

文章编号: 1005-0906(2007)02-0127-03

出苗后干旱对玉米丝黑穗病发病的影响

邢跃先^{1,2}, 李凤海¹, 吴凤新², 檀国庆²

(1. 沈阳农业大学, 沈阳 110161; 2. 吉林省农业科学院, 长春 130124)

摘要: 选取 2 个不同抗性的玉米杂交种, 播种期接种玉米丝黑穗病菌, 出苗后(约 6~7 片叶)进行干旱处理, 开花期调查发病率。结果发现, 同一玉米品种干旱处理比对照的发病率高。说明苗后干旱增加了玉米丝黑穗病发病率。经分析发现存在携带病菌而不发病的植株, 出苗后期保持适宜的水分可以减少玉米丝黑穗病的发生。

关键词: 玉米; 干旱; 丝黑穗病**中图分类号:** S435.131.4**文献标识码:** A

The Influence of Drought After Seedling Stage on Head Smut in Maize

XING Yue-xian^{1,2}, LI Feng-hai¹, WU Feng-xin², TAN Guo-qing²(1. *Shenyang Agricultural university, Shenyang 110161;*2. *Jilin Academy of Agricultural sciences, Changchun 130124, China*)

Abstract: Two corn varieties with different resistance were inoculated by spore of maize head smut when planting. Keeping drought during seedling stage(about 6 – 7 leaves) and investigating disease incidence at blooming stage, the result showed that the disease incidence of drought keeping part is much higher than that of check and some plants without symptom with head smut fungi were discovered. So we can draw a conclusion that the disease incidence of head smut can be reduced if we keep suitable water after seedling stage.

Key words: Maize; Drought; Head smut

玉米丝黑穗病是玉米生产中的主要病害之一, 尤其是春玉米种植区域发生更加严重。大量研究认为, 玉米丝黑穗病的发病与品种抗病性、菌源数量、播种至出苗时土壤温度、水分和播种有关。分析 2002、2004 年吉林与东北玉米丝黑穗病大发生, 气候特点都是出苗后干旱。2005 年春季低温多雨, 种子在土壤中时间长, 出苗慢, 侵染期长, 玉米丝黑穗病实际发病率反而轻。水分可能是决定玉米丝黑穗病发生的关键因素。

分析丝黑穗病大发生年份的气候特点与总结前人研究成果, 采用苗后人工控制水分, 模拟干旱条件, 研究促使玉米植株由带菌者向发病株转变的外部原因, 干旱是否是玉米丝黑穗病的诱因。

1 材料与方法

1.1 材料准备

1.1.1 配制菌土

目前普遍采用的玉米丝黑穗菌土接种浓度为 0.1%。为了使玉米被玉米丝黑穗病菌充分侵染, 在本试验中接种浓度 1%。在播种前一周, 取土样过筛后与玉米丝黑穗菌粉以质量比 100:1 混匀备用。

1.1.2 播种和接种

采用感病杂交种吉单 209、抗病杂交种吉单 342。出苗后期控制水分, 设置 2 个处理, 每个处理种植 10 m 行长、5 行区、3 次重复, 密度 5.0 万株/hm²。在吉林省农科院玉米所试验地(公主岭)于 4 月 30 日播种。穴播, 每穴 2~3 粒, 每穴种子上覆盖菌土约 100 g, 并确保种子与菌土接触, 菌土厚度约 2 cm。

1.1.3 试验设计与方法

干旱控制水分与自然降雨为主区, 品种为副区, 设 3 次重复, 10 m 行长, 5 行区, 种植密度 5.0 万株/hm²。

4 月 30 日播种后, 5 月 12 日出苗, 到 6 月 3 日

收稿日期: 2006-11-14**作者简介:** 邢跃先(1974-), 男, 助理研究员, 在读硕士, 从事玉米遗传育种研究工作。E-mail: xingyuexianzy@163.com

檀国庆为本文通讯作者。

E-mail: tanguoqing2003@tom.com

(苗长至 6~7 叶, 普遍认为玉米 5 叶以后丝黑穗病菌不再侵染), 降雨时采用防雨蓬布遮雨, 对其中一个处理区域控制水分, 另一个处理区域正常降雨, 并在缺水时及时灌水, 控制水分适宜。到 6 月 17 日(大喇叭口期)结束对水分的控制。

2 试验结果

2.1 干旱处理与对照发病情况比较

开花期调查小区植株总数、发病植株数, 计算发病率, 并与对照进行比较, 试验结果见表 1。

表 1 干旱处理与对照发病情况比较

Table 1 Comparison of Disease Incidence between Drought keeping and Check

品种名称 Name of variety	重 复 Repetition	干旱处理 Drought			对照 CK		
		总株数	发病株数	发病率(%)	总株数	发病株数	发病率(%)
吉单 209	1	180	128	71.1	180	94	52.2
	2	176	126	71.6	178	92	51.7
	3	173	127	73.4	174	89	51.2
		529	381	72.0	532	275	51.7
吉单 342	1	174	8	4.7	172	3	1.7
	2	172	8	4.1	174	2	1.1
	3	175	10	5.7	176	2	1.1
		521	26	5.0	522	7	1.3

