

植物病害叢刊第四種

植物種苗防病處理

林傳光 著

主編者 中國植物病理學會

編輯者 華北農業科學研究所編譯委員會

中華書局出版

植物種苗防病處理

目 錄

序.....	3—4
一 概論.....	5—7
二 種苗處理防治病害的可能性.....	7—15
(甲)病原體和種苗混雜的	
(乙)病原體附着於種苗外表的	
(丙)病原體潛存於種皮間的	
(丁)病原體潛存於種苗組織內的	
(戊)病原體潛存於胚乳內的	
(己)病原體存在於土壤的	
(庚)種苗處理所不可能防治的病害	
三 種苗處理方法.....	15—59
(甲)汰選	
(乙)藥劑的應用	
(丙)熱力的應用	
(丁)種苗處理方法總結	
四 種苗處理前病害情況的了解和預測.....	59—62
(甲)上年病情的田間調查和報告	
(乙)種苗檢驗	

五 種苗處理效果和考核.....	62—63
(甲)試驗室考核	
(乙)「溫室」考核	
(丙)田間考核	
六 目前種苗處理的合理計劃.....	63—64
七 種苗處理事業發展的條件和前途.....	64—65
參考文獻.....	66—68
病名索引.....	69—71
音譯藥名索引.....	71
音譯人名索引.....	72

序

農業建設的普遍開展，發現了農業生產裏面的許多問題。其中的一個，就是作物病蟲害。據估計，去年我國農民因病蟲害所損失的作物數量，等於他們一年所繳納的全部公糧。事實上，過去像這樣的年份是很尋常的，並且還有更嚴重的年份。現在中央農業部是把病蟲害的防治作為一九五一年的一個中心工作了。無疑地，我們和病蟲害的鬥爭，在此後的很多年數，將要繼續地成為一個重要而艱苦的任務。

單就病害來講，因為病害性質的不同，防治方法也跟着不同。有的病害比較的難防治，需要一個很長時間的試驗研究和配合其他的條件才解決得了。可是，有的是已經知道怎樣去防治的。在這些防治的方法裏，以處理種苗為最容易，最有利。種苗處理的方法，固然也有還要加以研究的，所需要的材料也有還在等待工業條件的；而可以立刻應用以解決急迫問題的也不少。無論如何，最要緊的是理論和實際的聯繫。在這裏，和在任何場合一樣，忽視了理論與實際一致的原則，雖然極簡單的事情，也會出亂子的。這本小冊子就是在這樣的觀念下寫的。

這本小冊子主要的是供給農業生產指導幹部的參考。同時，我希望它對於試驗場技術員、農科學生以及化學工業界也有用處。

迎合指導幹部的需要，這裏收集了一些過去農民的創造，介紹了一些從試驗場和學校出來的研究結果，略加以分析、整理和判斷；使他們能夠更敏銳地掌握現有的種苗處理技術。為試驗場的技術員，我建議了一些應該做的試驗，特別指明目前急待解答的許多實際問題。對於化學工業界提出了種苗處理所需要的材料。最後，我企圖使農科學生在他們學習植物病害防治學的時候，從這裏可以了解種苗處理問題的現狀和趨向，找到一些啓示。

包括在這本小冊子裏的材料，當然不可能是完全的。為節省篇幅，引證材料是特別的簡略，只能在有關種苗防病處理的大量文獻中，挑選一些比較具

有概括性的書籍論文。凡是從這些概括性的文獻裏可以找到的原文目錄一概未列，需要參考更多文獻的讀者，只好在那裏去追索。

全篇稿件承俞大統先生細心校閱。黃瑞綸先生在化學部分加以若干的更正。朱鳳美先生惠贈線蟲瘻粒汰除機的圖樣。我對於諸先生的熱心和好意都是要特別表示感謝的。

林傳光於北京農業大學

一九五一年三月

植物種苗防病處理

一 概論

凡是可以在種植於田地以前集中在一起的任何植物體，都屬於種苗的範圍以內。這就包括種子、鱗莖、球莖、塊根、插條，以及秧苗、苗木等等。這些種物⁽¹⁾裏面，在農業上，當然是以種子為最多，為最重要。我們在這裏所要討論的，也是着重於種子方面。

