

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

让玉米棒三叶得到充分的阳光,在有效降低玉米籽粒含水量的同时也增加了产量。第三空的目的在于进一步扩大玉米大田通风透光的程度,并开辟出方便玉米生育期中喷药喷水机械的通道。有利于玉米病害的防治,进一步提高玉米产量。三空栽培技术能够有效降低倒伏率,降低籽粒含水量,增加玉米产量。但至今玉米三空栽培技术还未有配套的防虫技术。

玉米螟属于鳞翅目螟蛾科,在我国除了西北地区分布着欧洲玉米螟外,其余地区均属于亚洲玉米螟^[1-2]。亚洲玉米螟又叫钻心虫,它虫体小,危害潜力大,分布面积广,主要为害玉米和高粱等作物^[3-4]。玉米螟为害玉米主要发生在心叶、茎秆、雄穗及穗轴等位置,致使受害部位丧失功能,影响养分和水分的输送,造成穗部发育不全,籽粒灌浆不满造成减产或植株茎秆折断,为鼠害提供方便条件,近而影响玉米的产量^[5-8]。黑龙江省玉米大田生产中,玉米螟是对玉米危害最大的害虫^[9]。同时也是全国范围内危害最严重的地区^[10-13]。每年在黑龙江省因玉米螟为害造成的产量损失在 5%~10%,严重时高达 15%~30%,甚至更高,对玉米品质影响严重,降低玉米商品等级^[14-16]。随着温室效应,全球气候变暖,玉米螟发生有加重的趋势^[17]。化学防治在所有玉米螟防治手段中防治效果最佳,成本低,见效快,很多地方都是以化学防治为主^[18]。但由于化学杀虫剂的长期使用及不规范科学的施用,导致玉米螟对其产生了抗药性,这些化学药剂对玉米螟的敏感性已经下降,防治效果逐渐下降。这些药剂的不恰当施用不但增加了种植成本,同时也为环境带来了巨大隐患。因此,在三空栽培技术下,找到一种安全有效的杀虫剂,高效预防玉米螟尤为重要。本研究选用 6 种常见杀虫剂对玉米田玉米螟的田间防效进行了药效鉴定,旨在找到玉米三空栽培技术下防治玉米螟效果最好的杀虫剂,为玉米大田生产给出指导建议,使用恰当的杀虫剂,减少由于杀虫剂选用不当而对环境产生的危害,同时进一步完善玉米三空栽培技术,为玉米大田生产及玉米螟的防治提供理论依据及技术

指导。

1 材料与方法

1.1 材料

供试玉米品种为垦粘 1 号。实验药剂为 20% 氯虫苯甲酰胺,3% 辛硫磷,5% 阿维菌素,20% 乙酰甲胺磷,2% 甲维盐,2% 阿维·高氯氟(见表 1)。

表 1 试验药剂

Table 1 Experimental pesticides

处理 Treatments	药剂 Pesticides	施药量/(mL·hm ⁻²) Dose
1	20% 氯虫苯甲酰胺(悬乳剂)	150
2	3% 辛硫磷(颗粒药剂)	250
3	5% 阿维菌素(水乳剂)	350
4	20% 乙酰甲胺磷(乳油)	540
5	2% 甲维盐(乳油)	750
6	2% 阿维·高氯氟(乳油)	450
7	CK(空白处理)	0

1.2 方法

1.2.1 试验设计 试验地为黑龙江省农业科学院佳木斯分院试验田。土壤类型为草甸黑土。自 2016 年 7 月起注意田间湿度,干燥时及时灌溉。其余田间管理与大田相同。每个处理 200 m²,12 垄,共 4 次重复。播种方式为三空栽培技术,一空:播种方式为播种垄数:空垄=12:2;二空:授粉结束后,进行割秆处理,未割秆垄数:割秆垄数=4:2;三空:当垄长>1 000 m 时,在田地中间进行去苗处理或不播种处理,宽度为 1 m。试验采用田间自然发病,不进行人工接卵、接虫。施药时期为玉米吐丝期,此时玉米螟处于幼虫发生初期。

1.2.2 调查项目及方法 于施药后 25 d 进行调查。按照棋盘式取样法进行取样,每个处理调查 5 个点,每个点调查 20 株,总计调查 100 株。调查玉米植株被害情况,剖开茎秆调查活虫数,受害株数。然后计算受害株率并计算株数防效及幼虫防效。玉米成熟后,每个小区定点收获 50 株玉米植株,收获后对各小区玉米进行称重记录,计算产量、增产率。

