

中华人民共和国农业行业标准

NY/T 4463—2025

小麦茎基腐病抗性鉴定技术规程

Techniquial code of practice for resistance evaluation of wheat
to fusarium crown rot

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。

本文件起草单位：中国农业科学院植物保护研究所。

本文件主要起草人：刘太国、张昊、刘博、高利、陈万权。



小麦茎基腐病抗性鉴定技术规程

1 范围

本文件规定了小麦茎基腐病抗性鉴定的鉴定程序、病原物接种体、苗期抗性接种、成株期抗性鉴定、抗性综合评价。

本文件适用于普通小麦(包括选育品种/系、地方品种、特殊遗传材料、近等基因系、重组自交系、DH 群体)、杂交小麦、其他栽培小麦种、野生小麦、小麦野生近缘种对小麦茎基腐病抗性的室内和田间鉴定和评价。

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

小麦茎基腐病 wheat crown rot

由假禾谷镰孢 *Fusarium pseudograminearum* O'Donnell & Aoki 等侵染茎基部所导致的小麦病害,可引起小麦茎基部坏死、植株枯萎和枯白穗(学名和形态描述见附录 A 中 A.1)。

4 鉴定程序

小麦茎基腐病抗性鉴定程序包括接种体制备、鉴定选择、接种方法、严重度记载及标准、苗期或成株期抗性评价和抗性评价阶段。程序流程如图 1 所示。

5 病原物接种体

5.1 接种菌株的分离

从发病小麦茎基部发病部位,切取病组织,用 70% 的乙醇表面消毒 30 s,1% 次氯酸钠溶液消毒 1 min,置马铃薯葡萄糖琼脂(potato dextrose agar,PDA)25℃ 黑暗条件下培养 3 d~5 d 后,将类似镰刀菌属真菌挑出,放到新鲜的 PDA 培养上,通过单菌丝纯化分离得到目标菌株。通过分离物纯化、形态学及分子生物学鉴定、致病性测定,筛选强致病力菌株,0℃~4℃ 冷藏保存备用。

5.2 接种体制备

接种所用分离物应为致病力强的分离物。接种体分为麦粒接种体和分生孢子接种体 2 种。麦粒接种体制备见 A.2.1,分生孢子接种体制备见 A.2.2。

6 苗期抗病性鉴定

6.1 接种方法

鉴定试验设 3 次~4 次重复,每个处理 15 株。中抗对照品种如 Sunco,感病对照品种如 Kennedy。

6.1.1 浸泡法

小麦种子发芽后胚芽鞘长至 0.5 cm 时,将胚芽鞘长度一致的萌发种子置于小麦茎基腐病菌孢子悬浮液中浸泡 1 min 后播种于盛有灭菌营养土的幼苗钵内。接种后幼苗置于生长室中 100% 相对湿度下黑暗培养 48 h,需经过(25±3)℃/(15±3)℃(14 h/10 h)2 个循环。取出幼苗,置于相同温度条件、14 h 光周期下培养,相对湿度 65% / 85%(±5%)、光照度 500 μmol/(m²·s),培养过程中幼苗萎蔫时少量补水,保持水胁迫,35 d 后调查。

