

旱作农田主要土传病害综合防治技术规程 谷物类作物

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 主要土传病害种类	1
5 防治措施	1
6 档案管理	3
附录 A（资料性） 旱作农田谷物类作物主要土传病害症状识别和发生规律	4
附录 B（规范性） 旱作农田谷物类作物主要土传病害生物药剂推荐	6
附录 C（规范性） 旱作农田谷物类作物主要土传病害化学药剂推荐	7

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由山西省农业农村厅提出、组织实施和监督检查。

山西省市场监督管理局对本文件的组织实施情况进行监督检查。

本文件由山西省农业农村标准化技术委员会种植业分技术委员会（SXS/TC19/SC01）归口。

本文件起草单位：山西省植物保护植物检疫中心。

本文件主要起草人：郝丽萍、李荣峰、李世伟、樊鑫、刘娟、张进强、刘巍、令狐芮平、李杰、田玲、高燕平、李春花。

旱作农田主要土传病害综合防治技术规程 谷物类作物

1 范围

本文件规定了旱作农田谷物类作物主要土传病害综合防治技术的术语和定义、主要土传病害种类、防治措施及档案管理。

本文件适用于旱作农田小麦、玉米、谷子、高粱谷物类作物主要土传病害的综合防治。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 8321（所有部分） 农药合理使用准则

NY/T 496 肥料合理使用准则 通则

NY/T 525 有机肥料

NY/T 1276 农药安全使用规范 总则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

土传病害

土传病害是指病原体（包括真菌、细菌、病毒、线虫等）以土壤为主要传播媒介或长期在土壤中存活并繁殖，通过侵染植物的根系、茎基部等地下部分或近地面组织而引起的植物病害。这类病害的发生与土壤环境密切相关，病原体可在土壤中越冬或越夏，通过土壤颗粒、农事操作、灌溉水、带菌种苗等途径扩散，对植物生长造成持续性威胁。

3.2

防治适期

在防治某种病害的过程中，能够达到最佳防治效果的适宜时期。

4 主要土传病害种类

玉米土传病害主要有丝黑穗病、纹枯病、茎基腐病；小麦土传病害主要有茎基腐病、纹枯病、全蚀病、黑穗病；高粱土传病害主要有黑穗病；谷子土传病害主要有白发病、黑穗病。症状识别和发生规律具体见附录A。

5 防治措施

贯彻“预防为主、综合防治”的植保方针，针对主要病害的发生特点，综合使用农业防治、生物防治、物理防治和化学防治等措施对谷物类作物土传病害进行有效控制。

5.1 农业防治

5.1.1 选用抗病品种

选择适合当地种植的抗（耐）土传病害的优良品种。

5.1.2 播种

根据品种特性，适时晚播，合理密植。

5.1.3 轮作

各种谷物种植地块3 a进行轮作1次，与茄科、豆科和十字花科等进行轮作。

5.1.4 肥水管理

5.1.4.1 实行测土配方施肥，增施有机肥，氮磷钾合理配施，避免偏施氮肥。

5.1.4.2 施肥

在玉米、小麦、高粱或谷子田中宜采用“有机肥和水肥一体化”模式施肥，肥料使用应符合NY/T 496、NY/T 525的要求。

5.1.4.2.1 基肥

玉米、小麦、高粱或谷子田播种前15 d，每667 m²施有机肥2 000 kg~3 000 kg，深翻25 cm以上。

5.1.4.2.2 追肥

在玉米大喇叭口期或高粱拔节期，每667 m²可沟施氨基酸有机肥100 kg。

在小麦孕穗期或谷子抽穗期，可喷施腐植酸叶面肥（稀释800倍）。

5.1.4.2.3 水肥一体化管理

可采用地面滴灌、喷灌、灌溉等水肥一体化技术模式，对谷物类作物生长阶段按需供给养分进行追肥。玉米按拔节期、大喇叭口期等关键时期，根据生长需求，将氮、钾肥按比例配制成水肥溶液随水施入；小麦在苗期、拔节期和孕穗期；谷子在拔节期、孕穗期和灌浆期；高粱在拔节期、抽穗期和灌浆期实施水肥一体化施肥。如采用滴灌，每667 m²水量20 m³~30 m³。如采用喷灌，可同时喷施腐植酸叶面肥。

