質肥料(腐熟的堆肥、廐肥、羊糞、干家禽糞等)和过磷酸鈣分別碾碎过篩，然后混在一起，攪拌均匀。一般用作追肥的可用一分过磷酸鈣兌兩分有机肥料，用作基肥的有机肥料的量要多些。二者混合后，可以用噴壺分三四次加水，隨時用棍攪拌，直至

或为顆粒状态(直徑一分左右)为止。

(3) 顆粒肥料的施法: 一般多于临近播种以前施用, 可按棉花行距開溝, 將其施入溝內, 然后覆土掩盖。每畝地一般可施四五十斤, 施的深度要比播种深度稍深一些。顆粒肥料不是完全肥料, 所以施用后仍需施用其他肥料, 僅靠顆粒肥料是不能達到增產目的的。

2. 实行根外追肥:

(1) 根外追肥的意义和优点: 根外追肥就是不把肥料施在土壤內供根吸用, 而把制好的液体肥料噴在作物的叶子上, 供其吸收应用。其优点为: 用量少, 效力快, 能增產。此外, 还能避免肥料在土壤內受微生物和化学作用所受到的損失, 对于因窄行密植枝叶稠密而不便在行間施用追肥的作物尤为便利。

(2) 棉花根外追肥的制法: 可用1斤过磷酸鈣加水4斤泡一晝夜, 用木棍攪動几次, 第二天濾去渣滓, 每1斤母液加水1——20斤。

(3) 噴施方法: 可从棉花現蕾起, 每隔10——15天用噴霧器噴施一次, 共噴3——4次。噴時要注意均匀, 每次以下午4——6時为合適。

(4) 增產效果: 各地試驗結果, 棉花根外追肥可以減少落鈴, 增多霜前花, 獲得丰產。据江苏大丰縣金鈞同志調查, 当地施用根外追肥的棉田落鈴率为36.5%, 而对照棉田为47.75%。1954年河北農学院棉訓班試驗結果, 施用根外追肥的棉田, 每畝平均產量为451斤, 对照棉田每畝平均產量为372斤, 增產21.24%。又据我省嵩縣農場試驗結果, 施用根外追肥的棉田比对照棉田每畝能增產20.6%。

六十四、棉花究竟在什麼時候傳入中國？

答：棉花究竟在何時傳入中國，因各書記載不同，學者意見紛歧，目前很難十分肯定其傳入中國的確切年代，茲介紹以下有關材料，提出個人看法，僅供參考。

1. 据浙大農學院教授孫逢吉著“棉作學”（正中書局出版）記載，漢沈懷遠撰南越志謂：“桂州（今廣西桂林）出古終藤，結實如鵝毳，核如珠珣，治出其核，紡如絲綿，染為斑布。”明丘浚著大學衍義補謂：“漢唐之世，遠夷雖以木棉入貢，中國未有其種，民未以為服，官未以為調。”

2. 据我國棉業專家馮澤芳著：“合于中國栽種的細絨棉”一書（中華書局出版），說是當宋末元初時我國始行植棉。

3. 据季君勉著“棉作”（中華書局出版）一書列舉許多史料，最後主張棉在十三世紀（恰當宋末元初）傳入我國，元明之間開始推廣。

根據上述材料，我以為可能在漢朝時，由於漢朝帝國的強盛，亞洲南部國家向漢入貢，或由於中外商人之交往，少數棉花及棉子已經傳入中國，並有少量栽植，但當時並未大量栽培及應用，以後可能失傳絕迹，宋末元初又有傳入，種者稍多，于元明間開始大量生產應用。

以上所述均為中棉，至于美洲原產之細絨棉（今日廣泛栽培者）傳入我國則為近數十年前的事情。

六十五、草棉在植物圖鑑上說是草本植物，但其性狀頗似木本植物，它與木本植物有何區別？是否可以列入木本植物？

答：一般說木本植物的根和莖木質發達，含水分較少，

枯死后仍可堅立。草本植物的根和莖木質較少，所含水分較多，性質脆弱，枯死后容易倒伏。但是二者之間並沒有嚴格界限，有些植物是很難絕對劃分的。

草棉在生長前期，它的根和莖內所含木質較少，一般可以看作草本植物。但在其生長后期，莖內木質增多，枯死后仍能堅立，則具有木本植物的特性。在南方溫熱地帶（如我國兩廣），其生長狀態很像灌木，也不易明確分辨其究屬木本或草本。據說在接近印度的泰羅斯島上，因氣候炎熱，草棉可以長成灌木，就算木本植物了。

六十六、棉的花為什麼在早晨開放，當天晚上萎縮一些，第二天早晨又繼續開放？

答：棉的花所以在早晨開放，當天晚上萎縮一些，翌晨又開放的原因，完全是由於花內細胞膨脹變化的關係。棉葉面積大，數目多，氣孔多，而且生長時期天氣炎熱，所以耗水很多。在夏天的夜間，氣溫降低，濕度增大，棉株的蒸騰量減小，根部所吸收的水分，足以維持植物體內的正常膨脹，使棉的花能在早晨正常開放。接着棉株經過一天風吹日曬，棉株的蒸騰量加大，使細胞內之水分感到缺乏，膨脹降小，因此常使棉的花在傍晚萎縮一些。經過一夜，水分又得以充分供應，所以翌晨又能恢復花細胞內的膨脹強度，使花得以繼續開放。

六十七、怎樣進行棉花的人工異花授粉？

答：在棉花將要開時，撥開花朵，去其雄蕊，用紙袋把花朵罩住，下邊摺住。待花開、花粉成熟時，用毛筆在別的花上抹取花粉到去雄的花上授粉。授粉時，先把紙袋除去，然後用帶有花粉的毛筆往雌蕊柱頭上抹几下，再把紙袋套上，

就完成了人工授粉的手續。等花結了棉鈴，可以把紙袋除掉。

六十八、棉的生長枝和結果枝最主要的區別在那里？幼苗期如何分辨？

答：棉花的主干上，每生一張葉的地方，叫做節。在每一節上有兩個芽，可以生出兩個枝。在葉柄和主莖的正當中的叫做正芽，這個芽發出來的枝叫生長枝（也叫葉枝，營養枝，俗名叫明條，油條，公枝），在這個芽的旁邊（左邊或右邊）又有一個芽，叫做旁芽，這個芽發出來的枝叫做結果枝（俗名叫扁担枝，母枝）。這兩種枝的主要區別有以下几点：

1. 就其在棉株上之生長位置而分：一般說來，主干下部的几節，正芽發育成生長枝，旁芽不發育。主干中部和上部的各節，旁芽發育成結果枝，正芽不發育。所以生長枝多生長在棉株的下部，而結果枝多生長在棉株的中、上部。

2. 就其与主干所成之角度而分：一般說來，生長枝与主干所成之角度較小，多斜向上生，而結果枝与主干所成之角度較大，与主干稍呈平行生長。

3. 就其直度而分：一般說來，生長枝是直挺挺的，而結果枝不像生長枝那样挺直。

4. 就其結果習性而分：結果枝是直接結果，而生長枝是間接結果，也就是說从生長枝上先生出結果枝，再从結果枝上結果。有人說：“結果枝是生兒子的，生長枝是生孫子的。”這種比喻是很恰當的。所以凡是葉子對面有三角形花蕾的就是結果枝，凡是葉腋內生有混合芽的就是生長枝。

無論棉花的任何生長階段，都可以根據以上四點將二者加以辨別。

生長枝能消耗水分和養料，影響結果枝的發育，所以應該

除去，但是，假如由于自然条件的影响，棉枝上果枝太少，则可以用打尖的方法，把养分集中到所留的生长枝上，使其果实能及时成熟。这种方法，俗名叫做“改造二流子”。

六十九、木棉的形态怎样？有何功用？怎样种植？我国哪里种植的最多？

答：木棉又称红棉，产于热带，是木棉科木棉属的一种常绿而高大的乔木。茎高可达百尺许，具有大而钝的刺。叶为掌状复叶，有小叶五片。花红色或黄白色，果实长形。种子生白色长毛，质地柔软，可充枕心或垫褥，但不适于纺织，因其纤维易断。其茎多水分，组织比较疏松，木材甚轻。大木可作独木舟，其木板先浸于石灰水后，可经数年风雨亦不变质。此树可用种子繁殖。我国广东、广西和云南种植甚多，广州有红棉市之称。

七十、苏联的有色棉花是怎样创造的？

答：有色棉花是苏联全苏棉花实验所青年选种学家马克西门可最早创造出来的。他根据米丘林和李森科的工作原理和经验，用一种白色棉花（父本）和一种埃及棉花（母本）进行杂交。将所得种子先在温室栽培，然后移入农田。再用同样方法杂交，产生下几代。以后又经过几千次的杂交配合，最后得到一种绿色棉花。不但纤维颜色变绿，而且强度和弹性也增高了，但是，以后经过多代繁殖，绿色和其他优良性状都渐渐消失了。后来，马克西门可又注意各种培育条件，控制光照和土壤湿度，减少光照和提高土壤湿度到一定程度，在他和其他学者的共同努力下，终于育成了绿、红、黄、棕、蓝等有色棉花。现在苏联所育成的有色棉花已有二十来种。其中绿色棉花的绿色并非由于叶绿素的缘故，因为后

者可以在熱酒精中溶解和分解，前者則沒有這種現象。用這些有色棉花去織布，不僅可以節省染料和加工時間，而且品質堅實，具有防腐能力，風吹、雨打、日晒，永不褪色，所以很受紡織廠的歡迎。不過有色棉花在目前尚未作大量推廣，蘇聯學者正在繼續努力，研究如何進一步提高品質和防止退化等問題。我們可以从蘇聯育成有色棉花一事中得到以下的啓示：生物有機體與其生活條件是統一的，我們只要掌握了生物的本性，精巧的改變生物的生活條件就能改變生物體，使其向對人類有利的方向發展。1952年河南省農業試驗場種有綠色及棕色棉花，這是從陝西涇陽農場寄來的種子，不過，因為培育方法比較粗放，所以已有退化現象。該花外部纖維顏色較淡，內部者較深，想系外部受日光照射之故。

七十一、亞麻的纖維在軍需和民用上都有那些用途？

答：亞麻纖維長，強度大，耐磨擦，耐酸、耐鹼、耐水、耐火，吸水量小，排水快，吸熱及傳熱力小，織成品空隙極小，故有以下各種用途，包括軍需與民用。

1. 做帆布：帆布為20支（每磅亞麻纖維每紡成300碼長的紗稱為一支）以下亞麻紡織品的總稱。帆布用途很廣，如軍用方面可做砲衣、彈帶、防毒面具、担架、雨衣、水囊、行李袋、行軍床、軍用帳篷等。此外，倉庫、火車、汽車上所用之篷布，機器上之輪帶，消防上之水龍帶，電綫上之包皮，水利上之排水桶和排水管等均用亞麻纖維為原料。

2. 做各種亞麻布：如干部服、西服及其硬領內襯之原料，還可做桌布、窗簾、椅靠、夏服、襯衣、手帕、床單等物品。

3. 做飛機翼。

4. 做繩索、魚網等物品。

七十二、落花生的果实为什么必須在土壤中才能生長發育？

答：落花生的子房在卵受精后，并不立刻生長膨大成一般果实的状态。花落后，子房还潛留在子房柄的尖端，子房柄有向地性，当子房柄向地下伸長把子房送入土壤以后，子房才迅速漲大，長成果实。如果我们設法不讓子房柄的尖端鑽進土壤里，而使其懸在空中，使其白天可以見光，則子房可以拖延在不發育的状态里几十天之久。如果把子房柄的尖端，用黑紙套起來，不使子房見光，則子房也能迅速地漲大成为果实。由此可見落花生的子房要等到入土后才生長發育的主要原因就在于它只有在無光的环境里才能開始生長發育。虽然也有人試驗証明落花生在土里長大時也可以吸收極少量的礦物質（如鈣），水分的保持要好些，但这些都是次要原因。我們把懸在空中的子房浸在水或礦物質溶液里，子房并不漲大。

七十三、种甘蔗多用上節，不用下節，除由于含糖分多少的原因外，还有什么原因？

答：种甘蔗要用上節，除因其含糖較少，埋在土壤內不易發酵腐爛外，尚因其芽生命力較強，能够長出強壯的植株。此外，就人類的經濟觀點來看，上節含糖少，不宜制糖和食用，用作种蔗，有廢物利用的意义。

七十四、植物学“甜菜”一節中說：“主根向地下深入，有时達到140厘米”，我們此地种的白萝卜最大的主根也沒見到过140厘米深的，这是否課本把數字印錯了？

答：140厘米合我國4尺多，課本上並沒有印錯，但一

定要了解到这乃是指中央那一条主根的全長而言，其中只有靠頂端膨大的部分才能供制糖來用，其膨大部分只有半尺多，最多不过一尺左右深。其主根下部細長的部分在挖掘時常被挖斷，所以看不到全部長度。

七十五、苹果和梨在國民經濟上有什么重要价值？

答：水果是人類生活中重要的副食品，对人体营养和健康具有很大的好处。解放后，水果成为國家重要出口物資之一。因此，大量發展果樹栽培事業，已經成为我國当前農業工作中的重要任务。

在各种水果中，苹果和梨是適于我國北方种植的重要果樹，它們共同具有营养丰富、風味优美、產量高、耐貯藏、宜运输等項優點。苹果和梨不僅可以鮮食，也可用以制造罐頭及其他加工食品，其用途之廣、价值之大，非一般果樹所可比拟。

据叶維法著“現代营养学”一書中的分析，每 100克苹果和梨的可食部分中所含营养物質的數量和發熱量有如下表：

名称	蛋白質	脂肪	糖	發熱量	鈣	磷	鉄	維他命		
								A	B	C
苹果	0.24	0.17	12.94	55	0.018	0.017	0.0007	85	40-70	226-780
梨	0.14	0.17	9.8	42	0.008	0.007	0.0005	128-166	31	83

〔注〕發熱量之單位为千卡，維他命之單位为國際單位，其他物質之單位为克。由此表數字可以看出，苹果和梨之营养价值所以高的原因，主要在于含有極為丰富的果糖和維他命A、維他命C。

由上所述，可以理解到苹果和梨在國民經濟上具有相当重要的价值。

七十六、植物学上說，梨樹和苹果樹原是森林植物，必須給它营造防風林，我們北方这样作的还不多見，可是一样長得很好，这是什么原因？防風林对它都有那些好处？

答：梨樹和苹果樹在它們祖先的野生時代原是森林植物，長期在一些高大乔木的保護下，便养成了它們畏懼風寒的習性，所以在今天栽培这种植物还需要給它造成它們所喜欢的生活条件，以便它們很好的生長發育。防風林的作用如下：

1. 在冬季可以使果園內的气溫不致过度降低，以免凍坏嫩枝和芽。

2. 在春季開花時期，可以避免或減輕春季巨風把花吹落。

3. 可以積雪和蓄水，以保持植物所需要的水分的供給。

因此，防風林的植造，在春季多風（如河南省东部）、冬季酷寒（如我國东北部）和雨水缺乏（如我國西北）等地區將起着相当重要的作用。你說“在我們北方这样做的不多，可是生長得一样好”。这种看法是不很恰当的。固然，在正常的环境下，沒有防風林也年年收穫，或者如你所說：“長得很好”，可是有了防風林，將會長得更好。假如某一年冬季特別嚴寒，春季特別多風，秋天特別干旱，一遇到上述天然災害，情形就不一样了，沒有防風林的一定減產或全部失掉收穫，有防風林保護的就会減少上述的自然災害，得到較為穩定而可靠的收穫。

七十七、植物学上說嫁接苹果用山荆子和海棠作砧木，

山荆子和海棠是什么样的植物？

答：山荆子 (*Malus baccata*) 是一种野生的落叶乔木，原產我國东北及華北各省，莖高達三四丈，樹冠圓形，小枝光滑，叶橢圓形、卵形或長圓形，長3—8厘米，先端尖，邊緣有細密的鋸齒，背面幼時有柔毛，4月開小白花，直徑約3—3.5厘米，雄蕊多數，雌蕊一个，花柱比雄蕊長。果实略似球形，直徑8—10毫米，紅色或黃色，9月成熟。

海棠 (*Malus micromalus*) 是一种栽培的落叶小乔木，高達三四米，幼枝有細毛，生長不久即無毛；叶橢圓狀長圓形，長5—10厘米，端銳尖，基漸狹，鋸齒細小，背面幼時有毛；4月間開淡紅色小花，直徑約4厘米，雄蕊多數，雌蕊一个；果近球形，長1—1.5厘米，紅色。此种海棠为山荆子与海棠花 (*Malus spectabilis*) 之雜交种，原產我國北部，其重瓣花可供觀賞，果实可供作蜜餞用。

以上二者都是薔薇科苹果屬的植物，幼樹均可做接蘋果的砧木，但前者优于后者，無論在耐寒、樹勢及結果量等方面都比較后者强。

七十八、苹果品种很多，農村中所說的花紅、甜子、歪把酸、揪子是否都是苹果的品种？課本上介紹的國光、紅玉和紅香蕉等三个品种是什么样的？

答：初中植物学上所講的蘋果是專指西洋苹果而言，其学名为 *Malus Pumila*，花紅、甜子、歪把酸和揪子在植物分類上都是和蘋果同科（薔薇科）同屬（苹果屬）而不同种的植物，所以不是苹果的品种。

“國光”、“紅玉”和“紅香蕉”，是西洋苹果的三个品种，其形性如下：

1、國光：

(1) 樹性——強健，樹姿半開張，入盛果期后，枝稍有下垂性。定植后5—6年結果，丰產。

(2) 果实——扁圓或圓形，平均重四兩左右，梗短粗，梗窪廣而稍深。萼窪廣而淺，周边平滑。果皮黃綠色，有淡暗紅色之闊條紋。果粉多，故成熟后外觀多呈淡紫紅色。斑點(皮孔)小而明顯。果肉白色，堅脆多汁，品質列为上等。約于10月下旬采收，可貯藏到次年六七月。

2、紅玉：

(1) 樹性——強健，樹姿開張，枝条有向橫及下垂之性，故当盛果期樹冠呈乱头狀。定植后5——6年結果，丰產。

(2) 果实——圓卵形或圓形，重四兩半左右，大者達六兩以上。果梗細而稍長，梗窪狹而深，周边有銹。萼窪稍狹而稍深，微有皺。果皮黃色，熟后全体呈鮮紅色，極美麗。久置樹上則略變暗紅色，其頂部往往出現淡紅色之條紋。斑點很小，不明顯。果肉黃白色，密致多汁，甘酸適度，富芳香，品質列为最上等。收穫期較晚。約自9月下旬至11月上旬屬于晚熟品种。可以貯藏到次年五六月。

3、紅香蕉(俗称元帥苹果)：

(1) 樹性——強健，樹姿開張，枝条密生，結果早，丰產。

(2) 果实——長圓錐形至圓錐形，平均重約六兩半，大者超过13兩。熟后果皮全呈紅色，斑點小，灰白色。果肉黃白色，密致多汁，味甘，有芳香。9月中旬至11月下旬采收，可貯至次年五六月。

上述三个品种在我國已有七八十年的栽培歷史，我國旅

順、大連、遼東、遼西、青島、烟台、威海衛及河南、陝西均有栽培。

七十九、蘋果、梨、桃、杏、櫻桃、柿、李、棗等果樹的芽接時期以什麼時候為最合適？

答：一般果樹芽接的時期在春季（3月中旬至4月上旬）樹液開始流動、生機將要發動的時候或在初秋（8月上旬至9月中旬）生長期將要終了的時候來進行。在春季嫁接的芽叫生長芽，因為它能在當年繼續生長成枝條。在秋季嫁接的芽叫休眠芽，因為它在當年冬季休眠，明春才能開始生長。一般說來，生長芽僅適用於栗樹和胡桃樹，休眠芽則廣泛適用於仁果類和核果類等很多種果樹。因為果樹在生長時期致力於生長，樹液流動太盛，接芽易被其浸死。到生長期將終時，枝稍停止生長，專致力於增加體內的養料，傷面容易癒合，並且採用當年生枝條上的芽相當發達。另外，在秋季砧木也容易剝皮，所以秋天進行芽接較春季容易接活。

茲將所問各種果樹進行芽接的適當時期述之于後，均在初秋8月上旬至9月中旬之間。

1、蘋果：8月上旬——8月下旬。2、梨：8月上旬——9月上旬。3、桃：8月上旬——8月中旬。4、杏：8月上旬——8月中旬。5、櫻桃：8月中旬——9月中旬。6、柿：8月下旬——9月上旬。7、李：8月上旬——8月中旬。

棗一般不宜用芽接，而多用割接和切接。砧木大者宜割接，砧木小者宜切接。時間在3月下旬至4月上旬之間。

八十、嫁接後的桃樹所結的種子，為何不能萌發？

答：嫁接後的桃樹所結的種子不能萌發，不是因為嫁

接，而是因为其他的原因，桃的种子需要經過一定時候的層積处理（即把种子和濕潤的沙混合放在低溫下），才能發芽。沒有經過这种处理或处理中溫度、濕度不合適，就会影响种子的發芽。此外，早熟种的桃，其胚往往發育不完全，因此不能發芽。