从表 1 可以看出, 感病品种吉单 209 接种, 未进行苗后干旱处理, 玉米丝黑穗病发病率 51.2%~52.2%, 平均发病率为 51.7%; 出苗后期干旱处理, 玉米丝黑穗病发病率 71.1%~73.4%, 平均发病率为 72.0%。结果表明: 出苗后期干旱处理增加了玉米丝黑穗病的发病率。抗病品种吉单 342 接种, 未进行苗后干旱处理, 玉米丝黑穗病发病率 1.1%~1.7%, 平均发病率为 1.3%; 出苗后期干旱处理, 玉米丝黑穗病发病率 4.1%~5.7%, 平均发病率为 5.0%。结果表

明: 出苗后期干旱处理同样增加了抗病品种玉米丝黑穗病的发病率。

2.2 方差分析结果

为了明确干旱对玉米丝黑穗病发病的影响程度, 对所测得的发病率进行了方差分析(表 2)。从表 2 可以看出, 干旱对玉米丝黑穗病发病的影响达到极显著, 感病品种与抗病品种之间存在极显著差异, 干旱与品种的互作也达到极显著水平。

表 2 方差分析与 F 测验

Table 2 Analysis of Variance and F Test

变异来源 Source of variation		DF	SS	MS	F	F _{0.05}	F _{0.01}
主 区	区 组	2	1.41	0.705	1.81	19	99
	干 旱	1	428.41	428.41	1 098.49**	18.51	98.49
	变 异	2	0.78	0.39			
主区总变异		5	430.60				
副 区	品 种	1	10 366.44	10 366.44	14 348.01**	7.71	21.20
	干旱×品种	1	212.52	212.52	294.15**	7.71	21.20
	变 异	4	2.89	0.722 5			
	总变异	11	10 581.85				

3 结论与讨论

李宝英等研究表明, 病菌冬孢子萌发适宜温度为 21℃, 适宜的土壤含水量为 15%。吴新兰等(1981)多年调查研究发现, 土壤温度、含水量、播种期及轮作影响玉米丝黑穗病发病率。

通过 PCR 方法, 用玉米丝黑穗病菌的特异引物, 找到侵染未发病植株, 二者差别大小取决于影响苗期幼苗生长速度的诸多因素, 影响玉米生长的不利条件都可以成为玉米丝黑穗病发生的促进因素, 其中水分条件的作用尤为突出。在干旱地区北方水分是主要因素。在水分合适时, 幼苗正常生长, 其中

部分植株为带菌者,植株虽然被病菌侵染,但菌丝不能在穗分化时到达生长点,不表现丝黑穗病症状。干旱控制水分影响玉米幼苗正常生长,玉米体内菌丝生长却不受影响,使侵染的菌丝在玉米穗分化前到达生长点,侵染穗原基,表现症状,增加发病率。春季低温多雨、出苗慢,种子在土壤中时间、侵染期长,增加了玉米丝黑穗病的侵染率。

玉米丝黑穗病大发生除土壤菌量多、感病品种之外,还要有发病的气候条件。玉米丝黑穗病发病要在玉米丝黑穗病菌侵染和诱发因素二者同时具备的条件下,玉米丝黑穗病才会大发生。

苗后干旱是玉米丝黑穗病发生的一个重要诱因,对感病品种发病率的影响尤其明显。虽然水分对抗病品种发病率的影响不像感病品种那样明显,但总体趋势还是一致的。

苗期干旱发生时,合理灌水可以减轻玉米丝黑穗病的发生程度。在进行抗玉米丝黑穗病育种或玉米丝黑穗病的抗病遗传研究中,控制鉴定材料适当干旱,使试验材料充分发病,解决感病基因型受气候条件影响,可以提高鉴定结果的准确性。

参考文献:

[1] 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.

- [2] 吴新兰,庞志超,田立民,等.玉米丝黑穗病菌侵染条件与栽培措施的研究[J].植物保护学报,1981(1):41-46.
- [3] 刘惕若,薛国兴.玉米丝黑穗病的防治研究[J].黑龙江八一农垦大学学报,1982(1):41-48.
- [4] 赵晋锋,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.
- [5] 李中青,等.玉米丝黑穗病发生原因及防治对策[J].山西农业科学,2003(3):70-72.
- [6] Xu M L. et al. Species-specific Detection of the maize pathogens *sporisorium reilianan* and *ustilago maydis* by dot blot hybridization and PCR-based assays[J]. Plant Disease, 1999, 83: 390-395.
- [7] 白金凯,等.玉米病害的病菌变异与抗病品种选育[J].玉米科学,1994,4(2):67-72.
- [8] 晋齐明,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,2003,12(1):86-87.
- [9] 董怀玉,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.
- [10] 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.
- [11] 马秉元,等.玉米对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.
- [12] 贺字典,等.玉米丝黑穗病及病菌生理分化研究进展[J].玉米科学,2005,13(4):117-120,131.
- [13] 康绍兰,等.玉米丝黑穗病菌冬孢子生物学特性的研究[J].河北农业大学学报,1995,18(3):57-60.
- [14] 张文忠,等.玉米丝黑穗病遗传特性研究[J].玉米科学,2002,10(4):67-69.