

中华人民共和国农业行业标准

NY/T 4452—2025

水稻根结线虫病抗性鉴定技术规程

Technical code of practice for resistance evaluation of rice
against root-knot nematode disease

2025-01-09 发布

中华人民共和国农业农村部 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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由农业农村部种植业管理司提出并归口。

本文件主要起草单位：江苏省农业科学院、全国农业技术推广服务中心、河南科技大学、江苏省农垦农业发展股份有限公司、南京市植保植检站、苏州市植物保护植物检疫站、江苏省植物病理学会、湖南省植物保护研究所、淮安市淮安区农业技术推广中心、泰兴市植物保护植物检疫站、中国农业科学院植物保护研究所。

本文件主要起草人：魏利辉、周阳、汪伦记、周冬梅、冯辉、徐启来、袁登荣、孙振军、肖友伦、朱新伟、张爱华、黄文坤、王晓宇、邓晟、季英华、张金凤、赵敏、陈虞雯。



水稻根结线虫病抗性鉴定技术规程

1 范围

本文件确立了水稻根结线虫病抗性鉴定程序,规定了鉴定程序、接种方法和抗性评价,描述了相应的方法。

本文件适用于全国主要稻区水稻(*Oryza sativa* L.)品种及其育种资源材料对拟禾本科根结线虫病的抗性鉴定及评价。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

水稻根结线虫病 rice root-knot nematode disease

由拟禾本科根结线虫(*Meloidogyne graminicola*)等侵染水稻根系而引起的一种水稻病害。病原形态特征和危害症状见附录 A。

4 鉴定程序

水稻根结线虫病抗性鉴定程序包括接种和抗性评价 2 个阶段。抗性鉴定程序如图 1 所示。

5 接种

5.1 接种材料准备

选用无病健康的种子,用 0.5% 次氯酸钠溶液消毒 15 min,灭菌水冲洗 3 次,(28±2)℃ 催芽,当种子露白时播种于无菌育苗盘上育苗。2 叶~3 叶时移栽至盆钵(9 cm×9 cm×12 cm),每钵 2 株,每钵约 125 g 基质。在温度 25℃~28℃、相对湿度 70%~80% 的日光温室进行培养。当水稻幼苗长到 4 叶~5 叶期用于接种鉴定。选用当地适宜的感病品种作为感病对照。

5.2 线虫准备

采集水稻拟禾本科根结线虫病根组织,机械破碎,依次通过孔径为 180 μm、75 μm 和 25 μm 标准筛网,收集孔径为 25 μm 筛网上的卵,加入 35% 蔗糖溶液,5 000 r/min 离心 5 min,取上清液即得纯净卵,0.5% 次氯酸钠消毒虫卵 2 min~3 min,灭菌水洗涤 3 次。取卵悬浮液轻轻加入培养皿中,于 25℃~28℃ 避光静置 2 d~5 d;收集新孵化的 2 龄幼虫,并调整线虫悬浮液浓度至 200 条/mL~300 条/mL,用于接种鉴定。线虫的繁殖和保存见附录 B。

5.3 接种方法

在距离水稻茎基部 2 cm 的相对方向各打直径约 0.5 cm 小孔,用移液器分别接种 0.5 mL 线虫悬浮液,共 200 条~300 条线虫,并轻压封闭孔口。每个待鉴定材料接种 10 株,重复 3 次。植株在温度 25℃~28℃、相对湿度 70%~80%、自然光照条件下进行正常管理。

