

現代科學小叢書

種子

王伏雄

北京生活出版社



引言

人類種植稻麥和其它許多穀類，收穫種子●充作食糧，留一部份種子播種，再收穫種子，這就是農業的起源。種植植物究竟從何時開始，無從查考；估計已有六七千年的歷史了。穀粒中包藏着的是胚和它生長時需要的貯藏食物。而我們所食用的，主要的就是種子中的貯藏食物。今天世界上絕大多數的人以米飯和麵食充饑，所以稻麥是人類的主要食糧。其它雜糧如玉米、小米、高粱、大麥、裸麥等的種植，也都是為收穫它們的種子，供給人類的的生活資料。世界上如果沒有種子，在今天看來，那是一件不堪設想的事，即使某些地區因天災歉收，已經夠引起我們的注意了。

●禾本科植物的穀粒在植物學上講，是穎果，不是種子，不過通常都叫做種子。

我們日常所食用的植物油，如豆油、花生油、菜子油、胡桃油、茶子油、麻油等，都是從各該種種子中榨出來的。這些植物種子的胚中，含有多量的油份。我們還食用許多種豆類，如大豆、豌豆、蠶豆、綠豆、菜豆、豇豆、扁豆等。這些豆類種子的胚中含有豐富的蛋白質，是我們植物蛋白質的主要來源。我們有時也吃些胡桃、栗子、花生、瓜子之類，吃的也都是植物種子中貯藏的食物。

除了食用的植物油外，還有許多植物油是工業上用的原料，主要的如桐油、豆油、蓖麻子油、棉子油、大麻子油、亞麻子油等，可以製造各種油漆、肥皂、甘油、人造橡皮以及其它產品。廣大農村勞働人民用的燃燈油，如柏油、大麻子油、蘇子油等，這些油類也都是貯藏在種子中的。許多植物油可供食用，也可供工業上用或作別用。榨油留下的渣滓，是很好的牲畜飼料，也可充做肥料，或作其他用處。

此外，值得特別提出的是棉。大家知道植棉的主要目的是爲了採取棉花。棉花可以紡紗織布，爲我們勞働人民主要的穿着原料。棉花是棉子上生長的毛，也是種

子的一部份。棉子可以榨油，用途也很大。

以上所列舉的，祇是較重要的，衆所週知的一部份。事實上，我們所吃的用的，直接或間接來自各種植物種子的食物，或產品，種類之多，不勝枚舉。而且，隨着工業的不斷向前發展，勞働人民生活的逐步提高，和科學技術的日新月異，對於植物種子和它的產品的利用，日有增加。就上面所列舉的一些，已足以說明種子與人生關係之密切了。

此外，許多植物的種子本身對於我們並沒有直接的用處，如許多蔬菜的種子：菜菔、白菜、菠菜、芹菜、萵苣等；許多果樹的種子，如桃、梅、梨、蘋果等；許多樹木花卉的種子，人所共知，不必舉例了。可是大多數的種子植物是以種子繁殖的。●我們要種植它們，必須用種子繁殖。有的種子播種後如期萌芽了；有的種子萌芽率很低，有的萌

● 有些種子植物雖然能結實，可是我們用別的方法繁殖更方便。如馬鈴薯用塊莖繁殖，甘藷用插枝法繁殖，是明顯的例子。又如許多花卉，是用鱗莖或球莖繁殖的。

芽先後不齊，有的根本不萌芽。這時候，一連串的問題就發生了。即使野草的種子，我們從不注意，也從沒有種植它，初初看起來，似乎同我們無任何關係。可是當我們在莊家上，看到農民們年年拔草，剷草，野草却並沒有絕跡，於是問題又發生了：『田間野草是那裏來的？』這樣看來，不管種子本身對於我們是否有用，種子與我們還是有着密切的關係。

寫這本小書的目的，就是希望幫助讀者，對於種子有一個較正確的，科學的認識。我們先從種子是怎樣形成的說起，接着討論自然界散佈種子的各種方式和種子的壽命，而後講到種子的休眠，這是一個很複雜的問題，根據多年來，科學工作者的研究成果，尤其是近二十年來植物生理學工作者的實驗，分析內在的和外來的各種因素，作一概括而簡要的敘述。碰到沒有解決的問題，也都隨時指出。再後談到種子的萌芽，末了以種子的貯藏作為結束。國內尚沒有鑑定種子的專設機構，本書略而不談。有關依附種子感染的病害，和播種前種子的處理，也不曾提到。關於種子