5.1.5 田间管理

5.1.5.1 及时将田间发现的病株拔除并带出地块销毁，不能深埋。

5.1.5.2 谷物收获后要清洁田园，彻底清除根茬，将秸秆粉碎高温沤肥，但要避免使用病残体沤肥。

5.2 生物防治

使用生物农药进行预防和防治土传病害，常用药剂的使用方法按附录B的要求执行。

5.3 化学防治

5.3.1 农药使用

应符合GB/T 8321（所有部分）的规定。使用安全、高效、低毒、低残留农药。

5.3.2 种子处理

在土传病害发生的地区应种植预防土传病害的包衣种子；无适合的包衣种子可对作物种子进行药剂拌种。拌种药剂按附录C的要求执行。

5.3.3 喷药防治

作物生长期发生土传病害时，可使用化学农药喷雾防治。常用药剂的使用方法按附录C的要求执行。

6 档案管理

在旱作农田谷物类作物主要土传病害防治中建立生产技术档案并妥善保存，生产档案保存期为3 a以上。生产档案详细记录玉米、小麦、高粱、谷子谷物类作物生育期、主要土传病害发生情况、防治措施、防治投入品使用情况等内容。

附录 A (资料性)

旱作农田谷物类作物主要土传病害症状识别和发生规律

旱作农田谷物类作物主要土传病害症状识别和发生规律见表A. 1

表A. 1 旱作农田谷物类作物主要土传病害症状识别和发生规律

作物种类	病害名称	症状识别	发生规律
玉米	茎基腐病	由一种病原菌单独或几种病原菌复合感染引起,主要由腐霉菌、炭疽菌、镰刀菌感染引起,不同地区病原菌种类有较大差异。症状有青枯型、萎蔫型、枯黄型。在干旱地区以镰刀菌型茎基腐为主。最初病菌在毛根上产生水渍状淡褐色病斑,逐渐扩大至次生根,直到整个根系呈褐色腐烂,茎基部变软,内部组织腐烂,维管束丝状,褐腐或红腐,根系腐烂破裂,粉红色或褐色,根的皮肤易剥离,松脱,须根和根毛减少,整个根部易拔出。	病菌在病残体组织内外、土壤中存活越冬,成为翌年主要传染源。在田间可借风雨、灌溉水、机械和昆虫进行传播,发生多次再感染。高温高湿利于发病;均温30℃左右,相对湿度高于70%即可发病;均温34℃,相对湿度80%扩展迅速。地势低洼或排水不良,密度过大,通风不良,施用氮肥过多,伤口多发病重。
	纹枯病	主要侵害玉米的叶鞘,其次是叶片、果穗及其苞叶。发病严重时,能侵入坚实的茎秆,但一般不引起倒伏。最初从茎基部叶鞘感病,后感染叶片及向上蔓延。发病初期,先出现水渍状灰绿色的圆形或椭圆形的病斑,由灰绿色逐渐变成白色至淡黄色,后期变为红褐色云纹斑块。叶鞘受害后,病菌常透过叶鞘而危害茎秆,形成下陷的黑褐色斑块。湿度大时,病斑上常出现很多白霉,即菌丝和担孢子。温度较高或植株生长后期,不适合病菌扩大为害时,即产生菌核。	以菌核遗留在土壤中,和以菌丝、菌核在病残体上越冬。菌核萌发产生菌丝或以病株上存活的菌丝接触寄主茎基部而入侵,表面形成病斑,湿度大时,病斑长出许多白霉状菌丝和担孢子,担孢子借风力传播造成再次感染,以表皮直接侵入为主。温度超过24℃,田间湿度较高,玉米纹枯病开始发作,随着温度和湿度的升高发病率也逐渐升高。
