

植 物 病 理 學

各 論

(農學專用)

北 京 農 業 大 學

1954 年 度

植物病理學參考講義 (下)

(農學專業用)

各論之部

第十二章	禾穀類作物病害	1
	黑穗病類	1
	小麥銹病	14
	小麥赤黴病	27
	小麥綫蟲病	33
	小麥根腐病	38
	小米白髮病	41
	稻瘟病及其他病害	48
附:	禾穀類作物病害提要表解	60
	小麥病害資料	61
第十三章	薯類病害	65
	馬鈴薯病害	65
	甘藷病害	81
第十四章	特用作物病害	93
	棉花病害	93

	蕨類病害	-----	103
	菸草病害	-----	118
	甜菜病害	-----	129
附:	補充閱讀材料	-----	133
第十五章	蔬菜病害	-----	163
	十字花科蔬菜病害	-----	163
	葫蘆科蔬菜病害	-----	176
	茄科蔬菜病害	-----	186
	大葱和洋葱的病害	-----	196
第十六章	果樹病害	-----	207
	仁果病害	-----	207
	柑桔病害	-----	223
	葡萄病害	-----	230

1953 秋 編

北京農業大學

植物保護系 植物病理教研組

外系普通植物病理學

各論之部

第十二章 禾穀類作物病害

在當前的農業生產中糧食增產是首要環節，而病害是經常威脅食糧增產的一個因素，因此在各論之部我們首先討論食糧作物的病害。食糧作物大別之可分為禾穀類及薯類兩大類，而以前者為主，所以我們也以禾穀類病害為討論的重點。

為了便於同學瞭解，在講授的順序上，我們將按病害的類別與作物的類別綜合編排。

第一講 黑穗病類

(一) 重要性

(1) 為害大——解放前僅麥類黑穗病每年損失 28 億斤。解放後雖大力防治，並在各地有份獲得顯著的成效，但目前黑穗病為害仍大，僅就小麥腥黑穗病來講，南起雲南，西康，北至黑龍江、松江、全國有 28 個省區，418 縣以上，均有該病發生，北部春麥區和冬麥區的山東，江蘇受害尤甚。1950 年山東損失小麥一億斤。按市價計，值 60 架飛機，以往甘肅每年損失約達一億五千萬斤。

(2) 當前植病防治重點——黑穗病為害雖大，可是在各類禾穀病害中還稱是比較容易防治的。因此政府將其列為病害的首要防治對象，並號召五年內將其基本消滅。黑穗病的防治既係目前病害防治工作中的中心任務，每個關心植物保護的農學

我們對於有關這類病害的種種問題應特別予以注意。

(二) 黑穗病的種類

- 小麥(1)腥黑穗 *Tilletia caries* (綱)
T. foetida (丸)
- (2)桿黑粉 *U. rocytis tritici*.
- (3)散黑穗 *U. stieago tritici*.
- 大麥(4)堅黑穗 *U. stieago hordei*.
- (5)散黑穗 *U. nuda*.
- 燕麥(6)堅黑穗 *U. hordei* (同名 *U. lewis*, *U. hollesii*)
- (7)散黑穗 *U. avenae*.
- 高粱(8)散黑穗 *S. phacelotheca cruenta*.
- (9)堅黑穗 *S. sorghi*.
- (10)絲黑穗 *S. reliana*.
- 玉米(11)絲黑穗 *S. reliana*.
- (12)黑粉 *Ustilago zeae*.
- 粟(13)黑穗 *U. crameri*.
- 黍(14)黑穗 *S. phacelotheca destruens*.
- 水稻(15)腥粒黑粉 *Neovossia horrida*.
- (16)葉黑粉 *Ectostroma ocyzae* (*E. ntyloma ocyzae*)

