

文章编号: 1005-0906(2007)05-0034-04

不同玉米品种的抗虫性研究

罗梅浩, 赵艳艳, 刘晓光, 赵国强

(河南农业大学植物保护学院, 郑州 450002)

摘要: 田间调查了 14 个不同玉米品种的花叶指数、雌穗上玉米螟和棉铃虫的数量以及后期茎秆上的虫孔数、幼虫数、虫道长等。结果表明, 郑单 958、豫玉 22、豫单 2001、浚单 20、郑单 18、郑单 21、新单 23 和沈玉 21 的花叶指数较低, 平均百株虫孔数和百株幼虫数较少, 平均百株虫道长较短, 比较抗钻蛀到茎秆内为害的害虫; 豫单 2001、新单 23、滑丰 986、沈玉 21、郑单 21 和郑单 958 雌穗上的玉米螟和棉铃虫幼虫数较少, 比较抗玉米穗期害虫; 综合玉米前期和后期的抗性以及对钻蛀性害虫和穗期害虫的抗性, 豫单 2001、郑单 958、新单 21、新单 23 和沈玉 21 表现较好。

关键词: 玉米; 基因型; 抗虫性**中图分类号:** S513.034**文献标示码:** A

Studied on Insect-Resistance of Maize with Different Genotypes

LUO Mei-hao, ZHAO Yan-yan, LIU Xiao-guang, ZHAO Guo-qiang

(College of Plant Protection, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002, China)

Abstract: Field investigation on the index of insect hole, quantity of corn borers and cotton bollworm in ear, numbers of insect hole on the stem, numbers of larva and tunnel length in the stem of 14 maize with different genotypes. The results showed that the insect hole index of 8 maize with different genotypes were lower, numbers of insect hole and numbers of larva per 100 plant of that were fewer, tunnel length per 100 plant of that were shorter than that of other genotypes, they showed resistance to the pest in the stem. Number of corn borers and cotton bollworm in ear of 6 maize with different genotypes were fewer than that of other genotypes, they showed resistance to pest in ear. To sum up, synthetical resistance to corn pest of 5 maize with different genotypes were higher than that of other genotypes and they are worth spreading and applying to practice.

Key words: Maize; Genotype; Insect-Resistance

玉米螟(*Ostia nia furnacalis*)是玉米主要害虫之一。春玉米每年可损失产量 10%, 夏玉米高达 20%~30%, 严重年份甚至损失 3 成以上。此外, 高粱条螟、桃蛀螟、粟灰螟、粘虫、棉铃虫等的危害在近年来也呈上升趋势。因此, 有效控制玉米害虫的危害是玉米丰产的重要措施之一。目前, 防治玉米害虫的主要方法仍是在玉米生长过程中喷施化学杀虫剂。但化学杀虫剂在杀死害虫的同时, 也杀死了害

虫的天敌, 造成生态平衡的破坏和环境的污染。另外, 玉米螟、桃蛀螟等钻蛀性害虫的幼虫一旦蛀入茎秆, 很多措施都难以奏效。为了解决玉米产区日趋严重的农药污染和防治技术问题, 育种家们一直想通过常规育种手段来获得对玉米害虫具有抗性的品种, 但较为困难, 这是因为不仅新品种的选育历时较长, 而且抗虫种质资源较匮乏。因此, 从现有推广品种中筛选抗虫基因型玉米是玉米害虫防治中最经济有效的途径之一。本试验于 2004~2005 年对 14 个不同玉米品种进行了田间抗虫性鉴定, 为抗虫品种的选育和推广提供依据。

1 材料与方法

1.1 供试品种

豫玉 22、济单 7 号、浚单 20、郑单 958、新单 23、

收稿日期: 2007-03-12**基金项目:** 国家粮食丰产科技工程河南课题(2004BA520A06-11)**作者简介:** 罗梅浩(1956-), 女, 河南西平人, 学士, 主要从事昆虫生理生态教学和研究工作。Tel: 0371-63558170

E-mail: mhluo@eyou.com

洛玉 1 号、郑单 18、豫单 2002、郑单 21、鲁单 6001、沈玉 21、郑单 17、滑丰 986、豫单 2001, 分别由河南农业科学院粮食作物研究所、河南农业大学农学院提供。

