

春玉米田杂草防治关键期

王 宇, 黄春艳, 郭玉莲, 黄元炬, 朴德万

(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:为了明确春玉米田杂草防治关键期,2013年和2014年通过不同时间除草对春玉米产量影响的田间小区试验,对黑龙江省哈尔滨市春玉米田杂草防治关键期进行了研究。结果表明:田间杂草以稗草、藜、苘麻为主,发生密度在100株·m⁻²。出苗后21 d之前除草玉米产量与无草对照没有显著差异,出苗后28 d除草玉米产量和无草对照差异显著,可造成较大的产量损失。根据试验结果,春玉米杂草防治关键期为玉米出苗后21~28 d。为了将产量损失率控制在5%以内,最好在玉米出苗后21 d之前对杂草进行防治。

关键词:春玉米;杂草防治;关键期

中图分类号:S451.22⁺2 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2017)06-0033-03 **DOI:**10.11942/j.issn1002-2767.2017.06.0033

春玉米是黑龙江省重要的粮食作物之一,2013年黑龙江省玉米种植面积约为718.67 hm²,占全省粮食作物播种面积的50.9%^[1]。近几年由于玉米价格走低及“镰刀弯”地区玉米结构调整,玉米种植面积有所减少,但仍为黑龙江省第一大种植作物。杂草危害一直是影响玉米产量的重要因素之一,特别是在地处高寒地区的黑龙江省,病害、虫害相对较少,杂草是最主要的而又必须年年防除的农业有害生物^[2]。

为了更有效率和经济地对杂草进行防控,就需要对杂草进行综合治理^[3]。杂草防治关键期(critical period of weed control, CPWC)是农田杂草综合治理过程中的重要组成部分,是作物生育期内为了防止不可接受的产量损失而必须对杂草进行防治的一段时间^[4]。我国对大豆^[5-6]、小麦^[7-10]、水稻^[11-12]、棉花^[13-14]等作物田单一杂草种群或混合杂草种群防治关键期的研究已有较多报道,在玉米田研究多集中在夏玉米田^[15-17],春玉米田杂草防治关键时期鲜有报道。本文通过2 a的试验,旨在明确春玉米田杂草防治关键时期,为制定杂草综合防除技术提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验地基本情况

试验在黑龙江省农业科学院植物保护研究所试验田(哈尔滨市民主乡)进行。试验地土壤为黑

土,中等质地,有机质含量3.62%,pH6.79。

1.2 材料

供试玉米品种 2013年为东福一号,2014年为国美616。

1.3 方法

1.3.1 试验设计 玉米生育前期设10个不同除草时间(即玉米与杂草共生时间)处理,分别为玉米出苗后7、14、21、28、35、42、49、56、63、70 d,在除草前保留田间杂草与玉米共生,到除草时间人工除去所有杂草,并保持无草状态至玉米收获。另设1个全生育期内保持田间无草处理与1个全生育期不除草处理。共12个处理,3次重复,每个小区面积20 m²,小区随机区组法排列。秋翻,秋耙,秋起垄,垄距65 cm。2 a试验使用同一个试验地块,田间杂草发生均匀,农技管理措施一致。2013年由于天气原因,5月16日播种玉米,品种为东福一号,种植密度为5万株·hm⁻²,5月30日出苗。2014年4月28日播种玉米,品种为国美616,种植密度为5万株·hm⁻²,5月22日出苗。

1.3.2 测定项目及方法 (1)田间杂草种类和密度调查:2013年由于玉米播种时间比正常播种时间晚,未进行杂草调查。2014年在每次人工除草前均进行了杂草调查。每个小区取1 m²样方,按杂草种类调查杂草株数和地上部鲜重。(2)不同除草时间的玉米产量测定:玉米收获时,每个小区取30穗测产(测产面积6 m²),晒干脱粒后称取粒重,计算玉米产量和产量损失率。产量损失率=(无草区产量-处理区产量)/无草区产量×100%。

1.3.3 数据分析方法 试验数据采用Excel、

收稿日期:2017-02-12

基金项目:国家公益性行业(农业)科研专项资助项目(201303022)

