

土壤温度对玉米丝黑穗病发病率及雌穗症状的影响

梅丽艳,李志勇

(黑龙江省农业科学院 植物保护研究所,黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要:为了更好地防治玉米丝黑穗病,研究了土壤温度对玉米丝黑穗病影响。结果表明:随土壤温度的增加,病株率有增加趋势。玉米丝黑穗病的最适发病温度为 22℃,其病株率最高,为 92.86%,其平均病株发病雌穗数也最高,为 4.6 个,其畸形病穗占病穗比率最高,为 84.09%,其中包叶状病穗占病穗比率较高,为 58.69%;低温有利于畸形穗的形成,10℃处理畸形穗比率占 100%。

关键词:土壤温度;玉米丝黑穗;发病率;症状

中图分类号:S435.131.4⁺2 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2017)08-0047-03 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2017.08.0047

玉米丝黑穗病是我国春玉米危害较重的主要玉米病害。玉米丝黑穗病俗称“乌米”,其病原菌为丝轴黑粉菌(*Sphacelotheca reiliana*)。玉米丝黑穗病一般在成熟期表现典型症状,主要危害雌穗和雄穗,成株期显症的病穗分为两种类型,即黑穗型和变态畸穗型^[1]。黑穗型:主要发生于雌穗,受害雌穗较短,基部粗顶端尖,近似球形,不吐花丝,病穗包叶内整个雌穗形成一黑粉包,初被灰白色外膜,后期成熟包膜破裂黑粉外散,残存混有寄主维管束的丝状组织。变态畸穗型:雄穗和雌穗均可受害而畸形。雄穗花器变形而不形成雄蕊,颖片因受病菌刺激而呈多叶状;雌穗颖片也可因病菌刺激而过度生长成管状长刺,呈刺猬头状,长刺基部略粗,中央空松,长短不一,自穗基部向上丛生,致整个果穗畸形。

一般年份玉米丝黑穗病发病率在 5%左右,严重年份个别品种病株率可达 50%以上^[2],造成严重的经济损失,对玉米威胁较大。随着市场经济的发展,黑龙江省玉米种植面积有逐年增大的趋势,当务之急是如何控制玉米丝黑穗病的发生,使玉米因丝黑穗造成的损失降低到允许范围之内。玉米丝黑穗病是苗期系统侵染的土传病害,在防治上难度大,目前生产中主要以选育和利用抗病品种为主,种子包衣为辅的防治措施。正确的病害识别及发病规律研究将为有效防治研究提供科学依据,而目前虽然关于玉米丝黑穗病的研

究报道较多^[1-5],但缺乏关于温度对病害影响的系统研究,尤其是关于温度与玉米丝黑穗病症状类型方面的报道,因此本研究具有重要理论意义和实践价值。

1 材料与方法

1.1 材料

供试玉米品种为郝育 19。

1.2 方法

试验于 2016 年在黑龙江省现代农业示范区进行,用 0.2%浓度菌土装盆后(将经高温烘干灭菌的土拌菌)、在 20%土壤绝对含水量下播种,分别放入 10、14、18、22 和 26℃恒温箱中培养至 3~5 叶期,然后移到田间。供试菌为 2007 年在哈尔滨采集的菌株。2 行区,行长 4 m,株距 0.25 m,小区面积 5.6 m²,每处理 3 次重复,随机排列。玉米腊熟期进行玉米丝黑穗病株率调查,并记载果穗症状类型。

2 结果与分析

2.1 土壤温度对玉米丝黑穗病株率的影响

从图 1 中可以看出,随土壤温度的增加病株率有增加的趋势,10 和 14℃病株率分别是 5.81%和 3.20%,几乎不发病,而 18℃以上则病株率较高,18、22 和 26℃处理的病株率分别是 68.72%、92.86%和 91.67%。玉米丝黑穗病的最适发病温度为 22℃,病株率最高。

2.2 土壤温度对玉米丝黑穗雌穗的影响

2.2.1 土壤温度对玉米丝黑穗雌穗症状(类型)的影响 从图 2 中可以看出,10~26℃可使病株的雌穗产生普通、刺状、丝状及包叶状,但不同温度情况下,每种症状所占病株比率有差异;从每个温度处理看,10℃时,刺状比率最高为 100.00%,

收稿日期:2017-06-11

基金项目:黑龙江省现代农业产业技术协同创新体系资助项目

第一作者简介:梅丽艳(1962-),女,黑龙江省哈尔滨市人,硕士,研究员,从事玉米病害发生规律及综合防治研究。E-mail:meiliyan2013@126.com。

