

ICS 65.020
CCS B 16

DB13

河 北 省 地 方 标 准

DB 13/T 5371.2—2021

粮食作物种传病害控制技术规程
第2部分：谷子线虫病

2021-04-26发布

2021-05-26实施

河北省市场监督管理局 发布

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。

DB13/T 5371《粮食作物种传病害控制技术规程》分为7个部分：

- 第1部分：谷子白发病；
- 第2部分：谷子线虫病；
- 第3部分：谷子粒黑穗病；
- 第4部分：玉米丝黑穗病；
- 第5部分：小麦散黑穗病；
- 第6部分：高粱黑穗病；
- 第7部分：糜子黑穗病。
-。

本文件为DB13/T 5371的第2部分。

本文件由河北省农林科学院提出。

本文件起草单位：河北省农林科学院谷子研究所。

本文件主要起草人：李志勇、白辉、董志平、马继芳、刘佳、王永芳、全建章、刘磊、张梦雅、勾建军、李秀芹、毕章宝、于卫红、赵跃峰、李瑞德、蔡晓玲、姜红艳。

粮农作物种传病害控制技术规程 第2部分：谷子线虫病

1 范围

本文件规定了谷子线虫病的病情分级、控制原则和控制技术。

本文件适用于谷子线虫病的控制。

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 3543. 2 农作物种子检验规程 扦样

GB 4404. 1 粮农作物种子 第1部分：禾谷类

GB/T 15671 农作物薄膜包衣种子技术条件

NY/T 1276 农药安全使用规范 总则

DB13/T 2338. 5 谷子抗病虫性鉴定技术规程 第5部分：线虫病

3 术语与定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

谷子线虫病

由贝西滑刃线虫 (*Aphelelenchoides bessyi* Christie) 引发的种传病害，土壤也可传播，属于外寄生的非系统性病害。线虫随着植株的生长逐渐迁移至穗部，并大量繁殖，侵染花器和子房，致使子房受损、柱头萎缩，不能结实。谷子线虫病症状和发生规律见附录A。

3.2

种传病害

以种子携带病原物传播为主的病害。

3.3

无病种子

不携带谷子线虫病活体线虫的种子。

3.4

农田清洁生产

预防病原物污染作物或农田土壤的农业生产方式。在作物或农田野生寄主上的病原物扩散前将病部彻底清理出田间，并进行灭活处理，减少或者消除病原物对作物或农田土壤等环境的污染。

4 病情分级

无病地块：没有谷子线虫病发生的地块；零星发病地块：谷子线虫病发病率在1%以下；常发地块：谷子线虫病发病率在1%~5%；重病地块：谷子线虫病发病率在5%以上。

5 控制原则

以生产和使用无病种子为前提，农田清洁生产为重点，根据病情分级对不同发生程度的地块采用分级治理的原则。多措并举控制重病地块；种子处理等技术防控常发地块；农田清洁生产控制零星发生地块；重点保护无病地块。实现地块病情逐年降级，由点到片再到面，逐步实现不用农药控制病害的目的。

6 控制技术

6.1 无病种子生产

6.1.1 无病原种（亲本）

6.1.1.1 选用无病原种（亲本）

常规谷子品种选用无病原线虫的原种进行繁种；谷子杂交种选用无病原线虫的不育系和恢复系进行制种。种子质量应符合GB 4404.1的规定。

6.1.1.2 温汤浸种

播种前，用55 °C~56 °C温水浸种10 min，晾干后备用。

6.1.1.3 药剂处理种子

选用40%辛硫磷乳油，按照种子重量的0.2%~0.3%对谷子原种（亲本）进行拌种，避光堆闷4h后晾干。药剂使用应符合NY/T 1276规定，包衣种子质量应符合GB/T 15671规定。

