

麦类作物对小麦全蚀病菌抗病性的研究

王美南, 商鸿生

(西北农林科技大学 植保学院, 陕西 杨陵 712100)

[摘 要] 用菌饼接种法研究了小麦、黑麦、小黑麦和燕麦苗期对小麦全蚀病菌的抗病性。结果表明, 燕麦对小麦全蚀病菌高抗至免疫, 黑麦和小黑麦中抗, 小麦高感。供试麦类品种间抗病性有差异, 燕麦品种晋 602, 晋 606, 晋 585, 新西兰 16 免疫, 其余品种高抗。黑麦品种中美国黑麦和法国黑麦, 小黑麦品种中劲松 5 号抗病性均较强, 小麦品种中陕 229 感病较轻。

[关键词] 小麦; 黑麦; 小黑麦; 燕麦; 小麦全蚀病菌; 抗病性

[中图分类号] S435.121

[文献标识码] A

[文章编号] 1000-2782(2001)03-098-03

小麦全蚀病菌(*Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* Walker) 是禾本科植物的一种重要的根部病原物^[1], 对小麦、大麦、黑麦、小黑麦等麦类作物危害尤其严重^[2,3], 为植病学家所普遍关注。近年来, 我国全蚀病面积不断扩大, 1990 年陕西关中 5 个县发现全蚀病田块, 到 1999 年扩大到 22 个县(市、区)。国内关于麦类作物抗全蚀病的报道很少。本文研究了小麦、黑麦、小黑麦和燕麦品种抗全蚀病的情况, 旨在明确不同麦类作物间和不同品种间抗病性的差异, 为合理利用品种防治小麦全蚀病提供依据。

1 材料和方法

1.1 材 料

小麦全蚀病菌为西北农林科技大学植物病理研究室从陕西小麦病株上分离、纯化得到的强致病菌株 9510。小麦品种由西北农林科技大学植物病理研究室繁殖。黑麦、小黑麦及燕麦来自甘肃省定西农科

所和中国农科院品种资源所。

1.2 方 法

接种采用 Penrose^[4]方法, 并略作改进: 从 PDA 平板上生长 7 d 的菌落边缘取直径 1 cm 的菌饼, 置于装有灭菌河沙的塑料杯中, 谷物种子用 750 mL/L 酒精表面消毒后催芽, 露白, 放在菌饼上, 覆盖灭菌沙, 定期浇水保持沙子湿润, 每品种接种 7 株, 设 3 个重复, 于温室培养, 温度为 18~22 ℃, 每日光照 12 h。3 周后用清水冲洗麦根, 调查病情, 以根皮层或中柱变褐或变黑者为病根, 测量变褐或变黑的根面积。记录病根率与严重度, 严重度为变褐或变黑组织的面积与总根面积之比值。

2 结果与分析

2.1 小麦对小麦全蚀病菌的抗病性

不同小麦品种感染小麦全蚀病菌的结果见表 1。

表 1 不同小麦品种感染小麦全蚀病菌后的病情

Table 1 Resistance of wheat cultivars to wheat take-all fungus

%

品种 Cultivar	病根率 Rate of infected root	严重度 Severity	品种 Cultivar	病根率 Rate of infected root	严重度 Severity	品种 Cultivar	病根率 Rate of infected root	严重度 Severity
蓝天 1 号 Lantian 1	100	80.0	小偃 107 Xiaoyan 107	100	54.5	长武 131 Changwu 131	91.7	41.7
小偃 6 号 Xiaoyan 6	100	71.3	小偃 22 Xiaoyan 22	92.5	53.8	中梁 17 Zhongliang 17	77.8	41.4
高优 503 Gaoyou 503	100	68.2	83-41-25	100	52.9	83-88-2	71.4	40.4
天 867 Tian 867	100	66.7	陕 757 Shaan 757	84.6	46.6	绵阳 19 Mianyang 19	70.0	34.6
7859	100	60.1	西农 85 Xinong 85	82.1	54.4	陕 229 Shaan 229	83.3	25.7
7182	89.3	56.2	陕 927 Shaan 927	75.0	43.8			

