

文章编号: 1005-0906(2008)01-0119-03

玉米丝黑穗病田间接种浓度与发病率关系的研究

刘长华, 王振华

(东北农业大学, 哈尔滨 150030)

摘要: 试验以 10 个抗性不同的玉米自交系为材料, 研究了玉米丝黑穗病不同接种浓度与田间发病率的关系。结果表明, 随着病原菌接种浓度增加, 玉米自交系田间发病率呈逐步增高的趋势, 线性方程为 $y=2.3364x+19.443$, 相关系数为 0.924。接种浓度在 0.05%、0.1%、0.3% 和 0.5% 时, 田间发病率差异没有达到极显著水平, 与 1% 接种浓度发病率差异极显著。

关键词: 玉米; 丝黑穗病; 接种浓度; 发病率

中图分类号: S435.131.42

文献标识码: A

Study on Relationship Between the Content and Incidence in Field of Head Smut in Maize

LIU Chang-hua, WANG Zhen-hua

(Northeast Agricultural University, Harbin 150030, China)

Abstract: Relationship between different contents of head smut bacterium and incidences in field was analyzed in this paper. The materials were 10 different resistant inbred lines. The result showed that the linear equation was $y=2.3364x+19.443$, and coefficient index was 0.924. The incidences of inbred lines in field were growing with contents of head smut bacterium increasing. The differences of incidences in field were not at 0.05 probability level when contents of head smut bacterium were at 0.05%, 0.1%, 0.3% and 0.5%, but that at 1% probability level was not.

Key words: Maize; Head smut; Contents of bacterium; Incidence

玉米丝黑穗病是我国春玉米区的重要病害之一, 遍及吉林、黑龙江、辽宁等 9 个玉米主产区, 且发病有逐年加重趋势, 严重地区玉米生产田病株率达到 62.0% ~ 90.0%。丝黑穗病属绝产型病害, 感病率每增加 1%, 玉米约减产 100.6 kg/hm², 严重影响玉米生产的可持续发展。影响玉米丝黑穗病发生的因素很多, 包括土壤温度、湿度、病原菌数量等。多数研究认为, 随着土壤带菌量的增加, 玉米丝黑穗病呈上升趋势, 但没有相关的研究报道。本试验以抗性不同的玉米自交系为试材, 研究田间接种浓度与田间发

病率的关系, 对玉米丝黑穗病的抗性评价和防治提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试病原菌来源于东北农业大学香坊实验实习基地。2005 年秋季从典型病株上采集病瘤, 风干后装布袋内置通风处越冬, 使用前将病瘤上的菌粉抖落, 用 40 目铜筛筛出冬孢子。供试玉米自交系包括高抗自交系齐 319 和 SH15; 抗病自交系 Mo17 和 B73; 中抗自交系铁 9010; 感病自交系 K22 和黄 C; 高感自交系掖 478、黄早四和吉 154。

1.2 试验方法

田间接种鉴定在东北农业大学香坊实验实习基地进行, 试验地为 10 年未种玉米的无菌地块。试验设置 5 个接种浓度, 即 0.05%、0.1%、0.3%、0.5% 和 1%。播种前一天将筛好的菌粉冬孢子按照试验所设

收稿日期: 2007-06-27

基金项目: 黑龙江省青年学术骨干教师支持计划项目(115/G009)

作者简介: 刘长华(1970-), 女, 在读博士, 从事玉米遗传育种研究。

E-mail: liuchanghua70@163.com

王振华为本文通讯作者。Tel: 0451-55190021

E-mail: zhenhuawang_2006@163.com

浓度与无菌细土配制成菌土。播种时先放入种子,上面用 100 g 菌土将种子盖严。

田间试验采用二因素随机区组设计,单行区,行长 7.5 m,株距 30 cm,每穴留 2 株,每个浓度设置 3 次重复。在乳熟期调查每个小区的总株数和发病株数,计算发病率。发病率(%)=(发病株数 / 总株数) × 100%。

采用 DPS 3.01 进行数据统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同接种浓度下玉米丝黑穗病发病程度比较