6.1.2 建立无病繁（制）种基地

6.1.2.1 无病地块繁（制）种

在无谷子线虫病地块建立繁（制）种基地，确保繁（制）种田周边300 m之内没有谷子线虫病发生。

6.1.2.2 轮作倒茬地块繁（制）种

选用4年内没有种植谷子的田块作为繁（制）种田。

6.1.3 农田清洁生产

在灌浆中期拔除田间直立、不灌浆或部分籽粒灌浆的暗褐色谷子线虫病病穗。带离谷田，集中深埋(>30 cm)或烧毁。

6.1.4 种子带虫检测

通过以下技术对种子带贝西滑刃线虫情况进行检测，发现种子带线虫则不能作为无病种子使用。

6.1.4.1 田间目测

谷子灌浆期，观察田间是否有直立、不灌浆或部分籽粒灌浆暗褐色谷子线虫病病穗。

6.1.4.2 分离检测

取适量种子放在单层纱布或细纱网内，把包有种子的纱布或纱网放在玻璃漏斗中，在漏斗中加水使待检种子浸在水中，漏斗下接一段橡皮管，橡皮管由弹簧夹夹住。室温下静止12 h~24 h，打开弹簧夹，收集底部5毫升水样，线虫数量少时可离心富集，显微镜下对水样进行镜检。镜检发现线虫，视为种子带线虫。

6.1.4.3 分子检测

利用PCR技术对种子进行贝西滑刃线虫检测。种子取样参照GB/T 3543.2执行。检测技术见附录B。

6.2 田间控制技术

根据谷子线虫病在当地的发生情况，因地制宜选用下列相应病情级别的控制技术。

6.2.1 重病地块控制

6.2.1.1 土壤深翻

谷子线虫病发生严重田块，秸秆不应作为饲料使用，谷子收获后深翻30 cm。

6.2.1.2 轮作倒茬

实行4年以上轮作。选择玉米、高粱、大豆、花生、蔬菜、甘薯、油料等非寄主作物进行轮作。

6.2.1.3 选用抗病品种

种植品种应符合DB13/T 2338.5的规定。

6.2.1.4 选用无病种子

禁止从病区调运种子，选用无病原线虫的谷子种子。种子质量应符合GB 4404.1的规定。

6.2.1.5 药剂处理种子

选用农药对谷子常规种子和杂交种子进行处理，方法同6.1.1.3。

6.2.1.6 农田清洁生产

同6.1.3。

6.2.2 常发地块控制

6.2.2.1 轮作倒茬

实行3年以上轮作。可选择轮作倒茬的作物同6.2.1.2。

6.2.2.2 选用抗病品种

同6.2.1.3。

6.2.2.3 选用无病种子

同6.2.1.4。

6.2.2.4 药剂处理种子

同6.2.1.5。

6.2.2.5 农田清洁生产

同6.1.3。

6.2.3 零星发病地块控制

6.2.3.1 选用无病种子

同6.2.1.4。

6.2.3.2 药剂处理种子

同6.2.1.5。

6.2.3.3 农田清洁生产

同6.1.3。

6.2.4 无病地块保护

6.2.4.1 选用无病种子

同6.2.1.4。

6.2.4.2 药剂处理种子

同6.2.1.5。

附录 A
(资料性)
谷子线虫病症状及发病规律

A.1 症状

谷子病原线虫可感染谷子的根、茎、叶、叶鞘、花、穗和籽粒，但主要为害花器、子房，只在穗部表现症状。感病植株的花初呈暗绿色，渐变黄褐色，后呈暗褐色。发病重的植株抽穗后即表现症状。因大量线虫寄生于花部破坏子房，因而不能开花，即使开花也不能结实，颖片多张开，籽粒秕瘦，尖削，表面光滑有光泽，病穗瘦小，直立不下垂。发病轻的植株症状多不明显，能开花结实，但只有靠近穗主轴的部分小花形成浅褐色的病粒。不同品种症状差异明显。红秆或紫秆品种的病穗向阳面的护颖在灌浆至乳熟期变为红色或紫色，以后褪成黄褐色。而绿秆品种无此症状，直到成熟时护颖仍为苍绿色。

