

文章编号: 1005-0906(2007)05-0139-03

玉米丝黑穗病接种浓度与发病关系研究

董怀玉¹, 姜 钰¹, 徐秀德¹, 王丽娟¹, 程根武²

(1. 辽宁省农业科学院植保研究所, 沈阳 110161; 2. 沈阳农业大学植保学院, 沈阳 110161)

摘 要: 采用人工控制的土壤接种方法, 对玉米丝黑穗病[*Sporisorium reilianum*(Kühn)Langdon & Fullerton]病菌不同接种菌土浓度与发病程度的关系进行了研究。结果表明, 土壤接菌量与玉米丝黑穗病发病率关系密切, 供试玉米品种的丝黑穗病发病率均随着接种菌土浓度的增加而增加, 当接种菌土达到一定浓度后, 发病率不再显著提高。抗性材料的接种浓度达到 3‰以上时其发病率不再显著提高。因此, 在玉米抗病育种中可采用 3‰接种菌土浓度筛选抗病种质或品种。

关键词: 玉米; 丝黑穗病; 发病率; 抗病性

中图分类号: S435.131.42

文献标识码: A

Relationship Study Between Incidence of *Sporisorium Reilianum* of Maize and Inoculums Density in Soil

DONG Huai-yu¹, JIANG Yu¹, XU Xiu-de¹, WANG Li-juan¹, CHENG Gen-wu²

(1. Institute of Plant Protection, Liaoning Academy of Agricultural Sciences, Shenyang 110161;

2. College of Plant Protection, Shenyang Agricultural University, Shenyang 110161, China)

Abstract: Under artificial inoculation, the relationship between incidence of *Sporisorium reilianum* of maize and the amount of inoculums in soil was studied, the result showed that the close relationship between the amount of inoculums in soil and disease incidence and severity of maize had smut. With the soil inoculums density increased, the disease incidence was increasing in tested maize varieties, while an inoculums density to attain certain density, the disease incidence was no longer increase obviously. As resistant varieties, the certain density was 3‰. Therefore, inoculums density at 3‰ was suitable for screening the resistance to head of maize in maize breeding.

Key words: Maize; *Sporisorium reilianum*; Disease incidence; Resistance disease

玉米丝黑穗病 [*Sporisorium reilianum* (Kühn) Langdon & Fullerton]是世界上重要的玉米病害。病菌直接破坏果穗, 对玉米生产造成严重影响。近年来该病害在我国东北、华北玉米产区再度严重发生流行, 2002 年东北春玉米区发病率达到 14% ~ 70%, 发病面积 100 万 hm², 当年的产量损失估计在 96 亿 kg 左右。防治玉米丝黑穗病最有效措施是应用抗病品种, 要求对生产上应用的品种进行抗病性鉴定, 特别是对育种基础材料进行准确的鉴定, 并做出合

理的抗性评价。育种与生产部门在进行玉米丝黑穗病鉴定评价过程中使用的方法各不相同, 互有差异, 尤其是人工接种鉴定中菌土浓度的不同, 造成抗性评价结果不同。对玉米丝黑穗病抗性鉴定工作中采用的人工接种鉴定方法对不同菌土浓度与发病程度的关系进行了研究, 为完善玉米丝黑穗病抗性鉴定方法、为玉米种质抗病性评价的标准化和统一化提供科学的理论依据。

1 材料与方法

1.1 供试材料

供试的玉米丝黑穗病菌采自沈阳地区田间玉米丝黑穗病株上的发病雌穗, 在通风处阴干, 干燥条件下保存。

供试玉米品种 3 个: 3024(R) 和黄早四(HS)2 个自交系及 1 个杂交种沈单 16(S), 均为对玉米丝黑穗

收稿日期: 2007-02-05

基金项目: 辽宁省科技攻关项目(2001214001)

作者简介: 董怀玉(1972-), 男, 副研究员, 主要从事玉米、高粱等作物病虫害防治和种质抗病虫鉴定与评价工作。

Tel: 024-88455636 E-mail: donghy618@163.com

病抗性表现较为稳定的材料。

1.2 试验处理与方法

1.2.1 试验处理

试验设 6 个菌土浓度(病菌冬孢子与过筛土按照重量比), 分别为 0.5‰、1‰、2‰、3‰、6‰和 10‰, 设不接菌为空白对照, 共 7 个试验处理。

1.2.2 菌土制备

在供试材料播种 5 ~ 7 d 前, 将保存的玉米丝黑穗病病穗破碎, 充分捻碎冬孢子团, 过筛获取纯的病原菌冬孢子粉备用。根据不同菌土浓度所需的菌粉量分别与无玉米丝黑穗病菌的过筛潮湿菜园土充分拌匀, 每个处理混拌菌土 200 kg, 覆膜保存备用。