八十一、果樹为什么不用种子繁殖，一般多用嫁接法繁殖？

答：在果樹生產中，为了保持所要繁殖的品种的优良性狀，保証后代能具有与母株相同的特性并能獲得高度一致性的苗木，必須用無性繁殖，如插枝、压条、分株和嫁接，其中以嫁接法最为普遍。如果用有性繁殖，也就是用种子繁殖，則所得的后代与母株有很大的差異，各植株間缺乏一致性，而且絕大部分表現野生性狀而不適于經濟栽培。为什么用播种所得到的苗木絕大部分会表現野生狀呢？第一，我們所收集的种子，是从嫁接过的果樹上所結的果实內取得的。果樹嫁接時所用的砧木，一般都是野生种，如苹果的砧木是山荆子，梨的砧木是棠梨，桃的砧木是山桃，柿的砧木是君遷子，甜橙的砧木是枳殼或酸橙。这种野生砧木，对于樹冠（接穗）上所形成的种子，起着强烈的影响；因为正在形成中的种子的遺傳性是不穩定的，它很容易受到一切外界环境条件的影响而改变其特性。野生砧木的影响使它們的性狀向野生的方面發育，因此从这些种子所得到的后代，絕大部分会表現野生砧木的性狀，而不是我們所要繁殖的那个品种的性狀。第二，果樹植物一般都需要異花授粉（不同品种間的授粉），在自然情況下所得的种子，包含着發展兩個親本類型的特征和特性的遺傳的可能性，每个由这些种子所得的实生苗，是由親本植株的性狀再加上周圍外界环境因素的影响所構成。这样，就使这些

实生苗成为多种多样而缺乏一致性。又由于果树在长期实践中都利用嫁接在野生砧木上的方法来進行繁殖，因此，即使果园中并没有野生的果树，在異花授粉后所產生的雜种，仍然会大部分傾向于野生种方面。因为野生种具有更大的遺傳傳遞力，在雜交过程中，即在互相同化的过程中，会起較大的作用。

八十二、植物学內对各种植物生長期間的管理为什么不談防治病虫害呢？關於这些問題在講課時是附帶談談或根本不談呢？

答：通过植物教学主要是讓学生初步的認識到植物界生存發展的規律，明了人可以改造自然，懂得一些普通作物的栽培管理方法，为進一步學習農学打下初步基礎。植物学的業務範圍包括形态学、生理学、分類学、生态学以及新学說介紹等部分。防治虫害是農業科学上比較專門的問題，不应列入植物学範圍之內，而且藥品的配制和使用技術比較複雜，就初中学生的身心特點而言，也不易消化掌握。因此初中植物課本上不談这一問題。

我們認為講課時適當的結合一些在当地比較嚴重的病虫害的簡易有效的防治方法是可以的，但是应当注意不能过多，以免影响預定內容的教学。

第十章 米丘林培育果樹

新品种的方法

一、米丘林在沙皇時代他所愛好的園藝事業受到毀滅性的威脅有那些事實？請介紹一下。

答：米丘林從1874年開始創造新品種果樹和漿果植物的事業，至1917年蘇聯十月革命以前的43個年頭里，他已經培育成了150多種新品種。但是，科學技術在沙皇時代是不被重視的，與此相反，米丘林的事業卻一次又一次的受到種種摧殘。

首先，他的私人果園是不被政府保護的，科茲洛夫城的市民們每逢節日就帶着樂器和食品到他的果園里唱歌、跳舞和喝酒，酒后就任意攀折米丘林所辛苦培育的花木。後來米丘林在果園周圍安裝了鉛絲網，但是卻擋不住孩子們的偷竊。有一次米丘林對偷竊和毀壞他的堪地勒中國蘋果的孩子悲憤的說：“我整年累月的盼望着，盼望了10年、15年，可是你們在一天里就把我的全部心血毀壞了。”

此外，沙皇的軍隊也時常騎着馬帶着刀，砍他的果樹當柴燒。

但是，米丘林最困難的日子是在1914——1917的幾年內。在此以前，米丘林的果園已經有了相當大的規模，規模大開支就多，每年需要很大一批再生產的資金。但是在1914年爆發了世界大戰，沙皇政府盡量搜刮金錢去參戰，人民生活

日益窮困，米丘林的水果運不出、賣不掉，虧蝕很大。1915年米丘林遭到了更大的不幸，河水泛濫成災，淹沒了果園，三分之二的果樹被淹死了。最不幸的是當年夏季霍亂流行，米丘林最親密、最忠實得力的助手——他的愛人亞歷山大病死了。

1916年冬，沙皇政府下了一道增加蔬菜種植面積的命令。科茲洛夫的市長因為過去受過米丘林的慢待，於是乘機報復，要征收他的果園來改種蔬菜。幸虧第二年春天爆發了二月革命，米丘林的事業才被保存下來了。

以上所述，都是米丘林的事業在沙皇時代受摧殘的實例。

起初，米丘林並不希望得到沙皇政府的經濟援助，因為接受了他們的援助就要受他們的管轄。但是當他的事業遭到極大困難的時候，米丘林不得不向沙皇政府求援，希望這對俄國人民有很大利益的事業得以保存下來，但第一次申請如石沉大海，過了兩年零三個月，才得到一個拒絕的答覆。以後又兩次申請補助也毫無結果。

最後，米丘林還是靠自己的艱苦奮鬥，才支撐到了十月革命後曙光的到來。

二、米丘林所培育的布瑞·冬季梨，初中植物學課本上說是由秋子梨和布瑞·羅雅里梨雜交而成的，但在大中國圖書出版局所印行的生產知識掛圖上却說是由烏蘇里梨和法國梨雜交而成的，究竟那種說法正確？

答：課本上所說的秋子梨就是烏蘇里梨，二者是同一種，秋子梨是這一種的名稱，烏蘇里梨是就原產地而起的名稱。課本上所說的布瑞·羅雅里梨就是法國梨，二者是同一

品种，布瑞·罗雅里梨是这一品种的名称，法國梨是就原產地而起的名称。兩種說法可以說都不錯，但后者不如前者妥當。例如把布瑞·罗雅里梨称为法國梨就不很合適，因为这一品种的梨樹并不僅生長在法國，而是生長在法國南部和意大利南部的地中海沿岸，同時生長在法國的梨，品种很多，并不僅只这一种。

三、米丘林培育“布瑞冬季梨”，同样在木箱里选出五棵雜种幼苗，为什么第一次（1911年的兩棵）和第二次（1912年的兩棵）結果不好，而第五棵結果好呢？并且为什么不一齐開花呢？

答：變異性在生物界中是普遍存在和非常丰富的。即令取自同一果实的几顆种子，它們的組織結構和所含的水分、养料也不会完全相同；即令把它們种在同一个木箱內，放置在同一的条件下，但它們所处的具体条件仍然是有差異的。因此，問題中所說的五棵幼苗可能不一齐開花，有的結果好，有的結果不很好。一般說來，經人工培育時間長些的結果要比較培育時間短的結果好，这是因为它被教養時間長，所以受人工所造成的环境条件的影响也就深些。

四、米丘林培育耐寒的植物为什么要在瘠薄的土壤中来培育？

答：米丘林在瘠薄土壤中培育植物，是为了使植物增强耐寒力。因为植物在最幼嫩時，遺傳動搖性与外界环境的選擇性密切联系着。因此抗寒的雜种应当在瘠薄的土壤上培育，否則苗木便会凍死。因为在瘠薄的土壤上培育，水分与养分缺乏，植物生長較緩，組織堅实，抗寒力增强。如在肥沃土壤中培育，細胞分生得快，植物生長迅速，組織疏松，

易受凍害。但在結實后，以及結實的最初3——5年中，必須加強營養，要在最肥沃的土壤中培育，才能得到品質優良的品種。

必須注意，如用野生種與南方栽培品種雜交，所生的雜種苗木，栽培在嚴酷的地區時，應當從他們的發育開始起，就栽培在施肥良好的肥沃土壤上面。若將這些苗木栽培在瘠薄的土壤中，會使它們傾向到野生植物的親本的一方面去。這種傾向常是很為強烈的，以致可以在將來的果實中顯現出來，所以斯巴達式的培育，應根據具體情況靈活掌握，須在適當的情況下才用此方法。

五、前題中說“用野生種與南方栽培品種雜交，所生的雜種苗木，栽培在嚴酷的地區中時，應該從它們的發育開始起，栽培在施肥良好的肥沃土壤上面。若將這些苗木栽培在貧瘠的土壤中，會使它們傾向到野生親本的一方面去。”這不是與課本上培育米丘林布瑞·冬季梨樹的方法相矛盾么？

答：從米丘林改造植物的全部學說中，我們可以歸納出來一些培育新品種植物的育種法則。假如我們對這些法則能全面考慮，善於體會，對前述問題的解決是有幫助的。

1. 支配雜種植物性質的五個法則：

(1) 野生親本比栽培親本具有較大的遺傳其性質給雜種后代的力量。

(2) 純種（相對來說）親本比雜種親本具有較大的遺傳其性質給雜種后代的力量。

(3) 當地品種的親本比外來品種的親本具有較大的遺傳其性質給雜種后代的力量。

(4) 老年品種的親本比幼年品種的親本具有較大的遺傳

傳其性質給雜種后代的力量。

(5) 老年个体的親本比幼年个体的親本具有較大的遺傳其性質給雜種后代的力量。

2. 培育雜種苗木營養方面的兩個法則：

(1) 用北方栽培品種與南方栽培品種雜交所得的雜種苗木在寒冷地區育種時應該種入瘠薄土壤。

(2) 用野生種與栽培品種雜交所得的雜種苗木在寒冷地區育種時應該種入肥沃土壤。

冬別里梨的培育，母本秋子梨是野生種，父本布瑞·羅雅里梨是栽培品種，按照米丘林的培育雜種苗木營養方面的第二條法則，其雜種苗木似乎應該種入肥沃土壤，以避免其向野生性狀方面發展。但是，根據“米丘林選集”和“米丘林育種工作圖說”（周邦立譯）等有關材料中，我們知道母本秋子梨是米丘林用種子種植出來，在初次開花時（1900年）用以前早已在溫室內栽培的父本布瑞·羅雅里梨來授粉。由此可以肯定秋子梨比布瑞·羅雅里梨年幼。現在，我們聯系到支配雜種植物性質方面的第五條法則，年幼的個體比年老的個體遺傳其性質給雜種后代的力量弱。況且，秋子梨又遷移了極遠的路程，其遺傳性已不很固定，力量已不太強烈。由此已可保證其雜種后代不會呈一面倒的優勢往野生方面發展。同時，在寒冷地區育種，耐寒性的培育為首要目的。因此，不種入肥沃土壤而種入瘠薄土壤，等將要開花時，再大量施肥，以助其花果的發育。

米丘林布瑞·冬季梨的培育很好的教育我們：米丘林學說及其育種法則不能片面理解，必須全面考慮，靈活運用，才能求得良好的效果。

六、米丘林曾培育了一種“堪地勒·中國蘋果”請把它
的培育方法和優點介紹一下。

答：“堪地勒·中國蘋果”是米丘林用他所創造的一種
特殊的培育方法——輔導法（即教養法）所培育出來的新品
種。米丘林以五歲的初次開花的中國蘋果作為母本，以比
較年長的“堪地勒·西娜菠”蘋果（生長在南方的優良品
種）作為父本進行人工授粉。前者的特性是體小，味酸，但很
耐寒；後者的特性是體大、色美、味甜，但不耐寒。雜種苗
木在第一年表現得很耐寒，冬季沒有受到凍害。但是在以後
幾年中，它從“中國蘋果”方面所獲得的耐寒性逐漸減退
了，比較年長的父本方面的特性占到了優勢。為了增加它的
耐寒性，米丘林便把它的一些芽嫁接到一棵十五歲的“中國
蘋果”（就是原來的母本）的樹冠上去，以後逐漸把砧木的
枝葉剪除，讓那些芽發育成新的樹冠，以年長的“中國蘋果”
的砧木作為“教養者”去教育這一雜種的結果。便增加了它
的耐寒性，而且果實體積一年一年的增大，終於培育成一個
著名的優良新品種。

“堪地勒·中國蘋果”具有以下的優點：

1. 果實鮮紅色，外觀美麗，滋味甜美，帶有酒味。
2. 產量高，體積大，每個重210克。
3. 容易貯藏，能放到下年四月不壞。
4. 特別耐寒，能種在米丘林斯克以北300公里的地方。

因為有以上各種優點，“堪地勒·中國蘋果”成為一種
超級品種，在蘇聯中部地帶居于全部蘋果品種的首位。

七、從光明日報1953年6月7日（第二版）“紀念米丘林”
一文中看到“某地的自然科學工作者有一次曾在甘薯的苗

上，接上月光花的苗，其結果一棵甘薯有重十七斤的”这里指的自然科学工作者是誰？嫁接过程怎样？

答：周建人“紀念米丘林”一文中所說甘薯和月光花的嫁接实验，是杭州浙江大学農学院在1950年進行的。所选用的甘薯品种是勝利一百号，这是一个早熟丰產、塊根肥大、耐肥耐旱的改良品种。月光花是生長在我國南方的一种攀緣蔓生的園藝作物，除花、叶可供观赏外，別無經濟价值。二者在分類上都屬于旋花科，將其互相嫁接，主要目的有二：

1. 甘薯作接穗，月光花作砧木：甘薯在溫帶不能開花結实，只能進行無性繁殖，無法進行有性雜交育種工作。月光花在溫帶能開花結实，嫁接后希望其能促進甘薯開花，以便進行有性繁殖，獲得比較丰富的變異。

2. 月光花作接穗，甘薯作砧木：月光花莖叶高大繁茂，但根部并不肥大，嫁接后希望利用月光花繁茂莖叶所制造的大量有机物貯藏到甘薯的塊根內，使塊根增大增多。

嫁接經過是这样的：

早春2月底將甘薯的塊根在溫床內育苗，3月初將月光花播種于溫室內。至4月中旬甘薯的蔓苗已繁茂生長，月光花的幼苗也長到4—5寸高，在溫室內用割接法進行嫁接。接好的幼苗不能受强烈日光，以減少蒸發量。嫁接成活后，必須加以移植和管理。移植時，以月光花作砧木的，僅將全株掘起后直接定植于園地，使地上部僅有甘薯的蔓苗。以甘薯作砧木的，只能切取甘薯蔓苗离接穗1——2寸的一小段，此段应有兩個節，先扦插在溫室內，發根后再定植于田間。定植時要使甘薯蔓全埋土中，地上僅有月光花的生長。

嫁接結果如下：

1. 月光花接甘薯：

(1) 一般性狀方面：塊根的體積增大，數目增多，色澤形狀無甚大異。

(2) 產量方面：從一棵植株上共得到11個塊根，共重17斤（並非一個塊根重17斤）；其中最大的一個重7斤3兩。因為是種在大花盆內，所以產量還受到一定的限制，否則還要多。

(3) 品質方面：如果生吃則塊根質地松脆，清甜可口，熟吃沒有多大差別。

2. 甘薯接月光花：甘薯未曾開花，在這一方面的結果是不夠滿意的。

八、梨接棠梨，所生的梨子種下去為什麼還長成棠梨？軟棗接柿子，所生的柿核種下去為什麼還長成軟棗？

答：我們根據米丘林從60年的工作經驗中所創造出來的遺傳育種法則可以解釋這一現象。

米丘林在支配植物性質和植物個體發育變異這兩個問題上，總結出來了幾條法則，現在把與上述問題有關的兩個法則簡單介紹如后：

1. 野生植物比栽培植物具有較大的遺傳其性質給后代的力量。原因是野生植物歷史悠久，它們一貫生長在無人照料的惡劣環境里，經過千年萬代的自然選擇和生存鬥爭，因而鍛鍊成堅強的生命力，對環境的適應和抵抗能力也大大為增強。而栽培植物歷史比較淺短，長期生長在人工造成的良好環境里。因而對環境的適應和抵抗能力就逐漸削弱。如果二者進行有性雜交或無性雜交，野生植物就會壓抑着栽培植物

的性狀，而將其自身的性狀呈一面倒的優勢遺傳給后代雜種。

2. 高等植物的个体呈台階式的發育現象。就植物体說愈靠下部的久老部分野生性愈強，愈靠上部的幼嫩部分野生性愈弱，栽培性愈強。這一道理比較複雜，因為限于篇幅，在這裡不作詳細解釋。

我們這裡用梨接棠梨，用柿子接軟棗。首先，用作砧木的棠梨和軟棗是野生植物，用作接穗的梨和柿子都是栽培植物。其次砧木都比接穗粗大，而且都是矮砧嫁接，這就是說砧木是植物下部的久老部分，其野生性也就比較強。接穗是植物上部的新梢或嫩芽，其栽培性狀就比較多，所以二者進行嫁接後，野生植物的砧木會呈壓倒優勢的把它的性狀完全遺傳給后代雜種，而壓抑着栽培植物接穗的性狀不能表現出來。因此，用梨接棠梨所生的梨子種下去還會生出棠梨，用柿子接軟棗所生的柿核種下去還會生出軟棗。

九、由無性雜交所得的新品種是否能把自己的特征遺傳下去？假如能的話，柿子為什麼不能把自己果實的特性遺傳給它的后一代？

答：由無性雜交所得的新品種是能把自己的特征遺傳下去的。過去很多人認為不能遺傳下去，完全是受了德國反動生物學家魏斯曼“種質論”的影響。魏斯曼把生物的身體機械劃分成種質和體質兩部分，認為體質不能影響種質，體質受到后天環境的影響所產生的后天獲得性不能遺傳下去，只有生殖細胞內所含的種質起了變化才能遺傳下去。實際上這是一種極其荒謬的說法。因為他不僅把生物體與環境割裂，而且把生物的整体予以割裂。米丘林曾經指出：“無論有性

雜交或無性雜交所引起的新性狀都能遺傳下去，生殖細胞和身體細胞在遺傳問題上並沒有什麼基本不同，生物身體的任何一部分都有遺傳其性質給后代的力量。這由米丘林實驗的許多無性雜交和“輔導者”工作方法的成功實例得到了證明。例如，米丘林用嫁接法所創造的梨蘋果產生了又像梨又像蘋果的特性，這里明明是兩種植物身體細胞的融合，並沒有生殖細胞參加活動，但是所產生的新性狀却能夠堅強的遺傳下去，根據50年的連續觀察並無改變。不過在進行無性雜交創造新種時一定要運用米丘林的工作原理和方法，採用適當的親本，使用特殊的培育方法，才能得到成功。至於我國農民普通的嫁接（如梨接棠梨，柿子接軟棗）是不能把當代所獲得的性狀遺傳下去的，其原因見前題解答。

十、根據米丘林學說的原理，用無性雜交（嫁接）所得到的無性雜種也會選擇培育出來優良的新品種，但是根據實際經驗，嫁接後的梨和柿子等種子往往種而不出，是什麼原因？

答：首先我們應當肯定，由嫁接植物（例如梨、柿子、蘋果等）所得的種子來種植，並不是完全不出的，而是有的出，有的不出。即會出也不能把母株植物的品性遺傳下來，而往往表現出砧木（多為野生植物）的品性。

假如種而不出，可能有以下三種原因：

1. 性器官的退化：這是最基本的原因。由於這些植物長期被人類用無性的方法進行繁殖，作為性器官的花或花的某一部分（雄蕊或雌蕊）退化了。因此往往完不成傳粉及受精作用，有的根本不生種子（例如有些品種的梨和柿子）。即令完成了傳粉和受精，所產生的種子也不飽滿，發育衰弱，

所以种下后往往不出。

2. 种子未充分成熟：这些果树植物用無性繁殖比用有性繁殖所得的果实好，它的种子已經失掉了实用价值。所以通常我們是以果实成熟的程度为标准來進行收穫的，而不注意种子是否成熟。为了便于果实的运输和存放，我們往往当果实七八分成熟時進行收穫。这时，种子还没有得到充足的养分，还没有達到完全成熟的程度，用这种种子种植当然不容易出了。

3. 培育方法不够精良：米丘林为了改造植物，創造新种（与一般栽培目的有不同之处），往往用种子种出幼苗進行選擇培育。他所采用的种植方法是很細致精巧的。对各种植物种子萌發的内部条件（如体積、重量、年齡、成熟度等）和外部条件（水分、溫度、空气、土壤等）照顧得非常周到，在这种情况下才容易良好的萌發。我們种而不出，也可能是培育技術粗放的緣故。

十一、根据米丘林学說，將親緣較远的植物進行雜交比較容易得到优良的新品种。但是据一般經驗，远緣雜交不易受孕，不知道米丘林用什么方法來克服远緣雜交的不孕現象？

答：將親緣較远的兩种植物進行雜交（例如种与种間雜交，屬与屬間雜交），由于彼此特性和花器構造有很多不同之处，所以往往不易受孕。米丘林克服远緣雜交不孕的方法很多，因限于篇幅，現在只能簡單介紹以下四种方法作为参考。

（1）事先嫁接法：例如米丘林想以梨和山梨（二者不同种）進行雜交，但不受孕。于是他先把山梨（接穗）的枝条嫁接到梨樹（砧木）上，等山梨開花時再授以梨樹的花粉，結果便受孕了。因为山梨的枝条已經受到梨樹的影响而

改變了自己原來的一些特性。

(2) 媒介者方法：當甲、乙兩個遠緣植物雜交不孕時，可以先以甲和另一個與它親緣較近的丙種植物進行雜交，甲和丙所生的雜種植物叫做媒介者，再以媒介者和乙進行雜交就容易成功。因為在媒介者的體內已經具有一些能夠和乙種植物進行雜交的品性了。米丘林曾用這種方法將桃和扁桃（不同屬）雜交成功。

(3) 混合花粉授粉法：當甲、乙、丙、丁……等植物作為父本單獨對一種植物授粉不孕時，可將各種花粉混合起來，以混合後的花粉對它進行傳粉，結果便容易受孕了。例如米丘林曾以櫻桃、水梨、李子、扶移、山梨、紅醋栗、青醋栗等混合花粉對番紅花安托諾夫卡蘋果進行授粉，結果成功了。但是以上述各植物單獨對後者進行授粉時是不受孕的。