種苗從採收到播種或分植在田裏面為止，經過不同期間的貯存；在這期間內的任何時間，施行任何特殊的處理，都算是種苗處理。

各地的農民從他們的實際經驗裏曾經發明了許多處理種苗的方法。例如，用附子骨糞處理粟種，熱牛糞處理瓜子，鹽水選種等。在齊民要術裏，早就有這類的記載。浸種催芽的處理，更是經農民長久普遍地應用着。這些方法有些是很有價值的，我們應該加以科學的分析，確定其目的和效果。

近代由於科學的進步，人們對於植物生活過程各階段的相互聯繫性，有了深切的了解之後，知道植物生長期間的許多問題是可以最方便地用種苗處理方法來解決的。麥種的低溫處理，能使冬麥春化。豆類種子的細菌接種，能通過增加的根瘤，獲得利用空氣中的氮素作肥料。在這些所發明的許多目的不同的處理中間，要算以防病為目的的處理方法為最多，並且應用也最廣。

種苗防病處理的意義，在於把集中在一起的種苗施以處理以後，能夠防免植物在田間生活的某一階段所可能發生的病害。在植物病害防治法的類別裏面，種苗處理是屬於預防的一類。為什麼在田間所將要發生的病害可以用種苗

(1)種物是種苗的總稱。

處理方法預防呢？這是因為種苗階段往往是某些病原物發展過程中遲早要經過的關鍵。當然不是所有傳染性病害的病原物都必需和植物的種苗階段發生關係；它們彼此間關係的密切程度，也不一樣。因此，我們首先必須明瞭各種植物病害的整個發展過程，方才能知道種苗處理可能防治一些什麼病害，和可能把它們防治到什麼程度。

一個作物的某一個病害，雖然可能有幾種不同的方法去防治。但是，凡用種苗處理方法能夠有效的，我們通常儘先考慮種苗處理。原因是集中在一起的東西，處理起來既可以節省材料和人工，又容易控制環境。若是採用其他的方法，例如：檢疫吧，對於一個在本區域內已經存在的病害是沒有辦法的；刈除吧，往往太費人工；抗病育種吧，需要相當長久的時間；輪作吧，要看農業經營和土地利用上是否許可；此外植物生長期中的各種田間處理方法，人工和材料的費用都比較大。我們必須明白，各種防治法都有它的特殊效用。因此，在某一情況下，採取某一種主要的防治法，時常還需要採用另一種次要的防治法作為補充。比方育成的品種抵抗力不夠強，或者輪作的期間不夠長，就可能用種苗處理法來補充。同樣的道理，用種苗處理法為主要防治法的時候，也時常要用其他方法作補充。

每個種苗處理方法，既然有它的明確的目的，那麼它必定會要求一定程度的準確性。現在再拿春化處理為例，冬麥所受低溫處理的溫度、時間、水分、防霉劑、制芽劑等條件，都應該具有相當程度的準確性，方才能夠控制植物的發育達到預期的目的。針對某些作物的某些病害所設計的處理方法，也要把握方法的準確性。我們需要知道所用的處理劑和器械的性能和效率，被處理種苗的性質和狀態，以至於處理的適當環境和時期等等。不過一個方法所要求的準確度愈大，或是方法的內容愈複雜，在應用上，特別是在普遍推廣的時候，就愈困難。許多方法就是因為這種困難而減低了它們的價值，甚至於被捨棄了。