第一作者简介:王宇(1971-),男,黑龙江省勃利县人,硕士,副研究员,从事农田杂草防除和除草剂应用技术研究。E-mail:rg_wang@sina.com。

SPSS 软件进行分析处理,采用 Duncan 新复极差法进行差异显著性分析。

2 结果与分析

2.1 田间杂草发生种类和密度

调查结果表明,试验田发生杂草有稗草(*Echinochloa crus-galli*)、藜(*Chenopodium album*)、苘麻(*Abutilon theophrasti*)、本氏蓼(*Polygonum bungeanum*)、反枝苋(*Amarathus*

retroflexus)、苍耳(*Xanthium sibiricum*)、问荆(*Equisetum arvense*)、水棘针(*Amethystea caerulea*)、铁苋菜(*Acalypha australis*)、苣荬菜(*Sonchus arvensis*)等,平均发生密度在 100 株·m⁻²左右。其中密度最大的杂草为稗草,其次为藜,再次为苘麻。这 3 种杂草占全部杂草发生量的 70%左右(见表 1 和表 2)。

表 1 不同除草时间杂草密度比较

株·m⁻²

Table 1 Comparison of weed density in the different weeding time

除草时间 Weeding time	稗草 <i>E. c.</i>	藜 <i>C. a.</i>	本氏蓼 <i>P. b.</i>	反枝苋 <i>A. r.</i>	苍耳 <i>X. s.</i>	苣荬菜 <i>A. t.</i>	苣荬菜 <i>A. a.</i>	其它 Other	合计 Total
出苗后 7 d	46.6	16.0	6.0	7.4	0	7.4	5.4	6.2	95.0
出苗后 14 d	48.0	17.4	9.4	5.4	0	10.0	10.6	5.4	106.2
出苗后 21 d	57.4	14.0	6.6	7.4	0	7.4	4.0	4.0	100.8
出苗后 28 d	36.6	18.6	4.0	7.4	3.4	6.6	8.6	3.4	88.6
出苗后 35 d	48.0	36.0	2.6	11.4	2.6	19.4	5.4	5.8	131.2
出苗后 42 d	26.0	18.0	6.0	8.0	0.6	6.6	8.0	2.6	75.8
出苗后 49 d	28.6	26.6	2.0	13.4	1.4	15.4	10.0	4.6	102.0
出苗后 56 d	33.4	20.0	4.0	9.4	1.4	26.0	38.0	3.2	135.4
出苗后 63 d	20.6	24.0	4.6	10.6	0	15.4	19.4	4.6	99.2
出苗后 70 d	27.4	21.4	5.4	7.4	0	12.0	4.6	5.4	83.6

其它杂草包括问荆、水棘针和铁苋菜。下同。

Other weeds include *Equisetum arvense*, *Amethystea caerulea* and *Acalypha australis*. The same below.

表 2 不同除草时间杂草鲜重比较

g·m⁻²

Table 2 Comparison of weed fresh weight in the diffrent weeding time

除草时间 Weeding time	稗草 <i>E. c.</i>	藜 <i>C. a.</i>	本氏蓼 <i>P. b.</i>	反枝苋 <i>A. r.</i>	苍耳 <i>X. s.</i>	苣荬菜 <i>A. t.</i>	苣荬菜 <i>A. a.</i>	其它 Other	合计 Total
出苗后 7 d	15.4	11.4	9.8	2.8	0	15.0	4.0	4.0	62.4
出苗后 14 d	23.0	20.0	25.4	0.8	0	10.0	18.6	27.5	125.3
出苗后 21 d	84.0	89.4	61.4	16.0	0	38.6	6.0	42.8	338.2
出苗后 28 d	86.6	132.0	58.6	28.6	114.6	45.4	36.0	13.0	514.8
出苗后 35 d	168.0	264.0	72.0	38.6	100.0	88.0	26.6	32.0	789.2
出苗后 42 d	182.6	336.0	256.0	105.4	17.4	165.4	56.0	24.0	1142.8
出苗后 49 d	153.4	544.0	154.6	137.4	85.4	166.6	132.0	6.6	1380.0
出苗后 56 d	326.6	469.4	202.6	160.0	157.4	192.0	425.4	13.2	1946.6
出苗后 63 d	139.4	702.0	296.0	70.0	0	222.0	283.4	14.6	1727.4
出苗后 70 d	490.6	688.0	597.4	146.6	0	253.4	74.6	41.2	2291.8

2.2 不同除草时间对玉米产量的影响

除草时间越晚,杂草和玉米共生的时间就越长,杂草的生物量变大,和玉米的竞争更加激烈,对玉米的生长影响也更明显。最后一次除草后观察,出苗后 7~21 d 除草处理区玉米生长正常,叶色绿,株高与无草对照区无差别。出苗后 28 d 除

草处理区玉米株高比无草对照矮,出苗后 42 d 以后除草处理区玉米株高明显矮,叶色发黄。测产结果表明,两年的产量损失率差异较大,分析原因除了不同年份之间的气候差异之外,2013 年播种较晚,机械播种操作除掉了已经出苗的杂草和已萌发的杂草。而 2014 年播种早,杂草和玉米一起

