

黑龙江省第三积温带玉米种植新区 不同品种对大斑病抗性的评价

李永刚^{1,2},王春玲¹,张 丽¹,耿肖兵¹,温盛岩¹,魏 湜¹

(1. 东北农业大学 农学院,黑龙江 哈尔滨 150030;2. 黑龙江省高校寒地作物品种改良与生理生态重点开放实验室,黑龙江 哈尔滨 150030)

摘要:随着黑龙江省种植结构的调整,黑龙江省第三、四积温带由以大豆为主转变为以玉米为主要作物的玉米种植新区。为了在黑龙江省第三积温带玉米种植新区选择抗玉米大斑病品种及科学布局,以黑龙江省依安县为第三积温带玉米种植新区的代表,对该地区的 29 个玉米品种抗大斑病的特性进行评价。结果表明:不同玉米品种之间抗病性差异较大,病情指数变化为 3.70~45.93。抗病性大致可分为三大类,抗病性较好的品种(病指 ≤ 15)为德美亚 3 号、吉单 441、德元 101、哈丰 1 号、稷禾农 18、吉农大 516、龙单 48、龙作 2 号、北种玉 1 号、富单 1 号、良早 66、育丰 325、龙育 415、九单 503、垦单 10 号、禾田 1 号、吉单 27、育丰 311、嫩单 15、宏育 415、良玉 21、吉农大 212 和龙垦 9 号;抗病性中等的品种($30 \geq$ 病指 ≤ 15)为克单 9 号、东农 254 和吉单 519;抗病性最差的品种(病指 > 30)为丰单 4 号、华农 292 和龙单 20。

关键词:玉米大斑病;凸脐蠕孢;第三积温带;品种抗病性;评价

中图分类号:S435.131.4

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2014)10-0052-03

黑龙江省 2006 年玉米总播种面积 296.13 万 hm^2 ,而 2013 年玉米播种面积达到 718.67 万 hm^2 。仅短短 7 a 就增长了 142.69%,黑龙江省第三、四积温带由大豆主产区转变为以玉米为主要作物的玉米产区。由于增长迅速,相应的玉米配套措施落后,包括品种质量水平、种植方式、病虫害发生规律和配套机械等。因此,针对这种现状,黑龙江省应该积极开展玉米种植新区的配套措施改革的研究,满足玉米种植面积快速增长的需要。

玉米大斑病是由大斑凸脐蠕孢[*Exserohilum turcicum* (Pass.) Leonard and Suggs]引起的玉米生产中最主要的叶部病害之一^[1]。黑龙江省西部是玉米大斑病多发地区,独特的气候类型和玉米品种抗病性差是造成该地区玉米大斑病发生的主要因素。随着玉米种植面积的不断扩大和品种数量的急剧增加,玉米大斑病呈明显加重趋势^[2]。

种植抗病品种是防治玉米生育后期各类叶斑病最为经济和有效的方法。玉米大斑病抗性基因 *Ht1*、*Ht2*、*Ht3* 和 *HtN* 等分别对特定的大斑病菌生理小种具有抗性,并已培育出许多抗病品种^[3]。以黑龙江省依安县为代表的第三积温带是黑龙江省新的玉米种植区,有效积温为 2 513.3℃,环境条件适合玉米大斑病的发生。因此,针对该地区开展了不同玉米品种抗大斑病的评价,明确该地区的推广玉米品种抗病性表现,对抗病品种的选育及指导品种的合理布局具有重要意义。

1 材料与方法

1.1 材料

试验选择 29 个品种,分别为富单 1 号、良早 66、嫩单 15、德美亚 3 号、北种玉 1 号、龙垦 9 号、德元 10 号、龙育 415、哈丰 1 号、育丰 311、育丰 325、丰单 4 号、龙单 20、龙单 48、东农 254、良玉 21、吉农大 212、九单 503、禾田 1 号、垦单 10 号、华农 292、克单 9 号、宏育 415、稷禾农 18、龙作 2 号、吉单 27、吉单 441、吉单 519 和吉农大 516。

1.2 方法

试验于 2013 年 8 月 10 日在黑龙江省依安县农业示范园区进行。试验小区均为自然发病生产田,每小区 20 m^2 ,每品种 3 次重复,常规的垄作及管理,垄宽 70 cm,高 10 cm,株距 30~35 cm,保苗 52 500~60 000 株 $\cdot\text{hm}^{-2}$ 。

每小区随机取 3 点调查大斑病发病情况,每

收稿日期:2014-05-14

基金项目:黑龙江省教育厅科学技术研究资助项目(12541013);“十二五”国家科技支撑计划资助项目(2012BAD14B06);黑龙江省科技厅重大专项资助项目(GA12B101-02)