另一個重要問題是防病處理的副作用；這就是說，一個處理除了防治病害的作用以外，還可能對於被處理的種苗發生別的影響。這些影響有時是好的，

有時是壞的；不可不深切的注意。

我希望以上這個簡短的概論，可以幫助讀者靈活地應用這本小冊子裏所包含的資料。

二 種苗處理防治病害的可能性

目前種苗處理方法，只應用在防治傳染性病害。在傳染性病害裏面，病原體和受病植物的週年循環配合得十分微妙。往往在植物開始活動的時期，也就是病原體開始活動的時期。正當這個時期或階段，我們如果抑制了病原體的活動，而並不同時阻礙植物的活動，就能中斷病害發展的連鎖，達到防治病害的目的。用種苗處理方法來達到這個目的是可能的，並且是最容易的。但是，假若病原體的來源太廣泛，或者它在幼苗期的活動，對於將來病害發生的嚴重性不起決定性作用，那麼種苗處理就無從發揮它的效力了。由此可知，種苗處理只能有效地防治某一類的病害，就是那些病原體在種苗入土以前，已經和種苗發生關係的，或者是潛伏在土壤裏等待萌發的種苗的，並且幼苗期的侵襲是發病的重要關鍵的。

病原體和種苗開始發生關係的時間，及其在一定的時期裏面關係的密切程度，是採取某一個種苗處理方法的準則。讓我們在下面舉出典型例子來說明。

(甲)病原體和種苗混雜的

病原的繁殖單位比較大的，像菟絲子的種子、一些真菌的菌核和小麥線蟲的線蟲癭，它們常常是夾雜在作物種子的中間。

菟絲子種子若是和作物種子同時播到田裏，它像任何植物種子一樣在土裏萌發，幼苗伸出土面來。這幼苗只是一條淺黃色的細線，先端向周圍旋轉，一旦遇到作物的幼苗，便盤旋在作物莖的外表，再生出吸盤穿入莖的組織裏面，吸取養料，從此繼續寄生，直到開花結實。它的種子在作物收穫的時候很容易混和到作物種子中間。

每一個線蟲癭粒裏面包含有無數的微細幼蟲，種在土裏的癭粒，吸收了水

就漲開，讓小線蟲扒出。小線蟲遇到小麥苗，就會喫到組織裏面去生長，產卵繁殖。後來這株麥子所長的穗上就有許多線蟲糞粒。

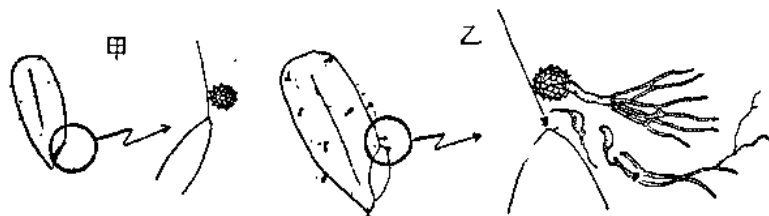
雖然這些病原體有時和作物種子很相像，但是它們中間總有可以分別的性狀，並且不是和作物種子相黏着的。因此，處理的方法多半是利用汰選法。不過這些病原體往往也潛伏在土壤裏。在這樣的情形之下，種子處理是不能保證不發病的。但是至少可以減輕病害和避免將病害引進到新地區裏面去。

(乙)病原體附着於種苗外表的

在這裏可以舉出小麥腥黑穗病菌、小米黑穗病菌、高粱粒黑穗病菌等的厚垣孢子，馬鈴薯絲核菌的菌核做例子。防治這類病菌，是用藥劑處理為最妥當，熱力也可以有效。

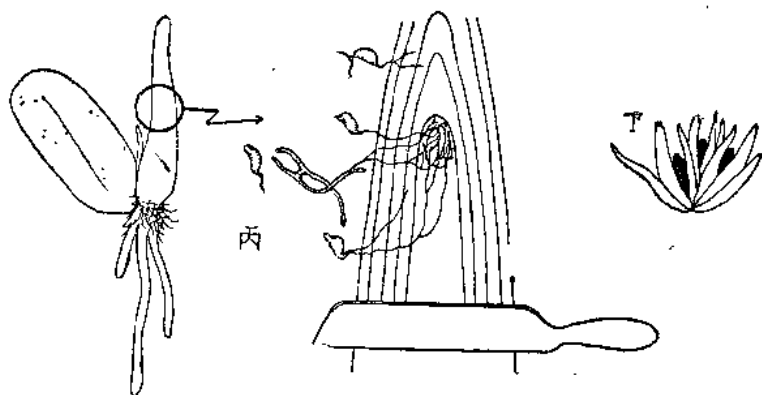
小麥腥黑穗病菌的厚垣孢子長在由麥粒變成的灰包裏面，就是灰包裏面的灰。一個像麥粒一樣大的灰包，含有近千萬的孢子。打麥的時候，把灰包打破，孢子就散開，灰塵似的，沾在好的麥粒上。一粒麥粒的外表沾上了兩三百個孢子是肉眼所看不出的。但是一個孢子就可能毀一株麥子；因為種在土裏，當麥種萌發的時候，孢子也萌發。萌發的厚垣孢子產生小孢子，小孢子又能再產生小孢子。這些小孢子能夠生極細的菌絲穿進嫩芽，緊跟着麥苗的生長點而生長。這個受病的麥苗將來抽出穗來所長的麥粒，每個都全變成灰包。這個病菌必須要在嫩芽的時期侵入，出土以後就來不及了。（第一圖）