[收稿日期] 2000-09-04

[基金项目] 国家“九五”攻关项目(96-005-01-02-02); 陕西省科技攻关项目(97K03-G5-01)

[作者简介] 王美南(1969—), 男, 陕西临潼人, 助理研究员, 在读博士, 主要从事植物免疫学研究。

17 个小麦品种均根部皮层组织变褐,严重者中柱变黑、腐烂,病根率和严重度均很高,表明小麦品种抗全蚀病菌的侵入和扩展能力都很差。83-41-25 和小偃 6 号根部变黑,腐烂面积较大,部分植株枯死,受害最重;绵阳 19 和陕 229 根部皮层变褐较少,中柱黑斑小,抗全蚀病菌扩展能力较其他品种稍强

(表 1)。

2.2 黑麦对小麦全蚀病菌的抗病性

8 份黑麦品种接种后发病均较轻,除德国白粒外,其余品种病根率较低。美国黑麦和法国黑麦病根率及严重度均比其他黑麦低,兼具抗全蚀病菌侵入和扩展的能力(表 2)。

表 2 不同黑麦品种感染小麦全蚀病菌后的病情

Table 2 Resistance of rye cultivars to wheat take-all fungus

%

品种 Cultivar	病根率 Rate of infected root	严重度 Severity	品种 Cultivar	病根率 Rate of infected root	严重度 Severity	品种 Cultivar	病根率 Rate of infected root	严重度 Severity
冀 15 Zi 15	46.4	36.0	Gzh-1	31.8	14.3	美国黑麦 American rye	22.4	7.1
Aus-1	29.6	20.0	德国白粒 German rye	87.5	12.5	法国黑麦 French rye	17.6	5.6
AR72	41.5	14.3	Jzh-1	29.4	9.4			

2.3 小黑麦对小麦全蚀病菌的抗病性

8 份小黑麦品种接种后,病根率均较高,表明其

抗侵入能力差;除劲松 5 号外,其余品种间严重度差异不大,说明劲松 5 号较抗全蚀病菌扩展(表 3)。

表 3 不同小黑麦品种感染小麦全蚀病菌后的病情

Table 3 Resistance of triticale cultivars to wheat take-all fungus

%

品种 Cultivar	病根率 Rate of infected root	严重度 Severity	品种 Cultivar	病根率 Rate of infected root	严重度 Severity	品种 Cultivar	病根率 Rate of infected root	严重度 Severity
H4380	82.4	36.8	8×A-1	82.9	31.6	AH1048	74.3	22.7
比利时小黑麦 Belgian triticale	70.6	35.3	WOH59	88.5	31.3	劲松 5 号 Jinsong 5	85.7	15.4
H4372	73.8	33.3	6×A-1	84.6	31.3			

2.4 燕麦对小麦全蚀病菌的抗病性

15 份燕麦品种对全蚀病菌的抗病性差异较大,晋 602,晋 606,晋 585 和新西兰 16 病根率和严重度均为 0,表现免疫,其余品种亦抗性很高,但病根率

与严重度不一定一致。Rodgers couvllod 病根率为 4.0%,高抗侵入,但严重度为 7.1%,比加拿大 73-7 高,后者严重度为 3.6%,高抗扩展,但病根率为 15.8%,抗扩展能力较 Rodgers covllod 差(表 4)。

表 4 不同燕麦品种感染小麦全蚀病菌后的病情

Table 4 Resistance of oat cultivars to wheat take-all fungus

%

品种 Cultivar	病根率 Rate of infected root	严重度 Severity	品种 Cultivar	病根率 Rate of infected root	严重度 Severity	品种 Cultivar	病根率 Rate of infected root	严重度 Severity
NC95-6305N	22.6	13.6	3665	19.2	8.0	加拿大 73-7 Canadian 73-7	15.8	3.6
定菰 1 号 Dingyou 1	15.4	11.8	南林莜麦 Nanlinyomai	13.0	8.0	晋 602 Jin 602	0	0
8309-6	32.4	10.0	永 55 Yong 55	13.3	7.6	晋 606 Jin 606	0	0
永 467 Yong 467	25.0	9.2	Rodgers couvllod	4.0	7.1	晋 585 Jin 585	0	0
玉燕 6 号 Yuyan 6	9.1	8.9	蒙燕 94-4 Mengyan 94-4	6.5	5.0	新西兰 16 New Zealand 16	0	0