其次是包叶为 50.00%；14℃时普通和刺状均为 25.00%；18℃时包叶的比率最高，为 73.54%，其次是普通，为 57.53%，再次是刺状，为 24.58%；22℃时包叶比率最高，为 67.50%，其次是普通症状，为 40.00%；26℃时仅有普通症状和包叶症状，比率分别是 77.78%和 50.00%。总体上看，高温有利于普通典型症状的形成，低温有利于刺状症状的形成。可见，土壤温度对雌穗症状表现类型有一定影响。

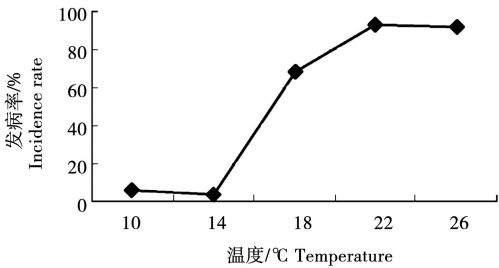


图 1 温度对玉米丝黑穗病发病率的影
Fig.1 Effect of soil temperature on incidence
rate of *Sphacelotheca reiliana*

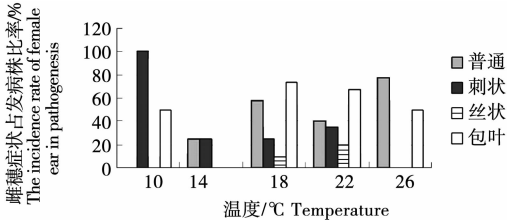


图 2 土壤温度对玉米丝黑穗症状的影响
Fig.2 Effect of soil temperature on symptoms of
Sphacelotheca reiliana

2.2.2 土壤温度对雌穗病穗数及病穗类型的影响 从图 3 可以看出，土壤温度对玉米丝黑穗病病穗类型表现有明显影响，不同温度处理病穗症状类型比率存在差异。26℃普通症状的病穗占病穗比率最高为 55.71%，18 和 22℃的处理畸形

病穗占病穗比率较高，分别是 69.58%和84.09%。而 10℃处理未出现普通症状，仅表现畸形病穗类型，说明可能温度过低有利于畸形病穗的产生，温度过高有利于普通症状的产生。

从图 4 可以看出，不同土壤温度处理发病雌穗数存在着差异，18 和 22℃处理平均病株发病雌穗数较高，分别是 2.7 个和 4.6 个，22℃处理发病雌穗数最多。

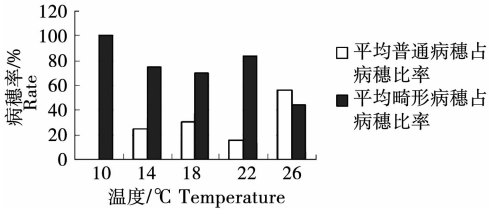


图 3 土壤温度对玉米丝黑穗病穗类型的影响
Fig.3 Effect of soil temperature on disease ear type
of *Sphacelotheca reiliana*

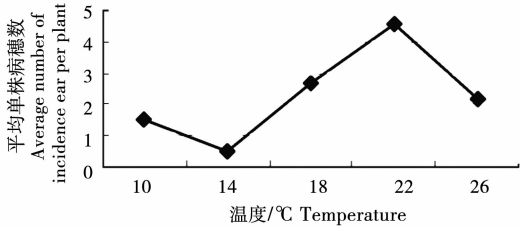


图 4 土壤温度对玉米丝黑穗病穗数的影响
Fig.4 Effect of soil temperature on disease ear number
of *Sphacelotheca reiliana*

2.2.3 土壤温度对各种症状穗数占病穗比率的影响 从表 1 可以看出，18 和 22℃处理病株平均病穗数较高，而且均是包叶穗比率高，分别是 54.76%和 58.69%，26℃处理平均病穗数仅为 2.17 个。而 26℃处理是普通症状穗比率最高，为 55.71%，其次是包叶，为 44.29%。10℃处理是刺状穗比率最高，其次是包叶。可见，低温有利于刺状穗的形成。

表 1 土壤温度对玉米丝黑穗病病穗数及各种症状穗数占病穗比率的影响

Table 1 Effect of soil temperature on disease ear number and ratio of various symptoms
disease female ear in the total disease ear

土壤温度/℃ Temperature	平均病株发病雌穗数 Disease female ear number per disease plant	各种症状雌穗数占发病穗的比率/% Ratio of various symptoms disease female ear in the total disease ear			
		普通	刺状	长丝	包叶
10	1.50	0	75.00	0	25.00
14	0.50	50.00	50.00	0	0
18	2.70	32.00	8.94	4.05	54.76
22	4.60	16.67	19.84	4.76	58.69
26	2.17	55.71	0	0	44.29