第一圖 病原體附着於種子外表的病害的典型——小麥腥黑穗病



甲 厚垣孢子附着於乾麥種外表。

乙 厚垣孢子在濕麥種上萌發生小孢子。



丙 小孢子生菌絲穿進麥芽的生長點。

丁 最後麥粒變成灰包，內含厚垣孢子。

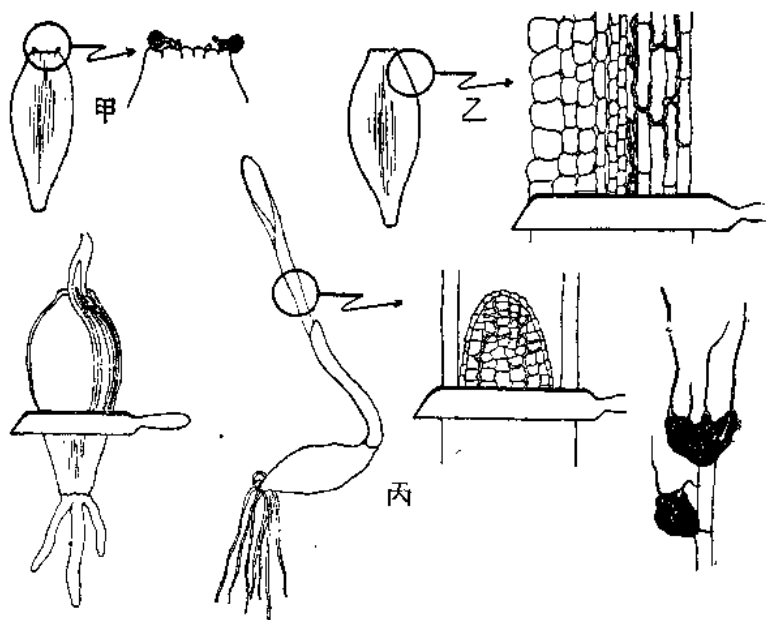
在一般的情形之下，侵害麥苗的腥黑穗病菌孢子幾乎全是從種子上帶來的。土壤裏面有孢子，當然也有侵害的可能。不過除了打麥場上的孢子被風括到田間之外，孢子落到土壤的機會很少。在特殊地區像山東的某些地方，農民習慣在播種的時候用土糞，土糞裏面就混有晒場上的殘餘物，那就無異於人為地用孢子接種。即使是這樣情況，若是用適當的藥粉拌種，以達到保護嫩芽的目的，也是可以減少病害的。

(丙)病原體潛存於種皮間的

大麥的兩個重要病害，條紋病和堅黑穗病，和燕麥的散黑穗病，病菌除了以孢子附著於種子外表外，還能夠以孢子或菌絲潛伏於穎和種皮中間過休眠時期。在種子成熟之前，飛散在田間的孢子，落到健全的麥穗上，會在空氣潮濕的時候發芽，芽管從穎和種皮之間伸入生菌絲。這些菌絲並不深入種子內層，和種子同時休眠，同時萌發，菌絲就很方便地長到嫩芽裏面去，以後的發展，就和小麥腥黑穗病菌的情形相似。（第二圖）