6.1.2 湿巾法

小麦种子发芽后胚芽鞘长至 0.5 cm~2.0 cm 时,将萌发的种子置于小麦茎基腐病菌孢子悬浮液中

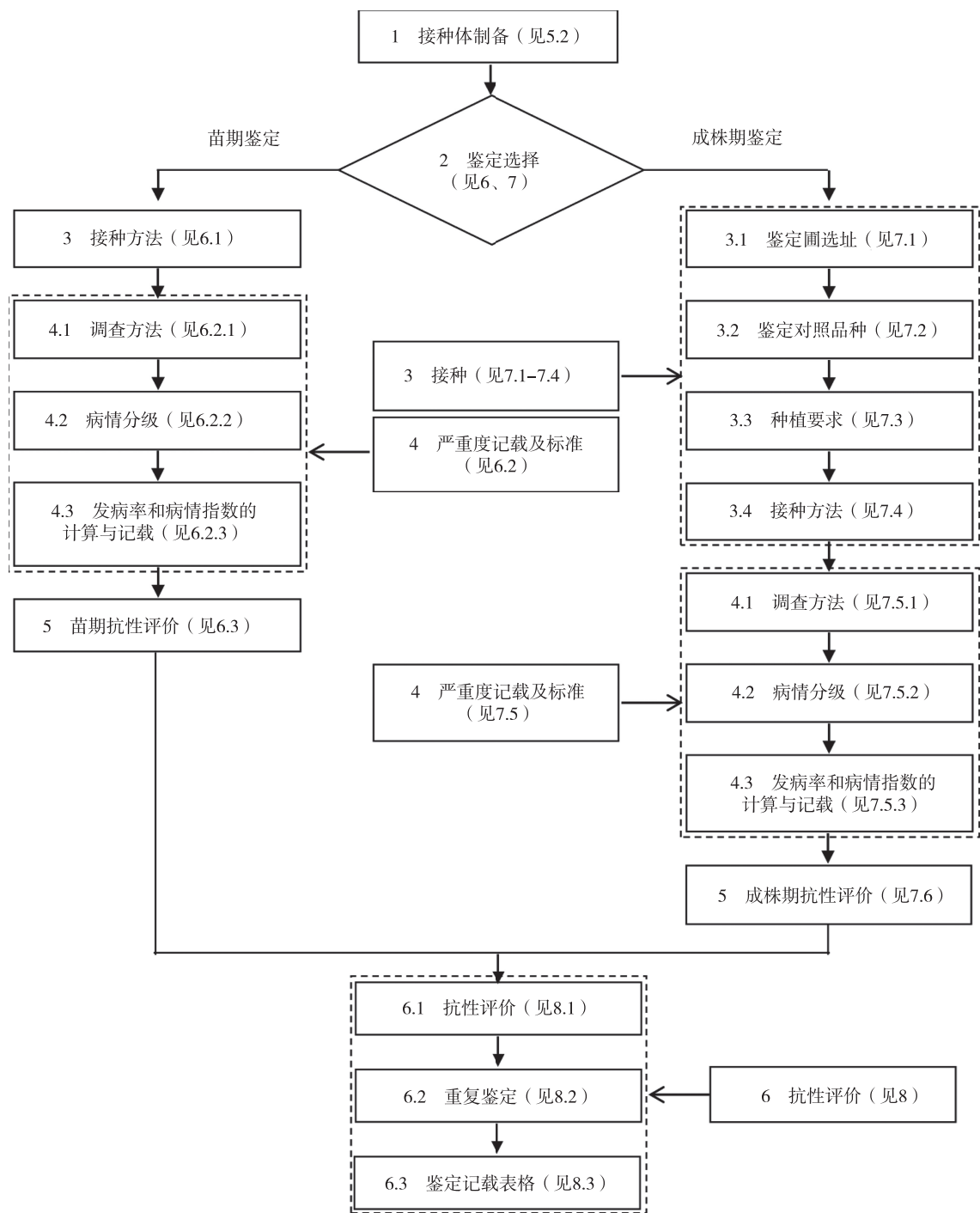


图1 小麦茎基腐病抗性鉴定程序流程

浸泡 1 min 后,选择 15 粒萌发的种子整齐排成一行,播种于湿纸巾(23.5 cm×10.5 cm)上,卷成纸卷,保持吸足水分 48 h,置于 25 ℃、相对湿度 65 %条件下培养,小麦幼苗表现萎蔫时将纸卷置于水中 30 s,7 d~14 d 时即可调查。

6.2 严重度记载及标准

6.2.1 调查方法

根据病害症状描述,调查和记载每个幼苗的严重度。

6.2.2 病情分级

病情严重度分级及其对应的症状描述见表 1。

表 1 小麦茎基腐病苗期严重度分级及其症状描述

严重度分级	症 状 描 述
0	无明显症状
1	胚芽鞘或第 1 叶鞘上有明显的坏死斑
2	第 1 叶鞘及地下茎部分坏死
3	第 2 叶鞘和地下茎完全坏死、伴有清晰缩短,不超过植株或幼苗高度的 1/2
4	第 3 叶或叶鞘及地下茎部分或完全坏死,伴有严重缩短超过植株或幼苗高度的 1/2
5	整个植株严重坏死至完全坏死