(4) 柱頭組織移植法：例如甲（父本）和乙（母本）雜交不孕，可將父本甲的柱頭切下一小塊，接在或抹在母本乙的柱頭上，母本柱頭受到父本柱頭組織的影響就容易受孕了。

十二、混合授粉如何能克服雜交的不孕性？

答：為了克服遠緣植物雜交的不孕性，米丘林曾配合了各種植物的花粉進行混合授粉。例如要授粉給番紅花安托諾夫卡種蘋果的初次開花的雜種苗木，米丘林用櫻桃、小梨、李子、唐棣、山梨、紅醋栗和青醋栗等樹的混合花粉授于三朵去雄而被繻密隔離了的花朵中後，產生了三只蘋果。蘋果形狀很普通，每只重約83克，三只蘋果中共有31顆種子，這些種子的形狀各別，與普通蘋果種子的形狀都不相同。必須指

出，若用上述各種植物任何一種花粉單獨對蘋果授粉則都不會受孕，這一事實就說明了混合花粉授粉法對克服雜交不孕性有着重要的作用。

再舉一例，多縐紋薔薇和栗色野薔薇雜交時不孕，但若將父本花粉中略微加入一些母本植物的花粉，便能發生受精現象。米丘林廣泛應用了混合授粉法，根據花粉來源的不同，可以分為以下幾類：

1. 以少量母本花粉混合在父本植物花粉里。
2. 把接近母本植物變種的花粉混合在父本植物花粉中。
3. 用同一種植物的若干品種的混合花粉進行授粉，例如用不同漿果品種花粉授于去雄蘋果。
4. 屬間雜交時用不同種的核果植物、漿果植物的混合花粉授粉。

混合授粉能克服遠緣雜交不孕性的原因，首先是混合授粉保證了受精時母本植物性細胞的選擇性，米丘林指出植物受精並不是兩性細胞偶然結合，而是一種複雜的生理過程。在這一過程中結合着生理上最能互相適應的兩性細胞，母本植物性細胞按照它們特有的適應力，它們生理上的要求，而選擇花粉。米丘林也指出了植物受精作用的選擇能力，決定于植物來源。更精確的講，決定于形成它們最近祖先遺傳性的生活條件，混合授粉就給母本選擇其生理上相適應的花粉創造了較好的條件。

再則在困難的種間雜交時，用極微量母本植物花粉加進父本花粉中去授粉，達到了成功。米丘林曾這樣寫到：“據我看來這是促使雌花柱頭受到良好刺激的緣故。”

總之，由米丘林的工作以及蘇聯最近一些科學家的研

究，證明混合授粉法，由于保證了植物受精的選擇性，以及由于不同花粉能改變受精作用的進行情況，不僅遠緣雜交時，甚至較接近類型之交配時，也能提高性細胞的受精能力。

十三、請將米丘林在晚年培育出一種產量高的櫻桃“吳里特拉丕洛得”這一品種的優點和培育方法介紹一下。

答：“吳里特拉丕洛得”櫻桃就是米丘林選集中所說的油葉櫻桃，前者系俄文的音譯，后者系按照這種品種吐的性質而作的意譯。

“吳里特拉丕洛得”櫻桃是米丘林在1925年由理想櫻桃和豐產櫻桃用有性雜交（即人工異花授粉）的方法而產生的。1925年夏季進行授粉，當年秋季把雜種果實中的種子種下，1926年春天種子發芽，1930年第一次開花結果。

這一品種不僅綜合了親本雙方的優良性狀，而且又有新的提高，現在把它突出的優點簡單介紹于后：

1、產量豐富：一棵成年的豐產的櫻桃每年能結果70斤，“吳里特拉丕洛得”櫻桃比它的產量還要稍微高一些。

2、果大味美：果皮紅色，果肉橙色，密致多汁，滋味甜酸，每個重一錢半。

3、樹枝堅韌：枝條疏稀，具有彈性，所以不致折斷，能夠支持住豐產的果實。

4、耐寒抗病：新梢能忍耐 40°C 以下的嚴寒，花能抵抗春季的晚霜，而且組織堅固，不受病蟲侵害。

5、容易繁殖：完全不選擇土壤，很容易繁殖。米丘林把它列入一級品種說它最適合于社會主義集體農莊和國營農場栽培。米丘林曾說：“多少勞動力、時間和經費將因此節省下來。”

因为这种樱桃的叶子是深綠色，好像塗了一層光亮的油，所以米丘林把它称为油叶樱桃。

第十一章 植物的基本羣

一、为什么要对植物進行分類？

答：目前世界上已被人類發現并已定名的植物約有30多万种，这样繁多的植物，無論其形态構造、生活習性、生活場所、对环境的適應方式及其对人生的關係各不相同，假如逐一仔細研究，是一件非常艰巨的工作。但是，植物对人生的關係非常密切，我們需要掌握植物界各方面的知識，發展其对人類的利益，免除其对人類的危害。为了研究方便，我們必須制定一种分類方法，把龐雜紊亂的植物界分成若干門類。这样有以下几点好处：

1. 可以在研究植物時，便于觀察和鑑別，举一反三，事半功倍，節省時間和精力。

2. 可以了解植物界的複雜性和統一性，从不同中找出共同點，正確的認識各个不同類型植物之間的親緣關係。

3. 可以借以表現植物界發展的順序性，找出植物界从簡單到複雜、从低級到高級的進化規律。

二、植物的類羣如何區分？怎样確定某一种植物在植物界中的位置？

答：觀察自然界繁多的植物个体，把其中主要形态構造和生活習性相同的，而且它們在自然条件下不易相互雜交的称为种。种是分類学上的基本單位，它在自然界是真实存在

的，并不是分類学者为了分類的方便而臆想出來的假定。另一方面，种并不是固定不变的东西，由于外界生活条件的改变，种是会發生變異的。为了研究方便，根据各方面的比較和分析，分類学者把許多近似的种合称一屬，許多近似的屬合称一科，許多近似的科合称一目，許多近似的目合称一綱，許多近似的綱合称一門，許多門合称一个植物界。也就是說植物界里包括許多門，一个門內包括許多綱，一个綱內包括許多目，一个目內包括許多科，一个科內包括許多屬，一个屬內包括許多种。此外，假如在一个階級內，植物類別过于龐雜，則可以在兩個階級之間添列亞界、亞門、亞綱、亞目、亞科、亞屬、亞种等輔助階級。

茲以普通小麥（即軟粒小麥）为例，說明其在植物分類上的地位，有如下表：

界——植物界

（亞界）——高等植物亞界

門——种子植物門

（亞門）——被子植物亞門

綱——單子叶植物綱

目——穎花目

科——禾本科

屬——小麥屬

种——普通小麥。

三、什么叫做学名，应用学名有什么好处？

答：一种植物，在不同的國家，或在一國內的不同地區，甚至在一國內的同一地區，都会有着一些完全不同的名稱；有時与此相反，几种完全不同的植物却会有着同一的名

稱。例如在河南，通常所說的好麻，實際上乃指桑科的大麻而言。通常所說的大麻子却指的是大戟科的蓖麻。又如衛矛科的大叶黃楊，冬青科的冬青，黃楊科的黃楊，以及木犀科的女貞，這四種植物分屬於四個不同的科，相差很遠，但平常却都被人們同稱作冬青。這樣對於科學研究工作很不方便，容易發生混亂和錯誤。因此，有把每一種植物的名稱在全世界上統一起來之必要。瑞典植物學家林奈（Linne）氏在幾百年前就注意了這一問題，他首先倡用國際通用的二名法。用此法定出來的植物名稱，叫做學名，為全世界所通用。

二名法就是給每一種植物都取一個科學名稱，這個名稱由兩個字組成，第一個是這一種植物的屬名（一般均用名詞），第二個是這一種植物的種名（一般均用形容詞），來表達該種植物的突出特徵。所用的文字一律是拉丁文或由拉丁文變化而來，因為拉丁文是中立和死的文字，最適用於這一目的。屬名的第一個字母一律大寫，種名的第一個字母除特殊情形外一律小寫。最初給某一種植物定名的人可以把自己的名字或其縮寫附在學名之後作為紀念。例如油菜的學名是 *Brassica campestris*, L. 第一個字是油菜屬的屬名，是菜的意思；第二個字是油菜的種名，是生長在原野的意思；L是最初定名人林奈名字的縮寫。

四、為什麼把細菌列入植物界？

答：嚴格的確定細菌是植物或是動物是有困難的，因為它們具有一些一般動物屬性（例如很多細菌都具有鞭毛或纖毛，借以行動；沒有葉綠素，不能自己製造食物），同時也具有一些一般植物屬性。但是比較起來，以植物屬性為多。細菌有如下幾點和植物相接近的地方：

1. 具有細胞壁，其成分虽与高等植物不完全相同，但与真菌和某些藻類則很近似。

2. 攝取食物和排出廢物均呈溶液状态，以滲透作用行之。

3. 有些細菌外形虽像原生動物，但其分裂多为橫分裂，与原生動物多为縱分裂有所不同。

4. 多數細菌在形态構造上与單細胞藻類相似（特別是藍藻），所以我們可以把細菌看作不含叶綠素的藻類。

5. 有些細菌能把無机物变成有机物，自己制造食物來营养身体。

6. 有些細菌可以分枝來形成菌絲，這一點又和真菌很接近。

基于以上理由，一般学者把細菌列入植物界。

五、動物与植物的界限是按什么划分的？衣藻能利用纖毛或鞭毛在液体内進行游泳，好像動物，为什么把它列入植物的基本羣众呢？

答：通常我們以以下四點來划分動物和植物，但是这四點只适用于高等動物和高等植物，下等生物，特别是單細胞生物則不能机械的运用这四點來划分，因为这些生物往往具有動物的特征，也具有植物的特征。茲將通常划分動植物的标准和困难实例述之于后：

（一）能否行動：通常動物能行動，植物不能行動。但動物界中的海綿和珊瑚却不能行動，植物界中的細菌和衣藻反而能行動。

（二）有無纖維質：通常植物体内有纖維質，動物沒有。但動物界中的海鞘却有纖維質，植物界中的細菌反而沒

有纖維質。

(三) 能否吃固体食物：通常動物能吃固体食物，植物不能。但動物界中的蛔虫蠨虫却不能吃固体食物。

(四) 有無叶綠素：通常植物体内含有叶綠素，動物沒有。但植物界里的菌類植物却沒有叶綠素，不能自制食物，一般人認為是動物的眼虫却含有叶綠素，能自制食物。

由上觀之，下等生物，特別是單細胞生物（如細菌、衣藻和眼虫等）之間的界限是不好劃分的，這正說明生物界在演化上的一個重要規律——動植物同源的問題。

衣藻雖然能行動，但它不能吃固体食物，体内含有叶綠素，能自己制造有机食物，具备植物的屬性較多而重要，所以通常把衣藻列入植物的基本羣內。但有些動物學家也把它列入動物界，把這類單細胞生物叫做鞭毛虫。

六、在一些有關細菌的書籍中，有的主張細菌有核，有些主張細菌沒有核，初中植物課本上又說細菌沒有成形的細胞核。究竟細菌是否有核？那一种細菌有核？是否可以看見？

答：細菌是否有核的問題是不好用一個字或一句話來肯定的，關於這一問題，學者們至今仍在爭論不休。現在根據蘇聯師專教科書“植物學”（共三分冊，傅子禎譯，中華書局出版）的著者金杰里教授的敘述摘要答覆如下：

根據蘇聯科學家伊姆申涅茨基的研究，細菌有机体中存在着相當數量的胸腺核甙酸（細胞核所含的有机物質之一）。蘇聯另一位科學家別洛捷爾斯基的化學分析也說明了細菌含有大量的核酸，特別是胸腺核甙酸。根據伊姆申涅茨基的意見，一般細菌並沒有真正的核，只有高等的細菌才有核。有些科學家認為一般細菌的細胞內含有許多分散的、尚未

分化的、像細胞核那样易于着色的微粒，把这些微粒称为分散的細胞核，这样認識也未嘗不可。但是，它仍然沒有像高等生物細胞核所特有的那种構造。事实上，在任何情況下，我們並不能在細菌分裂時看到細胞核間接分裂（有絲分裂）所特有的全部变化。有一些科学家極力主張細菌具有和高等生物一样的核，这是很不正確的。總之，一般的細菌不具有整體的、真正的細胞核。但是，少數高等的細菌，例如角囊粘液細菌(Sorangium)則具有緊密的、單独的核，在精細的高倍顯微鏡下可以看見。

七、植物学“細菌”一節，“細菌的营养”一段中提到有腐生細菌和寄生細菌，除此兩類外，还有那些細菌？

答：按照营养方式的不同，細菌可分为他营細菌（包括腐生細菌和寄生細菌）和自营細菌兩大類。除掉腐生和寄生細菌以外的自营細菌（不需要現成的有机物，自己能制造有机物）又分以下兩類：

1. 光合細菌：例如紫色細菌（含有紫色素）和綠色細菌（含有細菌叶綠素）能利用日光的能力進行光合作用，把 CO_2 和水制造成有机物。

2. 化合細菌：例如硫細菌、鉄細菌和氮化菌能利用化合作用的能力來制造有机物。

八、那些細菌能形成孢子？細菌形成孢子后为何能抵抗恶劣环境？并請列举一些实例。

答：細菌按形态不同，可分为球形、杆形和螺旋形三大類。并不是所有的細菌都能形成孢子，只有杆形細菌內的某些種類才能形成孢子。这些細菌遇到恶劣环境時，原生質在細胞內的一部分凝縮，并向外分泌堅厚的新壁，变成孢子，

停止活動和吸取養料，也不進行生殖。孢子所以有抵抗惡劣環境的能力，因為：第一，孢子具有厚壁，而且壁內含有脂肪性物質，這就加強了對內部原生質的保護作用。第二，孢子內原生質含水量很少，而且這些水分和原生質膠合在一起，不易蒸發，使其乾燥。因此形成孢子以後，就大大的加強了細菌抵抗惡劣環境的能力。例如一般細菌在未形成孢子時一遇沸水即死，但形成孢子後在沸水內能支配很長時間不死，如破傷風梭菌可以支持5分鐘不死，炭疽桿菌可以支持10分鐘不死，枯草桿菌可以支持30—45分鐘不死，溶組織梭菌可以支持60分鐘不死，產氣莢膜梭菌可以支持1—90分鐘不死，肉毒梭菌可以支持330分鐘不死；又如癩細菌本來在1%的石炭酸內兩分鐘就要死亡，但形成孢子後，要過半个月才死；再如結核桿菌形成孢子後在乾燥的地面上可活數月之久。

九、植物學“細菌”一節中說，“如白菜、甘藍的酸漬，牧草的綠藏，醋和干酪的製造，都需要有某些細菌的活動才能成功。”請介紹製造這些產品的原理、方法和所需要的細菌種類。

答：1. 發酵的蔬菜：發酵的蔬菜就是泡酸菜，這種食品在四川省最為流行，所以常把泡成的酸菜叫做四川泡菜。方法是先將欲泡的蔬菜（如白菜、洋白菜、豆角、黃瓜等）用清水洗淨，切成適當的條段，曬晾半干。另外準備與蔬菜等量的淨水，用2.25—2.5%的食鹽化成鹽水和黃酒少許，三者混合後倒入罈內，再加花椒、茴香、辣椒、生姜等味料制成滷水。然後將準備好的蔬菜泡入罈內，密封罈口。大約經過五六天後即可取食。

蔬菜变酸的道理是由于乳酸菌將蔬菜內所含的單糖轉变成乳酸的緣故，其化学反应式如下：

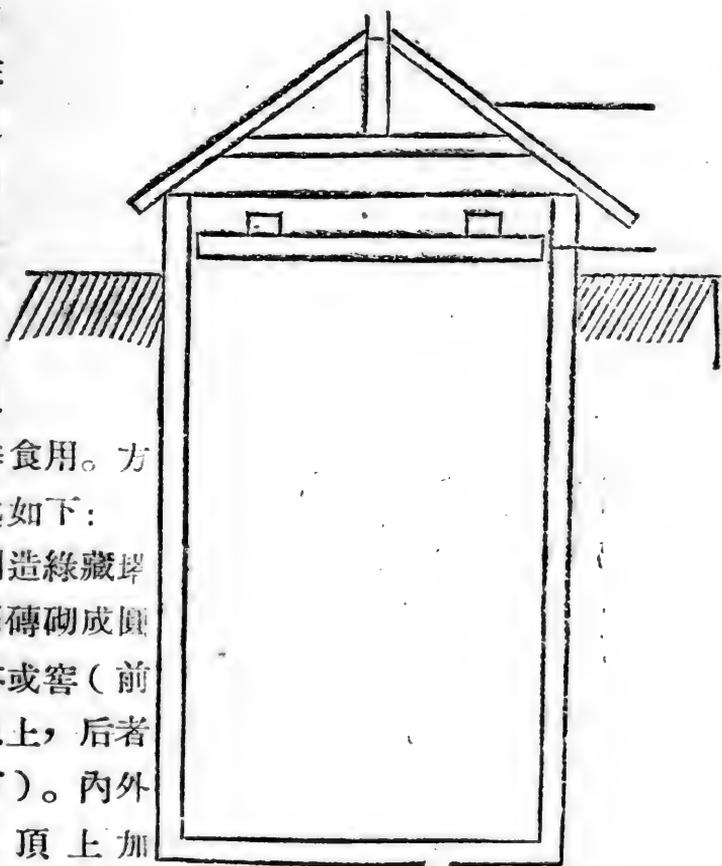


这种發酵变酸的蔬菜不僅味美可口，經濟方便，而且有相当好的营养价值。內含甲种維他命的成分很多，另外还有鈣質和乳酸。鈣能增進骨骼發育，乳酸能殺死腸中的細菌。酸味又能增進食欲，其中所含的酵素能幫助消化。因为有上述各項優點，所以泡酸菜是一种經濟方便而又实惠的大众食品。

2. 綠藏

牧草：牲畜在冬季往往缺乏青草作为飼料，我們可以利用一种細菌的力量使牧草保持綠色，以便牲畜在冬季食用。方法和道理簡述如下：

(1) 制造綠藏窖或綠藏窖：用磚砌成圓形或方形的塔或窖（前者位于地面以上，后者位于地面以下）。內外壁塗以水泥，頂上加蓋，体積和容量視欲貯



牧草的數量而定。茲以一只小型的綠藏窖（高一丈，直徑五尺，可貯牧草3,500公斤）为例圖示于左：

（2）牧草的選擇和製造：青貯的牧草以含糖量較多者（如青刈的玉米）为佳，体内水分最好為70—75%。將選好的牧草切成一寸左右的長度。然後將窖內打掃干淨，底部先鋪一層厚約四五寸的碎稻草或麥階（有吸收牧草滲出汁液的作用），再將牧草放入窖內，用脚踏實（使窖內空氣不致太多，且可踏出汁液，促使發酵）。牧草上面再敷一層碎稻草或麥階，然後加上木蓋，上面用石塊壓緊。

（3）綠藏的道理：利用乳酸菌的力量將牧草內滲出的糖分轉變成乳酸，乳酸可以抑制腐敗細菌的繁殖，所以能使牧草不致腐爛而保持綠色。

（4）綠藏牧草的品質：優良者呈黃綠色，具有輕微的乳酸香味，除蛋白質和可溶性無氮化合物略為減少外，其他物質含量几與原料成分相似。牲畜很好吃這種飼料，但食用過多，則易引起下痢，所以幼畜和妊畜不可多食，而且最好和其他飼料混合食用。

3. 干酪：做干酪的方法可分兩步：

（1）把乳做成酪：做酪的原理是利用乳酸菌使乳中的蛋白質凝固成腦狀物——酪。空氣中到處都有乳酸菌存在，所以不殺菌的牛乳或羊乳中都有乳酸菌，牛乳或羊乳均能自然發酵成乳酪。但是，以種植乳酸菌較為可靠。現代食品工廠多用凝固酶來接種乳酸菌。吃奶的小牛胃中凝固酶很多，可用鹽水把胃組織中凝固酶浸出應用。做酪的具體方法是將乳煮沸，待冷，加入凝固酶，保溫，乳酸菌繁殖後，乳即凝固

成酪。

(2) 把酪做成干酪：把凝固好的酪切成小塊，使其中的水分流出后，移入布中，濾去多余水分。然后加食鹽，和勻，压榨成形。这是生干酪。將生干酪放入窖中，利用青霉菌、乳酸菌和丙酸菌等微生物的作用使其發酵數月，即成成熟可食的干酪。

4. 醋：做醋是利用醋酸菌的力量將稀薄的（14%以下）酒精氧化成醋酸和水。其化学反应式如下：



做醋的具体方法是：將谷類蒸煮，加麴和水，使其中淀粉变成糖，利用酵母菌的力量使糖变成酒精，醋酸菌再將酒精变成醋。

十、細菌和真菌有什么區別？

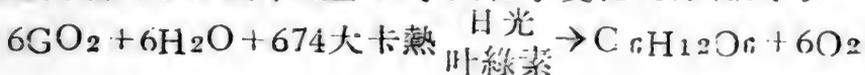
答：細菌和真菌主要有以下兩點區別：

1. 構造方面：細菌体積很小，全为單細胞植物，構造很簡單，只有細胞壁和細胞質，沒有整体的成形的細胞核。真菌体積較大，除少數例外（如酵母菌），多为多細胞所組成；構造也較為複雜，細胞內具有整体的，成形的細胞核。

2. 生殖方面：細菌的生殖均为分裂法，真菌則为孢子法，出芽法和接合法等。

十一、为什么在晴朗的夏天，水綿往往是一团一团的浮在水面，在其他季節或陰雨天时，水綿是否上浮？

答：水綿的叶綠体和其他植物的叶綠体一样，其中的叶綠素能借光之能力而將水与二氧化碳化合成碳水化合物作为自身的养料，同时放出大量氧气，其化学变化的方程式为：



光合作用進行的速度在正常情況下與溫度和日光強度成正比，因此在夏天的陽光下能看到水綿因體內充積許多氧氣而上浮，在其他季節里或陰雨天雖也能進行光合作用，但在陽光微弱、溫度不高的情況下，光合作用要比較夏季的晴天來得緩慢，體內的氧氣也就少了，所以上浮的現象就不很明顯。