第一作者简介:李永刚(1975-),男,黑龙江省讷河市人,博士,副教授,从事玉米病害综合防治研究。E-mail:neaulyg@126.com。

通讯作者:魏湜(1956-),男,博士,教授,从事作物高产与生理研究。E-mail:weishi5608@163.com。

点取 10 株,调查全部叶片,按 0~9 分级,以株为单位进行调查,玉米大斑病发病程度的分级标准参照刘焯珏等^[4],略有改动。

0 级:全株叶片无病斑;1 级:全株叶片有零星病斑(1~5 个病斑),占叶面积的 1%左右;3 级:全株叶片有少量病斑(6~10 个病斑),占叶面积的 5%~10%;5 级:全株叶片有中量病斑(11~20 个病斑),占叶面积的 11%~25%;7 级:全株叶片有中量病斑(21~30 个病斑),占叶面积的 26%~

50%;9 级:全株叶片有中量病斑(31 个以上病斑),占叶面积的 51%以上。

2 结果与分析

针对第三积温带玉米推广品种选择了 29 个品种进行抗病性调查。从表 1 可以看出,不同玉米品种间抗病性差异较大,抗病性表现最好的品种是德美亚 3 号,病情指数为 3.70,抗病性最差的品种是龙单 20,病情指数为 45.93。

表 1 不同玉米品种抗大斑病田间调查及分析

Table 1 Field investigation and analysis on the resistance of different varieties against northern corn leaf blight					
序号 No.	品种 Varieties	病指均值 Disease index mean	序号 No.	品种 Varieties	病指均值 Disease index mean
1	德美亚 3 号	3.70 a	16	禾田 1 号	9.63 abcd
2	吉单 441	4.44 ab	17	吉单 27	10.00 abcde
3	德元 101	5.56 abc	18	育丰 311	11.11 abcde
4	哈丰 1 号	6.30 abc	19	良玉 21	11.11 abcde
5	稷禾农 18	6.30 abc	20	宏育 415	11.85 abcde
6	吉农大 516	6.67 abc	21	嫩单 15	12.22 abcde
7	龙单 48	7.78 abc	22	吉农大 212	14.07 bcde
8	龙作 2 号	8.15 abc	23	龙垦 9 号	14.81 cde
9	北种玉 1 号	8.89 abcd	24	克单 9 号	18.52 def
10	富单 1 号	8.96 abcd	25	东农 254	19.26 ef
11	良早 66	9.26 abcd	26	吉单 519	25.93 fg
12	育丰 325	9.26 abcd	27	丰单 4 号	31.11 g
13	龙育 415	9.26 abcd	28	华农 292	34.07 g
14	九单 503	9.26 abcd	29	龙单 20	45.93 h
15	垦单 10 号	9.63 abcd			

注:不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著。
Note:Different lowercases mean significant difference at 0.05 level.

通过对病情指数差异显著性分析,将抗性从强到弱大致分为 8 个等级(见表 2)。从表 2 可以

表 2 不同玉米品种对大斑病田间抗性等级划分

Table 2 Grade division for the resistance of different varieties against northern corn leaf blight		
等级 Grates	品种 Varieties	病指范围 Disease index range
1	德美亚 3 号、吉单 441、德元 101、哈丰 1 号、稷禾农 18、吉农大 516、龙单 48、龙作 2 号、北种玉 1 号、富单 1 号、良早 66、育丰 325、龙育 415、九单 503、垦单 10 号、禾田 1 号、吉单 27、育丰 311、嫩单 15、宏育 415、良玉 21	病指≤15
2	吉农大 212	30≥病指>15
3	龙垦 9 号	
4	克单 9 号	
5	东农 254	
6	吉单 519	病指>30
7	丰单 4 号、华农 292	
8	龙单 20	

看出,不同玉米品种对大斑病菌的抗性差异表现较为明显,按抗感表现的差异显著性分为 8 个级别,按病情指数大致分为三大类,抗病性表现较好(病指≤15)的为德美亚 3 号、吉单 441、德元 101、哈丰 1 号、稷禾农 18、吉农大 516、龙单 48、龙作 2 号、北种玉 1 号、富单 1 号、良早 66、育丰 325、龙育 415、九单 503、垦单 10 号、禾田 1 号、吉单 27、育丰 311、嫩单 15、宏育 415、良玉 21、吉农大 212 和龙垦 9 号;其次,抗病类表现中等(30≥病指>15)的为克单 9 号、东农 254、吉单 519;抗病性最差的品种(病指>30)为丰单 4 号、华农 292 和龙单 20。