6.2.3 发病率和病情指数的计算与记载

根据 6.2.2 描述的分级标准记载病情,按公式(1)计算病情指数(DI)。

式中:

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

- DI ——病情指数;
- s ——各病情级别的代表数值;
- n ——各病情级别有植株(叶片)数,单位为株(片);
- N ——调查总株(叶片)数,单位为株(片);
- S ——最高级病情级别的代表数值。

6.3 苗期抗性评价

小麦茎基腐病苗期抗性评价标准见表 2。

表 2 小麦茎基腐病苗期抗性评价标准

病情指数	抗性评价
DI = 0	免疫(Immune,I)
0<DI≤10	抗病(Resistant,R)
10<DI≤20	中抗(Moderately resistant,MR)
20<DI≤30	中感(Moderately susceptible,MS)
DI>30	高感(Highly susceptible,HS)

7 成株期抗性鉴定

7.1 鉴定圃选址

鉴定圃应设置在小麦茎基腐病适发区,选择具备良好的自然发病环境和灌溉条件、地势平坦、土壤肥沃的地块。鉴定圃内不施用任何杀菌剂。

7.2 鉴定对照品种

中抗对照品种如 Sunco,感病对照品种如矮抗 58。

7.3 种植要求

播种时间、土壤肥力水平和耕作管理与大田生产相同。

7.4 接种方法

7.4.1 混播法

将麦粒接种体与待测小麦种子 1:2 混匀,出苗后注意保持水分胁迫,植株萎蔫时补充水分。鉴定材料可采用穴播或条播,每穴播种 10 粒~15 粒待测小麦种子,穴距 25 cm 或每 1.5 m 行长播种 30 粒种子,行距 25 cm~30 cm。

7.4.2 套管法

鉴定材料采用穴播,穴距 25 cm,行距 25 cm~30 cm,每 50 份~100 份鉴定材料设 1 组中抗和感病对照品种材料。每份鉴定材料种植 1 穴 1。小麦返青时,将麦粒接种体均匀撒于每穴小麦中间,抖动小麦植

株,使麦粒接种体落至茎基部,并套PVC材料圆管(直径11 cm,高10 cm)保持田间植株茎部湿度,每穴接种麦粒接种体20粒~30粒。接种后,覆膜保持田间相对湿度100%,48 h后揭去塑料薄膜,注意保持水分胁迫,植株萎蔫时补充水分。

7.5 小麦茎基腐病成株期严重度记载及标准

7.5.1 调查方法

7.5.1.1 穴播调查方法:调查每穴全部植株。调查时间为灌浆后期,根据病害症状描述,调查和记载每株(含分蘖)的严重度。

7.5.1.2 条播调查方法:成株期每个品种每个重复调查30茎。调查时间为灌浆后期,根据病害症状描述,调查和记载每株(含分蘖)的严重度。

7.5.2 病情分级

小麦茎基腐病成株期严重度分级及其症状描述见表3。

表3 小麦茎基腐病成株期严重度分级及其症状描述

严重度分级	症 状 描 述
0	无症状
1	第1节间部分褐枯
2	第1节间完全褐枯或第1节和第2节间的茎节明显病变
3	第1节间完全褐枯,第2节间部分褐枯
4	第1节间和第2节间完全褐枯或第2节和第3节间的茎节明显病变
5	第1节间和第2节间完全褐枯或第2节和第3节间的茎节明显病变,第3节间部分褐枯
6	第1、2、3节间完全褐枯

7.5.3 发病率和病情指数的计算与记载

根据6.2.2描述的分级标准记载病情,按公式(1)计算病情指数(DI)。

7.6 成株期抗性评价

当鉴定圃感病对照材料达到其相应感病程度,该批次抗茎基腐鉴定视为有效。依据鉴定材料的病情指数DI确定其对茎基腐病的抗性水平,划分标准见表4。

表4 小麦对茎基腐病成株期抗性评价标准

病情指数	抗性评价
$DI = 0$	免疫(I)
$0 < DI \leq 10$	抗病(R)
$10 < DI \leq 20$	中抗(MR)
$20 < DI \leq 30$	中感(MS)
$30 < DI \leq 40$	感病(S)
$DI > 40$	高感(HS)