十二、水綿的有性生殖，是兩個水綿細胞的細胞質和細胞核互相結合，形成一個合子，合子長成一條水綿的新個體。老的水綿是否死去？如果死去，水綿的數目不是要減少了麼？

答：兩條老的水綿個體並不死亡。假如各由一個細胞進行接合生殖，則僅各死去一個細胞，原來的兩條老水綿就成四條了；假如各由數個細胞進行接合生殖則僅各死去參加接合的細胞，原來的兩條老水綿就會成為許多條水綿個體，這還不算合子形成的新個體在內。

十三、藻類大部分都生活在水中，而生活在陸地上的有哪些？舉出具体名稱來，

答：在藍綠藻和綠藻中，有些種類可以生活在陸地上。例如藍綠藻中的血藻（*Torphyridium Cruentum*）和藍藻（*Oscillatoria*）可以生活在潮濕的土地上，葛仙米藻（*Nostoc paludosum*）常生活在雨後林間的濕地上，藍鼓藻（*Gloeocapsa Sanguinea*）常生活在潮濕的磚石上；綠藻中的風船藻（*Botrydium Granuletum*）生活在潮濕的地面，原球藻（*protococcus viridis*）生活在樹干、牆角、土壤、岩石等場所。但是，這些藻類必須生活在陸地上水分較為充足的地方。

十四、石花菜是否雜貨舖內賣的鹿角？若不是，它們之間的區別在那裡？

答：石花菜不是雜貨舖內賣的鹿角，鹿角是平常所用的俗名，它在植物學上叫做麒麟藻。

石花菜和麒麟藻均為紅藻，但彼此差別很大。石花菜屬於海索面目，石花菜科，石花菜屬；體呈細綫狀，分枝很多，分枝上又生多數小枝，排列成羽狀。高三四寸，富有彈性，全體呈紫紅色。麒麟藻屬於杉海苔目，鷄腳菜科，麒麟藻屬；體呈圓柱形，直徑約七八厘，長達五六寸；分枝不規則，枝的先端細尖或鈍頭，表面生不規則的圓錐形疣狀突起，全體呈淡紅或淡黃色。

石花菜和麒麟藻均供食用，并均能從中提取琼膠。

十五、昆布怎樣進行生殖？

答：昆布的生殖有世代交替現象。我們所吃的昆布葉狀體是孢子體，在秋季，孢子體上能產生許許多多孢子囊羣。孢子囊為棒狀，其中產生許多（32或64個）梨形的、具有兩條不等長側生鞭毛的游泳孢子。孢子成熟後，孢子囊破裂，放出孢子。孢子在海水內游泳一個時期，就附着在岩石或木村上，開始萌發成一個由數個細胞組成的絲狀體。絲狀體有雌雄之別，所以叫做配子體。雌配子體僅由四五個細胞組成，內有卵囊，經過兩三個禮拜後能產生卵子。卵子成熟後，卵囊破裂，卵子逸出，停留在卵囊裂口的外面。雄配子體的細胞數目較多（十來個），但細胞比雌配子體的細胞小，所以雄配子體比雌配子體小。雄配子體內有精囊，兩三個禮拜後能產生精子。精子在形態上與游泳孢子相似，但較小，也生有兩條不等長的側生鞭毛。精子成熟後，精囊破裂，放出精子，精子游至卵子處與卵子接合成合子（受精卵）。合子在適當的條件下就萌發成配子體。

昆布的孢子体在夏季發育，配子体在秋季和冬季發育，次年春天才形成卵囊和精囊。有性世代的身体很細小，這一點使其容易渡过冬季的不利条件。

十六、琼膠是什么东西？

答：琼膠又名凍菜，此外尚有洋粉、洋菜、凍粉、琼脂等別名。其成品很像較細的粉条，純白色，略透明、富韌性。它是由海產植物紅藻類的石花菜和石干菜等許多种的藻類提制出來的。石花菜体为細綫狀，分枝多數，各枝更有多數小枝，枝是互生或对生的。藻体紅紫色，富于彈性，干燥后成軟骨狀的东西。石花菜生長在海边的岩石上，为我國制造琼膠的主要原料，我國海岸均有出產。石干菜也是制造琼膠的原料，在我國海南島（即琼州）出產很多，在藻体上面及兩側密生許多圓錐形的小突起，下面平坦，体呈紅色或黃紅色，軟而富于彈性，好像軟骨質，干燥后成角質似的東西。在一千多年以前，我國沿海人民就已知道把石花菜煮熬成膠凍，以供食用。至今琼膠仍为夏季飯館中的名菜，用水泡開后，加多种味料，可作涼菜食用。琼膠在生物学上可作培养細菌、葫蘆蘚以及其他下等生物的培养基，应用甚廣。琼膠的制成品在各大城市的南貨店內均有出售。

十七、菌藻及苔蘚植物的假根和种子植物的真根有什么區別？

答种子植物的真根，从外形上看，具有根毛和根冠；从內部構造上看，縱切面分根冠、生長點，伸長區、根毛區和成熟區（永久區）等五部，橫切面分表皮、皮層和中柱等三部，中柱內具有維管束。菌藻植物和苔蘚植物的假根，只是处于根的部位，大略具有根的外形，并具有一些吸收作用，

它既無根冠和根毛，也不具有真根所有的內部構造，只由一些薄壁細胞所構成。

十八、麴霉和青霉在構造上有何異同？

答：麴霉（屬名，*Aspergillus*）與青霉（亦為屬名，*penicillium*）在形態構造上的主要區別在於分生孢子柄的形態不一樣。青霉的分生孢子柄是多細胞的，在末端分枝 2——3 次，在末端的分枝上，排列着成串的分生孢子。全部的分生孢子柄和分生孢子呈掃帚或筆毫狀，因此青霉屬的學名才叫做 *Penicillium*（原意是刷子或筆毫）。而麴霉的分生孢子柄是單細胞的，不分枝的。它們的頂端膨脹成球狀，以噴射的方式分生出一些成串的球形細胞，好像從噴壺孔眼噴出的水柱一樣，因此麴霉屬的學名才叫做 *Aspergillus*（原意是噴出）。

麴霉與青霉相似之處，在於它們均具有白色、分枝、由多細胞組成的菌絲，菌絲內有分隔，壁上有孔，每個細胞內均有一或數個核。此外，二者均能由下部菌絲形成閉囊殼的子實體。

十九、松茸、洋茸在形態構造上有何區別？瓢茸是否靈芝？

答：茲將松茸和洋茸的形態構造介紹於后：

1. 松茸：松茸屬於香茸科，松茸屬，學名為 *Cortinell-usedoides*，茸蓋初為半球形，次第展開，終成傘狀，直徑可達三四寸。茸柄長度較大於茸蓋之直徑，上具不很明顯的茸輪。茸柄、茸蓋、茸褶均為白色。松茸多於夏秋兩季生在松林內的土壤上，味道鮮美，有芳香，為重要的食用茸，在日本有“食用菌王”之稱。

2. 洋蕈：洋蕈又称腹蕈，俗称洋磨菇，因其原產歐洲，最早在法國栽培，直到現在我國栽種尚少。它屬於多孔蕈科，環草菇屬，學名為 *psalliota Campestris*。其外形和草菇大致相似，蕈蓋呈茶褐色，未展開前為半圓形，展開後為平頭半圓形，直徑 3——11 厘米。蕈褶初生時為白色，後變為紫紅色，老熟時則呈黑褐色，孢子亦為黑褐色，蕈柄白色，長可達 7 厘米，通常為 4——5 厘米，直徑約 1.5——3 厘米，上部具極明顯之蕈輪。洋蕈的蕈蓋和蕈柄均肥厚多肉，而且味道鮮美，為歐美的重要食用蕈。

瓢蕈全體白色，屬於褶菌類，為烈性毒蕈之一；靈芝全體蕈紫色，屬於多孔菌類，不含毒質，可供觀賞，二者不可混為一談。

二十、可食的和有毒的蕈，有什麼方法能辨別它有毒或無毒？

答：蕈是一種菌類植物，有些蕈可以食用，但是有些蕈則含有劇毒，誤食以後，輕則引起嘔吐、下痢、怔忡，重則可以致人於死命，所以沒有經驗的人就不敢輕易嘗試，假如可食的蕈和毒蕈之間在形態構造上有顯著的區別，就能解決這一問題。以前雖有許多學者加以研究，但是直到現在還沒有得出一個簡單明確的鑑別規律。

1923年，英國的菌類學家蘭斯卜敦定出了以下四條鑑別毒蕈和可食蕈的規律：

1. 毒蕈外觀畸惡，能分泌粘性物質，菌皮容易剝去，多為綠、紅、白色，帶有苦味，傷口會流出乳汁並且急速變色。

2. 毒蕈能使銀器變黑，使牛乳凝固，使葱變成青色或褐色。

色。

3. 毒蕈多生在肥料丰富的場所。

4. 兔或其他小動物爱吃的沒有毒。

但是这四条規律都不够全面。因为蕈的外觀和顏色与有無毒素並沒有必然的關係，有些可食的蕈也能流出乳汁并急速变色，有些毒蕈并不和銀器、牛乳和葱等起化学变化，在肥料丰富的場所也經常能找到可食的蕈，例如蘑菇和洋蘑菇等就是明顯的例子。另一方面，因为人和其他小動物的消化力和抵抗力互有不同，所以無害于小動物的蕈也不一定就無害于人。

總之，以上的規律只能供給我們作參考，并不能完全把它当作鑑別可食蕈和有毒蕈的定論。假如想作肯定的鑑別，只有依靠細致的菌類分類知識和丰富的經驗，請教有經驗的人。根据北京農業大学裘維蕃同志在我國西南各省食用菌類市場的七年調查，在食用菌類市場上並沒有發現过一种有劇毒的蕈類，由此可見勞動人民的經驗对于鑑別蕈類的有毒与否是很重要的。

二十一、蕈的标本如何制作和保存？

答：關於蕈的标本的保存方法，必須要在制作方法上注意，現將其制作和保管过程簡述于下：因为蕈類植物多是肉質柔軟而多含水分的，采到标本時，可將其沿柄对半縱切成兩半，这样將來观察時可以看柄和盖的着生部分，且更能清楚看到蕈盖和蕈褶的接連情形；整理后可即將其夾在厚实的吸水紙間。第一日每隔半小時換紙一次，第二三日可隔三小時換紙一次，直至完全干燥为止。如为肉質極柔弱的蕈類，在初採時应先置于4.5%的酒精中先行脫水，在換紙時，亦要重複浸

在50——75%的酒精中，使其迅速干燥。还有一种較簡便的方法，就是將标本穿在繩子上用弱火烤至半干，即可直接置日光下晒至完全干燥。

如要保存原來的生态，可用液浸法，手續更为簡便。就是先將标本用清水洗淨，然后浸在裝有60%的酒精（5%的蟻醛液亦可）的適度的廣口瓶內即成。然時間太久了标本是会褪色或会貴坏的。要防止这种弊病，可預先浸入高溫的酒精，然后再移入浸液內，就可長久保存顏色不褪了。又必須放置在較陰暗的沒有陽光直接照射的地方，且每隔五六年須將浸液更換一次，这样也可防止腐爛。至于上述的干燥标本，可將其釘在台紙上，存放在植物标本櫃內，櫃的每格放些樟腦餅或臭丸，預防虫蛀，櫃應置于有干燥地板的室內，或地上敷上生石灰粉，防止潮濕。

二十二、“寄生”和“腐生”，“担子体”和“子实体”作何解釋？

答：寄主（被寄生的有机体）为活的生物体者称为寄生；寄主为已死生物之尸体者称为腐生，所以腐生又称为死物寄生。

真菌內可以分为古生菌，藻狀菌，子囊菌，担子菌和半知菌五大類。担子菌有一个共同的特點，就是有一个特殊的器官——担子（或称担子体）來產生孢子。担子体呈棒形，由一个或四个細胞構成。如果是由四个細胞組成的，每个細胞上產生一个孢子；如果是單細胞的担子，則常在其頂端生出四个小枝，每个小枝上產生一个孢子。例如在帽狀蕈中，褶（傘）蕈的蕈褶上就生有許多單細胞的担子体，每个担子体上產生四个孢子；多孔蕈的蕈孔內也生有許多單細胞的担

子体，每个担子体上也生有四个孢子。例如黑穗病菌則是由四个細胞組成的担子体，每个細胞上產生一个孢子，共生四个孢子。

真菌的营养体（即菌絲体，由菌絲組成）得到了充足的养料，發育到一定階段時就要進行生殖。有些真菌在这个時候能从菌絲体上長出另一部分適于生殖的身体，这一部分身体就叫子实体（是和营养体相对而言的）。子实体只有在真菌的“結实”期內才出現，有些真菌不能形成子实体。能形成子实体的真菌也只有当营养条件好的時候才能形成。就子实体的結構來說也是由菌絲構成的，不过菌絲結合得緊密一些。例如帽狀蕈地上部分的蕈柄和蕈盖就是它的子实体。再如青霉当营养条件良好時，下部的菌絲能互相緊密交織，形成球形不開口的子实体，这种子实体叫做閉囊殼。閉囊殼內生有數个袋形的孢子囊，每个孢子囊內能產生八个囊孢子。

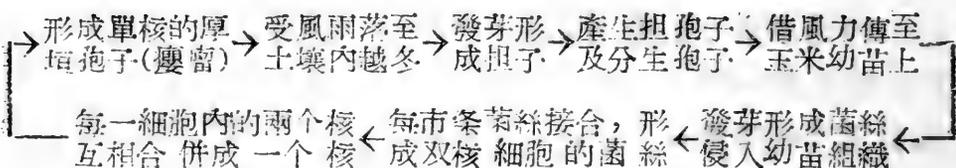
二十三、黑穗病菌、稻熱病菌和黃銹病菌的生活史各如何？

答：1. 黑穗病菌的生活史：以玉米黑穗病菌來說明。

玉米植株的某一部分被黑穗病的菌絲体寄生時，会使这一部分組織發生腫脹，成为瘤形。瘤內許多菌絲的細胞本來是双核的，現在每个細胞內的兩個核結合起來，成为一个核，然后細胞壁加厚，叫做厚垣孢子，这就是我們所看到的瘤內的黑色粉末。這時，正当晚夏或秋季，这些厚垣孢子因为受到風、雨的吹打，就散落到土壤內越冬。明年春天或夏天，厚垣孢子的厚壁破裂，開始發芽，經過兩次分裂，形成一个由四个細胞組成的管子，叫做担子。担子上的每个細胞从旁边生出一个長形細胞，叫做担孢子（小孢子）。有時在

担孢子頂端还能再長出一个孢子，叫分生孢子。担孢子和分生孢子由風力傳播，落到玉米幼苗上，就發芽形成菌絲，从幼苗的生長點、節部等幼嫩部分侵入玉米体内。从一个担孢子發芽的菌絲常需与由另一个担孢子發芽的菌絲接合，形成含有双核的細胞，从此双核細胞再生出來的新菌絲比較更具有活力。有的種類一定要具有双核細胞的菌絲体才能侵襲幼苗，并且形成厚垣孢子。

玉米黑穗病菌的生活史可以圖解如下：



2. 稻熱病菌的生活史：孢子借風力傳至稻株上，假如空氣溫暖潮濕，过一兩小時就能發芽形成菌絲，由气孔傳入莖叶的内部，蔓延其菌絲于寄主之組織內，吸收其細胞內的养分。菌絲無色，有隔，分枝。以后生出褐色的担子梗，担子梗上着生洋梨形或短棍狀之担孢子。担孢子在干燥時有保持越冬之性質，落于水濕处則生休眠孢子，以后如遇到適當环境就萌發为害稻株。

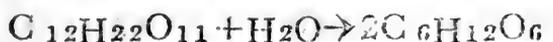
3. 黃銹病菌的生活史：以小麥稈銹病菌來說明。

六七月間，在小麥的叶片或莖上能發現黑銹色的斑點，里面有黃色的粉末，便是夏孢子堆。以后当麥粒成熟時，又能產生黑色的冬孢子堆。冬孢子落在土壤內，能在土壤內越冬，越冬后產生由四个細胞構成的担子，担子上產生担孢

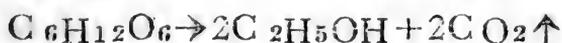
子。担孢子被風吹動，要落在另外一種植物叫做小蘗的葉上才發芽。發芽後在小蘗的葉背上先產生性孢子器，其中產生性孢子。性孢子兩兩結合，發芽後在同葉的腹面生出銹孢子器。銹孢子器內產生黃銹色的夏孢子，被風傳至小麥植株上再為害小麥，重複過去的生活。所以在小麥稈銹病菌的生活史中有兩個寄主，一個是小麥，一個是小蘗。有些地方沒有小蘗，但也有此病流行，這是因為夏孢子也能越冬的緣故。

二十四、“肺寶”是不是一種菌類植物？它是否能治肺病？

答：“肺寶”是一種菌類植物，在植物學上叫做護膜酵母菌。通常我們籠統所說的酵母菌這個名詞，在分類的單位上並不是一個物種，實際上是一個屬名。“肺寶”則是酵母菌屬內的一個物種。它們在分類上屬於真菌門，子囊菌綱。它們和其他酵母菌一樣喜歡生活在糖類（特別是蔗糖）豐富的液體內，能起作用把雙糖轉變成單糖，又能把單糖分解成稀薄的酒和二氧化碳。化學反應式如下：



（雙糖） （水） （單糖）



（單糖） （酒） （二氧化碳）

我們可以用紅糖茶葉水來培養“肺寶”，因為它能分泌酵素，所以喝了這種水能幫助消化，但傳說“肺寶”能治肺病是不正確的。

二十五、常見老柳樹上長着像木耳（黃白色，但比木耳大的多）這樣的東西，俗稱“木蛾子”這是地衣還是菌類？

答：这是菌類中的一類多孔真菌，而不是地衣，因为：

1. 地衣对空气新鮮的程度反应非常灵敏。在城市、集鎮、工厂附近或其他人迹較多之处，空气混濁，地衣不能生長，地衣只能生長在深山曠野空气清新之处。

2. 地衣是子囊菌或担子菌和藍綠藻或綠藻的共生体，其营养方式是菌類用菌絲从恶劣的环境內吸收和收集水分，藻類以此水分和空气中的二氧化碳進行光合作用制成有机食物，供全体地衣应用。地衣類并不营寄生和腐生生活。假如它生長在活柳樹上，那种生物应当是寄生生活，假如它是生長在柳樹的枯死部分，則那种生物应当是腐生生活。不論营寄生或腐生，都不是地衣的生活方式。

二十六、地衣是怎样構成的？其形态如何？地衣为什么能够生活在水分非常缺乏的环境里？

答：地衣是一种菌類和一种藻類連合而成的共生体，它們在自然界形成独特的一類，共約15,500种。参与地衣共生的菌類通常为真菌綱的子囊菌或担子菌；藻類为單細胞或絲狀類型的藍藻或綠藻。按照地衣的外部形态，可將其分为三類：

1. 壳狀地衣：多生活在岩石或干燥的土壤上，形如地壳。这類地衣在自然界分布最廣，約占地衣類的80%。例如石耳。

2. 叶狀地衣：多生活在樹皮上，形如枯叶。例如梅衣（梅癩）。

3. 枝狀地衣：多生活在干燥的土壤、岩石或樹枝上，形如樹枝。例如石蕊、松蘿。

地衣中的菌類用整个表面的菌絲在周圍恶劣环境里从基

質、雨、露、霧、空氣內吸取并積聚點滴的水分和溶解在水中的無基鹽，但是因為它們沒有葉綠素，不能製造有機物，所以不能單獨生存在岩石、沙漠、干燥的土壤或樹皮等環境里。藻類的細胞內有葉綠素，能行光合作用製造有機物，但它們卻沒有從惡劣環境內吸取和積聚水分和無機鹽的能力，所以它們也不能單獨生存在特別惡劣的環境里。二者互相合作，彼此補救缺點，菌類吸收水分和無機鹽供給藻類製造有機物，藻類把制好的有機物分給菌類進行營養，像這樣二者才能在惡劣環境內維持共同的生活。

地衣由於生活環境惡劣，光合作用極弱，所以生長非常緩慢，它們是自然界生長最慢的植物。例如黃地衣在白蠟樹上經過6年才能由1毫米增長成3厘米，石蕊的高度每年只能增加1—3毫米。因此，地衣無力與其他植物競爭，它們被排擠在其他植物所不能生活的場所。有人說地衣是自然界中“生命的邊緣”，就是這個道理。

二十七、地衣在自然界有什麼作用？地衣對人類有什麼用途？

答：地衣在自然界有為其他植物開辟生活場所的作用。因為地衣能生活在岩石、峭壁、沙漠和凍土帶等惡劣環境里，死亡後使其著生處生成一層腐殖土，在這層腐殖土上就能生長其他植物，首先是苔蘚植物，以後是蕨類和種子植物。

地衣對人類有以下各種用途：

1. 有些地衣（如石耳）可供人類在食糧不足時食用。
2. 有些地衣（如石蕊）在北極凍土帶大量生長，是當地人民的飼養動物（如馴鹿）在寒冷季節的主要食料。

3. 石蕊可以提取染料和制造石蕊試紙。

4. 有些地衣（如石蕊屬）的干物質內含有80%的葡萄糖，可以从其中提取葡萄糖漿和葡萄糖結晶体。

5. 有些地衣（如*Letharia Vulpina*）含有巨毒，可以配制狼餌。

6. 地衣对空气新鮮与否非常敏感，大城市及其附近或其他空气不好之处不能生長地衣。我們可以根据当地有無地衣來判断空气是否新鮮。

二十八、苔類和蘚類有什么區別？

答：苔類（如地錢）和蘚類（如葫蘆蘚）是苔蘚植物門中的兩個綱，茲將二者之區別列表比較于后：

苔綱	蘚綱
1. 配子体为扁平的叶状体，無莖叶的分化，匍匐地面生長；	配子体已有莖、叶的分化，直立生長；
2. 孢子萌發時不形成原絲体或形成很不發達的原絲体，每一个孢子只能產生一个配子体；	孢子萌發時均形成原絲体，原絲体相当發達，每一原絲体能產生几个配子体；
3. 假根为單細胞，	假根为多細胞；
4. 孢子体頂端無帽形物，	孢子体頂端有帽形物（蘚帽）；
5. 孢子囊內有彈絲以助孢子之散發，	孢子囊內有蘚齒以助孢子之散發；
6. 喜濕性較大，	喜濕性稍小。

二十九、葫蘆蘚和土馬騮二者的基本區別在那里？

答：葫蘆蘚和土馬騮在形态構造上的主要區別有以下几点：

1. 葫蘆蘚的莖具有兩三分枝；土馬騮的莖沒有分枝。

2. 葫蘆蘚为雌雄同株，土馬騮为雌雄異株。

3. 葫蘆蘚的叶为長橢圓形或倒卵形，全緣或上部有極細之鋸齒，除中肋外均由單層細胞構成，土馬騮的叶为鑿狀披針形，中部以上的叶緣有銳鋸齒，叶片由多層細胞構成。

4. 葫蘆蘚的孢子囊为不对称的洋梨形；土馬騮的孢子囊为長圓形，上面有四條縱稜。

三十、水蘚沒有假根，怎样生活？水蘚对人類有何用途？

答：水蘚多生長在水內或水旁的潮溼場所，其莖、叶內有兩種細胞，一种是大型而中空的細胞，一种是小型而含有叶綠素的細胞，二者相間排列而成梯形。空細胞的壁上有很多圓孔，可以从外界吸進大量水分，貯藏在空細胞內备用。它的莖有分枝，并不完全直立，是半匍匐半直立，而且多數植株密集叢生，因此能發生毛細管作用將下部的水吸引向上，使上部不致缺水，另一方面，水蘚莖、叶的大型細胞也有自空气中吸收水濕的能力。基于上述各种情况，水蘚沒有生根的必要，沒有根也能生活。

水蘚对于人類的主要功用有三：

1. 因为生長水蘚的池沼內缺乏空气，而且富于有机酸，細菌不易生存，于是水蘚的遺体就变成泥炭，泥炭可以作为肥料和燃料。

2. 因为水蘚体内有貯水力很强的空細胞，所以干燥的水蘚浸水后可以用来包紮果樹和花卉的苗株，以便运输。

3. 有几种吸水力特别强的水蘚可以做吸水棉花的代用品，供外科医疗裹伤之用。

三十一、問荆和節節草有何區別，它們生長在那些地方？

答：过去我國植物名詞很不統一，按植物学大詞典所

載，節節草即是木賊，其學名為 *Equisetum Hiemale*，另外有人認為節節草乃指莖較細，常生于水邊之節節菜而言，其學名為 *Equisetum melongatum*, Willd.

