



邱磊,靳晓春,牛忠林,等.耐冷耐密玉米自交系丝黑穗病接种抗性研究[J].黑龙江农业科学,2020(6):56-58,65.

耐冷耐密玉米自交系丝黑穗病接种抗性研究

邱磊,靳晓春,牛忠林,蒋佰福,吴丽丽,王庆胜,朱宝国,李如来

(黑龙江省农业科学院 佳木斯分院,黑龙江 佳木斯 154007)

摘要:玉米丝黑穗病是黑龙江省玉米生产的重要病害之一,在世界各地都有不同程度的发生,发病率基本上等同于损失率。培育抗丝黑穗病玉米新品种是控制该病的重要措施之一。本文利用3个对玉米丝黑穗具有不同抗性的玉米自交系(合选16、合选23和合选35)对3种接菌措施下6种接种浓度进行致病率研究。结果表明:播种前现拌菌土浓度为2‰~3‰时,致病效果及经济性最好。

关键词:玉米;丝黑穗病;接菌试验

玉米丝黑穗病是由丝轴黑粉菌引起的真菌性系统性侵染的土传病害,主要对玉米幼根和幼芽发生侵染,其中以侵染胚芽为主。受侵染植株通常在苗期发病症状并不明显,到抽雄或出穗后才在雌穗雄穗上表现出明显的症状,发病程度随品种与地块的不同而异。随着近年来气候多变及管理方面粗放的影响,玉米丝黑穗病害呈现出逐渐蔓延加重的趋势^[1],感病率每增加1%,玉米约减产100.6 kg·hm⁻²。就目前而言,随着病害发生越来越频繁,危害越来越重,玉米丝黑穗病已成为黑龙江省玉米区乃至全国春玉米区的重要病害之一^[2]。

近10年来,通过药剂包衣种子在一定程度上能够降低发病程度,但存在成本高、污染环境和防护作用不稳定等问题,因此控制丝黑穗病的经济有效途径是选育抗病品种,而抗病育种的成效取决于抗病材料的挖掘与利用^[3]。

培育出高产、抗病、优质、适宜机械化收割的玉米新品种是各玉米科研育种单位育种家的一个共同目标,其中抗病育种,尤其是抗丝黑穗育种是控制玉米丝黑穗病发生的重要措施之一。如何有效地对玉米自交选系进行丝黑穗病的筛选,就需要对材料进行接菌。人工接种是大家所采用的最普遍的技术方法之一。为此,本文对不同接种方

法进行了试验,以期选育出高抗丝黑穗病的育种材料。

1 材料与方法

1.1 材料

供试的玉米自交系:合选16、合选23和合选35来自于黑龙江省农业科学院佳木斯分院高产玉米育种所选育。

供试玉米丝黑穗病菌采集于黑龙江省农业科学院佳木斯分院试验场,在通风干燥条件下阴干并保存。

供试土壤为草甸黑土。

1.2 方法

1.2.1 无菌土的采集与制作 采集的土壤过筛后放置于烘干箱,温度调节为105℃,烘干24 h备用。

1.2.2 黑穗病菌的采集及保存 每年的10月上旬将成熟的玉米雌穗发病病穗采下,放置于阴凉通风处保存。采用3种保存方法,A为当年晾干,将菌粉搓下、过筛后按所需浓度直接拌上无菌土。B为当年晾干,将菌粉搓下并过筛。C为来年播种前7 d将菌穗晾干,菌粉搓下过筛。BC为在播种前5~7 d拌上无菌土。这些处理均在室外温度下进行,无特殊处理。

1.2.3 菌土拌制及接种方法 按各个试验处理标准,取出制作好的无菌土样与玉米丝黑穗菌粉按照重量比进行拌制,共设7个菌土浓度,分别为0、0.5‰、1.0‰、2.0‰、3.0‰、5.0‰和10.0‰。播种时用100 g菌土将所播种子盖严,并正常覆上湿土镇压。