這些病菌也可以用藥劑處理方法消滅它們。但是所用的藥劑種類較有限制，因為藥性必須要能夠達到種皮才能有效。

第二圖 病原體潛存於種皮中間的病害的典型——大麥堅黑穗病



甲 大麥收穫前厚垣孢子在田間萌發侵入穗穎內。

乙 潛存在乾種種皮中間的菌絲。

丙 大麥發芽時菌絲從種皮裏長到麥芽生長點，最後在麥穗上生厚垣孢子。

(丁)病原體潛存於種苗組織內的

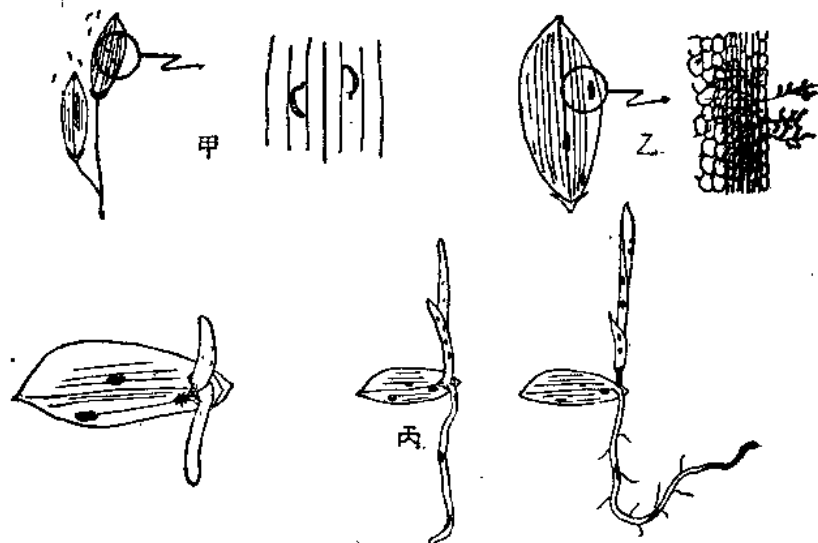
許多病害的病原物在種苗採收前就已經深入種苗的組織裏面，而且在種苗上顯出不同程度的病狀，對於種苗本身就有或多或少的損害。棉炭疽病、稻胡蘆斑病、馬鈴薯晚疫病、甘蔗白化條紋病、甘蔗線蟲病等等就是這樣的。

以稻胡蘆斑病為例。從抽穗起一星期之內，稻穀最易感病。空中的菌孢子落到穀粒上，很快地就發芽侵入，生長菌絲，破壞穎的組織，在外面表現出褐色斑點，斑點上還可以長出新孢子來。有的斑點很小；但是仔細觀察，一般的稻穀樣品上很少是完全沒有斑點的。斑點的存在雖然是顯著地減低了稻穀的重量，但是通常並不防礙它的發芽力。在浸種的期間或是在秧地裏，斑點外面的

孢子或者裏面的菌絲都可能長到嫩芽或秧苗上。以後在葉上、桿上以至穗上，縱橫傳染，到處隨時都可以生斑點，因為在稻的生長期裏，斑點上落下的孢子總是在田間飄揚着。（第三圖）

棉炭疽病的發展過程大致也是如此。

第三圖 病原體潛存於組織內的病害的典型——稻胡麻斑病



甲 孢子傳到新抽出的稻粒上萌發侵入。

乙 乾稻種病菌組織內的菌絲和外表的孢子。

丙 菌絲和孢子都能長到稻芽或稻根上生新病斑。

馬鈴薯晚疫病是以葉上病斑所生的孢子囊落在地面，遇水放出游泳孢子，走到塊莖，發芽侵入生菌絲，使馬鈴薯局部腐爛的。馬鈴薯種薯萌發的時候，菌絲也就跟着蔓延到芽裏去。在新病部上產生孢子囊，由空氣傳到本株或他株的葉子上再侵入。

這些病害在作物損失上最劇烈的一面，雖然多半是由於後期在田間，由於空中傳佈的病菌的一再傳染所致，但是初次傳染的病菌主要的是源於種苗。種苗處理可以減少病害是很明顯的。不過因為種苗處理很難把病菌完全剷除，又