我們平常所說的節節草系指木賊而言。現在將木賊與問荊二者之區別比較于后：

1. 問荊有營養枝（夏季出現，呈綠色）與生殖枝（春季出現，呈褐色）之別，前者專管行光合作用製造有機物，后者頂端生子囊穗，專管生殖。木賊僅有一種莖，呈綠色，既行光合作用製造有機物，頂端又長子囊穗進行生殖。

2. 問荊的地下根莖上結有貯藏淀粉的球形物，木賊則沒有這種東西。

3. 問荊的退化鱗葉較木賊的稍大，但節間往往比木賊稍小。

各地山間、荒野或路旁均有木賊和問荊，但后者不似前者常見。

三十二、蕨、問荊和石松對於人類有何用途？

答：蕨的用途：

（1）蕨的嫩葉可食用，因其卷曲如拳，所以俗稱拳菜。

（2）蕨的根莖內含有45%左右的淀粉，可以用水浸出供人、畜食用，又可用以製造糊料。

（3）蕨的根，莖內含有蝕蟲和收斂性物質，可以作藥用。

2. 問荊：

（1）問荊的子囊穗可供食用，俗稱筆頭菜。

（2）問荊的莖內含有矽質，可以代替砂紙，供擦磨木、

竹、骨、角等器具之用。

3. 石松：

(1) 在冶金工業中，石松的孢子可以撒布在鑄造金屬零件的模型上，使零件和模型容易脫離而保持光滑的表面。在拖拉機、汽車、飛機等工業中，一噸鑄造物需用石松孢子1百克，目前尚無性能這樣好的代用品。

(2) 石松的孢子可以做丸藥的外衣和幼兒撒布粉的原料。

(3) 石松的孢子內含有大量易燃而無煙的油脂，所以可以用作照明工業（照明彈、火箭、信號）的原料，劇院內也常用作突然起火的燃燒物質。

(4) 石松只能生長在酸性相當強的土壤上，可以作為酸性土壤的指示植物。

(5) 長蔓石松的鮮綠柔韌的蔓莖，可以用來製造花圈。

三十三、植物化石是怎樣形成的？有那些種類？

答：植物化石，依其形成原由不同，可分以下四種：

1. 印痕：植物體的一部分或全部印於柔軟的土壤上，土壤變成岩石後，仍保有植物印上的痕跡。

2. 石核：泥土裹住植物，植物腐爛後，留一空腔，泥土進入空腔，變成岩石後仍保存了植物形態。

3. 石化：植物莖內為含有礦物質的溶液所佔據，細胞組織的有機物為礦物質所代替，成為本化石。

4. 壓縮：植物體的全部或一部分沉浸於靜止的水底，被泥土覆蓋，先後沉下之植物體為泥土所分隔，形成完好的植物原形化石。

上述四种植物化石，以印痕最为常見。

三十四、銀杏为什么是裸子植物？它是否有子房和果皮？它所結的圓球形似杏的东西和被子植物杏的果实在構造上有什么區別？

答：銀杏又名公孫樹，俗称白果樹。它是种子植物門、裸子植物亞門、松柏綱、銀杏目內的一种多年生落叶大乔木。銀杏目內僅有一个銀杏科，銀杏科內僅有一个銀杏屬，銀杏屬內也只有此一种。銀杏是我國特產的裸子植物。

裸子植物与被子植物之主要區別，即在于裸子植物僅有胚珠而沒有子房，傳粉受精發育后，僅形成种子，其外沒有果皮包被着。銀杏是沒有子房和果皮的，我們所看到的圓球形似杏的东西就是它的种子，而不是果实。

銀杏的胚珠本來只有一層珠被，但在胚珠形成种子的过程中，那一層珠被分化成为三層，所以銀杏的种子就具有三層种皮。最外部綠色（成熟后变黃）、肉質、多漿的部分是外种皮（有称其为假种皮者），中部白色，坚硬的殼是中种皮，殼內紅褐色、薄膜狀的部分是內种皮。种皮內是黃綠色的种仁，种仁的大部分是胚乳，胚乳內埋着胚，胚具有子叶二枚或三枚。

杏果实的構造，最外部的薄皮为外果皮，中部可食的果肉为中果皮，核殼为內果皮。种仁外的黃褐色薄膜，分为兩層，即外种皮与內种皮。种仁的大部分为兩枚子叶，兩枚子叶中夾有胚。杏的种子內不含胚乳。

三十五、松樹的針叶与仙人掌的刺在構造上是否相同？它們有沒有气孔和叶脈？

答：松樹的針叶与仙人掌的刺在構造上不完全相同。松

樹針葉的表面有厚的角質層，有下陷的氣孔，葉肉無柵欄組織與海綿組織之分，全為薄壁細胞，其中分布有樹脂道，中央有一圈內皮層，里面有兩個或一個維管束（葉脈）。仙人掌莖上的刺是變態的葉尖端硬化的刺狀構造，其表皮細胞角質化，下面有三至四層厚壁細胞所組成的下皮層，葉肉無柵欄組織與海綿組織之分，全為直徑相等的細胞緊密排列的葉綠細胞所組成，中間有一個維管束，木質部和韌皮部都很不發達。

三十六、松樹的針葉，是適應乾燥的氣候，然而在南方同樣生活的很好，其原因是什麼？

答：松樹是溫帶植物，我國南方仍然是溫帶氣候。另一方面，松樹固然喜歡乾燥土壤，但南方的山野也有很多這樣的環境。同時松樹的針葉不僅是適應乾燥氣候和土壤而且還適應於高山地區風大、空氣流動迅速的環境，因為它長形的針狀葉能順應風力，不容易被大風所毀爛。我國南方山野具備着上述松樹所喜歡的生活條件，所以松樹能在我國南方的山野里生活得很好。

三十七、雌松球什麼時候裂開？不傳粉就閉合嗎？

答：雌松球裂開兩次，第一次在將要進行傳粉時，當年春天傳粉後鱗片即行閉合。松樹從傳粉至受精完畢，生成種子之過程為時甚長，傳粉後，經過一年，到第二年花粉才生出花粉管，放出精核，完成受精作用。以後，受精卵在雌松球的胚珠內繼續發育，形成種子。雌松球在莖上能存留二年之久，第三年春天鱗片第二次裂開，露出種子，借風力傳播。

三十八、單子葉植物的莖為什麼常常中空？

答：單子叶植物的莖在幼小時，尤其在種子初發芽時，其中心均充滿着薄壁組織或分生組織的細胞，并不中空。到長成以後，這些薄壁組織常因萎縮而消失，于是其莖形成中空。竹和蘆葦中的干燥薄膜便是薄壁細胞萎縮的殘迹。但當有些薄壁組織有貯藏養料的作用時，便很發達，長期存在而不萎縮中空，如甘蔗、玉米、高粱等均是。

三十九、裸子植物和被子植物有那些區別？雙子叶植物和單子叶植物有那些區別？

答：1. 裸子植物：裸子植物是種子植物門內的一種亞門。這一類植物開始出現于距今約一萬六千萬年前的古生代的泥盆紀，到中生代的白堊紀時逐漸衰退。它們是由原始的蕨類植物進化而來的，這可以由化石植物的種子蕨得到證明。

裸子植物亞門可以分為以下二綱。（注：“學者分類方法各有不同”）

（1）蘇鐵綱——包括蘇鐵目、蘇鐵目和亞蘇鐵目。

（2）松柏綱——包括亞松目、銀杏目、松柏目和麻黃目。

以上七目中現存者僅有蘇鐵、銀杏、松柏和麻黃等四目，共約六七百種。

裸子植物與菌、藻、苔蘚、蕨類的主要區別為其具有種子，其與被子植物之主要區別，可由下表說明。

裸子植物	被子植物
1. 均為多年生之木本植物，且多常綠，	有木本，有草本，有一年生，有二年生，有多年生。落葉者多，不落葉者少；

2. 有胚珠，沒有子房，種子裸露于大孢子葉之表面，	有胚珠，也有子房，種子被包圍在果實內；
3. 木質部有管胞而沒有導管（麻黃管胞、導管、篩管、伴胞四者具例外），韌皮部有篩管而沒有伴胞；	
4. 子葉通常三個至八個，	子葉一個或兩個；
5. 小孢子葉（雄蕊）和大孢子葉（心皮）常簇生于一處（花），	小孢子葉和大孢子葉分生于雄性孢子囊穗和雌性孢子囊穗上。

2. 被子植物、被子植物是種子植物門內的另一個亞門。

這一類植物開始出現于距今約七千萬年前的中生代的侏羅紀，出現以後就以極快的速度向各方面發展。在整個植物界內，其構造最複雜，適應力最強，分布最快、最廣，數量最大（約有二十萬種），對人生的關係最密切，凡食糧、工業原料、飼料、燃料、染料、藥物等大多來自這類植物。

被子植物起源于原始的裸子植物，這以“球果理論”可以作為根據。

被子植物亞門內又分雙子葉和單子葉兩綱，茲將二者之區別列表說明于后：

雙子葉植物綱	單子葉植物綱
1. 胚內含子葉兩枚，	胚內含子葉一枚；
2. 直根系，	鬚根系；
3. 維管束在莖內作環形排列，	維管束在莖內分散存在；
4. 根、莖內有形成層，故能增粗，	根、莖內無形成層，故不能增粗；
5. 網狀葉脈，	平行葉脈；
6. 花部之數目多為四或五，或四、五之倍數，	花部之數目多為三，或三之倍數。

四十、双子叶植物莖内有形成層，能分生新細胞使其莖加粗，單子叶植物莖内沒有形成層，但在生長發育过程中也能加粗一些，是什么原因？

答：植物的生長，一方面是因分生組織（如形成層、生長點）分生新細胞，加多細胞數目的結果，另一方面是由每一個細胞擴大了體積的結果。單子叶植物莖内虽無形成層，不能加多細胞數目，但是他的每一個細胞能从小長大，擴大其體積，因此單子叶植物的莖也能適當的加粗一些，但這種加粗是有限度的，每個細胞都長大后，就不能繼續加粗了。

四十一、植物學課本对植物基本羣的排列次序是：細菌、藻類、真菌……。这样看來，好像真菌比藻類高級，但真菌沒有叶綠素，那么它比藻類高級的地方是什么呢？

答：真菌在植物界的進化系統上是比藻類高級的。

植物類羣的高級与低級，不能僅从有無叶綠素這一點來決定。

真菌比藻類高級之处，可以从以下幾點來說明：

1. 形态構造方面：藻類有許多是單細胞類型，如藍藻和矽藻全是單細胞植物，綠藻也有些是單細胞（如衣藻）或單細胞聯合成的羣體（如水綿），只有褐藻、紅藻和一部分綠藻（如石莖）才是多細胞植物；而真菌中絕大多數均為多細胞植物，只有少數種類（如酵母菌）才是單細胞植物。藻類中的藍綠藻連一個整體的細胞核也沒有，而真菌則均有整體的細胞核。

2. 生活場所方面：植物界的進化發展是从水生逐漸过渡到陸生的，我們一般可以从其对水的依附程度來判断其進化程度。藻類都不能脫离水濕环境，而真菌中除少數種類（如

水霉菌)水生外，一般均为陸生或附生。

3.許多学者認為真菌中的各綱是从不同的藻類進化而來的。例如藻菌綱的形态構造和生殖方法与某些綠藻很相似，認為它是由綠藻進化來的；子囊菌綱的形态与生殖方法与紅藻很相似，認為它是由紅藻進化來的，担子菌又由子囊菌進化而來。

在有無叶綠素方面，有些学者認為真菌是由某些藻類失掉叶綠素而進化成的。

因此，多數学者主張真菌比藻類高級。

四十二、在“植物的基本羣”一章中，如真菌中的青霉、帽狀蕈等很难与藻類和苔蘚植物联系，因为它们們的構造、生殖方法和生活地點不見得比藻類高級，按構造也不比藻類複雜，其与藻類植物之間也沒有真正相似的構造和習性；真菌与苔蘚植物之間相同的地方也不明顯，所以我們認為課本中这样編排和找出这样的代表是不恰当的。因为基本羣一章，主要是貫徹生物体与其生活条件的統一和進化觀點，这样的代表很难把植物的進化系統联系起來。可能真菌是植物進化系統的岔枝，是否如此，請解答。

答：想解决上述一系列的問題，有必要先將植物界的進化概況簡單談一談。

地球上最原始的有机体(帶鞭毛、营水生生活，此類植物早已絕迹)隨着生活条件的改变，不断向前進化。在其進化途中分了枝，一条路綫進化成細菌，途中又分化出來一類粘菌；另一条路綫進化成藻類，藻類又分途進化，一枝形成真菌，一枝形成苔蘚，一枝形成蕨類。一類最原始的蕨類植物(裸蕨綱)又進化成裸子植物，一類原始的裸子植物(种

子囊目与苏铁目之間的類型)又進化成双子叶植物,一類最原始的双子叶植物(多心皮目)又進化成單子叶植物(此進化系統根據苏联金傑里教授著植物学第三分册)。

正如你們所說的那樣,真菌是植物進化系統上的一個岔枝。但是真菌比藻類複雜高級,比苔蘚植物簡單、低級是肯定的。以青霉和帽狀蕈來說,當然他們比不上某些個別的红藻和褐藻複雜高級,但比大多數藻類還是複雜高級的,因為它們是由較為低級原始的藻類進化而來的。真菌和苔蘚來比,就很明顯的看出來它們是較為低級原始的了,例如多數苔蘚植物已有莖、葉的分化,某些高級類型還具有類似導管和篩管的輸導細胞,而真菌則全無莖、葉的分化和輸導細胞。

你說真菌与藻類之間沒有真正相似的構造和習性是不對的。例如毛霉和白霉在形态構造上与綠藻內的無節藻很相似,在生殖方法(接合)上与綠藻中的水綿又很相似,因此,它們在分類上被稱為藻狀菌。再如青霉等子囊菌在生殖方法上与紅藻又很相似。

總之,藻類、真菌和苔蘚植物之間是有联系的,从其中大致能看出从簡單到複雜,从低級到高級的進化情况。另一方面,也正如你們所說的,真菌与苔蘚植物之間無甚明顯的联系,正因为真菌是植物進化上的一個岔枝。

四十三、孢子的構造怎样?它与种子有什么不同?

答:孢子是由一個細胞構成的,其內部構造与一般細胞没有什么大的差別,也包括細胞壁、細胞質和細胞核等三部分,只是細胞壁比一般細胞要厚些。种子是由很多細胞構成的,分为种皮、胚和胚乳等三部分,每一部分都包括許多細胞。孢子的整個細胞將來能發育成一個植物体,种子只有其

中的胚能發育成一個植物體。下等植物多用孢子生殖後代，只有種子植物才用種子生殖後代。

四十四、紅樹的形態怎樣？有何用途？

答：紅樹 *Bruguiera gymnorhiza* 是紅樹科的多年生常綠喬木，但有些也發育成灌木。莖高可達數丈；葉長橢圓形，長三寸許，革質光滑，鮮綠色，全緣，有長柄，對生。樹干下部生有錯綜複雜之氣根，作支柱狀。葉腋開花，下垂；萼鮮紅色，花冠褐色。果實長圓錐形，上有縱溝數條，長約半尺。果實未落時，胚即發育生根，突出果實之外，故有胎生植物之稱。

紅樹之樹皮可作布帛之赭褐色染料。

四十五、狼尾草、狗尾草、貓尾草、鼠尾草在形態上有什么不同？

答：茲將四者特征分述如后，以便鑑別：

1. 狼尾草 (*Pennisetum alopecuroides*)：禾本科多年生草本植物。莖通常叢生，高一二尺。葉長九寸至尺許，向內卷，基部有毛，葉舌不明顯。莖、葉性質剛強。九月間莖稍抽圓筒狀長穗，長九分至寸半。花黑紫色，密生長芒及毛。

2. 狗尾草 (*Setaria viridis*)：俗名汪汪狗，禾本科一年生草本植物。莖高一二尺。葉細長。七八月間莖稍抽兩端稍細、中間稍粗之長圓形花穗，綠色有芒。大體看來，其莖、葉、穗之形態均似粟而稍小。

3. 貓尾草 (*Phleum pratense*)：又名提摩太草，或稱梯牧草。禾本科多年生草本植物。莖叢生而直立，高三尺多。葉細長，闊僅三分許。七月間莖頂抽長圓柱形之花穗，

生多數綠色小花。最明顯之特征為近根部之第一、二節特別發達，形成根球狀，此點可別于他草。

4. 鼠尾草 (*Salvia japonica*): 唇形科多年生草本植物。高二三尺，莖方形。羽狀複葉，有長柄；小葉五或七片，邊緣有鋸齒。初夏生穗狀花序。花小，唇形，淺紫色；雄蕊二枚，高出花外，雄蕊一枚，居于中央。

四十六、八仙花、虞美人、夜來香、金合歡、馬蘭各為哪一科？有什麼特征？

答：1. 八仙花 (*Hydrangea opxloides*): 俗名繡球花，屬於虎耳草科，是一種落葉灌木。莖叢生，高五六尺。葉對生，質厚平滑，橢圓形或卵形，先端尖銳，邊緣有鋸齒。七八月間，枝梢開花，淡紫色，排列成聚繖花序，整個花序呈球狀。

2. 虞美人 (*Papaver Rhoeas*): 又名麗春花，屬於罌粟科，是一種二年生草本植物。莖高二尺許，密生粗毛。葉互生，羽狀分裂。夏日枝梢生單花；萼二片，早落；花瓣四片，形大，深紅或紫、白等色，極美麗。

3. 夜來香 (*Polianthes tuberosa*) 屬於石蒜科，是一種多年生草本植物。地下有塊狀根莖。地上莖高約三尺。葉互生，披針形，全緣。花白色，花冠漏斗形，排列成疏繖狀花序。夏天夜晚開花，香氣極濃。

4. 金合歡 (*Acacia farnesiana*) 又名荊球花，屬於豆科，乃生于熱帶之喬木。樹形似合歡 (絨花樹) 而較壯大。二回羽狀複葉，具針狀托葉。夏日自葉腋抽球形頭狀花序，呈金黃色。花后結扁平形之莢果，長約三寸，數莢叢生，繖狀排列。我國廣東雲南有此種植物。

5.馬蘭(*Iris ensata*):又名蠡實,屬於鳶尾科,是一種多年生草本植物。葉綫形,質硬,常作撚扭狀。春日莖頂開白花,有淡紫色之綫條或有淡紫暈。花后結狹長形之蒴果,長二寸許。

以上花木均供觀賞用,又馬蘭葉富有柔韌之纖維;可作細紮接木用。

四十七、初中自然地理上所說的棗椰樹,其形态及用途怎样?