出苗,对玉米的影响大。虽然两年的产量损失率有差异,但均表现出除草时间越晚,玉米产量越低,产量损失率越高。出苗后 7、14、21 d 除草处理区玉米产量损失率较低,方差分析结果,玉米产量与无草对照区没有显著差异。出苗后 28 d 除

草处理区玉米产量与无草对照区差异显著,两年的产量损失率达到 12.33%和 26.75%。一直不除草对照区玉米产量损失率高达 90%以上,几乎绝产。

表 3 不同除草时间对玉米产量的影响

Table 3 Effects of different weeding time on yield of maize

除草时间 Weeding time	2013		2014	
	玉米产量/(kg·hm ²)	产量损失率/%	玉米产量/(kg·km ²)	产量损失率/%
	Maize yield	Yield loss rate	Maize yield	Yield loss rate
无草对照	10053 a	-	9809 a	-
出苗后 7 d	10021 a	0.32	9652 a	1.60
出苗后 14 d	9927 a	1.25	9509 a	3.06
出苗后 21 d	9680 a	3.71	9260 a	5.60
出苗后 28 d	8813 b	12.33	7185 b	26.75
出苗后 35 d	8168 c	18.75	5247 c	46.51
出苗后 42 d	7600 d	24.40	4214 d	57.04
出苗后 49 d	6413 e	36.21	2901 e	70.43
出苗后 56 d	5608 f	44.22	2151 ef	78.07
出苗后 63 d	4761 g	52.64	1944 f	80.18
出苗后 70 d	3752 h	62.68	1376 fg	85.97
不除草对照	901 i	91.04	604 g	93.84

同列数据后不同小写字母表示差异显著(P<0.05)。
Different lowercase after the column data mean significant difference at 0.05 level.

3 结论与讨论

在杂草密度在 100 株·m⁻²左右,主要杂草为稗草、藜、苘麻的春玉米田,不同时间除草对玉米产量的影响有较大的差别。玉米出苗 21 d 除草,玉米产量与无草对照无显著差异;而出苗 28 d 时除草,玉米产量与无草对照差异显著。杂草防治关键期的范围与设定的可接受产量损失率有关,一般将可接受的产量损失率设定为 2%~5%^[18]。玉米出苗 21 d 除草,产量损失率 2013 年为 3.71%,2014 年为 5.60%,两年平均损失率为 4.65%。而出苗后 28 d 除草,玉米产量损失率迅速提高到 10%以上。综合两个因素,确定春玉米田杂草防治关键期为玉米出苗后 21~28 d,为了将产量损失率控制在 5%以内,最好在玉米出苗后 21 d 之前对杂草进行防治。杂草防治关键之后除草将造成不可接受的产量损失。玉米出苗后 21~28 d 时,玉米一般处于 6~8 叶期。为了对玉米安全和更经济有效地防治杂草,化学除草要在杂草防治关键期之前进行。研究表明,玉米的播种时间、种植方式和杂草的种类、密度等都可能对杂草防治关键期造成影响,因此,在不同积温带不

同生态条件的春玉米田杂草防治关键期还有待进一步研究。

参考文献:

[1] 黄春艳. 黑龙江省玉米田农药使用存在的问题及建议[J]. 黑龙江农业科学, 2014(9): 145-149.
[2] 赵长山,何付丽,闫春秀,等. 黑龙江化学除草现状及存在问题[J]. 东北农业大学学报, 2008, 39(8): 136-139.
[3] Swanton C J, Weise S F. Integrated weed management: The rationale and approach[J]. Weed Technology, 1991, 5(3): 657-663.
[4] Knezevic S Z, Evans S P, Blankenship E E, et al. Critical period for weed control: The concept and data analysis[J]. Weed Science, 2002, 50(6): 773-786.
[5] 刘兴远,董海,刘小舟. 春大豆田杂草生态经济防除阈值研究[J]. 杂草科学, 2005(3): 27-29.
[6] 王自安,李挺,张宏生. 夏大豆田一年生杂草出苗规律及杂草竞争临界期研究[J]. 河南农业科学, 2004, 33(6): 46-47.
[7] 褚建君,李扬汉. 苘草对小麦的竞争临界期[J]. 杂草科学, 2003(1): 21-23.
[8] 李永丰,娄群峰,李宜慰,等. 江苏省小麦田间杂草的生态经济防治阈值[J]. 江苏农业学报, 2001, 17(4): 219-222.
[9] 李儒海,褚世海,魏守辉,等. 麦田恶性杂草猪殃殃与冬小麦的竞争临界期研究[J]. 湖北农业科学, 2014, 53(24): 6026-6029.