(三) 症狀類型

(甲) 破壞花器

- (1)破壞整個花部 如高粱及玉米絲黑穗。
- (2)破壞子房，有時破壞穎部 如散黑穗及堅黑穗。
- (3)僅破壞子房 如小麥腥黑穗。

(乙) 在葉上形成條紋

- (1)突破表皮 如小麥桿黑粉。
- (2)在表皮下 如水稻葉黑粉

(丙) 植株地上各部，形成瘰状物，如玉米黑粉。

(四) 病史

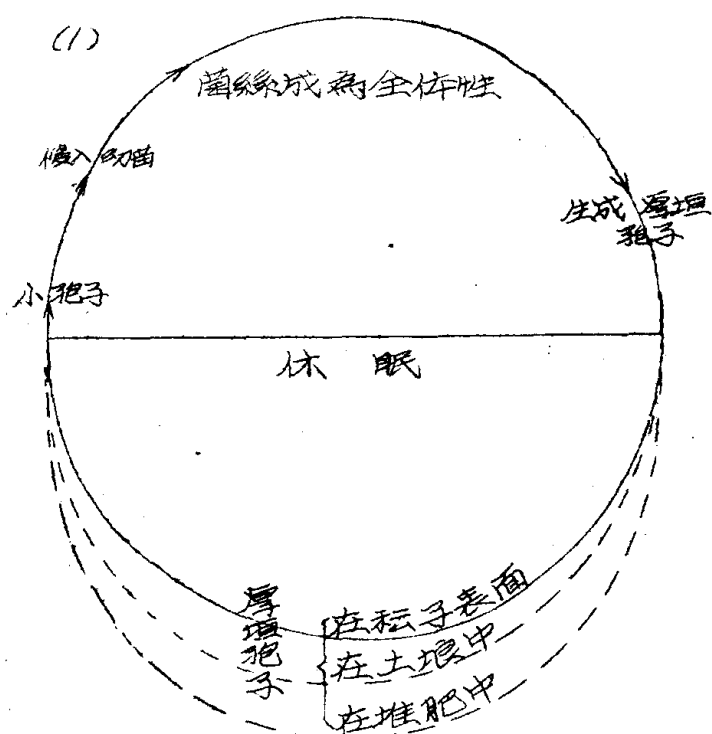
甲. 幼苗侵染

幼苗侵染的初侵染的病源共有三种——病菌的厚垣孢子在种子上、在土壤中，或在粪肥中——当寄主的种子萌发时，病菌的厚垣孢子也同时萌生，侵入芽鞘，以菌丝体随寄主的生长而生长发育，成为全株性，最后又形成厚垣孢子。这种以幼苗侵染方式侵入寄主的病菌，仅能在幼苗未出土前侵入，以后再侵染。

由于病菌的厚垣孢子的越冬场所和传播的方式不同，幼苗侵染的病害有下列三种类型：

(1) 厚垣孢子附着在种子表面，在土壤和粪肥中的是次要

例：小麦腥黑穗病——一般地区都是由于种子带菌形成幼苗侵染，个别地区如西北干燥地区接二连种麦多年有土壤传病现象。又山东地区因粪肥带菌，因此有粪肥传病现象。病史如(1)。



角。

这一类的病害还有：

高粱散黑穗病

高粱坚黑穗病

粟黑穗病

无皮大麦坚黑穗病

黍黑穗病

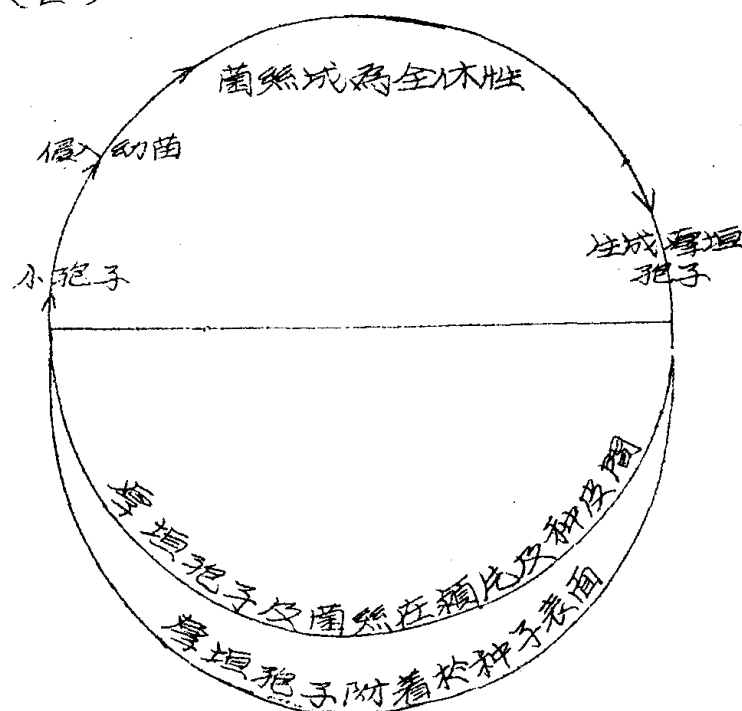
(2) 厚垣孢子附着于种子表面，另以厚垣孢子或其发芽后所生菌絲在穎片內休眠。土壤傳播次要。