答:棗椰樹又名战捷木,屬於棕櫚科战捷木屬,乃產于非洲北部亞洲西南部和波斯沙漠低地中之常綠乔木。莖高4至8丈,頂部生羽狀複葉,葉長約八九尺;花單生,雌雄異株,果實為漿果,以其形似棗而得名。又當地人民常用它的葉和月桂樹的枝做成花環,表示戰勝或其他慶祝之意,故又名战捷木。

其用途是:果實和嫩葉可供食用,木材供建築用,老葉可編織籠、籃等傢具。此樹古來行人工授粉之法,結為複果,在百枚以上,產量很豐。

四十八、有人說垂柳(倒栽柳)是用柳樹倒插而成的,是否正確?

答:這種說法是錯誤的。柳樹的學名為*Salix matsudana*,垂柳的學名為*Salix babylonica*,二者同屬於楊柳科,柳屬,但不同種。用柳樹枝倒插不能長成垂柳。

四十九、夏至草是不是夏枯草?其形态如何?

答:夏至草不是夏枯草,它与夏枯草同屬於唇形科,其學名為*Marrubium incisum* Benth。夏至草系多年生草本植物,莖直立,高20—25厘米,分枝甚多,枝方形,

梢呈暗紫色，密被軟毛。叶对生，有柄，根出叶圓形，基部心臟形，分裂或不分裂，緣有鈍齒，叶面皺縮不平，直徑3——8厘米；莖生叶通常深三裂，基部心臟形或漸狹，具鈍鋸齒，有毛，下面兼有粉狀小粒。花輪通常具6——14花，苞刺毛狀，較萼为短。萼高長4毫米，有5脈，略現五稜狀。花冠白色，長約7毫米，僅上唇之內面有紫色之縱綫，下唇三裂，較長唇为短。雄蕊四枚，二強，与花冠之裂片互生。花后結小坚果，倒卵形，長約一毫米。

夏至草于早春發叢生叶，3月下旬開花，4——5月最繁盛，果实5月漸次成熟。种子繁殖，宿根生活力甚强。

結 論

一、有那些事实可以証明植物是進化發展的？

答：世界上的植物種類非常繁多，它們之間的差異也很大，但仔細研究各種植物的形态構造和生活情況，並且加以比較，就可以發現各種植物之間有着不同程度的相似點。按照它們相似的程度，可以把植物界分为許多門類。各類植物之間有着明顯的進化系統，現存的各類植物都是由古代數量很少的、構造很簡單的祖先進化發展而來的。自然界有很多事实可以說明這一理論的正確性：

1. 从地質学方面來看：地壳是分層的，愈靠下面的地層形成愈早，年代愈远；愈靠上面的地層形成愈晚，年代愈近。古生物学家發現，愈是下等的植物出現在愈早的地層里，愈是高等的植物出現在愈晚的地層里，这由植物化石的挖掘和研究可以証明：

我們从下面的地質年代表（根据高中達尔文主义課本）中可以看出各類植物進化的概況。

距今年數	地 質 時 代		植 物 情 况
六千万年	新生代	第四紀 第三紀	被子植物繁盛

一億八千萬年	中生代	白堊紀 侏羅紀 三疊紀	被子植物出現 裸子植物繁盛
三億六千萬年	古生代	二疊紀 石炭紀 泥盆紀	裸子植物出現 蕨類植物繁盛
		志留紀 奧陶紀	苔蘚植物繁盛
		寒武紀	藻類植物繁盛
六億年	元古代		菌藻植物出現
	太古代		細菌出現

从上表我們可以看出，植物从下到高等在地球上是在逐漸出現的。

2. 从形态構造方面來看：下等植物（菌藻植物）有些是單細胞，有些是多細胞，尚無器官的分化，它們的身體是葉狀體。在苔蘚植物內，苔類尚無莖、葉的分化，蘚類已有莖、葉的分化，但苔蘚植物均無真正的根。蕨類植物不僅莖、葉有了明顯的分化，而且開始有了真正的根。在種子植物內，裸子植物不僅有根、莖、葉，而且開始有了種子，但仍無真正的花和果實；被子植物的器官則分化得非常完備，根、莖、葉、花、果實、種子樣樣具備。下等植物一律沒有維管束式的輸導組織；苔蘚植物一般仍無維管束式的輸導組織，只有少數高級類型（如土馬騮）才具有一些類似管胞和篩管的輸導細胞；蕨類植物開始有了維管束，但一般尚缺少導管；在種子植物內，裸子植物一般仍無導管，被子植物則具有完備的維管束。各類植物从下到高等，除輸導組織外，其他組織的分化情況也大致如此。

从形态構造方面，我們能夠看出來，植物是逐漸从下等

到高等，从簡單到複雜的。

3. 从对于水的關係方面來看：大多數的現代科學家对于生命最初起源于水植物从水生过渡至陸生这一問題的意見都很一致而肯定。藻類必須生活在水濕的环境里，全部生活史离不開水的約束。菌類也多生活在潮濕的場所，离开水濕环境，它們就不能很好的生長發育，甚至死亡。苔蘚植物和蕨類植物登了陸，但仍多生長在陰濕場所，受精時則必須有水。种子植物除用根吸水以維持营养外，已經完全脱离了水的約束或限制。

从对于水的關係方面，我們能够看出来，植物界从下等到高等，是逐漸从水生到陸生，从离不開水到离开水的。

4. 从生殖和世代交替方面來看：下等植物、苔蘚植物和蕨類植物用孢子生殖，它們被称为孢子植物。种子植物是用种子生殖的。下等植物一般尚無世代交替現象。高等植物均有世代交替現象，从苔蘚植物到种子植物，配子体由發達逐漸趨于不發達，孢子体由不發達漸趨于發達。

从以上各方面的事实証明：在地球的歷史中，有一个植物連續發展的过程，最早出現的是菌藻植物，接着是苔蘚植物和蕨類植物，最后是种子植物。發展的道路是由低級到高級，由簡單到複雜。

二、單子叶植物与双子叶植物之間有怎樣的親緣關係？

答：双子叶植物与單子叶植物有許多區別，但這些區別并不是絕對的，各項區別之中都有一些例外，有些个別的植物種類兼有双子叶植物与單子叶植物的特征。例如：

(1) 一般的双子叶植物都是一对子叶，但毛茛科中的治痔草屬和睡蓮科的植物却只有一枚子叶。

(2) 一般的双子叶植物的維管束都是环形排列的，但有些毛茛科、睡蓮科和石竹科的植物却具有分散存在的維管束。

(3) 單子叶植物在成年時期沒有形成層，但很多單子叶植物在幼小時期却具有形成層。

(4) 一般的單子叶植物具有平行叶脈，但百合科的輪叶玉孫却具有網狀叶脈；一般的双子叶植物具有網狀叶脈，但車前科的车前和繖形科的柴胡却具有平行叶脈。

(5) 一般的單子叶植物的花部多为三基數，但百合科的輪叶玉孫和眼子菜科植物的花部却为四基數；一般的双子叶植物的花部多为四或五基數，但毛茛科的治療草的花部却为三基數。

由以上事实說明單子叶植物和双子叶植物之間，不是各自獨立，不是在起源上毫不相干，而是有着密切的親緣關係。但究竟誰較為原始的一類呢？

根据研究植物个体發育的証明，大多數的單子叶植物在其幼期具有兩枚子叶，以后一枚子叶萎縮了，或者变成了第一片地上叶；很多毛茛科植物的一个子叶，乃是最初那兩個子叶連合的結果；單子叶植物在其幼期具有形成層，成年時期沒有形成層，这一現象說明單子叶植物在其系統發育过程中逐漸喪失了形成層。

根据以上的材料我們認為双子叶植物是較為原始的類型，后來逐漸發展成單子叶植物。实际上，單子叶植物就是喪失了很多原有的性狀而又產生了一些新性狀的双子叶植物。單子叶植物的这些新性狀，在某些双子叶植物中也是有的。因此双子叶植物是產生單子叶植物的原始植物。那一類

双子叶植物是單子叶植物的前輩呢？

非常顯然，花部構造複雜的，適應于一定昆蟲傳粉的那些双子叶植物（具有不整齊花，花各部數目縮減等等）不可能是單子叶植物的前輩，只有構造比較簡單、原始的類型才可能是單子叶植物的前輩。多心皮目可能是產生單子叶植物的双子叶植物。多心皮目有關花的各種情況都很低級原始，例如：花多單生、各部數目不定、雌蕊雄蕊多數、多呈螺旋排列、子房上位、蟲媒等等。多心皮目的植物，不僅在花與果實的構造上，而且在營養器官的構造上都是各種各樣，性狀分歧。因此，我們認為多心皮目（特別是其中的毛茛科）是一類在進化過程中曾經向着各個不同方向發展的植物，其中的一個方向就發展成了單子叶植物。最早形成的單子叶植物可能是水生目，因為這一目雖然具有典型的三基數的花，但卻具有多心皮目所特有的許多性狀，例如花的各部分作螺旋狀排列，雄蕊很多，雌蕊和心皮多數。以後可能又由水生目發展成其他各類單子叶植物。

三、被子植物是由那一類植物演化而來的？

答：根據蘇聯許多學者所主張的“球果理論”，被子植物是由一類原始的裸子植物進化而來的。被子植物的典型特征是它們有花，花是變態的枝，這種枝上的葉已經變成適于生殖的花萼、花冠、雄蕊和雌蕊了。在裸子植物中，也有與花類似的東西，例如蘇鐵目（是一類化石裸子植物）就具有與花類似的球果。被子植物中最原始的類型是多心皮目，在多心皮目中也有很多類型與裸子植物的球果的構造很相似：

1. 花各部的數目多而且不定，如毛茛科和木蘭科。
2. 花各部呈螺旋形排列，如毛茛科和木蘭科。

3. 有大型的叶狀雄蕊，如木蘭科的木蘭屬。

4. 有長的花托，其上排列着完全分離的雌蕊，如木蘭科的木蘭屬。

因此，多心皮目是被子植物的前輩，被子植物是由某些原始的裸子植物進化而來的，也就是說，現代被子植物的祖先是從現代裸子植物的祖先發生的。根據一些蘇聯學者的看法，在裸子植物中，種子蕨目（最早的一類裸子植物，現已滅絕，僅有化石存在）和蘇鐵目之間的中間類型（現已不存在）最可能是產生被子植物的一類植物。

四、裸子植物和蕨類植物是由那一類植物進化而來的？

答：根據化石材料證明，在古代，地球上曾經生長過一類裸蕨綱的植物。這類植物體形很小（僅數十厘米高）；莖的構造很簡單，但已有維管束；莖上生有突起形的東西，分枝上有很多氣孔，分枝頂端生有子囊穗；沒有根。

一方面，裸蕨綱可以被認為是陸生植物的先鋒，它們是由藻類（綠藻、褐藻或紅藻，難以肯定）登陸進化而來的。藻類植物的身體尚無根、莖、葉的分化，必須把植物體分化成地下部分和地上部分，看作是植物由水生環境登陸的結果。裸蕨綱的植物也無根、莖、葉的分化，它們的入土部分可能成為根的原始形態，以後逐漸形成了根。地上部分的同化面也逐漸增大，可能逐漸形成了葉。

另一方面，裸蕨綱可以被認為是蕨類植物和裸子植物的祖先。它們的小突起形的東西沿着兩條路綫發展：一條路綫發展成蕨類植物中的石松綱、木賊綱和裸子植物中的松柏綱，這叫做小葉路綫；另一條路綫發展成蕨類植物中的真蕨綱和一些具有大葉的裸子植物。

因此，我們可以認為：裸子植物是由原始的蕨類植物進化而來的，這原始的蕨類植物又是由某些藻類植物進化而來的。

五、橡膠草的根內含有多少橡膠？請介紹一種分析和化驗的方法。

答：我國西北橡膠草調查團於1950年在新疆省昭蘇縣特克斯河谷發現了這種菊科蒲公英屬的橡膠草。經研究其外部形態與內部構造後，證明與蘇聯於1931年在堪察克共和國所發現的橡膠草為同種植物。中國科學院實驗生物研究所和北京大學植物系曾用下列方法分析其圓錐根的含膠量：

1、將根洗淨後在 80°C 下干燥，切碎。

2、以1%硫酸煮三小時，然後加壓15磅，煮三小時後再用熱水洗三小時，除去碳水化合物及其他水溶性物質。

3、加丙酮，迴流蒸煮12小時，以除去樹脂及油脂物質。

4、加苯，迴流蒸煮16小時，以提取橡膠。

5、蒸發苯，然後在 100°C 下干燥之。

6、將所得橡膠量與所用干燥後的圓錐根相比，求出含膠量的百分數。

化驗結果，因所用材料的分量和生長年限（有的是一年生根，有的是二年生或多年生根）不同，所得的含膠量也互有不同。最低為14.32%，最高為35.69%，平均為22.39%。

此外，在化驗的第二步中的濾液內尚可平均制取糖分16.35%，可以作為橡膠草工業的副產品。

其 他

一、有些植物为什么能抗旱和抗寒？

答：有些植物能抵抗干旱，在干旱的時候或干旱的場所，别的植物不能生存，但是它們还能正常的開花結实，繼續繁生下去。生長在沙漠地帶或水分缺乏的地方的植物，我們称之为旱生或耐旱植物。有些旱生植物形狀很特殊，如在屋頂上或岩石上常見的瓦松，叶子肥厚，能貯大量水分。屋頂和岩石上土層很薄，很难保存水分，它就在雨后吸收一些水分，貯存起來，慢慢消耗，所以它能在干旱的地方生長。仙人掌科的一些植物，莖肥大能貯水，叶子变成刺，不会从叶子蒸騰而損失多量水分。这些都是抗旱力很强的植物。

旱生植物的身体構造上有顯著的特點，虽然从外表上看没有什么特殊，但在生理上具有耐旱的特性。如谷子、高粱、黍、稷比别的莊稼能耐旱。在華北夏季常有雨水不足的現象，别的莊稼生長不好，但是它們还能生長，并能收到糧食，它們所以能耐旱，一方面是由于在生長期內需水量較少，同時生長期短，播种期伸縮性大，可以等到雨后播种。高粱莖、叶上有臘被，能防止体内水分过度蒸騰，并且在天旱時，能暫停生長發育，一遇雨水就又恢復生机。在華北廣泛种植这些作物，因能耐旱也是一个重要原因。

關於抗寒植物，也有不同程度的抵抗力。如松、柏、檜

到冬季虽然仍是常綠，但其生長已經停頓。一般樹木到冬季便落叶，停止生長，進入休眠。越冬不死的草本植物，冬季地上部分枯死了，地下部分仍是活的，根上具有茁壯的芽，一旦春回就又抽叶發花。天冷時，植物体内也進行着一系列的生理变化，其中最顯著的就是酶分增加，因而可以減輕凍害。

二、向日葵为什么会向着太陽轉？

答：不僅向日葵有向日性，一般高等植物都有向日性，就是朝着光綫充足的方向生長，在植物体的生活細胞內，都或多或少含有一种生長刺激素的有机物（甲种： $C_{18}H_{32}O_5$ ，乙种： $C_{18}H_{30}O_4$ ），它有刺激植物加速生長的作用。向日葵莖頂的總花軸內含有很多的生長刺激素，故其生長比較迅速。日光有破坏生長刺激素的作用，因此在向日葵莖頂的花軸內，向太陽的一面生長刺激素少，背太陽的一面生長刺激素多，所以向太陽的一面生長慢而背太陽的一面生長快，造成生長速度不平衡的現象。因此，背太陽那一面因生長快就能向太陽弯過來。当其總花托長大開花結实，將近成熟時，一方面由于莖頂總花軸內的生長刺激素已經很少，另一方面由于總花托重量增大，所以到此時就不能再向着太陽轉動了。

三、“生長”和“發育”的區別是甚么？

答：我們可以根据李森科在他的巨著農業生物学“春化作用的理論基礎”一篇中（19——20頁）对于“生長”和“發育”这两个現象的解釋來認識二者的區別。

李森科对于“生長”是这样認識的，他說：“在我們的工作中，我們所了解植物的生長，就是植物除去种种形成过程的重量和体積的增長。”接着，他又着重指出：“我們認

为生長是植物体的增長，这个增長不論由什么器官或特征而發生是沒有關係的”。

李森科对于“發育”作出以下定义：“种子植物的發育，我們認為是植物从种子播种直到新种子成熟的期間內細胞內部和形成器官所必須的經過質的改变上的过程”。这一定义是指高等植物而言，但是根据这一精神將其稍加改变也能适用于下等植物。可以这样說：“植物的發育是指植物从生殖細胞（合子，孢子，有机体本身）到新生殖細胞形成的期間內，細胞內含物各种必要質变所經歷的过程”。

根据以上闡述，我們可以認識到植物的“生長”和“發育”不是同一的現象。“生長”是細胞在數量上的增加（量变），是指各种器官的由小到大，由輕到重，由少到多的过程而言（例如根、莖的增長加粗，叶、花、果实、种子的由小变大，由輕变重，由少变多）。而“發育”是細胞在本質上起了轉变（質变）是指各种器官由無到有的过程而言（例如芽的形成，果实、种子的形成都是發育現象）。

“生長”和“發育”不是同一現象，我們可以拿下面的例子來說明。1931年李森科和他的科学工作者把外高加索（日照短）的玉米移植到敖得薩（日照長），虽然能長到三公尺高，但却不能形成開花結实的基本器官。

植物的“生長”和“發育”虽然并不是一回事，但是二者之間却有着同一性，而且彼此有着密切的關系，我們絕不能把它們截然分開，孤立來看。二者的進行都受着一定的外界生活条件的支配影响。“生長”是“發育”的特性之一，“發育”一定要通过“生長”來完成。沒有“生長”，就談不到“發育”。

四、我國的栽培植物，那些是長日照？那些是短日照？
短日照植物在長日照下为啥不能開花結實？

答：大麥、小麥、燕麥、蕎麥、亞麻、豌豆、芥菜、油菜、白菜、蘿卜、苜蓿、高苳、菠菜、甘藍等是長日照作物。這些植物在進行光照階段時，需要長日照（一般每天需要10——12小時以上）才能開花結實。棉花、粟、稷、大豆、向日葵、蓖麻、菜豆、高粱、甘蔗、黃麻、洋麻等的大多數品種都是短日照作物。這些植物在進行光照階段時，除了其他因素外，需要較長時間的黑暗，在長日照下因為其所需之黑暗時間不夠，所以因不能完成光照階段的發育而不能開花結實。

五、冬小麥不經過低溫影響不會完成春化階段的發育，因此不能抽穗，但是農村中在收麥時落到場邊的麥籽所長成的麥苗，有時也會抽穗，是什麼道理？

答：植物有真正冬型的，有真正春型的，此外還有半冬型半春型的，例如碧玉麥（即白玉皮）就是半冬型半春型的小麥，（在農村所見到的一種可能屬於這一類型）。它們在比較低的溫度下和不很長的時間內就能完成春化階段的發育而抽穗。

六、冬小麥怎樣改造成春小麥？

答：李森科根據米丘林學說的原理和自己農業實踐的經驗，發現在植物發育的早期，特別是春化階段的末尾來改變植物的生活條件，植物體的遺傳性最容易發生動搖而接受改造。他根據上述原理和經驗，不僅能把春小麥改變成冬小麥，而且也能把冬小麥改變成春小麥。

改變冬小麥為春小麥的方法是這樣的：

先把“女合作社員”冬小麥的種子在2——5°C的溫度

中春化。这样的温度是这一品种的冬小麦完成春化阶段发育所需要的。在春化阶段的末期（春化阶段的发育结束以前五六天），把这些种子种入15—20°C的温室土壤内。种子萌发后在新的生活条件下缓慢的完成了春化阶段的发育。用这种方法动摇了冬小麦的遗传性，使其接受高温生活条件的训练。在这一过程中，有些不能适应高温环境的就死掉了，有些耐过了高温的考验在夏季结了实。以后，又经过三四代15—20°C的高温春化，它们就完全丧失了冬种性，而产生了春种性，变成了不进行处理也能在春季播种的春小麦了。

怎样证明它们已经改变成春小麦了呢？假如把它们的种子在春天播种能正常发育，抽穗成熟，假如在秋季播种，反而不能适应冬寒，在过冬时大部分是会被冻死的。

七、把春小麦改造成冬小麦或把冬小麦改造成春小麦都有什么价值？

答：二者在理论上的价值都在于可以说明生物体与其生活条件的统一性，说明在一定的时期，用一定的方法来改变生物体的生活条件，生物体就能改变原有的遗传性，向新的方向进行发育。总之，可以说明米丘林学说的正确性。

在农业实用方面，把春小麦改造成冬小麦可以提高产量，增进耐寒性，以便在原来不能播种冬小麦的地区进行种植（可参考生物学通报54年4月号东北农业科学研究所改造春小麦为冬小麦的实验材料）。把冬小麦改造成春小麦在农业实践上似乎没有什么实用价值，因为一般说来，春小麦的产量低于冬小麦。目前，东北人民政府还动员能种植冬小麦的地区要尽量种冬小麦。

八、講授“栽培植物和它們的栽培方法”一章時，除掉課本上所講的栽培管理方法外，教師能否再把當地的栽培方法介紹給學生？這樣做算不算加重同學負擔？

答：我認為這樣做是可以的。這不僅不算加重同學的負擔，而是結合實際。我們必須這樣做，否則便容易流於教條式的教學方法。

我們必須明確認識到，現行的初中植物課本，自然在思想性、科學性和系統性上有很多優點，但是由於它是全國性的，同時限於篇幅，所以對各地的實際情況不可能一一結合。有些問題由於急於供應，編輯草率等原因，其中，還有些不夠切合我國實際，甚至錯誤的地方。因此就需要我們做教師的仔細研究體會，結合當地實際情況，發現問題，幫助學生解決問題。