3 结论

试验结果表明,土壤温度不仅影响玉米丝黑穗病株率,还对玉米丝黑穗病病穗数及症状类型有影响。随土壤温度的增加病株率有增加的趋势,土壤温度高有利玉米丝黑穗病发生,18℃以上处理病株率较高,18、22、26℃处理的病株率分别是68.72%、92.86%和91.67%。玉米丝黑穗病的最适发病土壤温度为22℃。10~26℃可使病株的雌穗产生普通、刺状、丝状及包叶症状,但不同温度情况下,每种症状类型所占病株率有差异;说明温度对玉米雌穗症状的表现类型有一定影响土壤温度在18℃以上时包叶症状的比率较高。总体上看,高温有利于普通症状的形成,低温有利于刺状症状的形成。不同温度平均发病雌穗数存在差异,22℃处理平均病株发病雌穗数较高,为4.6个,其次是18℃处理,为2.7个。土壤温度对玉米丝黑穗病病穗类型表现有明显影响,

不同温度处理病穗症状类型比率存在差异。26℃普通症状的病穗占病穗比率最高,为55.71%,18和22℃的处理畸形病穗占病穗比率较高,分别是69.58%和84.09%。本研究从玉米雌穗症状表现类型角度研究玉米丝黑穗病发生的量化规律,这对深入系统地研究玉米丝黑穗病具有重要的理论和实践意义。

参考文献:

[1] 徐秀德,刘志恒.玉米病虫害原色图鉴[M].北京:中国农业科学技术出版社,2009:5.
[2] 赵洪义,谢全亮,张格良,等.玉米丝黑穗病的发生与防治技术[J].农业科技通讯,2000(11):26.
[3] 王丽华,徐德江.玉米丝黑穗病侵染条件与防治研究[J].内蒙古农业科技,2001(S):67-69.
[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] 张志德.玉米丝黑穗病菌侵染的研究[J].植物病理学报,1982,12(2):33-40.

Effects of Soil Temperature on Incidence of Head Smut of Maize and Symptom of Female Ear

MEI Li-yan, LI Zhi-yong

(Institute of Plant Protection, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086)

Abstract: In order to better prevent and control *Sphacelotheca reiliana*, the effects of soil temperature on head smut of maize were analyzed. The results showed that with the increase of soil temperature, disease plant rate gradually increased. The most suitable temperature was 22℃ for head smut occurrence, the disease incidence up to 92.86%, the highest average diseased female ear number was 4.6, rate of deformity disease ear in total disease ear was 84.09%, including rate of the leafy disease ear in disease ear was higher for 58.69%; low temperature is conducive to the formation of abnormal ear, and malformation ear accounted for 100% with treatment of temperature 10℃.

Keywords: soil temperature; head smut of maize; *Sphacelotheca reiliana*; incidence; symptoms

《黑龙江农业科学》理事会

理事长单位		代表	理事单位		代表
黑龙江省农业科学院	院长	李文华	黑龙江生物科技职业学院	院长	李承林
副理事长单位		代表	宁安县农业委员会	主任	曾令鑫
黑龙江省农业科学院佳木斯水稻研究所	所长	潘国君	农垦科研育种中心哈尔滨科研所	所长	姚希勤
黑龙江省农业科学院五常水稻研究所	所长	张广柱	黑龙江农业职业技术学院	院长	李东阳
黑龙江省农业科学院克山分院	院长	邵立刚	黑龙江职业学院	院长	赵继会
黑龙江省农业科学院黑河分院	院长	张立军	鹤岗市农业科学研究所	所长	姜洪伟
黑龙江省农业科学院绥化分院	院长	陈维元	伊春市农业技术推广中心	主任	张含生
黑龙江农业经济职业学院	院长	孙绍年	甘南县向日葵研究所	所长	孙为民
中储粮北方农业开发有限责任公司	总经理	戴传雄	萝北县农业科学研究所	所长	张海军
常务理事单位		代表	齐齐哈尔市自新种业有限责任公司	总经理	陈自新
勃利县广视种业有限公司	总经理	邓宗环	黑龙江省农垦科学院水稻研究所	所长	解保胜
黑龙江垦丰种业有限公司	总经理	刘显辉	黑龙江八一农垦大学农学院	院长	杨克军
黑龙江农业经济职业技术学院	副院长	张季中	绥化市北林区农业技术推广中心	主任	张树春
内蒙古垦丰种业有限公司	董事长	徐万陶	黑龙江省齐齐哈尔农业机械化学学校	校长助理	张北成