3 结论与讨论

玉米大斑病的发生流行与品种的抗病性和病原菌生理小种的不断变异密切相关,不同玉米品种对大斑病的抗性有显著差异,选育和种植抗病品种是防治玉米大斑病最经济有效的措施,鉴定玉米品种的抗病性则是抗病育种和指导田间生产的重要环节^[5]。

通过对黑龙江省依安县种植的 29 个玉米品种进行抗大斑病的测定,明确了该地区品种抗大斑病的表现。试验表明该地区品种抗病性表现差别较大,抗感表现明显,按抗感表现的差异显著性分为 8 个级别,按病情指数大致可分为三大类,试验所选用的绝大多数品种对大斑病菌的抗性表现较好,为该地区生产上选择抗病品种及品种的合理布局提供理论依据。

浦子钢、张明会和高金欣等研究表明虽然我国玉米大斑病菌种类生理分化日趋复杂,但 0 号和 1 号小种仍为优势小种^[2,6-7]。因此,以黑龙江省依安县为第三积温带玉米种植新区代表,评估该地区玉米大斑发生的风险,具有较好的推广和示范性。许多在育种基地和育种过程中表现抗病的品种,在该地区种植和推广中则表现为感病或抗性较差,因此,在种植地进行抗性鉴定,结果更

有针对性和可靠性,更能指导生产实际。

参考文献:

- [1] 于舒怡,傅俊范,周如军,等.不同栽培模式对玉米大斑病发生和流行的影响[J].玉米科学,2011,19(1):132-135.
- [2] 浦子钢.黑龙江省西部地区玉米大斑病菌生理小种鉴定及生物学特性分析[J].黑龙江农业科学,2012(1):45-50.
- [3] 王会伟,李洪杰,朱振东,等.Ht2 背景下玉米对大斑病菌 1 号小种抗性基因的表达差异研究[J].植物病理学报,2010,40(2):135-143.
- [4] 刘烨珏,张敏,伍智华,等.玉米大斑病菌人工接种方法研究[J].植物病理学报,2012,42(1):101-104.
- [5] 王建军,杨书成,王燕,等.特用玉米品种抗大斑病鉴定与评价[J].安徽农业科学,2011,39(34):21103-21104,21230.
- [6] 张明会,徐秀德,刘可杰,等.我国玉米大斑病菌生理分化及小种分布研究[J].玉米科学,2011,19(4):138-141.
- [7] 高金欣,吕淑霞,高增贵.东北地区 2009 年玉米大斑病菌生理小种鉴定与动态分析[J].玉米科学,2011,19(3):138-140,144.

Evaluation of Maize Varieties with Resistance Against Northern Leaf Blight in Heilongjiang Province

LI Yong-gang^{1,2}, WANG Chun-ling¹, ZHANG Li¹, GENG Xiao-bing¹, WEN Sheng-yan¹, WEI Shi¹

(1. Agricultural College of Northeast Agricultural University, Harbin, Heilongjiang 150030;
2. Key Laboratory of Improving Cold Crop Varieties and Physiological Ecology, Northeast Agricultural University, Harbin, Heilongjiang 150030)

Abstract: With the adjustment of planting structure, the third and fourth accumulative temperature belts become new area of maize instead of soybean in Heilongjiang province. For selection of maize disease-resistant varieties and rational distribution against northern leaf blight in planting new area of the third accumulative temperature belt in Heilongjiang province, the 29 maize varieties were used to analyze resistance against northern leaf blight. The results showed that disease index of different maize varieties existed significant different and changed from 3.70 to 45.93. According to result of variance analysis and multiple comparison, three resistant levels were divided as high resistant cultivars (disease index ≤ 15), moderate resistant cultivars ($30 \geq$ disease index > 15) and sensitive varieties (disease index > 30). High resistant cultivars included Demeiya 3, Jidan 441, Deyuan 101, Hafeng 1, Jihenong 18, Jinongda 516, Longdan 48, Longzuo 2, Beizhongyu 1, Fudan 1, Liangzao 66, Yufeng 325, Longyu 415, Jiudan 503, Kendan 10, Hetian 1, Jidan 27, Yufeng 311, Nendan 15, Hongyu 415, Liangyu 21, Jinongda 212 and Longken 9; Moderate resistant cultivars ($30 \geq$ disease index > 15) included Kedan 9, Dongnong 254 and Jidan 519; Sensitive varieties (disease index > 30) included Fengdan 4, Huanong 292 and Longdan 20.

Key words: northern maize leaf blight; *Exserohilum turcicum*; third accumulative temperature belt; varietal resistance; evaluation