8 抗性评价

8.1 抗性水平确定

依据鉴定材料苗期和成株期发病程度综合确定其对茎基腐病的抗性水平,通常以最高级别(病情指数DI)为准。

8.2 重复鉴定

初次鉴定表现为抗、中抗的材料,翌年用相同的病原菌进行重复鉴定。当2年抗性鉴定结果不一致时,以记载的最高病情级别(病情指数DI)为准。

8.3 鉴定记载表格

小麦茎基腐病抗性鉴定原始记录及结果记载表见表5。

表 5 _____ 年小麦茎基腐病抗性鉴定原始记录及结果记载表

编号	品种名称	来源	苗期接种								茎腐指数 <i>DI</i>	抗性评价	成株期接种										茎腐指数 <i>DI</i>	抗性评价	抗性总评	
			病情严重程度						病情严重程度						病情严重程度											
			0级	1级	2级	3级	4级	5级	0级	1级			2级	3级	4级	5级	6级									
注 1:鉴定地点_____												地势_____														
注 2:接种病原菌分离物编号_____																										
注 3:接种日期_____												调查日期_____														
注 4:播种日期_____																										

鉴定技术负责人(签字):

9 追溯方法

9.1 标记方法

在小麦茎基腐病抗性鉴定材料准备阶段需要对所用的小麦品种(系)进行标记,标记内容包括:

- a) 品种名称;
- b) 标记的编号;
- c) 做标记的试验人员姓名;
- d) 标记的时间;
- 其他。

9.2 过程记录

在执行第 6 章、第 7 章和第 8 章所规定的各个阶段的程序批示过程中,记录并保留以下内容:

- a) 执行各个阶段程序批示的人员姓名;
- b) 时间;
- c) 地点;
- e) 具体操作内容;
- f) 操作的结果;
- g) 其他。

附 录 A
(资料性)
小麦茎基腐病病原菌

A.1 学名和形态描述

假禾谷镰孢 *Fusarium pseudograminearum* Aoki & O'Donnell 属真菌界(Fungi)子囊菌门(Ascomycotina)盘菌亚门(Pezizomycotina)粪壳菌纲(Sordariomycetes)肉座菌亚纲(Hypocreomycetidae)肉座菌目(Hypocreales)丛赤壳科(Nectriaceae)镰刀菌属(*Fusarium*)真菌。在不同营养成分的培养基上生长速度不同,在 PDA 上菌落呈红色、淡红色、深红色、红白色、棕灰色、棕橙色、棕黄色、至白色。其大型分生孢子镰刀形至纺锤形,有隔膜 3 个~7 个,顶端钝圆,基部足细胞明显。

A.2 接种体的制备

A.2.1 麦粒接种体制备

将麦粒(亦可用 1:1 的小麦粒和大麦粒)和在室温下浸泡 12 h,沥干后,装入三角瓶中,在 121 °C 下灭菌 30 min,翌日混匀后再灭菌 1 次,冷却后即制成麦粒培养基。将经 PDA 培养基平板活化培养的小麦茎基腐病菌接种于经 2 次高压灭菌的麦粒培养基,在 23 °C~25 °C 下黑暗培养 20 d~25 d,菌丝布满麦粒后备用。

A.2.2 分生孢子接种体制备

称取一定量的绿豆,按绿豆:水=6:100 比例加入水,加热煮沸,换小火继续加热 10 min,分装至三角瓶中,在 121 °C 下灭菌 30 min,冷却后即制成绿豆培养液。将 PDA 培养基平板活化培养的病菌接种于经高压灭菌的绿豆培养液中,在 20 °C~25 °C 下振荡培养(150 r/min),4 d~5 d 后进行镜检,确认大量产生分生孢子后,配制接种悬浮液。悬浮液中分生孢子浓度调至 1×10^6 个/mL~ 5×10^6 个/mL。若暂时不接种,可将接种悬浮液置于 4 °C 冰箱中冷藏保存 1 d~3 d,或分装成小份后 -80 °C~-40 °C 冰箱中保存 2 个月。

A.3 接种病原菌的选择

小麦茎基病病原菌应为假禾谷镰孢 *Fusarium pseudograminearum* (Fp) Aoki & O'Donnell。