5.5 鉴定材料处理

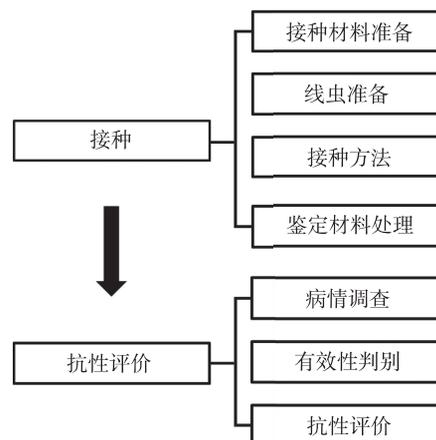


图 1 抗性鉴定程序

鉴定完毕后将水稻植株、残体及土壤基质集中进行无害化处理。

6 抗性评价

6.1 病情调查

接种后 20 d 调查根结线虫病的发生情况。调查时检查每株水稻根部发病情况,通过统计根结数量,确定根结线虫病的危害程度,确定病情级别(表 1),并计算根结指数(GI)。

表 1 病情级别的划分

根系病情级别	根系症状
0 级	整个根系上无根结
1 级	整个根系上有 1 个~2 个根结
2 级	整个根系上有 3 个~10 个根结
3 级	整个根系上有 11 个~20 个根结
4 级	整个根系上有 21 个~30 个根结
5 级	整个根系上有 >30 个根结

根结指数(GI)按式(1)计算。

$$\sum(s \times n)$$

$$GI = \frac{\sum(s \times n)}{N \times S} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

式中:

GI —— 根结指数;

∑ —— 各病情级别数值与各病情级别植株数乘积的总和;

s —— 各病情级别数值;

n —— 各病情级别病株数,单位为株;

N —— 调查总株数,单位为株;

S —— 最高病情级别数值。

6.2 有效性判别

当感病对照材料的根结指数大于 50(GI>50)时,该批次抗性鉴定判定为有效。

6.3 抗性评价标准

依据鉴定材料 3 次重复的病情指数平均值确定其抗、感水平,划分标准见表 2。

表 2 水稻对根结线虫病抗性的评价标准

根结指数(GI)	抗性评价
GI = 0	免疫(IM)
0 < GI ≤ 5.0	高抗(HR)
5.0 < GI ≤ 25.0	抗病(R)
25.0 < GI ≤ 50.0	中感(MS)
50.0 < GI ≤ 75.0	感病(S)
GI > 75.0	高感(HS)

6.4 抗性评价报告

依据水稻鉴定材料根结指数(GI)平均值确定水稻材料的抗性水平,按照附录 C 填写鉴定表格,编写正式鉴定报告。

附录 A

(资料性)

拟禾本科根结线虫形态特征及危害症状

A.1 分类地位

拟禾本科根结线虫(*Meloidogyne graminicola*): 垫刃目 Tylenchida 垫刃亚目 Tylenchina 异皮线虫科 Heteroderidae 根结线虫属 *Meloidogyne*。

A.2 形态描述

A.2.1 雌虫

虫体梨形至球形, 颈部缢缩明显; 口针纤细且短, 口针基部球发达, 卵圆形, 前缘稍向后斜; 排泄孔明显, 中食道球大, 近圆形, 瓣门发达, 食道腺发达。会阴花纹卵圆形或近圆形, 线纹通常平滑 细密, 侧区不明显; 弓通常高、近方形, 有的低、圆, 背纹与腹纹通常相连; 背弓部、尾端周围及肛门周围常见有短、断裂、不规则的线纹; 尾尖明显, 阴门区一般无线纹; 阴门缝较长, 侧尾腺侧口小、明显、紧邻, 侧尾腺间距约为阴门裂长度 2/3(图 A.1)。