1.2.3 试验方法

2004 年和 2005 年的鉴定试验分别在辽宁省农科院蔬菜所试验基地的不同地块进行。鉴定小区行长 5 m, 行距 0.6 m, 每处理种植 4 行, 每行播种 17 穴, 每穴留苗 2 株, 区保苗在 100 株以上。各处理随机排列, 2 次重复。播种时根据不同处理的浓度要求, 分别将配制保存的菌土以每穴 100 g 用量覆盖供试玉米种子, 再覆土镇压。

秋季玉米丝黑穗病症状充分显现后, 全区逐株调查总株数和发病株数。按下列公式计算发病率:

发病率(%)=(发病株数 / 调查总株数) × 100%

校正发病率(%)=[(处理发病率 - 空白对照发病率)/(1- 空白对照发病率)] × 100%

田间病情分级描述及抗病性评价按以下标准划分为 5 级(人工接种条件下): 1 级为高抗(HR), 发病株率 0% ~ 1.0%; 3 级为抗病(R), 发病株率 1.1% ~

5.0%; 5 级为中抗(MR), 发病株率 5.1% ~ 20.0%; 7 级为感病 (S), 发病株率 20.1% ~ 40.0%; 9 级为高感(HS), 发病株率在 40.1% 以上。

2 结果与分析

2.1 菌土浓度与发病程度的关系

2004 ~ 2005 年连续两年对供试的 3 个玉米品种进行不同菌土浓度的人工接种抗性鉴定试验, 其田间的校正平均发病率如表 1 所示。鉴定结果表明, 在田间人工接种条件下, 玉米丝黑穗病发病程度与土壤接菌量关系密切, 发病率均随着接种菌土浓度的增加而升高, 呈近似正相关的趋势, 而且在相同菌土浓度胁迫下, 不同抗性的玉米品种间发病程度表现出显著的差异。

利用 SPSS11.5 统计分析软件包中的 DUNCAN's 法, 对各供试玉米品种不同处理的发病率进行差异显著性分析(表 1)。抗性材料 3024 在菌土浓度为 0.5‰ ~ 3‰处理间的发病率均表现出显著差异, 而在接种浓度为 3‰ ~ 10‰处理间的发病率差异不显著; 感病材料沈单 16 在 1‰ ~ 3‰浓度处理间的发病率差异显著, 但 3‰ ~ 6‰以及 6‰ ~ 10‰处理间的发病率差异不显著; 高感材料黄早四在 1‰ ~ 6‰浓度处理间的发病率差异显著, 但 6‰ ~ 10‰处理间的发病率差异不显著。因此, 在人工接种(不同浓度的菌土)条件下, 供试玉米材料的发病呈现出相似的规律性, 随着接种菌土浓度的增加其发病率显著提高, 当接种菌土浓度达到一定后, 其发病程度间差异不显著。

表 1 田间人工接种浓度与寄主发病率结果(校正平均值)

Table 1 Results of inoculums density and disease incidence %

品 种 Varieties	处 理 Treatment						%
	0.5‰	1‰	2‰	3‰	6‰	10‰	
3024	0.88 d	3.15 c	4.49 b	5.88 a	5.76 a	6.31 a	0.00
沈单 16	27.45 d	31.78 d	38.79 c	44.26 b	47.59 ab	48.13 a	1.97
黄早四	43.75 d	51.75 d	63.79 c	75.68 b	81.82 a	83.78 a	1.62

注: 表中相同字母表示差异不显著, 不同字母表示差异显著(P_{0.05})。

Note: In each column, same letters mean difference no significantly, different letters means difference significantly.

2.2 不同试材在不同菌土浓度条件下的抗性评价

将田间试验鉴定结果对比病情分级描述及抗病性评价划分标准可知, 人工接种条件下, 感病品种在较低的菌土浓度胁迫下可表现出准确的抗性鉴定结果。黄早四在接种菌土浓度为 0.5‰时, 其发病率达 43% 以上, 抗性评价为 HS; 抗性种质 3024

在 0.5‰的浓度胁迫下表现高抗, 浓度为 1‰时表现抗病, 浓度达到 3‰时表现为中等抗病, 浓度在 3‰以上时田间发病率均未超过 7%, 表现为中等抗病(MR); 感病品种沈单 16 的最终抗性评价也是在接种菌土浓度为 3‰时得到准确体现。表明玉米种质的抗性表现随着接种菌土浓度的增加其评价结果可

能发生变化,尤其是抗性种质,当接种菌土达到一定浓度胁迫时,其真实的抗性表现才能得到准确评价。因此,采用人工接种玉米丝黑穗病菌鉴定评价玉米种质或品种的抗性,最佳接种菌土浓度 3‰ 为宜。