因為除了種苗之外還可能有別的次要的來源，所以在這裏種苗處理的最後效果是沒有絕對的把握的。

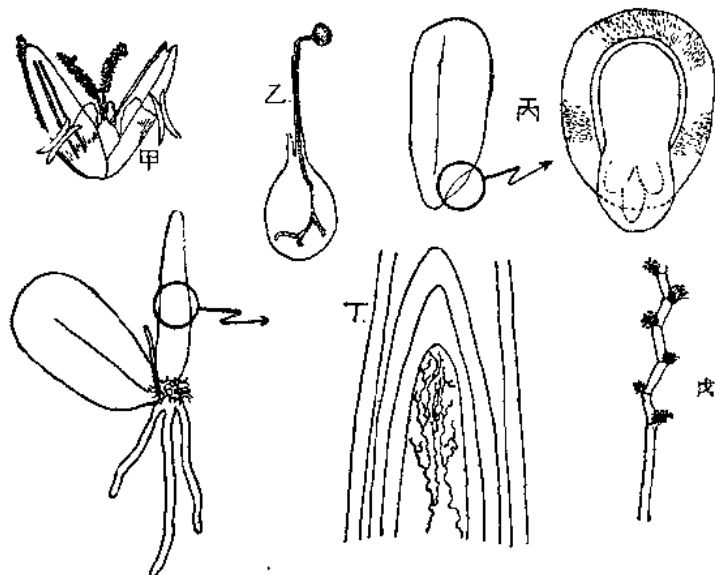
防治這一類病害的種苗處理方法，原則上是不能讓活的病菌有機會隨着種苗到田間去。目前所用的是汰選法、藥水或溫湯殺菌法。

(戊)病原體潛存於胚乳內的

大小麥的散黑穗病病穗上的黑粉就是病菌的孢子。它在空氣裏飄揚，落到健全麥花的柱頭上，便和花粉一般，萌發生芽管伸入子房。與麥子結實的同時，芽管發為菌絲綿延在胚乳組織的細胞間隙。這個染了病菌的麥粒，在外觀上毫無症狀可尋。到下一年若是用這麥粒作種，菌絲便和胚乳同時活動起來，一直跟着麥株的生長點。這一株最後所抽出來的穗，就只有黑粉而沒有麥粒。

(第四圖)