例：有皮大麥堅黑穗病。

燕麥堅黑穗，散黑穗病。

凡有壳（或皮）种子都是如此，在穎片和稃皮間潛伏的菌絲体，對侵入幼苗特別有利，因為病菌已由厚垣孢子發芽成菌絲体，當种子發芽時侵入幼苗甚為方便，見圖（2）。

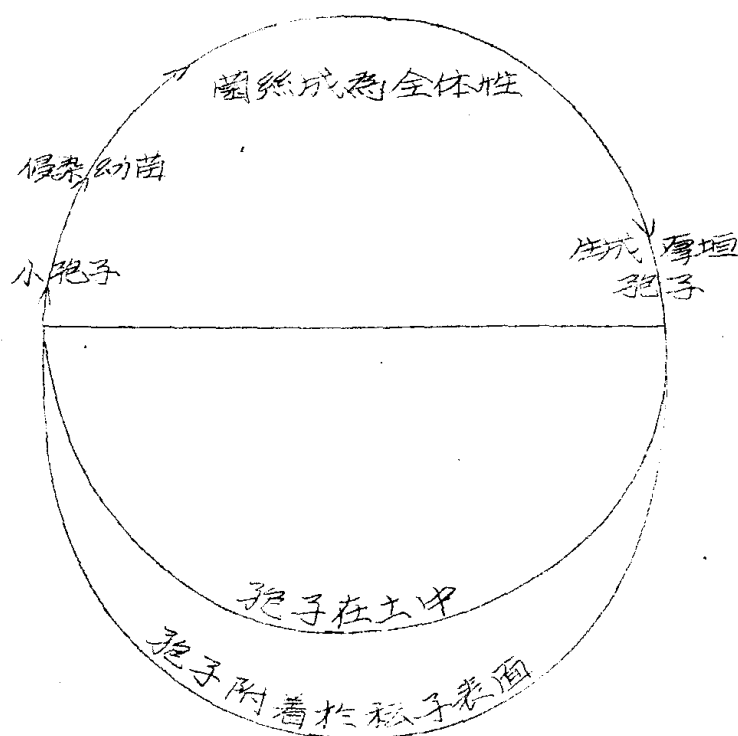
(2)



(3) 厚垣孢子在种子表面和土壤中休眠，兩者同樣重要。

例如小麥桿黑粉病及高粱和玉米絲黑穗病，在土壤中的厚垣孢子，可以休眠幾年，當寄主种子萌發時，土壤中的厚垣孢子可有一部份萌發，侵入寄主，尤以高粱和玉米的絲黑穗病，土壤中的厚垣孢子，是幼苗侵染的主要病源。見圖（3）。

(3)