2.3 玉米种质抗病性鉴定与评价结果

2005 ~ 2006 年采用人工接种 3‰ 浓度的菌土对 63 份玉米种质进行了玉米丝黑穗病抗性鉴定和

评价(表 2),在该浓度条件下,供试的玉米种质中只有 1 份种质表现高抗,有 2 份种质表现抗病,表现中抗的种质有 12 份,而表现感病、高度感病的种质分别有 20 份和 28 份。从鉴定结果可见,采用人工接种 3‰ 的玉米丝黑穗病菌土对玉米种质进行抗性鉴定,评价结果真实合理、准确可靠,该项鉴定技术可在玉米抗丝黑穗病育种及种质资源抗性鉴定与评价工作中应用。

表 2 玉米种质抗丝黑穗病鉴定评价结果
Table 2 The evaluation result of maize inbred for resistance to *Sporisorium reilianum*

病情级别 Rating	抗性等级 Resistance	品 种 名 称 Variety
1	HR	R24
3	R	ABt-1, 04F013
5	MR	3024、沈 137、Mo17、齐 319、鲁原 92、981-1、598、沈 125、TR1、C8605-2、TR2-2、341
7	S	⑦-61、黄 C、辽 3180、辽 1048、沈 118、朝 23、丹黄 02、吉 853、GH、TR3、冲 72、TR2-3、辐 80、9046、9041、178、48-2、郑 22、1496、5003
9	HS	Cx9801、757、Q1261、478、SB7、K12、K14、辽 5114、辽 1413、673、138、辽 1621、辽 2353④-5、辽 4141、沈 136、沈 130、沈 131、旅 9 宽、丹黄 20、87-1、高 8、9252、488、485、7922、7302、冀 31、黄早四

3 结 论

(1)玉米丝黑穗病发病程度与土壤中病原菌的含量呈近似正相关的趋势,菌土浓度越高,玉米丝黑穗病发病越重,当接种菌土达到一定浓度后,玉米品种的发病率增加幅度逐渐减小,其发病程度间也从差异显著变为不显著。通过连续两年试验可知,对玉米种质或品种进行人工接种丝黑穗病原菌鉴定表明,不同抗性的玉米种质其准确评价所需的菌土浓度不同。最佳的接种菌土浓度为 3‰,在该浓度的胁迫下,不同抗性的玉米种质均可准确地表现其抗性,尤其对抗性种质的鉴定评价。

(2)利用人工接种 3‰ 的菌土对部分玉米种质进行抗病性鉴定,结果表明玉米种质对丝黑穗病的抗病性差异明显,多数玉米种质资源表现感病,表现高抗的极少,而抗性资源多为抗病或中等抗病,这与人工接种强压力下使寄主充分感病有关。鉴定出的 15 份抗性种质可在玉米抗病育种中合理应用。

参考文献:
[1] 晋齐鸣,王晓鸣,王作英,等.东北春玉米区玉米丝黑穗病大发生原因及对策[J].玉米科学,2003,11(1):86-87.
[2] 董怀玉,徐秀德,姜 钰,等.辽宁省玉米丝黑穗病发生原因分析及防治建议[J].辽宁农业科学,2003(2):39-40.
[3] 白金铠.杂粮作物病害[M].北京:中国农业出版社,1997.
[4] 董 玲,金 益,王振华.玉米资源抗丝黑穗病快速鉴定方法的初步研究[J].西南农业学报,2005,18(5):653-657.
[5] 刘聪莉.鉴定玉米对丝黑穗病抗性的简易方法[J].莱阳农学院学报,1997,14(4):259-260.
[6] Martinez Carole, Buee Marc, Jauneau Alain, et al. Effects of a fraction from maize root exudates on haploid strains of *Sporisorium reilianum* f. sp. deae[J]. Plant and Soil, 2001, 236(2):145-153.
[7] 鲁宝良,刘日尊,赵文媛.玉米丝黑穗病发生趋于严重的原因及抗病育种对策[J].辽宁农业科学,2004(2):27-28.
[8] 赵晋锋,宋殿珍,张文忠,等.玉米丝黑穗病的发生与防治及对抗病育种的一些探讨[J].山西农业科学,2002,30(2):60-62.
[9] 吴建宇,席章草,盖钧镒.玉米抗病遗传育种的研究进展[J].玉米科学,1999,7(2):6-11.
[10] 高 洁,祁 新,蔚荣海,等.玉米种质资源对丝黑穗病的抗性鉴定[J].吉林农业大学学报,2006,28(2):142-147.
(责任编辑:张 英)