的休眠和貯藏問題，與實際問題聯系很多，是值得特別注意的。

在目前，國內植物名稱和專門名詞，尙未統一，譯名更不一致，往往同一種植物，有幾個名字，同一種結構，有不同稱呼。本書所引證的實驗材料，有很多是國外的植物。如果這些植物，國內已經有名字的，都盡量採用中文名字；其中比較生疏的，附加學名（即拉丁名）。碰到國內沒有的植物，或者國內有同屬而種不同的植物，擬定新名字，也附加學名，不得已時，才單寫學名，以供讀者查考。

目錄

引言.....

i

種子的形成.....

—

種子的散佈.....

—二

(一)植物本身的散佈

(二)動物的搬運

(三)風的散佈

(四)水的散佈

種子的壽命.....

—五

(一)長壽命的種子

(二)中壽命的種子

(三)短壽命的種子

種子在土壤中的生存時間.....

—三七

種子的休眠·····	四五
硬殼種子及其處理法·····	四八
光和休眠的關係·····	五二
休眠種子與低溫處理法·····	五七
(一) 胚休眠的種子	
(二) 胚不休眠的種子	
二年種子·····	六三
(一) 種皮堅強及胚休眠的種子	
(二) 休眠的上胚軸	
(三) 需要兩次低溫處理的種子	
經過乾藏而後熟的種子·····	六八
種子的萌芽·····	七一
種子萌芽的抑制物質和刺激物質·····	七九
種子的貯藏·····	八四

種子的形成

把一粒種子下種後，可以長成一株植物。植物開花結果，又產生種子；種子又可長成新的植物。就這樣，由種子長成植物，開花結實，又產生種子，重複又重複，循環不息，植物的種族在自然界裏，得以持續的傳下去。無疑的，種子是植物繁殖的最有效方法。●

可是，不是所有的植物都用種子繁殖，祇有種子植物才產生種子。種子植物可

● 我們可舉一個實例來說明種子繁殖的效果：「馬桂斯」(Marquis) 品種的小麥，最初在一

九〇三年在加拿大一個試驗場下種時，祇有一粒，到了一九一八年，加拿大和美國生產「馬桂斯」小麥達一百五十億斤，都是從這一粒麥子產生出來的後代。

分爲兩大類；一類的植物像松柏以及其它生長球果的植物約五百種，它們的種子
是裸露的，叫做裸子植物；另一類的植物，包括所有的有花植物，約十三萬種，種子都
藏在子房內，成熟時，種子包藏在裏面，形成果實，叫做被子植物。

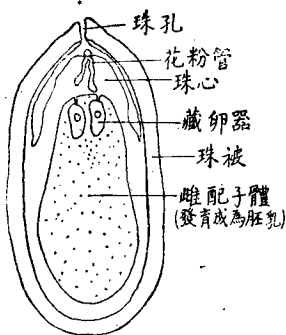
現在先以松樹做代表，來談一談裸子植物種子的形成。

松同其它松柏類一樣，產生雌雄兩種球果。雌球由許多鱗片（即大孢子葉）
組成，每一鱗片的基部，生着兩顆胚珠；種子就是由胚珠發育長成的。可是在變成種
子以前，必須經過許多重大的變化。幼小的胚珠內藏着一個大孢子，●發育變成許
多細胞，其中大部分細胞成爲胚乳，就是爲種子萌芽時用的貯藏食物。另外有幾個
細胞發育成爲藏卵器，裏面藏着卵。