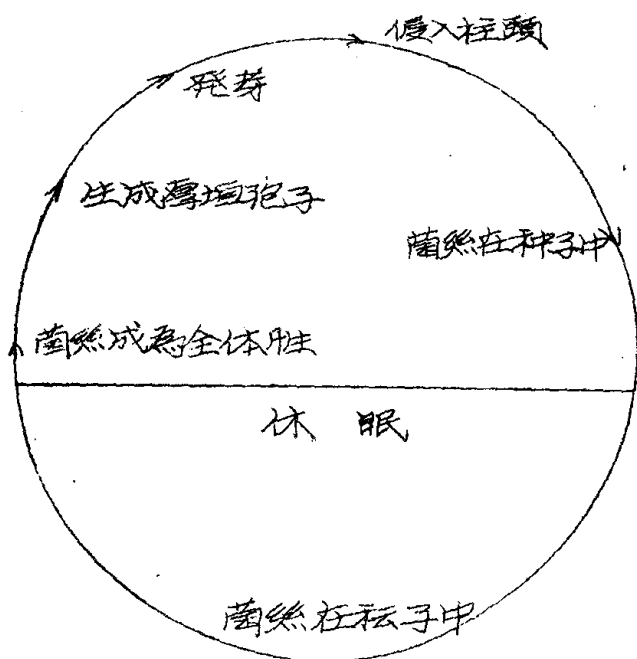


以上幾種由幼菌侵染的病害，在生態方面一般都以土壤濕度較低的，半乾半濕的，因而有適當土壤空氣的土壤情況下，有利於厚垣孢子的萌發和侵染。此外任何外界條件，凡有利於寄主幼菌出土，病害即輕，反之則重。

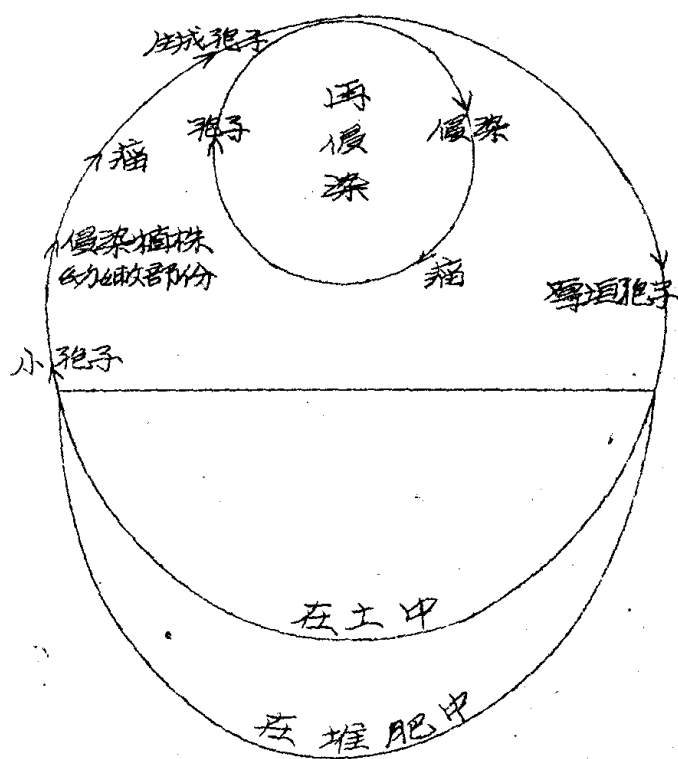
土壤溫度和幼菌侵染的關係，按不同的病害有所區別。例如小麥腥黑穗病，厚垣孢子萌發適宜溫度是 9° — 12°C ，高粱黑穗病是 28°C ，侵入的適溫大体相若。

乙，花薈侵染——病菌僅能由花薈侵入寄主，以菌絲體在種子的胚部休眠，其時，並不起任何破壞作用，待來年帶菌種子播下後，種子萌發，潛伏的菌絲體便轉為活動，隨着寄主的生長點生長，致成為全体性，此時仍不起破壞作用，當其到達穗部便將整個穗部組織破壞，形成厚垣孢子。(圖乙)

(乙)



(丙)



例如大、小麥散黑穗病，當大小麥開花時期氣候濕熱，有利於花器侵染。這一類的病害，病菌侵入時期和形成孢子時期，是在兩個不同年度，潛育期甚長。無雨侵染。另有水稻腥黑穗病，大致也是花器侵染的，病菌侵入後，當年即形成孢子，

孢子成熟時，稻已接近成熟期，也無再侵染。

丙，植株侵染——病菌可侵染寄主地上任何幼嫩部份，當其侵入後，僅限於局部組織，不成為全体性，於病部形成薄垣

孢子（萌發生小孢子）行再侵染（簡丙）。例如玉米的莖、葉、雄花、雌花，均可被黑穗菌侵染。在玉米生長後期，如有適當雨量，及充分陽光便有利於病菌厚垣孢子的萌發和侵染。

(五) 防治：

(甲) 種子處理

(I) 藥物拌種

(1) 非揮發性的藥劑——用來防治厚垣孢子附著在種子表面而引起幼苗侵染的黑穗病，如小麥腥黑穗病，無壳（皮）大麥堅黑穗病等等。

(i) 王銅——用量是 0.2%。

(ii) 碳酸銅粉 ($\text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot \text{CuCO}_3$)——用量是 0.2%，過去在華北華東推廣，防治小米黑穗病等，效果亦佳，很久沒繼續製造。