1.2 试验方法

1.2.1 试验设计

试验在河南农业大学科教园区试验田进行。随机区组设计, 3 次重复, 每小区 6 行, 小区面积 27.5 m²。6 月 10 日播种, 生长期不施任何农药, 其他管理同一般生产田。

1.2.2 调查与统计方法

于玉米心叶末期调查各品种的花叶株数及被害级别, 统计各品种的花叶指数。花叶级别分 5 级。0 级: 无虫孔; 1 级: 叶片虫孔呈针孔状; 2 级: 叶片虫孔多呈针孔状, 少数为小米粒大小的中等虫孔; 3 级: 叶片上有大量中等虫孔和少部分绿豆大小的大虫孔; 4 级: 叶片上有大量大虫孔和中等虫孔。

花叶指数 = $\frac{\sum(\text{被害等级} \times \text{该等级的叶片数})}{\text{调查叶片总数} \times 5} \times 100\%$

于玉米吐丝初期开始, 每 5 d 调查一次雌穗上的幼虫种类及数量, 共调查 3 次。收获时, 调查各品种茎秆上的虫孔数、幼虫数和虫道长。

根据以上指标综合比较各品种之间的抗性差异。

2 结果与分析

2.1 不同玉米品种的花叶指数

不同玉米品种的花叶指数见表 1。从表 1 可以看出, 花叶指数 < 10% 的有 2 个品种, 为浚单 20、郑单 958, 花叶指数分别为 4.0% 和 7.8%; 花叶指数 10% ~ 20% 的有 6 个品种, 分别为豫玉 22、郑单 18、豫单 2002、郑单 21、滑丰 986、豫单 2001, 花叶指数分别为 13.5%、18.3%、18.0%、18.0%、18.8%、10.5%; 花叶指数 20% ~ 35% 的有 4 个品种, 分别为济单 7 号、鲁单 6001、沈玉 21、郑单 17, 花叶指数分别为 24.3%、22.8%、22.5%、21.8%; 花叶指数 > 35% 的有 2 个品种, 分别为新单 23、洛玉 1 号, 花叶指数分别高达 37.5%、48.3%。

表 1 不同玉米品种的花叶指数

Table 1 The insect hole index of maize with different genotypes

玉米基因型	调查株数	被害株数	各被害级别株数					花叶指数(%)
Maize with different	Number of investigated	Number of harmed plant	Number of per harmed level plant					Insect hole index
genotype	plant		0	1	2	3	4	
豫玉 22	100	20	80	0	8	10	2	13.5
济单 7 号	100	31	69	1	3	18	9	24.3
浚单 20	100	5	95	0	1	2	2	4.00
郑单 958	100	9	91	0	1	3	5	7.80
新单 23	100	44	56	0	5	16	23	37.5
洛玉 1 号	100	59	41	0	8	27	24	48.3
郑单 18	100	23	77	0	3	13	7	18.3
豫单 2002	100	21	79	1	1	7	12	18.0
郑单 21	100	21	79	0	2	8	11	18.0
鲁单 6001	100	27	73	0	1	15	11	22.8
沈玉 21	100	25	75	0	1	8	16	22.5
郑单 17	100	26	74	0	5	7	14	21.8
滑丰 986	100	23	77	0	2	13	8	18.8
豫单 2001	100	13	87	0	1	8	4	10.5

2.2 不同基因型玉米雌穗的受害程度

不同基因型玉米雌穗的受害程度见表 2。由表 2 可知, 雌穗上玉米螟的平均数量, 以豫单 2001、新单 23 和滑丰 986 较少, 百株幼虫数分别为 19、32 和 40 头, 三者之间差异不显著; 其次是沈玉 21、豫玉 22、郑单 21 和郑单 958, 百株幼虫数分别为 45、58、60 和 65 头, 四者之间差异亦不显著; 再其次是

郑单 18 和鲁单 6001, 百株幼虫数分别为 70 和 86 头; 济单 7 号、郑单 17、浚单 20、洛玉 1 号和豫单 2002 抗性较差, 百株幼虫数分别为 100、111、137、155 和 158 头, 且这 7 个玉米品种和以上所有玉米品种之间均存在显著差异。