師專生物科的畢業同學在實習中講甘藍、番茄、黃瓜等課時，除課本上所介紹的知識外，還把我們河南（特別是開封）對這些植物的播種時期和栽培管理方法予以簡略介紹，這樣很受學生歡迎。有一位實習同學講黃瓜忘掉了結合當地的栽培方法，下課後便有同學提出來說：“老師，你說黃瓜要在土壤已被曬暖的4月底和5月初播種，那麼你現在拿的黃瓜是什麼時候種的？可長的這樣大了！”由於沒有結合實際，便給學生遺留下了模糊不清的印象，這樣會降低學生對教師所講科學知識的相信程度。我們不能忽略，今天的青年學生追求真理的願望是熱切的，所以在教課時決不能僅僅局限於課本上的文字知識而置當地實際情況於不顧。

例如甘蔗的栽培法問題，課本上介紹的方法是選擇莖梢三四節的部分作為種苗，剝去葉片，斜插在畦溝里。有些地

區就不是用這種方法，而是把蔗梢平鋪在畦溝里，使芽與土壤平行（甘蔗芽是互生）。然後覆土，這樣可以節省種苗。在用這種方法繁殖甘蔗的地區就應當把這種方法介紹給同學們。

關於在教課中結合當地實際情況問題，我覺得還有以下兩點值得注意：

1、結合當地實際情況，不能只作單純的知識介紹，必須加以分析批判，指出其優缺點。因為當地農民的經驗不見得樣樣都好，其中有些是落後保守的。例如麥、稻密植問題，假如當地慣行寬行大壟的舊法，我們就要指出這是浪費地力的落後方法，是需要糾正的。

2、結合當地實際情況要簡單明確，不能拋開課本大談而特談。假如拉拉雜雜占時間過多，無形中也算是加重學生負擔了。

九、“品種”和“種”有啥區別？

答：根據李森科院士的說法：在我們觀察生物界時，首先注意到整個互相關聯的生物界是由許多個別的、質上特殊的類型所組成的。例如人、狗、山羊、綿羊，或者小麥、大麥、蘋果、洋蔥等都是動植物個別的、質上不同的特殊類型。在普通的、對它們正常的生活條件下，它們不會互相雜交；或者雜交後不產生正常生育的後代。這樣的生理上不相容的有機體類型就是“種”。“種”是生物分類學上的基本單位。

同“種”生物，由於自然條件的改變或人工培育、人工選擇的結果，會發生變異，因此就產生了所謂“變種”和“品種”。例如在人工培育和選擇之下，從紫丁香這一種內

產生了白丁香這一變種，從桃這一種內產生了碧桃這一變種。例如在人工培育和選擇之下，從小麥這一種內產生了黃瓜先、和尚頭、徐州438、開封124等品種；從蘋果這一種內產生了紅玉、國光、青香蕉、鷄冠等品種。

總之，品種是一種生物內由於自然條件和人為條件的改變而產生的對人類有一定經濟價值的新性狀而被人類所保留繁殖的類型，它不是生物分類學上的一個單位。

十、請簡略介紹一些季米里亞席夫的生平和他對生物學上的貢獻。

答：季米里亞席夫是蘇聯偉大的植物生理學家。1843年5月22日，誕生於帝俄時代的京城彼得堡。他的父親雖然出身於古老的貴族家庭，但是，卻具有自由和共和觀點，並憎惡沙皇制度。母親幫助他學會了外國語。哥哥幫助他學會了化學和植物學的基本知識以及實驗操作技術。季米里亞席夫在這種家庭環境裡受到初等教育，培養成愛好科學和民主的思想，對舊社會發生憎恨。1861年入彼得堡數理學院博物系求學，1866年畢業，獲得碩士學位和金牌獎，並被派出國留學兩年。歸國後，任莫斯科農業科學院植物學講師，一年後升任教授。後來，又被選為俄國植物生理學和植物解剖學講座的最初領導人。同時，還在莫斯科大学教書。在沙皇統治下他做了二十多年的大學教授。但是，真正的科學在舊社會裡是不被重視的。教會和反動政權都對他進行攻擊和迫害，說他“用官費將上帝趕出自然界”。1891年，沙皇政府撤掉他在農業科學院的職務。1911年，他為反對沙皇政府，曾聯合莫斯科大学的125位教授一齊辭職，偉大的科學家季米里亞席夫終於因此遭到失業。1917年，十月革命爆發，他就立即獻身

于蘇維埃政權，把自己的科學技能貢獻給廣大人民，從此得到政府的支持與鼓舞。他在全蘇科學院和全蘇農業科學院里擔任了重要工作，并被選為莫斯科市蘇維埃委員。季米里亞席夫在生物學上的主要成就是保衛、宣傳并發展了達爾文主義。他曾著“達爾文學說綱要”一書，粉碎了資產階級反動學說對達爾文主義的歪曲，掌握其正確核心，予以發揚，對於有機體變異問題曾作詳盡闡述，明確指出有機體發生變異的原因是周圍環境條件的影響。他曾說：“研究器官而脫離它們的機能！研究生物體而脫離它們的生活條件，就像研究機器和它的零件而忽略它們的作用一樣，這是不可能的。”他曾明確指出，制定支配有機體發展的方法的必要性和可能性。他曾指示我們爭取丰收的辦法：“第一，要知道植物的需要。第二，要滿足它的需要。”他這些重要的見解和指示的正確性，在今天的蘇聯，已被千百萬的農學家和農民們的勞動實踐所証明了。1920年，季米里亞席夫逝世了，蘇聯人民為他建立了紀念碑。

十一、請簡略介紹一些蘇聯土壤學家威廉斯的生平及其事跡。

答：威廉斯是蘇聯傑出的土壤學專家，他創造了偉大的改良土壤的學說，給農業生產打下了良好的基礎。

威廉斯于1863年9月誕生於莫斯科的一個普通家庭里。父親是一個交通工程師，而且存有相當多的書籍，母親是一個農奴家庭出身的勞動婦女，威廉斯在父親的教導下完成了初等教育。1876年，當他13歲的時候，父親去世了。母親以微薄的勞動收入，撫養着威廉斯和他的一个哥哥、三个妹妹，家庭生活是非常困苦的。

威廉斯在16歲的時候考進了莫斯科的一個理科中學。當時他除了對化學特別喜愛外，還好培育動植物。中學畢業後，又考進了帝俄時代有名的進步學校莫斯科彼得羅夫農學院，繼續求學。1883年當馬克思在倫敦逝世的時候，這個學校的學生曾經拍電報，悼念這位偉大的革命導師。學校裡有不少品學兼優的教師，例如偉大的植物生理學家季米里亞席夫，偉大的土壤學家法傑也夫等都在該校任教。因此這個學校，不僅豐富了威廉斯的科學知識，而且還培養了他的進步思想。

威廉斯在彼得羅夫農學院畢業以後，又被派出國留學。1888年曾到法國，在細菌學鼻祖巴斯德的指導下研究土壤細菌，也曾聽過當代卓越的土壤化學家列靜格的講課。此外還從事法國的鹹土研究。1889年曾到德國慕尼黑，向當代著名的土壤專家窩爾及教授學習，並且深入研究有關蘇聯偉大的土壤學家德古查耶夫和柯斯狄奇夫的各种著作。歸國後接替了他的老師法傑也夫的職位，在彼得羅夫農學院講授土壤、育種、農具、耕作等學科。

以後，威廉斯又曾數次出國考察，也曾在國內各地研究。幾年內，他分析過幾十噸的土壤和五千公撮的土壤溶液，栽培過三千多種牧草。最後，他根據自己的實驗創造了偉大的改良土壤的學說。這一學說完全用辯證唯物的觀點和方法來認識土壤，改造土壤，和資產階級的土壤學說有着本質上的不同。這一學說給社會主義農業的發展打下了良好的基礎，並開辟了廣闊的前途。

李森科曾經這樣說：“蘇聯農業生物學的基礎，是由米丘林和威廉斯所奠定的。他們的工作，使我們對植物和土壤

的本性的認識，對農業的認識，增加了很多在原則上完全新的東西。”這是對偉大的土壤學家威廉斯的正確評價。

1939年11月9日威廉斯逝世了。第二天，蘇聯共產黨和蘇聯政府用各種出版物和無線電把這個令人悲痛的消息通知了全國人民。

威廉斯土壤學說的主要內容包括土壤的形成、土壤的肥沃性、牧草輪作、土壤耕作、施肥、護田造林等部分。

十二、“獲得性能夠遺傳”指的是什麼？並又怎樣發展了達爾文的學說？

答：要想知道獲得性能否遺傳，首先要對獲得性的意義有一個正確的認識。所謂獲得性就是生物體在發育過程中由於適應外界條件的影響而發生的變異。例如生長在干旱地區的植物形成了耐旱性，生長在樹林內的植物形成了耐陰性。關於這一點，蘇聯先進的科學家米丘林和李森科曾屢次以他們卓越的成就來証實獲得性是可以遺傳的。例如米丘林在寒風凜冽的積雪下和脊薄的沙土內就育成了具有高度耐寒性的布瑞·冬季梨，李森科用改變生活條件的方法能把春小麥改造成為冬小麥，又能把冬小麥改造成為春小麥。以上事實都無可置疑的證明獲得性是可以遺傳的。因此，米丘林曾經指出：獲得性的遺傳是生物界的規律。

但是，創傷和殘廢是不能遺傳的。德國資產階級學者魏斯曼曾以連續割斷老鼠尾巴19代而後代老鼠仍生尾巴來證明獲得性不能遺傳。其實，這樣的事實很多，無需專作實驗，例如草木剪枝、去葉和女人纏腰、束胸，都說明創傷是不能遺傳的。因為創傷和殘廢，不是生物的生活條件，這些情況不是生物體在發育過程中受環境影響而自然發生的，這些根

本不能算是獲得性。

同時，我們還要明了獲得性的遺傳是不很顯著的，也并不是任何一點獲得性都能立刻很顯著的遺傳下去。假如外界條件只影響到生物體的個別器官，但未直接影響到生殖細胞，那麼這一獲得性就不能遺傳下去。因為生物的遺傳有相當大的保守性，這種遺傳上的保守性對生物種的存在是有利的，假如沒有這種相當穩定的保守性亂變一氣，這種生物就很可能存在於複雜的自然界了。

達爾文學說只認識到了生物的變異性，但是對於變異與其能否遺傳的原因研究是不完全的？對於人類如何用改變生活條件來使生物產生對人類有益的變異而且能遺傳下去的方法是未能掌握的。而達爾文主義的發展者——米丘林學說却解決了這一問題，米丘林、李森科及其路線的追隨者不僅揭發了獲得性遺傳的真諦，而且能利用這一原理去改造自然界，創造新品種，來改善提高人民的生活水平。因此，我們說米丘林路線的獲得性遺傳論發展了達爾文學說。

十三、什麼叫做“目的論”？請用具體的例子來說明？

答：“目的論”是唯心論反映在生物學中的說法，它認為自然界的一切都是適應目的的。有些目的論者認為宇宙萬物都是按上帝的意思安排的，使每一事物成為另一事物的工具；如牛的被創造是為了人類使用，草的被創造是為了牛來吃，貓的被創造是為了吃老鼠等。另外還有些目的論者，認為各種有機體構造的基礎是內部的目的（精神），由於目的的存在就預先決定動植物的發展方面，而這種目的也是上帝所給予的。例如鳥為了飛翔才生出翅膀，植物為了使昆蟲替它傳播花粉所以花才放出芳香氣味和分泌出甜的汁液等。

總之，目的論是唯心的、片面的、非科学的說法，是与辯証唯物論絕不相容的。辯証唯物論以为向着目的努力只是人類行为的特性，而人類行为是人類生存的客觀条件，首先是社会生活的物質条件所决定的。至于自然界中動植物有机体的構造和生活行为上的“合目的性”，是由于自然選擇的結果。

十四、發酵管如何使用？

答：發酵管的作用为測定菌類發育期間所產生气体的數量。例如我們培养酵母菌于江米甜酒的液体内，將酵母菌連同此培养基由斜管開口处裝入，塞緊橡皮塞，置于溫暖場所，記錄刻度直管内液体的高度。过數小時或一日后，則因酵母菌進行酒精發酵產生了大量的二氧化碳，此气体可以压低液体培养基的水平面，由刻度直管内液体培养基水平面降低的數量可以測定發酵强度，計算出所產生气体的數量。

十五、豆類中为什么有烈豆？它为甚么煮不爛？

答：生物的个体及其种族在其發展过程中，由于外界生活条件的改变是会發生變異的。假如生活条件好，它的形态構造和性質就向好的方面变化；假如生活条件不好，向坏的方面变化。豆類当收穫時，有个別顆粒散落在田边，如連續數代受不到人工的栽培和保護，其种子因受到惡劣环境的刺激，（日光、水分、溫度和养料等生活条件都不合適），于是品質就漸漸变坏（对于植物本身來說，是对惡劣环境發生適應性的變異），子叶（豆類种子貯藏养料的地方）內部組織变为坚硬的膠質，种皮也大为增厚；种孔（豆類种子种臍一端的小孔，是進出水分和空气的地方）關閉。由于以上的种种變異，水分不易進入种子內部。所以比一般种子难

煮，但并非絕對煮不爛，只要時間長，也是會煮爛的。

十六、普通植物形态标本（根、莖、叶、花、果、种子）怎样貯藏保存起來？

答：普通植物形态标本的制作和保存的方法很多，現就最簡易的方法介紹于下。

（1）压干法：此法適用於草木植物的根、莖、叶、花果等各部及木本植物的側根和枝、叶、花等。可先將采來的标本加以修剪齊整，登記其形态，生長环境、采集日期和地點于采集記錄冊上，并編寫号數的标签縛在标本上，标签上的号數应和記錄冊的數字相同。然后將它夾在吸水紙中，外面用木的标本夾压緊，以后每天換上干紙一次，直到标本完全干燥为止，再經過裝訂、鑑定、編號、分類入櫃等手續，就成了一分完整的臘叶标本了。

（2）浸制法：此法適用一般具有肥大的根、莖、叶和果实的植物，或者是將來要用作解剖用的植物。首先將采來的标本用清水洗刷，即可放入適度的玻璃瓶內，若是花和叶子过小或是生長稠密的，可將之展開在玻璃片上，用綫固定之，然后插入瓶內，便于以后观察。再慢慢倒入藥液，盖上塗以石臘，再貼上标签即成。一般常用的浸制液是：12%福麻林水溶液和30—50%酒精，比例是：2:1。如能加入一些甘油或冰醋酸尤为合適。

（3）晒干法：此法適用於一般大的木本植物的根、莖帶堅硬殼的果子及一般种子。先將标本洗淨后，用木托盆盛之放到太陽下晒干即成，后即可將它分類，放入干燥而有消毒藥的标本櫃中保存。

十七、孟德尔根据豌豆雜交实验，創立一种遺傳定律，

此定律包括些什么内容？这是否有錯誤和帶有反動性？

答：孟德尔原來是德國人，后來移居于奧國布倫地方，在一个修道院內当僧人。他曾做了8年豌豆的雜交遺傳实验，于1865年發表了实验結果，并且歸納成三条定律來說明生物的遺傳現象，这就是米丘林所駁斥的“豌豆定律”。

孟德尔的实验是这样的。他用一种高約六七尺的高豌豆和一种高僅一尺的矮豌豆雜交，把所得的种子种下去，發育而成的植物（第一代，F1）都是高的。把第一代互相交配所得的种子种下去，發育成第二代（F2）時就有高有矮了，高与矮的比例是3：1。他又用一种黃豌豆与一种綠豌豆用同法实验，与上述結果相同，第一代全是黃的，第二代有黃有綠，黃的与綠的比例是3：1。

孟德尔怎样解釋这一現象呢？他認為生物的任何遺傳特性都是相对的。例如拿豌豆來說，莖長可分高矮，粒色可分黃綠，粒形可分圓皺，花色可分紫白等等。他又認為任何一种性狀都有一种遺傳因子來管理，例如高豌豆內含有高因子，矮豌豆內含有矮因子，黃豌豆內含有黃因子，綠豌豆內綠含有綠因子。他还認為遺傳因子在生物細胞內是成对存在的，例如在純种高豌豆內有一对高因子（SS），純种矮豌豆內有一对矮因子ss，純种高豌豆与純种矮豌豆雜交所得的第一代中含有一个高因子（S）和一个矮因子（s），不过高因子勢力强，所以表現高性狀而不表現矮性狀，也就是說矮因子的作用被高因子所掩蔽了。孟德尔把具有相对性狀的雜种所能表現出來的因子叫做顯性因子或优势因子，把被掩蔽的因子叫做隱性因子或劣势因子。因此，便得出第一条定律——支配律：“代表一种性狀的一对因子，如果相同時則表現此

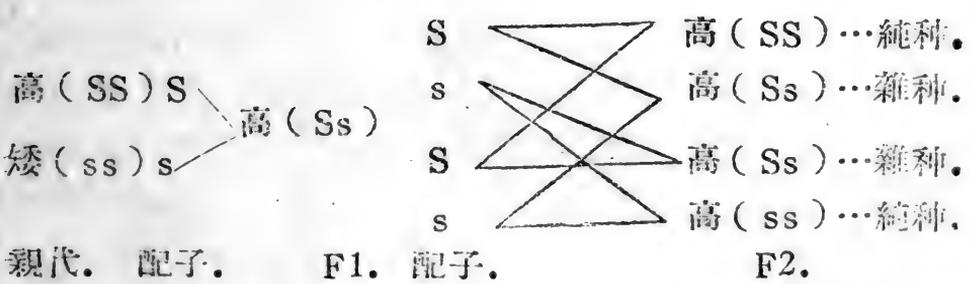
对因子的性質，如果一对因子不同時，則顯性支配隱性。”

第一代雜种自交后，第二代为什么又有高的与矮的呢？

孟德尔解釋說：純种高豌豆的高因子与純种矮豌豆的矮因子在第一代雜种里成为一对，生殖細胞形成配偶子時，这一对因子便互相分開——因子分离，各自進入一个配偶子內。結果半數卵細胞內含有高因子，半數卵細胞內含有矮因子，半數精細胞內含有高因子，半數精細胞內含有矮因子。由于精卵的結合，可以產生四种組合，所表現的特征有三种類型，一个是高的純种，一个是矮的純种，兩個是高矮雜种，但是高因子呈顯性，所以第二代有三高一矮的比例。因此，得出第二条定律——分离律：“顯性隱性各一所形成的一对因子能够自由分离，在下一代中重新組合，組合的比例服从数学上的或然率的支配”。

但是，高因子和矮因子同時存在一个雜种植物內，能否互相影响而改变原有的性質呢？孟德尔認為是不会的，他認為这些因子完全各自独立，虽在一起長期相处，也不能互相沾染影响，不能改变。因此，就得出第三条定律——独立律：“代表不同性狀的各种不同的遺傳因子，彼此独立，自由分配，彼此不相影响。”

孟德尔的實驗可以用下圖來表示：



孟德爾的實驗是事實，但是他的理論是錯誤的。首先，它的錯誤就在於局限性。孟德爾的支配律並不能解釋一切遺傳現象。例如孟德爾曾將紫紅花扁豆與白花扁豆雜交，第一代雜種的花既不是紫紅色，也不是白色，卻產生了從白到紫紅之間的各种顏色。

其次，孟德爾的分離律是機械的把數學內的排列、組合和或然率應用到生物界中去，我們知道生物的遺傳現象極為複雜，絕不能機械的死套數學公式或定律。例如在孟德爾的豌豆實驗中，雜種的后代也不一定維持三與一的比例，一個黃色雜種產生了19顆黃色種子和20顆綠色種子，另一黃色雜種產生了一顆綠色種子和30顆黃色種子。

再者，孟德爾的獨立律是孤立的來認識生物的遺傳現象。假如像孟德爾所說，遺傳因子都是固定不變的，則生物界便不會有變異和進化現象，所謂變異，無非是不同因子的互相組合而已，同時因子的組合又是機械的、偶然的、不可預知的。事實上，生物界從古至今，不斷的出現變異和進化現象，新種在不斷的 forming 着，這絕不是一些不變的因子所能決定的。

總之，孟德爾定律的錯誤便在於用形而上學的方法來認識生物界的遺傳現象，僅僅注意到生物的外表性狀，就變異的表面現象進行分析，片面的、孤立的、靜止的看問題，根本沒有考慮到變異和遺傳內在的本質的原因。假如我們拿辯證唯物的觀點來批判它，就會洞悉它的錯誤和幼稚了。

或者有人要問，孟德爾定律既然是錯誤的，為什麼以前有人重視和擁護它呢？這是因為孟德爾定律是符合資本主義國家的統治階級的利益的。統治階級要實行民族壓迫，便可

以有所借口，說他們的民族是优越的，具有优势的遺傳因子；弱小民族生來就是愚弱的，应当受他們的統治管理。他們對於本國的工人、農民也可以用同樣的借口來進行剝削、壓迫。

因此，孟德爾定律本身雖不反動，但當其被資本主義國家的統治階級利用作統治壓迫人民的工具以後就帶有嚴重的反動性了。

十八、米丘林學派怎樣認識生物的遺傳問題？它和孟德爾學派的認識有什麼不同？

答：米丘林學派的學者認為生物是有遺傳性的，但是遺傳的法則却不是孟德爾所說的法則。米丘林學派認為生物的遺傳特性是生物在其發育過程中對外界環境要求一定的生活條件的特性。