(iii) 白砒——這是在銅製劑及汞製劑供應不足的情況下準備採用的粉劑。據華北甘肅等地試驗，白砒用以防治小麥腥黑穗病有相當效果，用量為 0.1——0.2%，在播種前兩星期拌種，殺菌作用是亞砒酸。藥量如超過 0.3% 會影響種子發芽，在過濕或酸性的土，和使用銅製劑一樣。易發生藥害。

現正在擴大地區試驗中，似有推廣可能。

(2) 揮發性的藥劑——用來防治種子表面帶菌的病害固然很好，凡有壳的種子，如有壳大麥和燕麥等，黑穗病菌的菌絲體可在種子和穎壳之間潛伏致病，祇有用揮發性的藥劑才能將穎壳裡的病菌殺死，對於土壤傳播的黑穗病，倘用揮發性的藥劑拌種，種子表面的藥劑（由於能夠揮發）可殺死其附近土壤中的病菌，收一部份的效果（但不是完全有效）。

(1) 谷仁樂庄——用量 0.05%，超過 0.2% 就有藥

害。它是比較理想的粉劑，惜我國目前尚未能大量製造。

(ii) 賽力散——用量為 0.2%，超過此數會發生藥害，這是目前大量推廣的藥劑，上海廠已在大量製造，但仍供不應求。

(iii) 硫磺粉——用量為 0.2—0.4%（如用來防治小麥腥黑穗病用量需加一倍）。溫度愈高，硫磺愈易昇華。最好能提前拌種，使在播種之前就將種子上所帶的病菌殺死。察綏地區用以防治燕麥黑穗病，華東地區用以防治小麥桿黑粉病都收到了效果，並且對糞肥傳病亦有相當的防病効力。應該指出，硫磺粉雖具有揮發性，但在土中很難有保護種苗的作用，因為硫磺入土後會很快就被細菌同化成沒有殺菌作用的硫化物。

很多地區的拌種工作，不用拌種器，種子量和藥量的比例不按規格，或濕拌，拌不均勻以致發生種種偏差，影響效果，甚至處理藥劑不慎，發生毒死人畜事故，因此，進行拌種時，宜加強宣傳和技術指導工作。

解放後由於政府大力號召消滅黑穗病，很多省份都獲得了輝煌的成就。例如 1952 年，經遠省準備了 37 萬斤藥劑，1300 架拌種器，小麥和莠麥的種子消毒，平均超過預定計劃 166.5%，甘肅省發動了 243,146 戶農民參加拌種工作，全省春小麥藥劑拌種，超過預定計劃 186%，將發病率平均由 11% 降至 5% 以下。

II. 藥液浸種和播種：

適宜於處理有穀殼的種子，如大麥，燕麥，水稻等，常用的藥劑是福馬林。

噴松法——用1:80濃度的福馬林，用噴霧器噴在松子上（用1.3兩福馬林對水6斤，可噴麥種200斤，邊噴邊翻動，噴完後用麻袋密蓋四小時，涼乾，隨即下松，此法較浸松簡便，可避免松子吸水膨脹。

福馬林屬理易生藥害，採用時要特別小心。

Ⅳ. 溫湯浸種：用來防：菌絲潛伏在種子內部的病害，如大小麥散黑穗病

- (i) 變溫（冷水溫湯浸種）
- ① 冷水預浸 4——6 小時
 - ② 49°C 溫湯 1 分鐘
 - ③ 54°C 溫湯 10 分鐘
 - ④ 冷水冷卻，涼乾播松