受害株率=受害株数/调查总株数×100%

防治效果(株数)=(对照区受害株率-处理区受害株率)/对照区受害株率×100%

防治效果(幼虫)=(对照区活虫数-处理区活虫数)/对照区活虫数×100%

在喷施供试药剂后注意观察其对作物安全性影响及对害虫天敌的影响,详细记录信息。

1.2.3 数据分析 调查数据采用 Microsoft Excel 2010 及 DPS V7.05 进行数据统计分析。

2 结果与分析

2.1 对玉米安全性影响

观察表明,试验过程中 7 个处理区玉米长势正常,无药害症状,对玉米安全。害虫天敌无异常变化,药剂对害虫天敌安全。

2.2 防效

由表 2 可看出,对照处理 7 活虫数最高,百株

活虫数达 168.36 头。百株受害株数为 61.23 株。2%甲维盐处理 5 的百株活虫数最低为 24.48 头,百株受害株数最低为 10.48。2%甲维盐与 2%阿维·高氯氟(处理 6)对玉米螟的株数防效最高,极显著高于其它处理,分别为 82.88%和 81.27%,2%甲维盐与 2%阿维·高氯氟之间差异不显著,20%氯虫苯甲酰胺(处理 1)与 3%辛硫磷颗粒药剂(处理 2)对玉米螟的株数防效极显著高于 5%阿维菌素水乳剂(处理 3)与 20%乙酰甲胺磷乳油(处理 4)。2%甲维盐乳油幼虫防效最高为 85.46%,极显著高于其它处理。2%甲维盐与 2%阿维·高氯氟处理的产量最高,极显著高于其它处理,分别为 13 269.0 和 13 177.5 kg·hm⁻²,其增产率分别为 9.2%和 8.4%。空白对照产量最低,为 12 156.0 kg·hm⁻²,极显著低于其它药剂处理(见表 2)。

表 2 防治玉米田玉米螟田间药效比较

Table 2 Field effectiveness comparison of control of *Ostrinia nubilalis*

处理 Treatments	百株活虫数/头 Number of live insects per 100 plants	百株受害株数/株 Number of damaged plant per 100 plants	株数防效/% Plant control effect	幼虫防效/% Larvae control effect	产量/ (kg·hm ⁻²) Yield	增产率/% Increasing rate
1	39.41	12.36	79.81 Bb	76.59 BCbc	13041.0 Bb	7.3
2	36.47	13.41	78.10 Bb	78.34 Bb	12865.5 Cc	5.8
3	43.76	16.22	73.51 Cc	74.01 Cc	12744.0 Dd	4.8
4	48.91	16.87	72.45 Cc	70.95 Dd	12708.0 Dd	4.5
5	24.48	10.48	82.88 Aa	85.46 Aa	13269.0 Aa	9.2
6	32.11	11.20	81.27 Aa	80.93 Bb	13177.5 Aa	8.4
7	168.36	61.23	-	-	12156.0 Ee	-

3 结论与讨论

化学防治玉米螟具有高效、经济、稳定等优势。甲维盐被广泛用于多种农作物上的多种害虫的防治。尤其对鳞翅目昆虫的幼虫活性防效极高,具有触杀和胃毒的作用,甲维盐可以增强神经质如谷氨酸和 γ-氨基丁酸的作用,幼虫接触甲维盐以后就会停止进食,后出现不可逆转的麻痹症状,3~4 d 死亡。并且在整个防治过程中对益虫没有任何伤害,有利于对害虫的综合防治,降低了对人畜的毒性。

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,具有很高的防治效果,能有效防治玉米螟。2%甲维盐的毒性要低于 2%阿维·高氯氟,更有利于降低由于农药残留等因素对环境的破坏。2%甲维盐的防效最好,产量最高,株防效达到 82.88%,幼虫防效达到 85.46%。同时具有很好的增产效果,同对照相比增产率达 9.2%。2%甲维盐乳油使用浓度为 750 mL·hm⁻² 条件下,对玉米的生长没有不良的影响,可以推广应用到玉米大田生产

中。5%阿维菌素及20%乙酰甲胺磷防治效果最低,不建议继续使用。通过对三空技术栽培模式下玉米螟药剂防治的研究,填补了三空技术在玉米大田害虫防治的空缺,进一步完善了三空技术栽培模式。