从表 1 可见,品种间及不同浓度间玉米丝黑穗病的田间发病率均存在极显著差异,但品种与浓度交互间差异不显著。说明 10 个玉米自交系对丝黑穗

病的抗性不同,且接种浓度显著影响玉米丝黑穗病的发病程度。从不同接种浓度下玉米丝黑穗病发病率的比较可见(表 2),接种浓度在 0.05%、0.1%和 0.3%时,田间发病率差异不显著,但这 3 种接种浓度与 0.5%和 1%的田间发病率达到显著水平;接种浓度在 0.05%、0.1%、0.3%和 0.5%时,田间发病率差异没有达到极显著水平,它们与 1%接种浓度间发病率均存在极显著差异。1%接种浓度下玉米自交系的抗性水平发生了较大的变化,如高抗玉米自交系齐 319 变为抗病;抗病的 Mo17、B73 变为中抗;中抗的铁 9010 变为感病;感病的黄 C 变为高感。说明 1%接种浓度下玉米丝黑穗发病率明显高于其他 4 个浓度下的发病率,其余 4 个浓度间抗性级别没有发生变化。

表 1 接种浓度与品种发病率的方差分析

Table 1 Analysis of variance on content bacterium and incidence of varieties

变异来源	Source of variation	SS	DF	MS	F	F _{0.01}
区组间		0.618 03	3	0.206 01	3.783 54	0.011 89*
品种间		10.087 07	9	1.120 79	326.207 50	0.000 00**
接种浓度间		2.537 79	4	0.634 45	184.657 60	0.000 00**
互 作		0.123 69	36	0.003 44	0.063 10	1.000 00
误 差		8.003 98	147	0.054 45		

注: ** 表示 1%显著水平; * 表示 5%显著水平。
Note: ** and * indicated the significant at 1% and 5% level respectively.

表 2 不同接种浓度间玉米丝黑穗病发病差异

Table 2 Difference of head smut incidences at different levels

接种浓度(%)	发病率均值	显著性 Significance	
		5%	1%
Bacterium content	Incidence mean		
1.00	0.497 50	a	A
0.50	0.324 90	b	B
0.30	0.270 82	bc	B
0.10	0.202 88	c	B
0.05	0.183 30	c	B

2.2 接种浓度与玉米丝黑穗发病率的关系

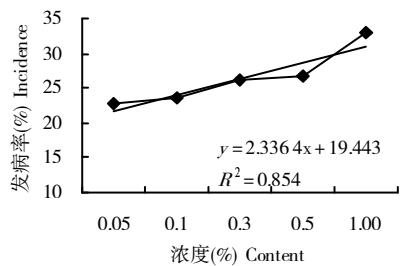


图 1 接种浓度与丝黑穗病发病率的相关分析
Fig.1 Correlation analysis on bacterium content and incidence of head smut

从图 1 可见,玉米自交系发病率随着接种浓度的增大而增高,其线性方程为 $y=2.336\ 4x+19.443$, 相关系数 $R=0.924$ 。进一步对相关系数作显著性测验表明,在 $R_{0.05,3}=0.878$ 水平上,由于 $|0.924| > 0.878$,所以该样本相关系数显著,所代表的总体相关关系存在。

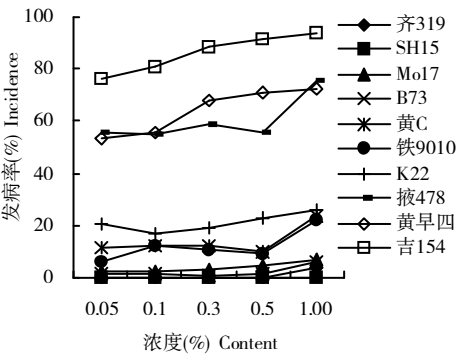


图 2 不同抗性自交系在不同接种浓度下的发病率
Fig.2 Incidence on different resist inbred lines at different levels

进一步比较不同品种在不同接种浓度下发病率的变化发现,不同抗性品种随接种浓度的增加发病

率提高的幅度不同(图 2)。随品种抗性的降低,发病率提高幅度增大。如高感品种吉 154、黄早四和掖 478 增幅分别为 25.5%、26%和 31.3%,对病原菌敏感;高抗品种齐 319 和 SH15、抗病品种 Mo17 和 B73 增幅分别为 3.6%和 0.5.5%和 4.7%,对病原菌敏感度差;中抗品种铁 9010 增幅为 18.1%,感病品种黄 C 增幅为 12.8%,对病原菌敏感度介于上述材料之间。说明不同抗性的自交系对土壤中病原菌浓度反应不同,抗病性强的材料对病原菌数量反应不敏感,抗病性弱的品种对病原菌数量反应较为敏感。