第四圖 病原體潛存於胚乳內的病害的典型——小麥散黑穗病



甲 孢子沾在花柱上

乙 孢子萌發侵入子房內。

丙 乾種子胚乳的子葉盤內存在着菌絲體。

丁 菌絲長到麥芽生長點裏。

戊 最後麥穗上長的黑粉孢子。

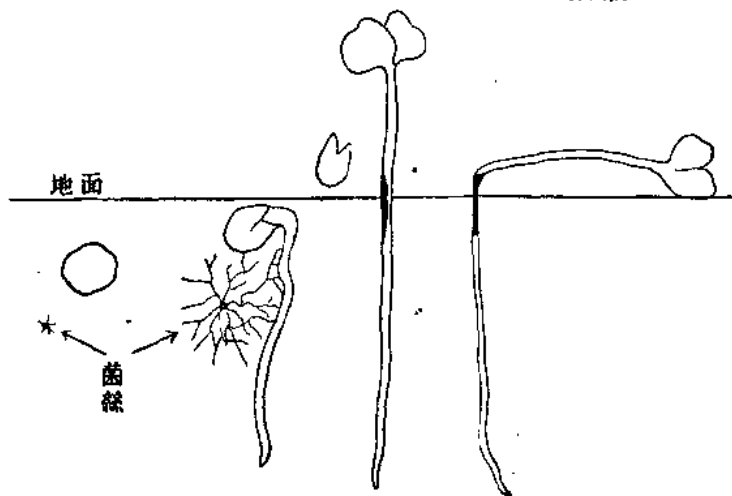
至今對於這種病害的唯一處理方法是溫湯殺菌法。

(己)病原體存在於土壤的

存在於土壤的病原物中間，只有那些僅能侵入幼苗的才可以用種苗處理方法去防治。

有些病菌侵入幼苗的嫩根或莖基，使種芽腐爛，幼苗死亡，以致缺株，或者減低幼苗的生活力，影響將來的產量。病狀若是表現為忽然倒伏的，叫做猝倒病；若是表現為枯乾而不倒伏的，叫做立枯病。猝倒病的病原菌主要是藻狀菌的一屬，立枯病的病原菌主要是擔子菌的一種，絲核菌；但是另外還有很多寄居於土壤的菌類，也能致類似的病害。這些菌的寄生力不算很強，到植物的根莖長老的時候，基本上就不能侵害。但是它們在土壤裏，特別是在遺留於土壤裏面的植物殘體中有腐生力，而且能夠侵害許多種植物的幼苗；因此，在一般的耕地裏是普遍而且經常地存在着。（第五圖）

第五圖 病原體存在於土壤裏的病害的典型……幼苗猝倒病

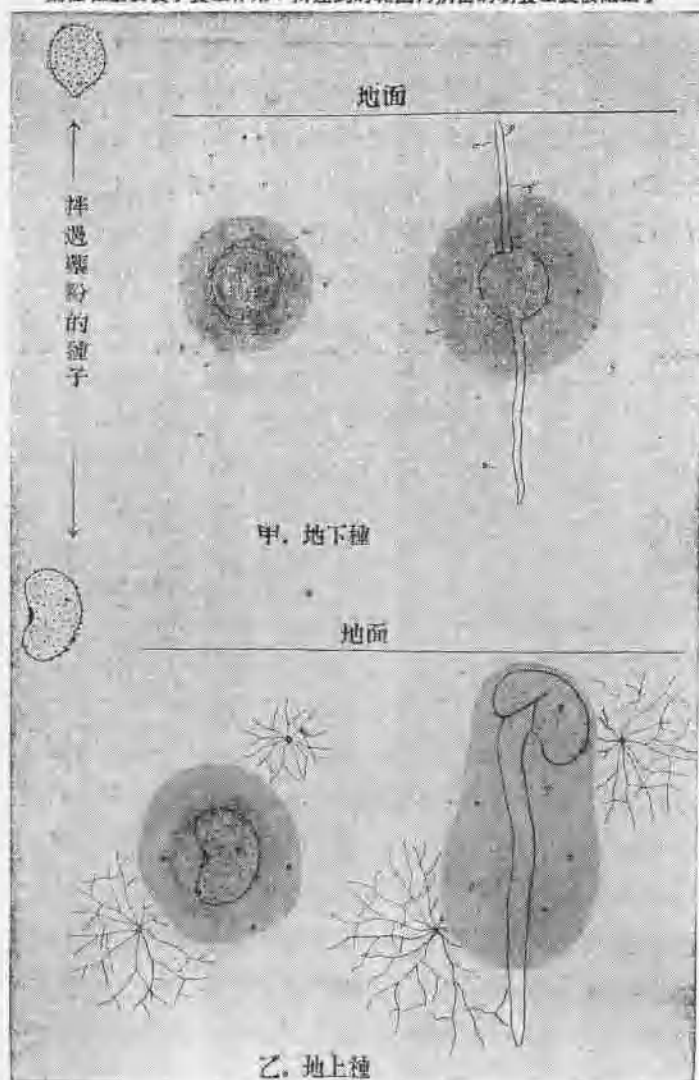


在這裏還應該列入小麥稈黑穗病、小米白髮病等病菌。這些病菌的休眠孢子，在作物收穫的時候落到土壤。它們在土壤裏雖然暫時沒有活動；但是次年若是種同樣的作物，它們就會萌發而侵入作物的幼芽。受病幼苗就是能繼續生