玉米三空栽培技术下玉米螟的防治

姚亮亮,王 平,丁俊杰,顾 鑫,杨晓贺,赵海红,刘 伟

(农业部佳木斯作物有害生物科学观测实验站/黑龙江省农业科学院 佳木斯分院,黑龙江 佳木斯 154007)

摘要:为了找到一种高效、低毒、低污染的杀虫剂,采用田间自然发病方法进行三空栽培技术模式下6种药剂处理对玉米螟的田间防治试验。结果表明:2%甲维盐与2%阿维·高氯氟对玉米螟的防效及产量要好于20%氯虫苯甲酰胺、3%辛硫磷、5%阿维菌素和20%乙酰甲胺磷等药剂处理。2%甲维盐的防效最好,株数防效达到82.88%,幼虫防效达到85.46%。同时具有很好的增产效果,极显著高于其它药剂处理,产量达13 269.0 kg·hm⁻²,同对照相比增产率达9.2%。2%甲维盐乳油防治玉米螟效果理想,填补了三空技术在玉米大田害虫防治的空缺,建议施药浓度为750 mL·hm⁻²。

关键词:玉米螟;化学防治;三空栽培技术模式

中图分类号:S435.132 文献标识码:A 文章编号:1002-2767(2017)06-0036-04 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2017.06.0036

三空栽培技术是一种新型的玉米栽培技术,

收稿日期:2017-04-22
第一作者简介:姚亮亮(1986-),男,黑龙江省绥化市人,硕士,助理研究员,从事植物病理研究。E-mail:yaolianglian-gyll@163.com.

即:间隔空垄、割秆空顶、横向空地相结合的栽培技术,第一空的目的在于在不影响种植密度的同时,增加玉米大田通风透光的程度,能有效降低玉米倒伏率,并利用处理后增加的边际效益来提高玉米产量。第二空的目的在于利用割秆空顶可以

[10] 夏国军,胡刚元,王文静,等. 播娘蒿田间发生规律及其与冬小麦竞争临界期的初步研究[J]. 河南农业大学学报, 2000,34(3): 220-222.

[11] 董立尧,沈晋良,高同春,等. 水直播稻田禾金子的生态经济阈值及其防除临界期[J]. 南京农业大学学报, 2013, 26(3):41-45.

[12] 薛连秋,门国强,郭鹏,等. 辽宁省水稻田杂草生态经济防除阈值研究[J]. 杂草科学, 2008(1):23-26.

[13] 吴建荣,韩娟,沈俊明,等. 恶性杂草马唐与麦套移栽棉的竞争临界期[J]. 江苏农业学报, 1999,15(2):87-91.

[14] 冯建永,庞民好,刘颖超,等. 棉田黄顶菊的经济阈值及竞争临界期[J]. 植物保护学报, 2009,36(6):561-566.

[15] 由振国,姜德锋,李孙荣,等. 黄淮海地区夏玉米田一年生杂草的生态经济防治阈值研究[J]. 植物生态学报, 1995, 19(4): 352-357.

[16] 丁祖军,张洪进,张夕林,等. 玉米田杂草发生规律、经济防除阈值及竞争临界期研究[J]. 杂草科学, 2003(3):15-17.

[17] 代伟程,马成立,高兴文,等. 玉米田杂草经济防除阈值和竞争临界期研究[J]. 农药科学与管理, 2012, 33(2): 57-59.

[18] 李秉华,张永信,边全乐,等. 免耕夏玉米田杂草防治关键期研究[J]. 中国生态农业学报, 2013,21(8):998-1003.

Critical Period of Weed Control in Spring Maize Fields

WANG Yu, HUANG Chun-yan, GUO Yu-lian, HUANG Yuan-ju, PIAO De-wan

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

Abstract: In order to determine the critical period for weed control (CPWC) in spring maize fields, field trials of the effects of weeding at different times on the yield of spring maize were conducted in 2013 and 2014 near Harbin in Heilongjiang province. The results showed that the main species of the weed included *Echinochloa crus-galli*, *Chenopodium album* and *Abutilon theophrasti*, weed density was found in 100 plants·m⁻². There was no significant difference in maize yield between weed-free and weeding 21 days after maize emergence. But there was significant difference in maize yield between weed-free and weeding 28 days after maize emergence. So, the CPWC in spring maize fields was about 21 to 28 days after maize emergence. Weed control was carried out before 21 days after maize emergence assured loss of maize yield less than 5%.

Keywords: spring maize; weed control; critical period