	丝黑穗病	该病主要危害玉米的果穗和雄穗,受害病株多数果穗较短,基部粗,顶端尖,近球形,不吐花丝,除苞叶外,整个果穗变成一个大黑粉包,外观不呈瘤状。后期有些苞叶破裂,散出黑粉,即病菌的冬孢子,黑粉一般结成块,内部夹杂有丝状物,因此称为丝黑穗病。	病原菌以冬孢子在土中、粪肥、种子上越冬,成为翌年的初传染源,其中土壤带菌在侵染循环中最为重要。冬孢子在土壤中能存活2 a~3 a,结块的冬孢子比分散的存活时间更长。种子带菌是远距离传播的重要途径,但田间传病作用显著低于土壤和粪肥。玉米在3叶期以前是病菌的主要侵染时期,7叶后病菌不再侵染玉米。
小麦	茎基腐	主要危害小麦的茎基部,茎基部叶鞘受害后颜色渐变为暗褐色,无云纹状病斑;随病程发展,小麦茎基部节间受侵染变为淡褐色至深褐色,田间湿度大时,茎节处、节间生粉红色或白色霉层,茎秆易折断。病情发展后期,重病株提早枯死,形成白穗。	病原菌以菌丝体、分生孢子、厚垣孢子的形式存活于土壤中的病残体组织中,一般可存活2 a以上。病原菌从小麦茎基部或根部侵入,并扩展为害。早播会造成小麦茎基腐病发病重,适期迟播小麦茎基腐病发病轻。黏性土壤、地势低洼、排水不良、田间湿度大小麦茎基腐病发生重。偏施氮肥、土壤缺锌小麦茎基腐病发病重。
	纹枯病	主要发生在叶鞘及茎秆上。发病初期,在地表或近地表的叶鞘上产生黄褐色椭圆形或梭形病斑,以后病部逐渐扩大,颜色变深,并向内侧发展为害茎部。小麦生长期至后期叶鞘上的病斑呈云纹状花纹。	病原菌以菌核在土壤中存活,通过耕作或灌溉扩散到健康植株根部,雨水飞溅和风力可帮助病原菌扩散到邻近植株,扩大发病范围。高湿度是病害发生的关键因素,田间土壤湿度大(相对湿度80%以上)、阴雨连绵或灌溉后积水,会显著加重病害发生。
	全蚀病	主要危害小麦地下部分根部和茎基部1~2节处。小麦抽穗后田间病株成簇或点片状发生早枯白穗,病根变黑,易于拔起。在茎基部表面及叶鞘内布满紧密交织的黑褐色菌丝层,呈“黑脚”状,天线后颜色加深呈黑膏药状,上密布黑褐色颗粒状子囊壳。	病原菌以菌丝体形式在土壤中的病残体上越冬或越夏,可在土壤中存活2 a~3 a,是典型的土壤习居菌。病原菌适宜生长温度为15℃~20℃,小麦返青至拔节期(春季3 m~4 m)若遇多雨、土壤湿度70%~80%,易引发病害流行。