A.2 发病规律

谷子线虫病主要随种子传播，带虫种子是主要初侵染源，秕谷落入土壤或作为饲料制作的粪肥也可传播。混在土壤中或保持在室内的线虫至少能存活3年以上。谷子病原线虫为外寄生，谷子播种后，在谷粒、秕籽的壳皮内侧卷曲休眠越冬的成虫和幼虫遇湿复苏，感染胚根及幼芽，拔节前大部分线虫仍在根部和种壳内，并有少量繁殖。拔节后线虫逐渐向叶鞘转移，在叶鞘内侧繁殖。适当的高温(25℃~30℃)能促使线虫更为活跃，若此时雨水较多，植物体表存在水膜，线虫可在植株体表水膜中迅速迁移至地上部分，尤其在孕穗以后，适宜的温湿条件及穗部丰富的营养，线虫向上迁移更为显著。谷子苗期地上部分线虫数量一直较少，而幼穗形成后，线虫转移到穗部为害并大量繁殖，此时线虫繁殖极快，开花末期达到高峰，每穗有12000~20000条线虫，造成子房受损、柱头萎缩，不能结实；至谷子成熟时，又以幼虫、成虫主要在谷粒、秕籽的内外颖内侧休眠越冬，而护颖内侧线虫较少，胚和胚乳内没有线虫。在生长期间，特别是在穗期，线虫能随雨水或植株间接触而传播到临近的健株或健穗上。另外，发病轻的病穗仍能正常结实，为此，病田中外观健康的穗粒，实际也可能潜藏着休眠线虫。

线虫病的轻重，主要取决于种子带线虫量和穗期雨量大小、温度及品种抗性，这些发病要素同时具备，则可造成毁灭性为害。一般平地重，山地轻；粘土地重，沙土地轻；积水洼地重；早播病轻，晚播病重。高温高湿有利于线虫活动繁殖，尤其是开花灌浆期多雨，利于线虫在穗部大量繁殖传播，造成病害大发生及减产。不同谷子品种间抗病性有差异。凡生育期长，特别是孕穗期到灌浆期长，而且穗码紧、刚毛长的品种发病重，反之则发病轻。

附录 B
(资料性)
谷子种子带病原线虫分子检测

B. 1 检测方法

每份谷子种子随机抽样3次，每次取20粒，设置3次重复，液氮研磨种子至粉末状，提取基因组DNA。利用贝西滑刃线虫特异性引物GU-F/GU-R对基因组DNA进行PCR扩增，利用1.2%琼脂糖凝胶进行电泳检测。检测到245bp的特异性扩增片段则种子带线虫。

B. 2 贝西滑刃线虫特异性引物

GU-F: GACACTGCAATCGCTTCGAC

GU-R: ATCCGCAACCACAACTCACA

B. 3 PCR扩增体系与程序

25 μL PCR反应体系：2×*E*s *Taq* Master Mix 12.5 μL、模板DNA 2.0 μL、10 μmol/L上下游引物各1 μL、灭菌ddH₂O 8.5 μL。

PCR扩增程序：94 °C预变性2 min；94 °C变性30 s，56 °C退火30 s，72 °C延伸30 s，35个循环反应；最后72 °C再延伸5 min。

B. 4 PCR扩增片段核苷酸序列

GACACTGCAATCGCTTCGACGACATTCCGCAAGGTTGTCTAGGAGTGGTTGTGCTCGTGGATGCATTGCGTGCAG
TGCAGCGAGTGGTCGATGTCGCTGCCGAAGGGCGTATAGAGGACTCGGGTTTCGGACTCGAGAAATCCTGTGCGTTCGGATAGCAG
GTGATGTTGGCTCGCTGTTGTGGAGTGCGGGTGAATTCGCGATGGCGTCCGGTTGTGAGTTGTGGTTGCGGAT