米丘林學說指出，生物體為了生活，必須不斷的進行新陳代謝作用，而進行新陳代謝就必須同化外界條件，外界條件被同化之後，便成了內部因素，也就是變成了生物體的一部分。所以生物體的各個組成部分為了本身的生長和發育，必然要求那些以前構成其本身的所有外界條件。所以生物的遺傳現象在米丘林學說看來，乃是生物遺傳性和其所需外界條件的結合，並不是一種特殊物質（染色體、因基等）支配的結果。

米丘林學說認為遺傳性就是有機體為了自己的生活 and 發育需要一定的條件的特性，同時也是有機體對這些條件發生一定反應的特性。由此不難理解，當人們把生物體所要求的外界條件加以適當的變更以後，該生物體便會因同化了新的外界條件而發生變異，而且由於新的外界條件的不同，所發生

的變異也會不同。根據這一原理，米丘林創造了生物定向培育的方法，使人類可以按照自己的需要來創造生物的新類型，把生物科學由認識自然推進到改造自然的境地。

孟德爾學派認為，如果沒有兩個不同的異種交配，生物體的遺傳是不會改變的。因此他們在否認遺傳的變異性的基礎上樹立着純種不變的學說。依據這一學說，一種自花授粉植物的子孫是不受變異性支配的，它們可以經過幾世紀也不改變自己的本性。可是自然界的事實却並非如此。例如蘇聯大量播種的柳蔡陳斯0329號小麥，本來是在秋天下種的春小麥，按照孟德爾學派的觀點，這種小麥應當永遠是秋天下種的冬小麥，但米丘林學派的工作者卻使它在一定的、人為改變的條件下經過春化，後來就變成可以在春天下種的春小麥了。

孟德爾學派認為，生物遺傳性的變異是異種雜交時遺傳因子互相混合的結果，因此他們在遺傳因子保持其純粹不變的原則上，就會說人們不能創造一種植物帶着從來沒有的特性。可是事實也非如此。例如我們知道，自然界里本來沒有一種帶色的棉屬植物，但米丘林學派的工作者卻創造了各種有色棉花，而且纖維又細又長。他們的成功，就是因為生物都能夠由於生活條件影響的幫助，而將新的特征遺傳下去。

孟德爾學派認為遺傳因子經過機械的混合，完全服從數學上或然率的支配。生物環境條件與其在生長發育中所產生的特性，他們認為是毫無關係的。可是事實上也不是這樣。一切生物都在發展着，生物的發展有其自己的規律，而並非根據數學上偶然性的規律。米丘林學派的學者認為雜種第二

代特性的分离在比例上沒有一定，并不服从數學規律。他們一再闡明，生物的遺傳特性与其生活条件有着必然的联系。苏联米丘林学派的動物專家利用改变乳牛搾奶和飼养的方法就提高了乳牛的奶量，現在最好的乳牛，在一年內可以挤出一万五六千立特尔的牛奶。

總之孟德尔学派和米丘林学派对于生物遺傳問題的基本分歧點，就在于前者認為生物体的遺傳性是受生物本身所存在的所謂遺傳因子支配着的，而后者認為生物体的遺傳是外界生活条件影响到生物本性的結果。除此以外，其他論點的分歧都是因此產生的。

常見种子植物名称对照表

前 言

在植物教学中，只有理論結合实际才能避免教条主义的偏向，才能給学生以实用的活知識。因此，進行野外观察、采集和制作标本就成为植物教学中不可缺乏的一个有机組成部分。但是，这些工作一定要以正確的辨認植物種類作为前提，否則将会造成許多錯誤，引起不良后果。

我國幅員廣大，植物種類極其繁多。在过去，國內科学名称又不統一，有時，一种植物在不同地區，甚至在同一地區会有几个完全不同的名称；有時与此相反，几种完全不同的植物却又有着同一的名称。例如在我們河南，通常所說的好麻，实际指的是桑科的大麻，通常所說的大麻子却指的是大戟科的蓖麻。又如衛矛科的大叶黄楊，冬青科的冬青，黄楊科的黄楊以及木犀科的女貞，这四种植物分屬於四个不同的科，但平常却都被称为冬青。

此外，还時常發生这样的問題。有時，在自然界看到一种很普通的植物，知道它的俗名，但在詞典、圖鑑和参考書上却查不到，因为它在書籍上有着完全不同的另一个名称。有時与此相反，在書籍上看到一个植物名称，認為很生疏，但是却不知道原來就是羣众所常說的那一种。例如書上所說的地膚，其实就是最常見的扫帚苗；書上所說的藜，其实就

是人所共知的灰灰菜。其他如蒲公英就是黃花苗，合欢就是絨花樹，忍冬就是金銀花等等。總之，書本上的名称和实物往往結合不起來。

上述事实，常因我們植物分類知識不够丰富，因而在辨認植物種類時造成困难。这从教学業務通訊站收到的問題和河南師專同學的學習中得到了具体的反映。

个人在几年前開始注意到這一問題，曾多次考慮解決的辦法，于是从平日教学中搜集了一些零碎材料，編成“常見种子植物名称对照表”，試圖帮助解決。由于个人水平很低和時間倉促，难免有粗糙淺陋和挂一漏万的缺點。但是对于有些發生前述問題的同志們多少有一點用处，所以願意介紹出來，提供同志們参考。

本表在編制中曾承河南農學院時華民教授和丁宝章同志抽暇校閱指正，特此表示謝意。

对“常見种子植物名称对照表”的几點說明：

(一) 本表取材着重河南常見之种子植物，適當照顧一般植物学書籍上較常列举之植物名称，共彙集88科243种。

(二) 本表各科之排列次序，除將單子叶植物移于双子叶植物之后外，其余完全依照恩格勒氏之自然分類系統。

(三) 本表所用之学名，系以中國科学院編譯局編訂的“种子植物名称”（1954年12月出版）上所载者为准，其中沒有的，一般木本植物多以陈燦著“中國樹木分類学”为准，一般草本植物多以賈祖璋著“中國植物圖鑑”为准，經濟植物多以崔友文著“華北經濟植物誌要”为准。

常見种子植物名称对照表

一、裸子植物亞門(Gymnospermae)

科号	科别	种号	中文名	别名或俗名	学名
1	苏铁科	1	铁树	鳳尾松	<i>Cycas revoluta</i>
2	银杏科	2	银杏	公孫樹	<i>Ginkgo biloba</i>
3	杉科	3	杉	孔雀松	<i>Cryptomeria japonica</i>
4	松科	4	杉	塔杉	<i>Abies fabri</i>
		5	松	短叶松, 紅皮松	<i>pinus tabulaeformis</i>
		6	松	三叶松, 白葉松, 白骨松	<i>pinus bungeana</i>
		7	松	五叶松, 白松	<i>pinus armandi</i>
5	柏科	8	柏	柏樹, 扁柏	<i>Biota orientalis</i>

二、被子植物亞門Angiospermae

(一) 双子叶植物綱Dicotyledoneae

6	三白草科	9	菜	魚腥草	<i>Houttuynia cordata</i>
7	楊柳科	10	柳	柳樹	<i>Salix matsudana</i>
		11	柳	龍鬚柳	<i>Salix matsudana, f. tortuosa</i>
		12	柳	倒栽柳	<i>Salix babylonica</i>
		13	柳	紅皮柳	<i>Salix purpurea</i>
		14	楊	楊樹, 大叶楊	<i>populus tomentosa</i>
		15	楊	南京白楊	<i>populus simonii</i>
8	胡桃科	16	桃	核桃	<i>Juglans regia</i>
		17	楊	鬼柳, 元宝楓	<i>Pterocarya stenoptera</i>
9	山毛榉科	18	栗	板栗	<i>Castanea bungeana</i>

21	木通科	小回通木通	鴨脚板 通草	八角茴香, 大茴香 木筆, 辛夷	Ranunculus chinensis Akebia quinata Akebia lobata
22	木蘭科	三叶八角木	大烟	蓮花白	Lilicium verum Magnolia liliflora
23	罌粟科	罌粟美人	鴉片	菜苔, 苜蓿 洋白菜, 蓮花白	Papaver somniferum Papaver rhoeas
24	十字花科	芸苔 甘藍 擘藍 蕪菁 白菜 芥菜 薺 蘿卜 栗 醋栗 八仙花 楓香 杜仲 重瓣棗 林檎 梨 月季 花楸 麻 扁桃 金合歡 落花生	菜苔, 苜蓿 洋白菜, 蓮花白 甘藍 蕪菁 白菜 芥菜 薺 蘿卜 栗 醋栗 八仙花 楓香 杜仲 重瓣棗 林檎 梨 月季 花楸 麻 扁桃 金合歡 落花生	Brassica campestris Brassica oleracea Brassica cauloripao Brassica campestris Brassica pekinensis Brassica cernua Capsella bursa-pastoris Raphanus sativus Grossularia alpestris Hydrangea macrophylla Liquidambar formosana Encornia ulmoides, Kerria japonica, var. pleniflora, Malus asiatica Pyrus betulaeifolia Rosa chinensis Sorbus pohuashanensis Spiraea cantoniensis Prunus amygdalus Acacia farnesiana Albizia julibrissin Arachis hypogaea	
25	虎耳草科	蘿卜	刺李	刺李	
26	八仙花科	八仙花	繡球花	繡球花	
27	金縷梅科	楓香	楓樹	楓樹	
28	杜仲科	杜仲	絲綢木	絲綢木	
29	薔薇科	重瓣棗	雞蛋黃花 花紅, 沙果	雞蛋黃花 花紅, 沙果	
30	豆科	扁桃 金合歡 落花生	馬纓花, 明開夜合 花生, 落生, 長生果	馬纓花, 明開夜合 花生, 落生, 長生果	

Cassia tora
 Lespedeza fomosa
 Glycine max
 Medicago sativa
 phaseolus vulgaris
 Robinia pseudoacacia
 Sophora japonica
 Sophora japonica, var. pendula
 trifolium repens
 trifolium pratens
 Oxalis corniculata
 Erodium stephania
 pelargonium zonale
 pelargonium lateripes
 Trollius chinensis
 Citrus medica
 Citrus grandis
 Citrus aurantium
 poncirus trifoliata
 Zanthoxylum alatum
 Ailanthus altissim
 picrasma gnassides
 Canarium album
 Cedrela sinensis
 Aleurites fordii
 Euphorbia pulcherrima
 Euphorbia helioscopia
 Euphorbia marginata
 Euphorbia humifusa

望江南
 馬蹄豆
 黃豆, 黑豆, 青豆
 金花菜
 四季豆, 四季眉
 洋槐, 槐樹
 中國槐
 倒栽槐
 白車軸草, 白和蘭翹搖
 紅車軸草, 紅和蘭翹搖
 酸不菜
 老鴉嘴
 洋綉球
 四季海棠
 旱金蓮
 佛手柑
 文旦
 代代花, 黛黛花
 枳殼, 枳橘, 欽羅寒, 臭鷄蛋
 狗花椒
 椿樹, 椿
 苦木
 苦果
 椿
 桐油樹, 罌子桐
 狸狸木
 貓眼
 六月雪
 小虫臥單

31 醉醬草科
 32 牻牛兒苗科
 33 旱金蓮科
 34 芸香科
 35 苦木科
 36 楸木科
 37 棟科
 38 大戟科

7 7
 8 8
 9 9
 0 0
 1 1
 2 2
 3 3
 4 4
 5 5
 6 6
 7 7
 8 8
 9 9
 0 0
 1 1
 2 2
 3 3
 4 4
 5 5

决明
 美麗胡
 大豆
 苜蓿
 菜豆
 刺槐
 槐
 蟠槐
 白三葉
 紅三葉
 酢醬草
 太陽花
 馬蹄豆
 天竺葵
 金薔花
 佛手
 柚子
 酸橙
 枸橼
 竹叶椒
 臭椿
 黃陳樹
 楸木
 香椿
 油桐
 一品紅
 澤漆
 銀邊翠
 地錦草

Apium graveolens
 coriandrum sativum
 Daucus carota
 Foeniculum vulgare
 Rhododendron, sinisii
 Diopyros lotus
 Jasminum floridum
 Ligustrum lucidum
 Osmanthus fragrans
 Nerium indicum
 Asclepias curassavica
 Calystegia hederacea
 Ipomoea batatas
 Pharlitis nil
 Clerodendron trichotomum
 Leonurus sibiricus
 Staohys sieboldii
 perilla frutescens
 Capsicum annuum
 Lycopersicum esculentum
 Lycium chinense
 Physalis alkekengi
 Solanum tuberosum
 Solanum nigrum
 Solanum pseudocapsicum
 Nicotiana tabacum
 Paulownia Fortunei
 Rebmanna glutinosa
 campsis chinensis

和蘭鴨兒芹
 香菜，胡荽，原萎
 紅蘿卜
 小茴香，蘼香
 映山紅，山躑躅
 欽葵，小柿
 迎夏
 冬青，凍青
 桂花，銀桂
 柳叶桃
 桂竹桃，芳草花
 小旋花
 甘藷，紅薯，白薯，山芋
 黑白丑，二丑，江良子
 吳老漢
 茺蔚
 甘藷，蘇麻
 蕪菁，番椒
 洋柿子，西紅柿
 地骨皮，甜刺芽
 紅姑娘，鬼灯笼
 土豆，洋芋，山藥蛋
 天葵，櫻桃，冬珊瑚，玉珊瑚
 洋櫻桃
 烟草
 桐樹，白桐
 蜜蠟
 紫葳

135 片菜
 136 芫荽
 137 胡蘿卜
 138 茴香
 139 杜鵑花
 140 君遷子
 141 探春
 142 女貞
 143 木犀
 144 夾竹桃
 145 夾竹桃
 146 馬利筋
 147 打碗花
 148 番薯
 149 牽牛
 150 海州常山
 151 益母草
 152 甘露子
 153 白芥
 154 辣椒
 155 番茄
 156 茄
 157 酸漿
 158 馬鈴薯
 159 龍葵
 160 櫻茄
 161 泡桐
 162 地黃
 163 凌霄花

59 繖形科
 60 杜鵑科
 61 柿科
 62 木犀科
 63 夾竹桃科
 64 蘿藦科
 65 旋花科
 66 馬鞭草科
 67 唇形科
 68 茄科
 69 玄參科
 70 紫葳科

Catalpa ovata
 Sesamum indicum
 Plantago asiatica
 Galium aparine
 Rubia cordifolia
 Lonicera japonica
 Sambucus williamsis
 Cucumis sativus
 Cucurbita moschata
 Artemisia apiacea
 Artemisia apiacea
 Aster tataricus
 Bidens bipinnata
 Bellis perennis
 Cirsium japonicum
 Coreopsis tinctoria
 Cichorium intybus
 Dahlia pinnata
 Gnaphalium multiceps
 Helianthus annuus
 Helianthus tuberosus
 Lxeris denticulata
 Ligularia tussilaginea
 Taraxacum mongolicum
 Xanthium sibiricum
 Zinnia elegans

河椒, 木角豆
 胡麻, 芝麻
 車前, 牛舌頭標
 錦子草
 拉拉秧, 二花
 金銀花, 二花
 公邊老
 胡瓜, 王瓜
 倭瓜
 香蒿
 吳蒿
 野菊花
 鬼疔針
 延命菊
 刺脚芽, 刺兒菜
 刺菊, 刺梅
 八瓣梅
 虎菊
 大理花, 天竺牡丹, 洋牡丹
 清明菜
 葵瓜, 照日葵
 洋薑, 菊藷
 鴨鴨蒿, 黃鼠草, 燕子尾
 小馬蹄
 黃花苗, 婆婆丁
 蒼耳, 蒼耳
 蒼耳, 蒼耳
 節高, 步登高

梓
 脂麻
 車前子
 豬秧秧
 茵草
 忍冬
 接骨木
 黃瓜
 南瓜
 香蒿
 黃花蒿
 紫菀
 鬼針草
 雛菊
 刺菊
 波斯菊
 大菊
 大菊
 鼠麴草
 向日葵
 向日葵
 菊芋
 苦蕒
 蒼耳
 蒲公英
 英
 蒼耳
 火球花

164
 165
 166
 167
 168
 169
 170
 171
 172
 173
 174
 175
 176
 177
 178
 179
 180
 181
 182
 183
 184
 185
 186
 187
 188
 189

71 脂麻科
 72 車前科
 73 茵草科
 74 忍冬科
 75 葫蘆科
 76 菊科

(二) 單子葉植物綱 Monocotyledoneae

190	77 眼子菜科	眼子菜	鴨子草	<i>Potamogeton franchetii</i>
191		道草	扎草	<i>Potamogeton crispus</i>
192		虎尾草	梅樺草	<i>Chloris virgata</i> ,
193		狗牙根	行儀草	<i>Cynodon dactylon</i>
194		鴨茅	雞脚草	<i>Dactylis glomerata</i>
195		優麥	速生草	<i>Elytrigia repens</i>
196		画眉草	星草	<i>Eragrostis pilosa</i>
197		蟋蟀	牛筋草	<i>Eleusine indica</i>
198		大麥	四稜大麥	<i>Hordeum vulgare</i>
199		裸麥	六稜大麥	<i>Hordeum sativum</i>
200		牛鞭草	牛草	<i>Hemarthria compressa</i>
201		白茅	茅草	<i>Imberata cyindrica</i>
202		芒	蘆茅	<i>Miscanthus sinensis</i>
203		馬唐	叉子草	<i>Panicum sanguinal</i>
204		黍	稷	<i>Panicum miliaceum</i>
205		狼尾草	稷, 黃米	<i>Pennisetum alopecuroides</i>
206		藺草	藺草	<i>Phalaris arundinacea</i>
207		藨草	藨草	<i>Phragmites communis</i>
208		梯牧草	提摩子	<i>Phleum pratense</i>
209		小米	穀子	<i>Setaria italica</i>
210			秫	<i>Setaria italica</i> , var <i>germanica</i>
211		狗尾草	莠	<i>Setaria viridis</i>
212		狗黍	高粱	<i>Sorghum vulgare</i>
213		蘆粟	甜高粱	<i>Sorghum vulgare</i> , var <i>saccharatum</i>
214		菅	烏茅	<i>Themeda villosa</i>



S0013923

79	莎草科	215	玉蜀黍	玉米、玉菱、包穀、包蘆、棒子	<i>Zea mays</i>
		216	茭白	香附子，回頭青	<i>Zizania caduciflora</i>
		217	沙草	藎衣草	<i>Cyperus rotundus</i>
		218	大披針蕨	烏芋，地栗	<i>Carex lanceolata</i>
		219	拳薺	牛毛沙，松叶蕒	<i>Eleocharis tuberosa</i>
		220	牛毛氈	藤子，肖藤	<i>Eleocharis acicularis</i>
		221	省藤	棗椰子	<i>Calamus latifolius</i>
		222	戰捷木	棕樹，檳榔	<i>Phoenix dactylifera</i>
		223	棕櫚	芋頭，芋苳，青芋	<i>Trachycarpus fortunei</i>
		224	芋	水萍	<i>Colocasia esculent</i>
		225	浮萍	波蘿	<i>Lemna minor</i>
		226	鳳梨	玉葱，葱頭	<i>Ananas sativas</i>
		227	洋蔥	胡，龍鬚菜，蘆筍	<i>Allium cepa</i>
		228	大蒜	龍鬚菜，油葱	<i>Allium cativum</i>
		229	蘆薈	龍鬚菜，蘆筍	<i>Aloe vera</i>
		230	石刁筍	黃花菜	<i>Asparagus officinalis</i>
		231	金針菜	洋水仙	<i>Hemerocallis citrina</i>
		232	風信子	麥冬	<i>Hyacinthus orientalis</i>
		233	麥門冬	書帶草	<i>Liriope spicata</i>
		234	沿階草	七葉一枝花	<i>Ophiopogon japonicus</i>
		235	重樓	菱	<i>Paris polyphylla</i>
		236	玉竹	玉加花	<i>Polygonatum officinale</i>
		237	紅蘭	白薑	<i>Yucca filamentos</i>
		238	菖蒲	扁竹，扇子女	<i>Acorus calamus</i>
		239	射干	馬兜	<i>Belamcanda chinensis</i>
		240	馬蘭	山藥	<i>Iris pallasii</i>
		241	薯蕷	薯蕷	<i>Dioscorea batatas</i>
		242	美人蕉	甘蕉	<i>Canna indica</i>
		243	香蕉		<i>Musa pardisiaca</i>
80	棕櫚科	81	天南星科		
		82	浮萍科		
		83	鳳梨科		
		84	百合科		
85	鳶尾科				
86	薯蕷科				
87	薯蕷科				
88	芭蕉科				

58.8055

初中植物学 4446

58.8055

初中植物学 4446

312

问题解答

(1)

田景全 1962.7.13

王谨涛 65.10.10

电云 67.11.15

75.10.6

1957年六月十日

58.8055

312

(1)

4446

內 容 提 要

本書是根據初中植物學教師在教學中經常遇到的一些較難解決的問題編輯成的。它包括自然界的植物，植物體的細胞結構，種子和它的萌發，根、葉、莖的作用，植物的繁殖，栽培植物和栽培植物的條件，米丘林培育果樹新品種的方法，植物的基本群等共十一章270多個問題。另外並附有“常見種子植物名稱對照表”，以便解決教學和採集、制作標本時遇到名稱不統一的困難。

本書按照初中植物學課本的章節順序並能結合實際，闡述的比較系統全面，是初中植物學教師在教學上一本有較大幫助的參考書。

初中植物學問題解答

河南師範專科學校附設教學業務通訊站編

張鶴齡 王越清 楊法生撰稿

張鶴齡編寫

※

河南人民出版社出版（鄭州市行政區經五路）

河南省書刊出版業營業許可証出字第1號

地方國營洛陽印刷廠印刷 新華書店河南分店發

※

豫總書號：533

787×1092 1/32 • 7 5/8 印張 • 160 000字

1956年12月第1版——1956年12月第1次印刷

印 數：25,116冊

統一書號：16105·5

定 價：7 角