品松的感溫性不同，處理大量的推廣品松時，最好事前作溫湯浸種和松子發芽試驗。

- (ii) 恆溫（恆溫湯浸種）
- ① 不預浸
 - ② 45° 三小時
 - ③ 根據各地情形，約每15分鐘調節溫度一次。

此法較為保險，不致燙死松子，但時間較長，在溫度控制上比較困難。

進行溫湯浸松應採用溫度計，揚棄過去“二開對一涼”的不準確的作法。此法只有在技術幹部指導力量較強的條件下，始可進行。1951 松江省富錦縣進行溫湯浸松時，由於技術幹部粗枝大葉，竟燙死良松七萬餘斤，是應該記取的教訓。

(乙) 農作防治

- (1) 輪作：為了防治土壤傳播的黑穗病，如小麥桿黑粉病，高粱和玉米絲黑穗病及玉米黑粉，輪作是最有效的措施。對於小麥桿黑粉病，施行一年輪作即可大大減少病害

的發生，為了防治玉米黑粉病，須行三年輪作；在不同地區防治黑穗病所需的輪作年限，最好作具體研究。對於土傳黑穗病，最好用揮發性藥劑拌種結合輪作來防治，這樣防病的效能就會提高。

(2) 使用淨糞：很多地區老鄉有用植株殘餘或打麥場的麥桿，麥穗沤糞或作堆肥的習慣，糞肥發酵不好，病菌不死，就成為幼苗感染的病源之一。據研究，腥黑穗菌的厚垣孢子相當頑強，在通過牲畜的消化道後仍維持活力，故以病株遺體喂牲口也促進傳播。豬所排糞便中的孢子的壽命比牛、馬所排的為短。一個月後即死亡，但為安全可靠起見，也不可以病株喂豬。使用帶菌糞肥是山東小麥腥黑穗病的主要傳播途徑之一，由於使用糞肥隔離的辦法（用改良耨子使糞和種子之間隔一層土）已大大減少了黑穗在該區的發生，但倘如使用淨糞則更徹底。

(3) 適期播種——較高土溫對小麥桿黑粉和大麥堅黑穗病菌的發芽和感染有利，因此適期晚播，可以減少病害。小麥腥黑穗病正和此相反，冬麥適期早播，可以減少病害。應該指出所謂適期播種，是須要根據當地的環境條件，來適當地調整，不能片面強調防病，而忽視產量問題。例如春麥早播，有利腥黑穗病發生，但不能強調晚播，因為晚播既會影響春麥產量，又會使春麥遭受桿銹病的為害。

(4) 提高抗病性：——根據蘇聯巴爾瑙爾植物病理試驗區1948年研究的結果，晚秋播種能夠增強春麥物種種子抗病性。這是由於晚秋播種所收穫的種子，在早春播種時，其幼苗較未經晚秋播種的繁茂而整齊；春小麥的發芽率平均提高了18%，大麥燕麥的發芽率，也都提高，其後分蘗、抽莖、抽穗、及成熟期都比較早。由於提高了對惡劣條件的抵抗性，因而加快了生育的速率，秋天播種所選到的種子，不僅很少感染敵黑穗，腥

黑穗，大麥堅黑穗病，對銹病，細菌病，根腐病也具有較大的抵抗性。

又據蘇聯研究，倘施行合理施肥，使玉米生長健旺，便可避免黑粉病菌的侵染。

(5) 拔除病穗病株——在人力許可的前提下，倘能拔除病株或病穗，以減少傳染的來源，當然是一種好辦法。在拔除時應當根據病史，注意及時，如大、小麥散黑穗病、玉米黑粉病在孢子飛散後再拔就晚了。對於種子傳播的黑穗病，倘能結合留種區進行拔除工作，可事半功倍。為了防治土壤傳播的黑穗病則非大面積地徹底並連續進行不可。在各種黑穗病中，拔除工作對玉米黑粉病的防治最為必要，因為(1)拌種無效，(2)輪作期限比較長，(3)沒有理想的抗病品種。

拔除工作需要集中大量人力在比較大的面積上同時進行，並且每個進行拔除的人要具備一定的科學知識才能着手，因之進行之前必須調查佈置、切忌草率從事。

(丙) 選種及良種繁育——抗黑穗病的選種工作應針對土傳黑穗病進行，當然，對於種子傳播的黑穗病也可採用抗病品種，我國各地抗病品種很多，如雲南地區的玉皮麥抗腥黑穗病，山東惠民區的齊大195抗桿黑粉病，倘能加意選育，這方面是很有前途的。