参考文献:

- [1] 陈立玲,张庆贺,薛争,等.吉林省玉米螟生物防治现状与展望[J].中国生物防治学报,2015,31(4):5561-567.
- [2] 刘德生.几种药剂防治玉米螟效果[J].现代化农业,2011,380(3):6-7.
- [3] 刘宏伟,鲁新,李丽娟.我国亚洲玉米螟的防治现状及展望[J].玉米科学,2005,13(z1):142-143,147.
- [4] 何康来,周大荣,王振营,等.甜玉米玉米螟的发生危害与防治措施[J].植物保护学报,2002,29(3):199-204.
- [5] 王伟业.亚洲玉米螟发生规律及防治技术研究[D].哈尔滨:黑龙江大学,2010.
- [6] 代建法.60%甲维·杀虫单 WP 对玉米田玉米螟的防治效果[J].安徽农业科学,2013,41(33):12878,12957.
- [7] 石爱丽,邢占民,张玲,等.几种生物农药对玉米螟的防治效果[J].作物杂志,2014(3):133-136.
- [8] 李人杰,暴连群,张海航,等.5%阿维菌素水乳剂防治玉米田玉米螟田间药效试验[J].农药,2016,55(5):384-386.

- [9] 李萍.玉米螟综合防治措施的应用研究[D].北京:中国农业科学院,2013.
- [10] 罗梅浩,吴少英,刘建兵.几种杀虫剂对玉米螟的防治效果研究[J].河南农业科学,2006(10):59-61.
- [11] 陈瑜,马春森.气候变暖对昆虫影响研究进展[J].生态学报,2010,30(8):2159-2172.
- [12] 赵秀梅.黑龙江省玉米螟发生情况与绿色防控技术[J].黑龙江农业科学,2011(9):159-160.
- [13] 王连霞.齐齐哈尔市玉米螟发生规律的演变及应用赤眼蜂防治技术的研究[D].北京:中国农业科学院,2014.
- [14] 赵莉,谢显传,占绣萍.高效液相色谱-荧光法同时检测蔬菜中阿维菌素、甲氨基阿维菌素苯甲酸盐和伊维菌素的多残留量[J].中国农业科学,2010,43(16):3467-3472.
- [15] 金芬,王静,魏闪闪,等.阿维菌素在黄瓜和土壤中的残留及其消解动态[J].中国农业科学,2014,47(18):3684-3690.
- [16] 朱欣妍.甲维盐聚乳酸微球的研制及其缓释性能研究[D].北京:中国农业科学院,2013.
- [17] 王康逸.甲维盐对褐飞虱再猖獗机理的研究[D].重庆:西南大学,2015.
- [18] 李可凡.我国亚洲玉米螟的发生规律及综合防治技术[J].河南农业,2014(4):53-54.

Prevention and Control of Maize Borer with the Three-space Cultivation Pattern of Maize

YAO Liang-liang, WANG Ping, DING Jun-jie, GU Xin, YANG Xiao-he, ZHAO Hai-hong, LIU Wei
(Scientific Observing and Experimental Station of Crop Pests of Jiamusi, Ministry of Agriculture, Jiamusi Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Jiamusi, Heilongjiang 154007)

Abstract: In order to find an efficient, low toxicity, low pollution pesticides, the field experiment was carried out to study the effect of 6 kinds of chemical treatments on maize borer under the three-space cultivation pattern of maize. The results showed that the control efficiency and yield of 2% Emamectin Benzoate and 2% Avi Gogh Fluoride were better than 20% Chlorantraniliprole, 3% Phoxim, 5% Abamectin, 20% Acephate, 2% Emamectin Benzoate had the best control effect, which the number of plant control effect reached 82.88% and the larvae control reached 85.46%. At the same time, it had a good effect of increasing yield, which was significantly higher than that of other agents, and the yield was 13 269.0 kg·hm⁻², the increase rate of yield was 9.2%. 2% Emamectin Benzoate EC had the best control effect on maize borer, it filled the vacancy of three-space cultivation mode in the field of maize pest control, pesticide spraying concentration of 750 mL·hm⁻².

Keywords: maize borer; chemical control; three-space cultivation pattern of maize

(该文作者还有靳晓春、李如来,单位同第一作者)