表 A.1 旱作农田谷物类作物主要土传病害症状识别和发生规律（续）

作物种类	病害名称	症状识别	发生规律
小麦	黑穗病	<p>主要包括散黑穗病、腥黑穗病和秆黑粉病。散黑穗病：病穗抽出初期，外面包裹一层灰白色薄膜（子实层），里面充满黑色粉末状的冬孢子。随着小麦生长，薄膜破裂，黑粉（冬孢子）随风散落，最后只剩下光秃秃的穗轴。病株通常比健株稍矮，抽穗时间可能提前或延迟。病穗籽粒全部或部分变成黑粉团，外包一层灰色薄膜，不易破裂。腥黑穗病：黑粉团内含有大量冬孢子，带有鱼腥味（因此得名“腥黑穗”）。病穗通常较健穗短，颖片张开，部分籽粒外露，病粒比正常籽粒粗短、饱满。秆黑粉病：发病部位出现沿叶脉平行的条纹状黑粉疱，颜色初期为灰白色，后期变为黑色。黑粉疱破裂后散出黑色粉末状的冬孢子，病部组织破裂后，叶片和茎秆易折断。病株严重矮化、分蘖增多，叶片卷曲、畸形，无法正常抽穗或抽穗后籽粒不饱满。</p>	<p>散黑穗病花期侵染最适温度为 16℃~20℃；腥黑穗病和秆黑粉病幼苗期侵染适宜温度较低（10℃~15℃），低温有利于病菌侵染。散黑穗病花期高湿度（如阴雨、结露）利于孢子萌发和侵染；腥黑穗病和秆黑粉病需要土壤湿润（土壤含水量 20%~30%）才能促进冬孢子萌发。</p> <p>散黑穗病：病原菌以菌丝体潜伏在小麦种子的胚内越冬，种子萌发时菌丝随胚芽生长，侵入生长点，最终侵染穗部形成黑粉。</p> <p>腥黑穗病：病原菌以冬孢子在种子表面、土壤中或粪肥里越冬。种子萌发时，冬孢子萌发产生侵染丝，侵入幼苗的芽鞘，随植株生长进入穗部，破坏籽粒形成黑粉。主要通过种子、土壤和粪肥传播。</p> <p>秆黑粉病：病原菌以冬孢子在土壤中、种子表面或粪肥中越冬。小麦播种后，冬孢子萌发侵入幼苗的芽鞘，随植株生长蔓延至茎秆、叶片等部位，形成黑粉疱。主要通过土壤和种子传播，土壤带菌是主要侵染源。</p>
高粱	黑穗病	<p>主要分为丝黑穗病、散黑穗病、坚黑穗病等类型，其中以丝黑穗病危害最为普遍和严重。丝黑穗病在抽穗后症状明显，病株一般较矮，抽穗前病穗的下部膨大苞叶紧实，内有白色棒状物，抽穗后散出大量黑粉；散黑穗病一般为全穗受害，但穗形正常，籽粒却变成长圆形小灰包，成熟后破裂，散出里面的黑色粉末；坚黑穗病通常全穗籽粒都变成卵形的灰包，外膜坚硬，不破裂或仅顶端稍裂开，内部充满黑粉。</p>	<p>高粱丝黑穗病通过种子和土壤传病，主要是土壤传病，厚垣孢子在土内存活 3 a 左右，在高粱种子露白尖到芽长 1 cm~1.5 cm 时，侵染高粱幼芽。高粱散黑穗、坚黑穗病菌主要是以厚垣孢子在种子表面附着，带病种子播种后，病菌与种子同时发芽，侵入寄主组织。病菌侵入后，菌丝蔓延到幼苗生长锥，以后随着植株生长点向上生长而伸长，最后在穗部形成冬孢子。丝黑穗病病原菌萌发的适宜温度为 20℃~25℃，土壤含水量 15%~20% 时最易侵染。</p>
谷子	白发病	<p>在谷子不同的生长发育阶段以及不同的器官上表现出不同的症状。种子萌发阶段，侵染后表现为谷粒变褐甚至坏死，不能萌发，造成缺苗，表现为“芽死”症状；种子萌发后，待幼苗长至 4~5 叶期时，叶片慢慢发黄，叶面出现与叶脉平行的黄白条纹状不规则叶，背面出现致密的白色“霉层”，表现为“灰背”症状；孕穗期间，长有灰背的叶片会慢慢枯死，心叶会不断抽出，但是不能正常展开，叶片逐渐呈现黄白色，表现为“白尖”症状；当心叶不能正常抽出，呈“筒状”直立于顶端，表现为“枪杆”症状；抽穗期时，病菌的侵染使得枯死的心叶逐渐变为黄褐色，且顺着叶脉的方向纵裂为丝状，只留下像人的头发一样的叶脉，并不断掉落黄褐色粉末，表现为“发丝”症状；部分病穗严重畸形导致不抽穗，有些病穗虽然抽穗，但有些谷穗颖片伸长变形，卷曲成角状或尖针状，向外伸张，后期谷穗变褐干枯，谷穗形似刺猬，表现为“刺猬头”症状。</p>	<p>病原菌以卵孢子在土壤、肥料和附着在种子上越冬。越冬的卵孢子到第 2 a 春天侵染谷子。谷子幼芽长至 3 cm 以前是最适的侵染时期，因而从播种到幼苗出土前的土壤温度和湿度对侵染发病轻重至关重要。幼苗在土温 11℃~32℃ 之间均能感病，最适发病温度 18℃~20℃，最低发病温度为 10℃~12℃，最高发病温度为 31℃~34℃，土温超过 35℃ 则不发病。土壤湿度在 40%~50% 间发病株率较高。苗期多雨时，白发病较严重。</p>
	黑穗病	<p>发病后，谷子穗部的籽粒会被病原菌破坏，形成黑色粉末状的孢子堆，外层包裹着一层薄膜。初期病穗外观与正常穗差异不大，但随着病情发展，薄膜破裂，黑色孢子散落，仅剩穗轴或残留少量破碎的薄膜，病穗呈黑粉团状，故又称“乌霉”。多数情况下苗期症状不明显，主要在抽穗后表现典型症状。</p>	<p>病原菌可附着在种子表面，或潜伏在种子内部，随种子播种进入土壤，侵染幼苗，病株残体、散落的孢子在土壤中越冬，成为次年的初侵染源，幼苗出土时病原菌从芽鞘侵入，若施用未腐熟的带菌粪肥（如含有病穗残体的农家肥），孢子可随粪肥进入田间侵染植株。</p>