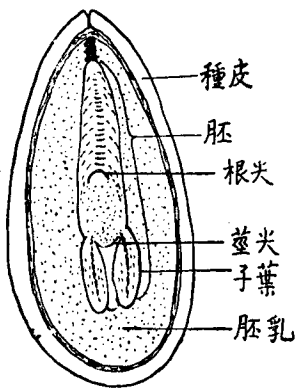
雄球形狀較小，十幾個長在一起。雄球由許多小孢子葉組成；每一片小孢子葉

●實際上，有四個大孢子，但祇有一個能發育，其它三個隨即消失。

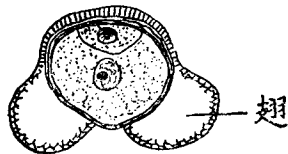
上，生着兩個孢子囊，裏面藏着成千成萬的花粉（即小孢子）。成熟的花粉有翅（圖一），所以是風傳粉的。花粉乘風落到胚珠上，胚珠分泌出來液體，把它吸進珠孔內，在珠心上，開始長出花粉管，穿過珠心，花粉管裏產生的精子和卵結合，這就是受精。圖二是受精前一顆胚珠的縱切面，表示各部分的結構。由傳粉到受精，在松樹需要十五、六個月，從長出松球到種子成熟，整整



圖二 松的胚珠（縱切面）



圖三 松的種子（縱切面）



圖一 松的花粉

需要兩年，有些松柏類是一年成熟的，也有需要三年的。受精的卵發育成胚，它的外面有胚乳包圍着。一粒長成的松樹種子，就是我們所吃的松子，外面是種皮，裏面藏着胚和胚乳（圖三）。松樹的種子是這樣長成的，其它的裸子植物也大致如此。

被子植物——有花植物種子的形成，和裸子植物有很大的不同。這裏，果實和它內部的種子是從花發育而來的。現在以桃樹為例，來說明種子是怎樣長成的。

一朵桃花有一圈五瓣紅色的花冠，中間有一個綠色的雌蕊，形狀如長頸的瓶；包圍在它外面的是許多雄蕊，雄蕊分兩部，下面是細長的花絲，頂端是花藥，花藥裏面生着黃色的花粉。花瓣外面還有五片小的，綠色葉狀的萼片。花沒有開放以前，花萼將花瓣、雄蕊、雌蕊都包在裏面。

雌蕊是一朵花的重要部分——因為這是果實和種子產生的地方。雌蕊又可分為三個部分：基部膨大的部分是子房，裏面藏着兩個胚珠；向上延長的一條就是花柱；它頂端扁平的部分，叫做柱頭。

當桃花開放的時候，昆蟲飛來花上採蜜，成熟的花粉便粘在昆蟲身上，由於昆蟲飛來飛去各處採蜜，就會將花粉帶到另外一朵花的柱頭上去。

許多植物和桃花一樣，是昆蟲傳粉的。我們在果園裏養蜜蜂，蜜蜂採花蜜做食料，牠們採蜜的時候，無意間做了傳遞花粉的工作，所以養蜂對於果樹的豐收有着密切的關係。

除昆蟲之外，風也是傳遞花粉的重要媒介，如玉米和其它許多禾本科植物，以及楊、柳、樺木、榆樹等等都是風媒花。在春夏之交，百花盛放的時候，空氣中飄着很多的花粉，只是我們肉眼看不見。此外，尚有少數的植物是以烏、蝸牛、水做傳粉的媒

● 我們取一片載玻片，上面塗一層甘油膠質(Glycerine jelly)，放在室外經過一兩天，然後在顯微鏡下觀察，一定可以發現各種花粉；數量和種類隨地區及季節而不同。花粉可以使人患枯草熱(hay fever)，這是春夏之交空中花粉止多時的一種流行病。

介的。

有許多植物是自花傳粉的，花粉落在同一朵花的柱頭上生長。自花傳粉的植物如稻、麥、蕃茄，以及許多豆類，在它們的花開放以前，往往花粉已經成熟，在柱頭上發芽了。自花傳粉的植物當然不用傳粉的媒介。他花傳粉的植物有各種巧妙的辦法避免自花傳粉。雄蕊和雌蕊成熟的時間不同，是保證他花傳粉的有效辦法。許多他花傳粉的植物，自己花裏的花粉落到柱頭上，往往不會生長，這就是自花不育的現象。

現在再說桃花，花粉落在柱頭上開始發芽，很快的長出花粉管，穿過花柱而達到胚珠。花粉管裏產生兩個精子，一個精子和胚珠裏的卵結合，發育成爲胚，另一個精子和極核結合，發育成爲胚乳。這樣，胚珠就發育成爲一顆種子。凡有兩個精子和不同的雌細胞結合的，統叫雙重受精。被子植物都是雙重受精的。