瘦小的種子發芽勢低，較易染病（小麥腥黑穗、燕麥黑穗病）倘選用飽滿的種子，則往往可以避病。生活力強的雜交玉米、比較抵抗黑粉病。

*

*

*

*

*

一切植物病害的防治都應該實行綜合防治方法，但綜合防治法裡應該有中心環節。防治禾穀類作物黑穗病應該以種子處

理為中心環節，因為一般黑穗病菌都是藉孢子傳播的。對於土壤傳播的黑穗病應以輪作和栽培抗病品種為防治重點。其他防治辦法，都應圍繞這些中心環節，配合施行。

禾穀類作物主要黑穗病的病史、生態及防治法提要 (供參攷)

病 名	病 菌 越 冬	侵染方式	生 態	主要防治法
小麥腥黑穗病	厚垣孢子附著於籽粒表面，個別地區在土壤和糞肥中。	幼苗	土壤——較低， 9° —— 12°C 土壤空氣——充分	藥劑拌種
小麥桿黑粉病	厚垣孢子在種子表面和在土壤中同樣重要	幼苗	土壤——較高， 20°C	藥劑拌種抗病菌品種
小麥散黑穗病	菌絲體在籽粒內	花器	小麥開花期間濕熱	溫湯浸種
大麥堅黑穗病	厚垣孢子在籽粒表面。在有皮大麥易以厚垣孢子和由厚垣孢子發芽生成的菌絲體在籽粒外穎片內休眠。	幼苗	土壤——較高， 10° —— 25°C 土壤酸度——酸性	用具有揮發性抗藥劑拌種
燕麥散黑穗病	全上	幼苗	土壤——較高， 15° —— 28°C	全上
高粱堅黑穗病	厚垣孢子在籽粒表面，個別地區在土壤中	幼苗	土壤—— 24°C 以下	藥劑拌種
高粱散黑穗病	全上	幼苗	土壤—— 15° —— 36°C	全上
高粱絲黑穗病 玉米	厚垣孢子在土壤中（主要），和籽粒上	幼苗	土壤——較高， 28°C	拔除病穗，輪作
玉米黑粉病	厚垣孢子在植株殘餘和土壤中	植株	玉米生長後期適當雨量	田間衛生輪作
穀子黑穗病	厚垣孢子在籽粒上	幼苗	土壤——較高， 15° —— 35°C	藥劑拌種
水稻腥黑穗病	厚垣孢子在籽粒上和土壤中	花器	溫度—— 24° —— 28°C	抗病菌品種

(一) 重要性 銹病是禾穀類作物最頑強的敵人。1922 及 1948 年稈銹病使東北春小麥損失各別 50% 及 75%，後者計為 56 萬噸，1950 年條銹病在全國範圍內釀成災，使小麥損失 20 億市斤，可供一千七百萬一年食用。西北關中區 1942 年以來，43, 46, 48, 49, 50 年五年中均曾發生過嚴重的條銹病。

與禾穀類銹病作斗争是我國農墾工作者的艱巨任務之一。

(二) 種類及其分佈

(1) 小麥稈銹病 ("黑疸") *Puccinia graminis tritici*

轉主寄主為小蘗 (*Berberis* spp.) 和十大功勞，為東北及西北春麥區主要銹病。

(2) 小麥條銹病 (黃銹 "黃疸") *P. glumarum* 轉主

寄主不明冬麥區主要銹病。

(3) 小麥葉銹病 (褐銹) *P. rubigo - varia tritici*

轉主寄主應松草 (*Thalictrum* spp.) 和 *Isopyrum* 冬麥區次要銹病

(4) 其他作物的主要銹病 (僅供參攷)

大麥稈銹病同小麥 春大麥區

大麥葉銹病 *P. anomala* (*P. simplex*) 轉主寄主為 慈菇 (*Orthogalum* sp.)

大麥條銹病 同小麥

燕麥冠銹病 *P. coronata* 轉主寄主為鼠李 (*Rhamnus* sp.)

粟葉銹病 *Uromyces Setariae - italicae*

玉米葉銹病 *P. Sorghi* 西南區