2.5 不同麦类作物间对小麦全蚀病菌的抗病性

小麦、小黑麦、黑麦和燕麦平均病根率和严重度分别为 89.3%,80.4%,38.3%,11.5%和 49.8%,29.7%,14.9%,5.6%。抗全蚀菌的次序为燕麦>黑麦>小黑麦>小麦,燕麦高抗小麦全蚀病菌,小麦高感。

3 结论与讨论

本研究用菌饼法接种测定不同麦类作物苗期对小麦全蚀病菌的抗病性。结果表明,燕麦高抗小麦全蚀病菌,黑麦、小黑麦中抗,小麦高感,与国外同类研

究结果相似^[2,3]。各种麦类作物品种间抗病性有差异,燕麦有免疫品种和高抗品种;黑麦中美国黑麦和法国黑麦抗病性较强;小黑麦中劲松 5 号抗病性较高;小麦中抗病性最好的为陕 229。

燕麦可产生燕麦素抑制小麦全蚀病菌生长,表现高度抗病至免疫。Osboum 等^[5]发现有一个燕麦品种根部不含有燕麦素,高感全蚀病。本研究发现,燕麦品种之间对小麦全蚀病菌侵入和扩展的抗病性有差异,有的品种抗病性很强,有的则较差。这些现象与燕麦素结构和产量的关系如何,值得进一步研究。如能克隆控制燕麦素产生的基因,并将其导入小

麦,无疑将开辟小麦抗全蚀病育种的新途径。

目前对小麦全蚀病较好的防治方法为与非禾本科作物轮作。由于麦类为主要粮食作物,长期轮作不太现实,因此,这一措施的应用受到很大的限制。在我国西北地区,有种植燕麦、小黑麦及黑麦的历史,可以利用燕麦、黑麦、小黑麦与小麦轮作的方式减轻病害造成的损失。利用燕麦的免疫品种与小麦轮作,将会大大降低田间菌源量,可以起到控制病害流行的作用。在黑麦品种中进行大量筛选也有望得到抗侵入和抗扩展均较好的品种。

[参考文献]

- [1] Nilsson H E, Drew S J. Take-all of grasses[A]. Biology and Control of Take-all[C]. London: Academic Press, 1981. 433—438.
- [2] Rothrock C S. Relative susceptibility of small grains to take-all[J]. Plant Disease, 1988, (72): 883—886.
- [3] Hollins T W, Scott P R, Grgeory R S. The relative resistance of wheat rye and triticale to take-all caused by *Gaeumannomyces graminis*[J]. Plant Pathology, 1986, (35): 93—100.
- [4] Penrose L. Evidence for resistance in wheat cultivars grown in sand culture to the take-all pathogen, *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*[J]. Annales of Applied Biology, 1985, (107): 105—108.
- [5] Osbourn A E, Clarke B R. An oat species lacking avenacin is susceptible to infection by *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*[J]. Physiological and Molecular Plant Pathology, 1994, (45): 457—467.

Evaluation of resistance in cereals to *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*

WANG Mei-nan, SHANG Hong-sheng

(College of Plant Protection, Northwestern Sci-Tech University of Agriculture and Forestry, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: Resistance of wheat, rye, triticale and oat were evaluated with agar disk containing mycelium of a wheat isolate of *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*. The results showed that oat was high resistant, rye and triticale were moderate resistant, and wheat was high susceptible. There were different resistance among the cultivars of each cereal. The oat cultivars Jin 602, Jin 606, Jin 585 and New Zealand 16 were immune to take-all, and the others were high resistant. The rye cv. American rye and French rye, the triticale cv. Jingsong 5, and the wheat cv. Shaan 229 were relatively with higher resistance among rye, triticale, and wheat cultivars, respectively.

Key words: *Triticum aestivum*; *Secale cereale*; *Triticosecale*; *Avena sativa*; *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*; resistance