1.2.4 试验设计 试验设计,5 m行长,4行区,

收稿日期:2020-03-22

基金项目:黑龙江省农业科学院基金(2017XQ18);中央引导地方专项资助(ZY17B02)。

第一作者:邱磊(1984-),男,硕士,助理研究员,从事玉米遗传育种。E-mail:41823913@qq.com。

通信作者:蒋佰福(1969-),男,硕士,研究员,从事玉米遗传育种。E-mail:hjym8351263@163.com。

3 次重复。每行 21 穴,每穴留苗 2 株,区保苗在 100 株以上。出苗后不间苗,有些植株苗期就会感染严重并枯萎死掉,所以计算发病率从苗期开始调查一直到植株正常成熟。

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。
1.2.5 数据分析 采用 DPS 7.05 软件进行数据统计与分析。用 Microsoft Excel 2007 绘制图表。

2 结果与分析

2.1 各处理菌土浓度与发病率

从表 1 可以看出,C 处理发病程度明显高于其他两个处理,A 处理次之,B 处理效果最差。说明丝黑穗孢子在播种前 5~7 d 拌上无菌土活性最佳,当年晾干,将菌粉搓下并过筛后按所需浓度直接拌上无菌土比将菌粉搓下再过筛直接保存更能保持孢子活性。

表 1 参试品种在各处理下各浓度的发病率

Table 1 The incidence rate of different concentrations of tested varieties under different treatments		发病率 Incidence rate/%						
处理 Treatments	品种 Varieties	0.5‰	1‰	2‰	3‰	5‰	10‰	CK
A	合选 16	8.2	10.5	13.2	11.0	9.7	11.5	1.2
	合选 23	1.9	2.6	3.1	3.2	2.8	3.3	0
	合选 25	3.9	5.6	6.7	7.4	8.1	8.1	0
	平均	4.7	6.2	7.7	7.2	6.9	7.6	0.5
B	合选 16	6.2	8.7	10.6	9.8	10.4	11.7	0
	合选 23	1.0	1.9	1.9	2.4	2.0	1.9	0
	合选 25	2.6	3.6	5.2	4.3	5.9	5.1	0
	平均	3.3	4.7	5.9	5.5	6.1	6.2	0
C	合选 16	10.4	15.3	16.5	16.2	16.7	17.0	1.0
	合选 23	2.6	3.4	4.3	4.1	4.0	4.2	0
	合选 25	5.2	8.3	8.3	9.1	8.2	9.4	0
	平均	6.1	9.0	9.7	9.8	9.6	10.2	0.3

2.2 接种浓度与玉米丝黑穗发病率的关系

从图 1~图 3 可以看出,C 处理发病程度明显高于处理 A 处理和 B 处理。3 种接种方式下不同接种浓度发病率不同,随着接种浓度升高,发病率也升高。发病率从接种浓度 0.5‰、1.0‰到 2.0‰时快速升高,浓度高于 2.0‰时缓慢增加。

2.3 不同接种浓度下玉米丝黑穗病发病程度比较

从表 2 中可以看出,3 种接种方式下 5 个不同接种浓度发病率显著不同,接种浓度 2.0‰与 3.0‰、5.0‰和 10.0‰显著差异性逐渐降低。

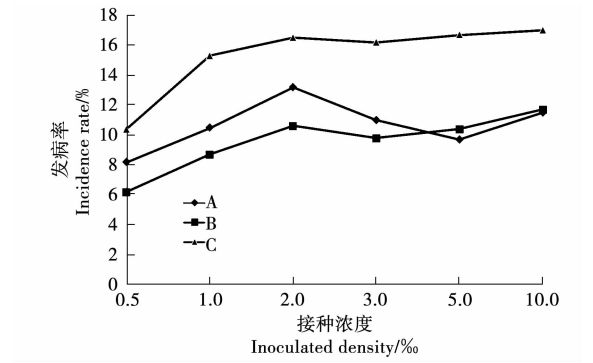


图 1 3 种处理下合选 16 丝黑穗病发病率随接种浓度变化
Fig.1 Incidence rate of Hexuan 16 head smut under three treatments with different inoculation concentrations

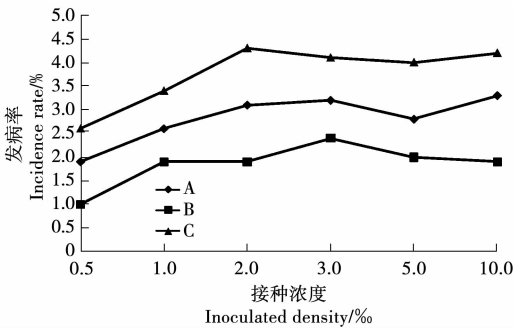


图 2 3 种处理下合选 23 丝黑穗病发病率随接种浓度变化
Fig.2 Incidence rate of Hexuan 23 head smut under three treatments with different inoculation concentrations