桃花子房中的兩個胚珠，一個開始長成一粒種子時，另一個便枯萎了，接着花

瓣，雄蕊和萼片相繼凋謝。雌蕊的上部也隨即枯萎，祇有子房和其中的一個胚珠繼續長大；子房壁跟着發生變化，內壁變成堅硬的內果皮，包住種子，外壁變成桃子外面的皮，中層變成我們所吃的果肉。

有些有花植物的花，不一定同桃花完全一樣。有些植物根本是雌雄異株的，雌花和雄花並不生長在同一株樹上，柳樹和白楊就是雌雄異株的例子。有些植物的雌花和雄花是分別生長的，如玉蜀黍、南瓜、絲瓜等等都是雌雄異花的植物。但大多數的植物是雌雄同花的。有些植物的花，沒有鮮艷的花瓣，如稻、麥和其它禾本科植物：花很小，沒有花瓣或花萼。花萼、花瓣、雄蕊和雌蕊的數目和形狀也因種類而有所不同。

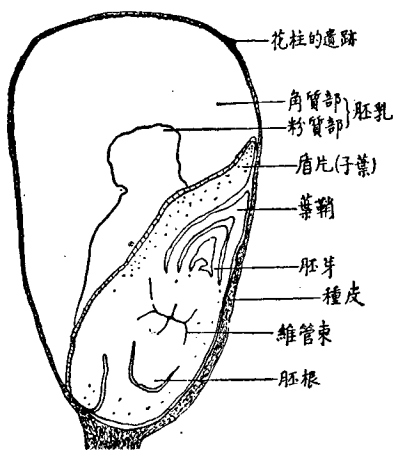
一切子房裏的胚珠，都要經過受精，才能發育成爲種子。●子房或者子房和花

●有的植物傳粉後，不需要受精也能產生種子。這種種子中的胚可能是由（一）卵細胞直接發育而來；或（二）胚珠中其他細胞發育而來。

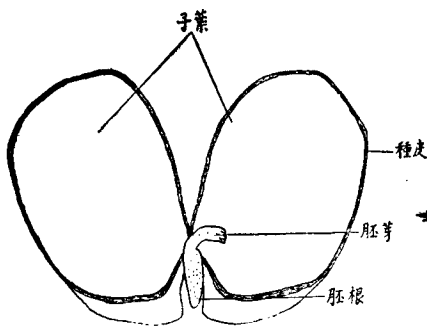
的其它部分，（像花萼、花托、花軸等）都能發育成爲果實。桃子的果實是由子房壁發育而來的，蘋果樹的花萼形成蘋果的一部份。櫻桃、梅、李、杏子，大家都知道是果實；瓜、豆、莢、穀、麥、橡實、蕃茄等等也都是果實；在它們裏面都包藏着一個到幾百個的種子，所以果實是種子的包囊。●

種子的大小、形狀、顏色雖有不同，可是所有的種子都有相同的地方。每一顆種子裏面都有一個胚——幼小的植物。每一顆種子都有爲這個胚發育所需的貯藏食物，每一顆種子也都有一層種皮，或者種皮和果皮共同包裹着胚和他的營養物。我們試切開玉米的穀粒來看，即知胚祇佔據右下角較小的一部份；胚芽已生。

● 有些植物，尤其是食用果品，果實中沒有種子，可知這果實是沒有經過受精而發育成的，如無核葡萄、無子香蕉、無子柑橘等。我們也可用各種人爲的辦法，如使用生長素等，刺激子房或連同其它部分的發育，長成無種子的果實。



圖四 玉米穎果（縱切面）



圖五 蠶豆的種子（子葉分開）

成幾片小葉；胚根亦已形成。種子其它的部份充滿着貯藏的營養物，就是胚乳；單一的子葉變成吸收用的盾片（Scutellum），一面和胚相連接，一面和胚乳相接觸（圖四）。其他穀物和大多數單子葉植物基本的結構，也是這樣的一顆蠶豆或者豌豆