由表 2 还可看出, 雌穗上棉铃虫的平均数量, 以豫单 2001、郑单 17、沈玉 21、鲁单 6001、滑丰

986、郑单 21 和新单 23 较少，百株幼虫数分别为 14、17、34、34、35、40 和 43 头，七者之间差异不显著；其次是郑单 958 和豫单 2002，百株幼虫数分别为 51 和 66 头，二者之间差异亦不显著；豫玉 22、济单 7 号、浚单 20、郑单 18 和洛玉 1 号抗性较差，百株幼虫数分别为 71、86、89、102 和 102 头，且这 5 个玉米品种和以上所有玉米品种之间均存在显著差异。

表 2 不同玉米品种雌穗上的幼虫数量

Table 2 The number of grub in ear of maize with different genotype					头 /100 株			
玉米基因型 Maize with different genotype	玉米螟 Corn borer				棉铃虫 Cotton bollworm			
	I	II	III	平 均 Average	I	II	III	平 均 Average
豫玉 22	50	63	60	58 cde	70	70	72	71 ef
济单 7 号	98	79	123	100 gh	94	85	79	86 fg
浚单 20	127	138	145	137 i	98	75	95	89 fg
郑单 958	60	75	60	65 de	48	49	55	51 bcd
洛玉 1 号	148	147	169	155 ij	102	103	101	102 g
郑单 18	72	70	69	70 ef	102	104	100	102 g
豫单 2002	152	148	175	158 j	72	68	57	66 cde
新单 23	32	33	32	32 ab	57	48	23	43 abcd
郑单 21	48	47	85	60 cde	42	39	40	40 abcd
鲁单 6001	70	98	90	86 fg	27	29	45	34 ab
沈玉 21	47	45	43	45 bcd	27	29	45	34 ab
郑单 17	120	108	105	111 h	30	15	7	17 a
滑丰 986	40	35	45	40 abc	43	38	25	35 abc
豫单 2001	37	10	9	19 a	18	7	18	14 a

注:数字后字母不同的,表示差异显著。下表同。
Notes: Figure followed by different letters are significantly different, the same as below.

2.3 不同玉米品种茎秆的受害程度

表 3 不同玉米品种茎秆的受害程度

Table 3 The damaged level in stem of maize with different genotypes												
玉米品种 Maize with different genotype	百株虫孔数(个)				百株幼虫数(头)				百株虫道长(cm)			
	Number of insect hold per 100 plants				Number of grub per 100 plants				Length of tunnel per 100 plants			
	I	II	III	平 均 Average	I	II	III	平 均 Average	I	II	III	平 均 Average
豫玉 22	50	63	60	58 cde	30	60	90	60 abc	404	812	691	636 a
济单 7 号	98	79	123	100 gh	140	100	120	120 c	1 838	1 769	1 234	1 614 cde
浚单 20	127	138	145	137 i	40	90	40	57 ab	2 217	1 947	1 204	1 789 de
郑单 958	60	75	60	65 de	20	80	10	37 a	696	1 097	547	780 ab
洛玉 1 号	148	147	169	155 ij	100	80	20	67 abc	2 310	1 452	1 064	1 609 cde
郑单 18	72	70	69	70 ef	90	80	56	75 abc	1 406	1 655	1 300	1 454 bcde
豫单 2002	152	148	175	158 j	160	110	60	110 bc	2 284	2 750	1 065	2 033 e
新单 23	32	33	32	32 ab	170	240	260	223 d	679	618	799	699 ab
郑单 21	48	47	85	60 cde	290	310	280	293 e	1 582	1 409	1 119	1 370 abede
鲁单 6001	70	98	90	86 fg	280	290	240	270 de	1 667	1 633	1 069	1 456 bcde
沈玉 21	47	45	43	45 bcd	270	250	220	247 de	1 592	952	807	1 117 abcd
郑单 17	120	108	105	111 h	260	250	240	250 de	1 593	1 017	1 361	1 324 abede
滑丰 986	40	35	45	40 abc	350	310	250	303 e	1 831	1 710	1 232	1 591 cde
豫单 2001	37	10	9	19 a	70	80	90	80 abc	1 517	908	1 104	1 176 abcd

表 3 是不同基因型玉米茎秆的受害程度。由表 3 数据可以看出,百株茎秆上的平均虫孔数,以豫单 2001、新单 23 和滑丰 986 较少,分别为 19、32 和 40 个,三者之间差异不显著;其次是沈玉 21、豫玉 22、郑单 21 和郑单 958,分别为 45、58、60 和 65 个,四者之间的差异亦不显著;其余的 7 个品种虫孔较多,最少的是郑单 18,百株虫孔数为 70 个,最多的是豫单 2002,百株虫孔数高达 158 个。