長，也不會結實。這些病菌多半不侵入出土以後的苗，就是這樣延遲的侵入，它趕不上苗的生長點，對於植物的結實也是沒有什麼妨礙的。

第六圖 藥粉保護種苗的有效範圍圖式

藥性在土壤裏才發生作用，所達到的範圍內病菌的萌發生長被阻止了。



因為植物受侵入的時期是限於播種以後很短的一段期間，所以只要能保護種苗，就能防免病害。如果我們能用一種適當的藥粉沾在種子的表面，當種子種在土裏，藥劑遇到水能夠漸漸地化開，往種子的周圍分散，就無異於佈置防錢，叫敵菌無法進來襲擊。這樣，種子所發的嫩芽以及幼苗的嫩根和嫩莖就受到了保護。（第六圖）

特別是像棉、洋蔥、大豆、甜菜等等許多「地上種」，種子在萌發的時候，種皮從土裏一直衝出地面上來，在它所經過的土壤裏，都佈置有殺菌藥，幼苗所受到的保護是更為周到（第六圖乙）。當然，完全的保護是很難的。

種子處理能夠防止這些土壤病菌的侵害，過去很少受人注意。近來因為藥劑和施用法的改良，已經由理論上可能性進到實踐上，有重大收穫的時代了。

（庚）種苗處理所不可能防治的病害

固然常常有人對於種苗處理不夠重視，但是也有人因為不明瞭病害的性質，盲目地應用種苗處理方法去防治不可能這樣防治的病害。因此在這裏列出不能用種苗處理方法的重要病害種類，也是有益的。

1. 用種子繁殖的植物的各種傳染性毒病像花葉病、畸形病等，
2. 非傳染性病害。
3. 麥類和許多作物的銹病。
4. 大多數的白粉病。
5. 多數的霜霉病。
6. 土壤裏的病菌所引致的成株作物的枯萎病、蔬菜的軟腐病等。
7. 成株感染的葉斑病，其病菌是在落葉上渡過休眠期的，像花生葉斑病、蕃茄葉枯病等。
8. 成株感染的黑粉病，其病菌在土壤裏渡過休眠期的，像玉米黑粉病、稻葉黑粉病等。

三 種苗處理方法

上一章會說明病害性質如何決定採取處理的方法，這一章將要敘述方法的內容。在這裏應當再度指出所謂種苗處理是處理已經集中在一起帶着病原體的，或者種到土裏即將受到病原侵襲的種苗。至於種苗收穫以前，在田間施行處理獲得淨種的方法，不在本節範圍之內。田間處理有時是更為實用；搞好了，可以使後來的種苗處理不重要或是不需要了。

(甲)汰選

汰選的目的是要淘汰夾雜在種苗中間的病原物或者有病種苗。這裏包括器械選、風選、手選和水選。只有在病原物或有病種苗與健全種苗比較上有大小、形態、輕重、比重或徵狀有顯著差別的情形下面，汰選方才可能。另一個條件是病原體和健全種苗必須是容易分開的。像附着在種苗上的孢子或菌核，雖然比種苗小得多，但是就因為小得太多了或黏得太緊了，這些汰選的方法是不能發生效力的。

施行汰選的時候要十分注意的是：用任何方法分開的病原體或帶病種苗，必須受到妥當的措置，最好能夠燒毀，絕不能讓它再有機會到土壤裏面去。

(一)器械選

1. 篩除

夾雜的莢絲子種子和麥角一類的菌核，多半可以用篩子分開。若是種子和病原體的大小相差很少，就不能用這個方法了。例如莢絲子種子就不容易從紫雲英種子中篩出。篩除法用於篩除小麥種裏的線蟲瘰粒時，因為兩者雖然長短不同，但是寬度相差無幾，只不過能篩出一半以下的蟲瘰。

防治麥類散黑穗病，本來只能用溫湯處理的方法，但是有一種雙行下垂型的大麥，感染了散黑穗病菌的種子，可以篩除。這樣的品種，全穗中在受精的時期，只有上下兩端開花，而中部始終就不露出花柱，所以這一部分的種粒，根本就沒有受傳染的機會。因為穗中的種粒比穗端的大，篩選大粒種子，散黑穗病的百分率也就低了。染了大麥條紋病的種子，也比健全種子小些，篩選據說可以得到部分的防除。還有人以為大的燕麥種子發出來的植株，比較能抵抗