附 录 B

(规范性)

旱作农田谷物类作物主要土传病害生物药剂推荐

旱作农田谷物类作物主要土传病害生物药剂推荐表见表B.1

表 B.1 旱作农田谷物类作物主要土传病害生物药剂推荐表

防治对象	药剂	使用方式	施药时间
纹枯病	井冈霉素·乙蒜素	拌种、喷雾	播种前、孕穗期
	多粘类芽孢杆菌	拌种、喷雾	播种前、孕穗期
	木霉菌	沟施	播种前
茎基腐	枯草芽孢杆菌	喷雾	抽穗期
	井冈霉素	喷雾	抽穗期
黑穗病	枯草芽孢杆菌	拌种、喷雾	播种前、孕穗期
	哈茨木霉	拌种、喷雾	播种前、孕穗期
全蚀病	荧光假单胞杆菌	沟施、喷雾	播种前、返青期
	木霉菌	沟施、喷雾	播种前、返青期

附录 C

(规范性)

旱作农田谷物类作物主要土传病害化学药剂推荐

旱作农田谷物类作物主要土传病害化学药剂推荐表见表C.1

表 C.1 旱作农田谷物类作物主要土传病害化学药剂推荐表

作物种类	防治对象	药剂	使用方法	施药时间
玉米	茎基腐病	咯菌腈	包衣	播种前
		甲·戊·嘧菌酯	包衣	播种前
		精甲·咯·嘧菌	包衣	播种前
	纹枯病	氟唑环菌胺	包衣	播种前
		噻呋酰胺	包衣	播种前
		噻呋·戊唑醇	喷雾	播种前
		甲霜·戊唑醇	拌种	抽穗期
	丝黑穗病	苯醚甲环唑	包衣	播种前
		甲·戊·嘧菌酯	包衣	播种前
氟唑环菌胺		包衣	播种前	
小麦	茎基腐病	咯菌腈	包衣	播种前
		三氟吡啶胺	拌种	播种前
		戊唑·噻霉酮	喷雾	孕穗期
		丙硫菌唑·戊唑醇	喷雾	孕穗期
	纹枯病	苯醚甲环唑	拌种、喷雾	播种前、孕穗期前
		戊唑醇	拌种、喷雾	播种前、孕穗期前
		苯甲·丙环唑	喷雾	孕穗期
	全蚀病	苯醚甲环唑	拌种	播种前
		苯甲·戊唑醇	拌种	播种前
		吡虫啉·咯菌腈·嘧菌酯	拌种	播种前
	黑穗病	苯醚甲环唑	拌种	播种前
		戊唑醇	拌种	播种前
咯菌腈		拌种	播种前	
谷子	白发病	代森铵	浸种	播种前
		甲霜灵	拌种	播种前
	黑穗病	戊唑醇	拌种	播种前
		多菌灵	拌种	播种前
高粱	黑穗病	拌种双	拌种	播种前
		戊唑醇	拌种	播种前