百株茎秆内的平均幼虫数,以郑单 958、浚单 20、豫玉 22、洛玉 1 号、郑单 18 和豫单 2001 较少,分别是 37、57、60、67、75 和 80 头,六者之间差异不显著;豫单 2002 和济单 7 号次之,百株幼虫数分别为 110 和 120 头;其余的 6 个玉米品种百株幼虫数较多,少的也达 223 头,高的可达 303 头,且与以上玉米品种之间差异均达显著水平。

百株平均虫道长,以豫玉 22、新单 23、郑单 958、沈玉 21 和豫单 2001 较短,分别为 636、699、780、1 117 和 1 176 cm,五者之间差异不显著;其余 9 个基因型玉米抗性均较差,百株虫道长最短的达 1 324 cm,最长的高达 2 033 m,且与前 5 个基因型之间差异均达显著水平。

3 结论与讨论

(1)不同玉米品种对玉米钻蛀性害虫的抗性之间存在显著差异。花叶指数,浚单 20 和郑单 958 较轻,豫玉 22、郑单 18、豫单 2002、郑单 21、滑丰 986 和豫单 2001 次之,其余的 6 个品种较重;平均百株虫孔数,豫单 2001、新单 23 和滑丰 986 较少,沈玉 21、豫玉 22、郑单 21 和郑单 958 次之,其余的 7 个基因型较多;平均百株幼虫数,郑单 958、浚单 20、豫玉 22、洛玉 1 号、郑单 18 和豫单 2001 较少,豫单 2002、济单 7 号次之,其余的 6 个基因型较多;平均百株虫道长,豫玉 22、新单 23、郑单 958、沈玉 21 和豫单 2001 较短,其余 9 个基因型较长。综合以上 4 项指标,郑单 958、豫玉 22 和豫单 2001 表现最好,浚单 20、郑单 18、郑单 21、新单 23 和沈玉 21 表现

较好,都比较抗钻蛀到茎秆内为害的害虫。浚单 20 虽然花叶指数很低,但其他几项除平均百株幼虫数外表现都不突出,说明前期抗虫性比较好,后期抗虫性有所下降。

(2)从雌穗的受害程度调查结果可以看出,雌穗上玉米螟的数量,豫单 2001、新单 23 和滑丰 986 较少,沈玉 21、豫玉 22、郑单 21 和郑单 958 次之,其余 7 个基因型较多;雌穗上棉铃虫的数量,豫单 2001、郑单 17、沈玉 21、鲁单 6001、滑丰 986、郑单 21 和新单 23 较少,郑单 958 和豫玉 2002 次之,其余 5 个基因型较多。综合分析,豫单 2001、新单 23、滑丰 986、沈玉 21、郑单 21 和郑单 958 比较抗玉米穗期害虫。

(3)判断一个玉米品种的抗虫性,不仅要看其前期抗性,还要看其后期抗性;不仅要看其对钻蛀性害虫的抗性,对玉米穗期害虫的抗性亦不可忽视。因此,根据以上因素分析,豫单 2001、郑单 958、新单 21、新单 23 和沈玉 21 综合抗性较好。

玉米穗期害虫很多,除玉米螟和棉铃虫外,黏虫、桃蛀螟等危害也很严重,调查期间田间没有发现这些害虫。

参考文献:

- [1] 王桂跃,卜卫良. 亚洲玉米螟幼虫转移规律及防治适期研究[J]. 科技通报,1998,14(2):143-146.
- [2] 季宏平. 生物制剂白僵菌防治玉米螟研究[J]. 玉米科学,2001,9(2):75-76.
- [3] 万永东,谭映红,王大鹏. 玉米螟综合防治技术[J]. 植物保护,2004(5):20-21.
- [4] 吕仲贤,杨樟法,王桂跃,等. 玉米螟和桃蛀螟在玉米上的生态位及其种间竞争[J]. 浙江农业学报,1995(1):31-34.
- [5] 孙君艳,孙文喜,郭文英,等. 转基因玉米回交二代抗虫性鉴定[J]. 江苏农业科学,2005(5):54-56.
- [6] 赵 刚,刘培廷,陆道训. 美洲斑潜蝇对四季豆的危害损失及防治指标研究[J]. 昆虫知识,2001,38(2):200-201.

(责任编辑:朴红梅)