3 结论与讨论

试验结果表明,随着土壤中病原菌浓度增加,玉米自交系田间发病率呈现逐步增高的趋势。接种浓度在 0.05%和 0.5%时,玉米丝黑穗病的田间发病率不存在极显著差异,接种浓度达到 1%时田间发病率明显提高。说明在一定土壤带菌量下,菌量的增加不会明显提高玉米丝黑穗的田间发病率,当菌量增加到一定程度时会导致田间发病率提高。不同抗性品种对玉米丝黑穗病病原菌数量反应不同,抗病性强的品种对菌量反应不敏感,抗病性弱的品种对菌量反应较为敏感。说明土壤中菌量的增加是导致长期种植感病品种地区玉米丝黑穗病加重的重要因素,同时也说明玉米丝黑穗病的主要传播途径是带菌土壤,土壤带菌量越多,病株率也越高。当前我国春玉米区土壤中的病原菌浓度呈现增高趋势,必须大量种植抗病品种和加强病害的防治,控制土壤中的病原菌量并使之逐年减少,才能避免该病大发生。

玉米丝黑穗病的抗性鉴定,国内外通常采用 0.1%作为接菌浓度。本试验的结果表明,0.1%的接种条件田间发病率并不是最高的,1%接种条件最高,但在 0.05%~0.5%之间田间发病率差异没有达到极显著水平,其发病率也基本反映了材料的抗性程度,所以为接种方便和能够反映材料的抗性,用

0.1%的接种条件进行抗性评价是可行的,且在一块地中连续接种能提高对材料的抗性评价标准。

参考文献:

- [1] 白金凯,宋佐衡,陈捷,等.玉米病害的病菌变异与抗病品种选育[J].玉米科学,1994,2(1):67-72.
- [2] 晋齐鸣,李建平,张秀文,等.松辽平原玉米主要病虫害综合治理体系的研究[J].玉米科学,2000,8(2):84-88.
- [3] 王振华,等.玉米丝黑穗病的研究进展[J].玉米科学,2002,10(4):61-64.
- [4] 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.
- [5] 栗建枝,李齐霞,武志兴.长治地区玉米丝黑穗病发生原因与防治对策[J].玉米科学,2002,10(4):75-76.
- [6] 贾菊生,张前.玉米丝黑穗病菌冬孢子萌发条件的研究[J].植物保护学报,1990,17(2):109.
- [7] 马秉元,李亚玲,段双科.玉米丝黑穗病的抗性与遗传初步研究[J].中国农业科学,1983(4):12-17.
- [8] 吴新兰,庞志超,田立民,等.玉米丝黑穗病菌侵染条件与栽培防病措施的研究[J].植物保护学报,1981,8(1):41-46.
- [9] Potter A A. Head smut of sorghum and maize[J]. Jour. Agric., 1914, 2: 339-372.
- [10] 李宝英,郑铁军,郭玉莲.玉米丝黑穗病发病条件的研究[J].玉米科学,2005,13(4):121-123.
- [11] 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.
- [12] Kispatic J, Lusin V. Head smut of maie Zas+ita Bilic[J]. Plant Prot, Beognad, 1952, 12: 18-29.
- [13] Mackie W W. Head smut in sorghum and maize[J]. Phutopath, 1920: 307-308.
- [14] 玉米种质资源抗丝黑穗病鉴定协作组.玉米种质资源抗丝黑穗病鉴定研究[J].作物品种资源,1992(1):27-28.
- [15] 段永利,李兴鑫,艾芳珍,等.陕西省玉米丝黑穗病抗源筛选与鉴定[J].西北农业学报,1992,1(4):83-86.
- [16] Stronberg E L, Stienstra W C, Kommedahl C A, et al. Smut expression and resistance of corn to Sphacelotheca reiliana in Minnesota[J]. Plant Disease, 1984, 68: 820-840.

(责任编辑:张英)