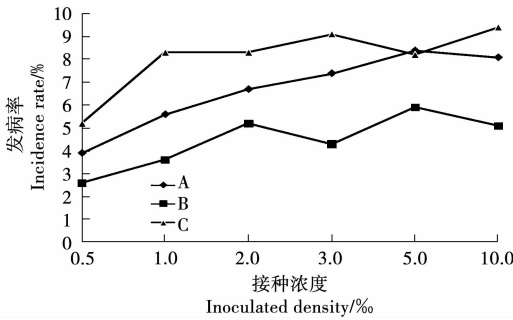


图 3 3 种处理下合选 25 丝黑穗病发病率随接种浓度变化
Fig.3 Incidence rate of Hexuan 25 head smut under three treatments with different inoculation concentrations

表 2 各处理不同接种浓度发病率显著性分析

Table 2 Significant analysis of incidence rate of different treatments with inoculation concentration

处理 Treatments	发病率 Incidence rate/%						
	0.5‰	1.0‰	2.0‰	3.0‰	5.0‰	10.0‰	CK
A	8.2 f	10.5 d	13.2 a	11.0 c	9.7 e	11.5 b	1.2 g
B	1.9 f	2.6 e	3.1 c	3.2 b	2.8 d	3.3 a	0 g
C	3.9 e	5.6 d	6.7 c	7.4 b	8.1a	8.1a	0 f

注:同一行数据后不同小写字母代表差异显著性($P\leq 0.05$)。
Note:Different lowercase letters after same line data indicate significant differences($P\leq 0.05$).

3 结论与讨论

本文利用 3 个对玉米丝黑穗具有不用抗性的玉米自交系对 3 种接菌措施下 6 种接种浓度进行致病率研究,表明丝黑穗孢子活性保持上病癭>土壤>离体孢子,丝黑穗菌人工接种前应风干后在病癭上越冬保存,使用前 7 d 将菌粉从病癭上抖落能够保持丝黑穗菌孢子最大活力。

在不同接种方式下不同接种浓度发病率不同,随着接种浓度升高,发病率也升高。发病率从 0.5‰、1.0‰到 2.0‰时快速升高,当接种浓度高于 2‰时缓慢增加。这与晋齐鸣等^[4]、刘长华等^[5]、郭成^[6]研究得出的发病率随着接着浓度增加而升高的趋势一致。但是本试验应用 3 个自交系检测不同接种浓度时,均显现出差异性。这与刘长华等^[5]接种浓度在 0.05%、0.10%、0.30%和田间发病率差异没有达到显著水平,0.5%时达到显著水平略有不同。

通过试验得出播种播种前 7 d 将晾干菌癭中

包含的菌粉搓下过筛进行拌土能够保持丝黑穗菌活性,菌土浓度为 2.0‰~3.0‰时,致病效果经济性最好。

参考文献:

[1] 任志强,卜华虎,杨慧珍,等. 玉米丝黑穗研究进展及其防治[J]. 安徽农业科学,2014(30):134-136.
[2] 王振华,姜艳喜,王立丰,等. 玉米丝黑穗病的研究进展[J]. 玉米科学,2002(4):61-64.
[3] 高树仁. 玉米抗丝黑穗病遗传分析及数量性状基因定位[D]. 长春:吉林大学,2005.
[4] 晋齐鸣,宋淑云,沙洪林,等. 玉米茎腐病、丝黑穗病抗病性鉴定接种技术研究[C]. 中国植物病理学会. 中国植物病理学会 2004 年学术年会论文集,北京:中国植物病理学会,2004:309-311.
[5] 刘长华,王振华. 玉米丝黑穗病田间接种浓度与发病率关系的研究[J]. 玉米科学 2008,16(1):119-121.
[6] 郭成,赵瑞丽,王春明,等. 玉米种质对丝黑穗病的抗性分析及发病条件研究[J]. 草地学报,2018,26(5):1198-1207

(下转第 65 页)