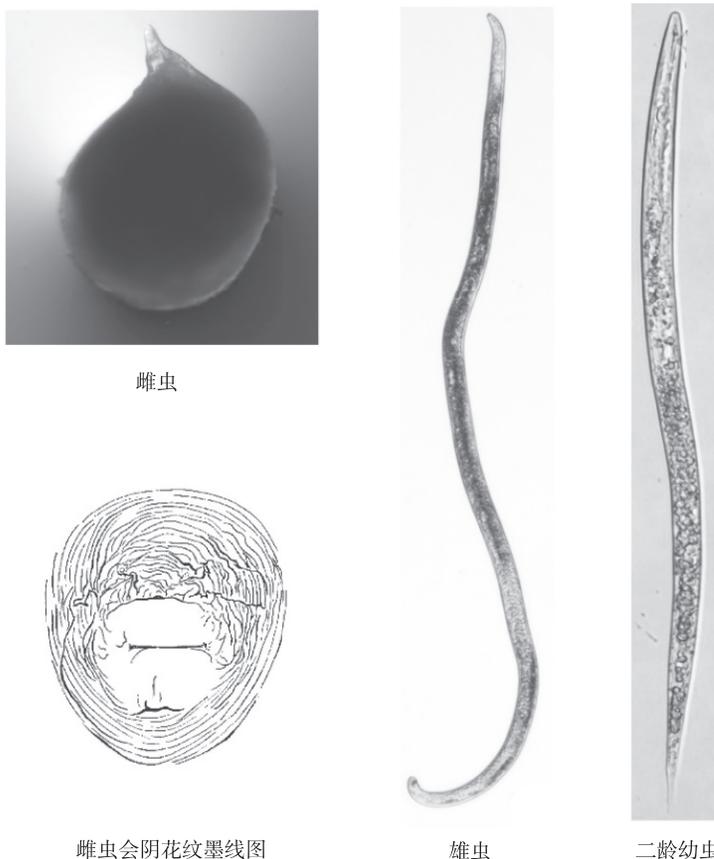


图 A.1 拟禾本科根结线虫形态学特征

A.2.2 雄虫

虫体蠕虫状, 体环明显。头架中等发达, 头冠低、光滑、圆, 与头区分离; 头区与体部连续或缢缩不明显; 口针基杆柱状, 与口针基部球连接处稍变窄, 口针基部球卵圆形, 与杆部界线明显, 前缘平或略向后斜;

精巢单条、前伸,少数在前端有回叠,精巢内常见充满精子;交合刺发达,引带杆状,尾短,多钝圆,少数尾部为窄圆。

A.2.3 2龄幼虫

虫体细长蠕虫状,体环细。头架中等发达。冠低平或稍微凹陷;唇区与体部连续;口针纤细,基部球小、圆。中食道球椭圆形,瓣门清晰。半月体位于中食道球后,排泄孔紧靠其后,食道腺延伸较长,覆盖肠腹面;直肠膨大,尾细长,尾端透明区长且窄,尾尖,略呈棍棒状。

A.3 危害症状

苗期受害植株叶黄化、纤弱,发根迟,长势差,死苗多;分蘖期受害植株矮小,叶片黄化,分蘖明显减少;穗期不抽穗或出穗植株则表现早熟、穗短,结实少,秕谷多。受害水稻根系发育严重受阻,根尖受害严重,初期稍肿大,根结膨大后可急剧扭曲,大多呈钩状,少数为锤状,老根变褐易腐烂(图 A.2)。



图 A.2 水稻根结线虫病根部症状

附录 B

(资料性)

拟禾本科根结线虫的繁殖和保存

B.1 繁殖

将经过鉴定的拟禾本科根结线虫接种在高感寄主植物的根部,在 25℃~28℃、土壤相对湿度 70%~80%条件下培养 40 d~60 d。

B.2 保存

采用活体保存方法,将拟禾本科根结线虫接种在高感寄主植物的根部,在 25℃~28℃、土壤相对湿度 70%~80%条件下培养,并且每 60 d 重新进行一次线虫分离、收集及接种,保障拟禾本科根结线虫活性和数量。

附 录 C
(规范性)
抗性鉴定调查记录表

鉴定调查记录表见表 C.1。

表 C.1 抗性鉴定调查记录表

接种日期:年 月 日

调查日期: 年 月 日

品种/材料 名称	重复	各级株数,株						病情 指数	平均 病情指数	抗性 评价
		0	1	2	3	4	5			
品种 1	I									
	II									
	III									
品种 2	I									
	II									
	III									
...	I									
	II									
	III									
品种 N	I									
	II									
	III									
感病 对照	I									
	II									
	III									

鉴定人:

记录人:
