



刘洋,赵秀梅,王泽胤,等. 氟啶虫酰胺种子包衣对玉米蚜虫的田间防治效果[J]. 黑龙江农业科学, 2024(10):34-37, 43.

# 氟啶虫酰胺种子包衣对玉米蚜虫的田间防治效果

刘 洋<sup>1</sup>, 赵秀梅<sup>1</sup>, 王泽胤<sup>2</sup>, 王立达<sup>1</sup>, 李青超<sup>1</sup>, 兰 英<sup>1</sup>, 刘 悦<sup>1</sup>, 刘 颖<sup>3</sup>

(1. 黑龙江省农业科学院 齐齐哈尔分院, 黑龙江 齐齐哈尔 161006; 2. 黑龙江省农业科学院, 黑龙江 哈尔滨 150086; 3. 齐齐哈尔市农业技术推广中心, 黑龙江 齐齐哈尔 161006)

**摘要:**为促进氟啶虫酰胺药剂轻简化防治玉米蚜虫, 2022 年进行了田间小区试验, 评价氟啶虫酰胺种子包衣对玉米生长的安全性及对蚜虫的防治效果。结果表明, 氟啶虫酰胺[有效成分用量  $75.00 \sim 375.00 \text{ g} \cdot (100 \text{ kg})^{-1}$ ]玉米种子包衣处理后, 玉米出苗及生长均未表现药害症状, 在试验剂量范围内安全性较好, 且可以促进玉米幼苗生长, 提高幼苗素质; 对玉米蚜虫的末次防治效果为  $54.5\% \sim 85.8\%$ , 氟啶虫酰胺有效成分用量  $250.00 \sim 375.00 \text{ g} \cdot (100 \text{ kg})^{-1}$  种子包衣处理可以有效防治玉米蚜虫, 对玉米蚜虫的防治效果大于  $80\%$ 。氟啶虫酰胺种子包衣处理防治玉米蚜虫, 持效期较长, 靶向性强, 施药隐蔽, 对环境及天敌安全, 操作简便, 节约成本, 可以控制春玉米整个生育期内蚜虫为害, 符合玉米轻简化生产需求, 具有广阔的应用前景。氟啶虫酰胺种子包衣防治玉米蚜虫适宜用量为有效成分用量  $250.00 \sim 375.00 \text{ g} \cdot (100 \text{ kg})^{-1}$ 。

**关键词:** 氟啶虫酰胺; 玉米蚜虫; 种子包衣; 防治效果; 安全性

蚜虫俗称腻虫或蜜虫, 具有虫体小、繁殖快、能迁飞、初发隐蔽、防治困难等特点, 还可以传播多种植物病毒, 是为害玉米的重要害虫之一。黑龙江省为害玉米的主要蚜虫种类为玉米蚜 [*Rhopalosiphum maidis* (Fitch)]、禾谷缢管蚜 [*Rhopalosiphum padi* (Linnaeus)]、棉蚜 (*Aphis gossypii* Glover), 其中, 对玉米生长和产量影响最严重的是玉米蚜和禾谷缢管蚜<sup>[1-2]</sup>。玉米蚜虫以成、若蚜群集于叶片背面、心叶、花丝和雄穗取食, 分泌蜜露并常在被害部位形成黑色霉状物, 影响光合作用, 严重时植株枯死<sup>[3]</sup>; 发生在雄穗上会影响授粉, 被害严重的植株果穗瘦小, 籽粒不饱满, 秃尖较长并导致减产。此外, 蚜虫还能传播玉米矮花叶病毒和红叶病毒, 导致病毒病流行, 造成更加严重的产量损失<sup>[4-5]</sup>。

由于蚜虫生长周期短, 繁殖率极高, 并且常在玉米抽雄前后发生, 此时玉米植株高大, 防治困难。虽然近年来植保无人机发展较快, 但受玉米冠层上部叶片的遮盖, 药液很难沉积到达玉米果穗及下部叶片, 对在果穗及下部叶片上为害的蚜虫防治效果不理想。同时, 喷施杀虫剂会对生态环境造成污染, 对天敌昆虫、传粉昆虫的影响也不容忽视。因此, 急需高效、环保、简便、低成本的绿色防控技术。种子包衣防治病虫害, 具有靶向性强、用药量少、节约成本、操作简便、施药方式隐蔽、对天敌昆虫影响小、持效期长等优点, 已在农业生产上得到广泛应用<sup>[6-8]</sup>。

氟啶虫酰胺是一种新型低毒吡啶酰胺类高选择性杀虫剂, 在 40 多个国家获得登记和使用<sup>[9-10]</sup>。氟啶虫酰胺作用机理新颖独特, 具有良好的内吸性和渗透性, 可从植株根部向茎部及叶部传导, 通过阻碍害虫取食活动使其在短时间内停止刺吸汁液饥饿而死, 快速拒食活性和神经毒性明显, 对蚜虫等刺吸式口器害虫有较好的防治效果<sup>[11-12]</sup>。目前, 氟啶虫酰胺登记防治蚜虫的施药方法主要以喷雾为主, 但喷雾施药持效期相对较短, 有伤害天敌及传粉昆虫等有益生物的风险<sup>[13]</sup>。由于氟啶虫酰胺较好的内吸传导性, 本研究通过对氟啶虫酰胺种子包衣处理, 评价其对玉米生长的安全性及对蚜虫的田间防治效果, 为该药剂轻简化防治玉米蚜虫提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

试验年份为 2022 年, 试验地点在黑龙江省农业科学院齐齐哈尔分院试验基地(齐齐哈尔市富拉尔基区全合台村),  $123.686\ 817\ 1^{\circ}\text{N}$ ,  $47.270\ 826\ 7^{\circ}\text{E}$ 。试验地土壤类型为碳酸盐黑钙土, 土壤有机质含量  $2.91\%$ , pH 7.66。选择易发生蚜虫的玉米田作为试验地。

### 1.2 材料

供试玉米品种为罕玉 5 号, 乌兰浩特市秋实种业有限公司育成, 当地常规种植品种, 生育期 121 d, 需  $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$  活动积温  $2\ 500\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

供试药剂为  $500 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$  氟啶虫酰胺 FS, 爱利

收稿日期: 2024-06-03

基金项目: 黑龙江省省属科研院所科研业务费项目(CZKYF2023-1-A002); 齐齐哈尔市科学技术计划重点项目(ZDGG-202207)。

第一作者: 刘洋(1985—), 男, 硕士, 农艺师, 从事农作物植物保护技术研究与推广。E-mail: 520128247@qq.com。

思达生物化学品(上海)有限公司生产。对照药剂为 200 g·L<sup>-1</sup>噻虫胺 FS(护粒丹),富美实(FMC)公司;600 g·L<sup>-1</sup>吡虫啉 FS(高巧),拜耳作物科学有限公司;350 g·L<sup>-1</sup>噻虫嗪 FS(锐胜),先正达南通作物保护有限公司。

防治对象为玉米蚜虫。

1.3 方法

1.3.1 试验设计 试验共设 8 个处理(表 1),3 次重复,共计 24 个小区,小区面积 26 m<sup>2</sup>(4 垄×垄距 0.65 m×10.00 m),随机区组排列。玉米播种前 1~2 d 进行种子包衣处理,按照各处理设计剂量,准确称取种子及药剂,按 1 kg 玉米种子 10 mL 药浆,将药剂用水稀释后与种子充分搅拌均匀,直至药液均匀分布到种子表面,晾干后再播种。5 月 5 日进行种子包衣处理,5 月 7 日下午试验小区玉米播种,人工手提式播种器精量点播,播后轻镇压。5 月 13 日喷灌 1 次,5 月 22 日玉米出苗,没有施用过对本试验有影响的杀虫剂,按当地常规管理方式。

表 1 氟啶虫酰胺种子包衣对玉米蚜虫田间防治效果试验设计

处理	药剂	制剂用量/ [g·(100 kg) <sup>-1</sup> ]	有效成分用量/ [g·(100 kg) <sup>-1</sup> ]
1(CK)	清水对照	—	—
2	500 g·L <sup>-1</sup> 氟啶虫酰胺 FS	150.00	75.00
3	500 g·L <sup>-1</sup> 氟啶虫酰胺 FS	360.00	180.00
4	500 g·L <sup>-1</sup> 氟啶虫酰胺 FS	500.00	250.00
5	500 g·L <sup>-1</sup> 氟啶虫酰胺 FS	750.00	375.00
6	200 g·L <sup>-1</sup> 噻虫胺 FS	900.00	180.00
7	600 g·L <sup>-1</sup> 吡虫啉 FS	300.00	180.00
8	350 g·L <sup>-1</sup> 噻虫嗪 FS	514.29	180.00

1.3.2 测定项目及方法 种子包衣效果调查:种子包衣后观察各处理药剂分布和覆盖是否均匀、成膜性、处理的种子干燥速度等包衣效果。

作物安全性调查:各处理小区出苗后跟踪调查出苗期;出苗后目测各小区药害整体严重度,目

测各处理区是否有植物健康作用(与空白对照比较,空白对照的基准分是 100);苗出齐后调查出苗率、缺弱死苗率、地下害虫危害率、成苗率。

出苗期:各小区出苗 50% 的日期。

幼苗素质调查:播种后 30 d,每小区取 10 株,调查地上部分幼苗素质(株高、地上鲜重、茎基宽),地下部分幼苗素质(根条数、主根长、根系鲜重)。

防效调查:苗期,各小区固定 10~20 株有蚜株,调查定株上的蚜虫头数;抽雄后,能看到对照区明显有蚜虫为害时进行第 1 次调查,隔 7 d 调查 1 次,共调查 3 次。

出苗率(%)=种子破土出苗数/种子总数×100

缺弱死苗率(%)=非靶标因素影响所导致的缺苗、矮苗或死苗数/种子总数×100

地下害虫危害率(%)=被地下害虫危害的苗数/种子总数×100

成苗率(%)=出苗率-缺弱死苗率-地下害虫危害率

防效(%)=[(空白对照每株平均虫口数-处理小区每株平均虫口数)/空白对照每株平均虫口数]×100

1.3.3 数据分析 试验数据采用 Excel 2010 软件进行处理,数据统计分析采用 DPS 7.05 软件,应用 Duncan's 新复极差法进行差异显著性分析。

2 结果与分析

2.1 种衣剂处理效果

试验所有处理种子包衣后药剂分布和覆盖均匀,成膜性较好,处理的种子干燥速度快,药膜不易脱落,包衣质量较好。

2.2 安全性

由表 2 可知,试验各处理小区玉米均于 5 月 23 日出苗,出苗率及成苗率均大于 95%,出苗后各处理小区玉米生长均正常,未表现药害症状,安全性很好;目测试验药剂 500 g·L<sup>-1</sup>氟啶虫酰胺 FS 各处理及对照药剂处理均有一定的植物健康作用。

表 2 氟啶虫酰胺种子包衣对玉米出苗和安全性分析

处理	药害严重度/%	植物健康作用	出苗期	出苗率/%	缺弱死苗率/%	地下害虫危害率/%	成苗率/%
1(CK)	0	100	5 月 23 日	96.0 a	1.3 a	0 a	95.7 a
2	0	105	5 月 23 日	96.3 a	1.0 a	0 a	95.7 a
3	0	110	5 月 23 日	97.0 a	1.0 a	0 a	96.0 a
4	0	110	5 月 23 日	96.7 a	0.0 a	0 a	96.3 a
5	0	110	5 月 23 日	97.0 a	1.0 a	0 a	96.0 a
6	0	110	5 月 23 日	96.3 a	1.0 a	0 a	95.7 a
7	0	105	5 月 23 日	96.0 a	1.0 a	0 a	95.3 a
8	0	110	5 月 23 日	96.7 a	1.0 a	0 a	96.0 a

注:表中数据为 3 次重复调查平均值,标注不同字母的处理间差异显著(Duncan's 多重比较,P<0.05)。下同。

2.3 幼苗素质

由表 3 可知,播种后 30 d,试验药剂 500 g·L<sup>-1</sup>

氟啶虫酰胺 FS 各处理及对照各处理小区玉米地上部分株高、茎基宽、鲜重及地下部分主根长、根

条数、根系鲜重各项指标均高于 CK,其中氟啶虫酰胺有效成分用量 180.00~375.00 g·(100 kg)<sup>-1</sup>(处理 3~5)各项幼苗素质指标较高,与对照药剂吡虫啉(处理 7)及 CK 在株高、地上鲜重、主根长、根条数差异显著,与对照药剂噻虫胺(处理 6)、噻虫嗪(处理 8)的幼苗素质差异不显著,表明试验药剂 500 g·L<sup>-1</sup> 氟啶虫酰胺 FS 可以促进玉米幼苗生长,提高幼苗素质,对作物有一定的健康作用。

表 3 氟啶虫酰胺种子包衣对玉米幼苗素质的影响

处理	株高/ cm	茎基宽/ cm	地上 鲜重/ g	根系 鲜重/ cm	主根长/ cm	根条 数
1(CK)	20.7 b	0.4 a	1.7 b	1.4 a	6.5 b	10.8 b
2	21.8 b	0.5 a	2.0 ab	1.5 a	6.9 b	11.3 ab
3	22.7 a	0.5 a	2.2 a	1.6 a	7.5 a	12.4 a
4	23.5 a	0.5 a	2.2 a	1.7 a	7.6 a	12.6 a
5	23.2 a	0.5 a	2.2 a	1.7 a	7.5 a	12.3 a
6	23.6 a	0.5 a	2.2 a	1.7 a	7.6 a	12.5 a
7	21.2 b	0.4 a	1.8 b	1.5 a	6.7 b	11.0 b
8	23.6 a	0.5 a	2.2 a	1.7 a	7.4 a	12.0 a

2.4 防治效果

试验各处理玉米苗期未发生蚜虫,抽雄后在玉米灌浆期对照区明显有蚜虫为害时开始调查。由表 4 可知,第 1 次调查(8 月 25 日)结果表明,处理 2[氟啶虫酰胺有效成分用量 75.00 g·(100 kg)<sup>-1</sup>]对玉米蚜虫的防治效果为 78.6%;处理 3、处理 4、处理 5[氟啶虫酰胺有效成分用量 180.00~375.00 g·(100 kg)<sup>-1</sup>]对玉米蚜虫的防治效果为 87.0%~92.5%,防治效果显著高于处理 2;对照

药剂吡虫啉(处理 7)对玉米蚜虫的防治效果较低(60.9%),对照药剂噻虫胺(处理 6)、对照药剂噻虫嗪(处理 8)对玉米蚜虫的防治效果均较好(分别为 91.9%和 88.4%)。

第 2 次调查(9 月 1 日)结果表明,处理 3、处理 4、处理 5[氟啶虫酰胺有效成分用量 180.00~375.00 g·(100 kg)<sup>-1</sup>]对玉米蚜虫的平均防治效果在 81.2%~90.3%,防效较好;而处理 2[氟啶虫酰胺有效成分用量 75.00 g·(100 kg)<sup>-1</sup>]对玉米蚜虫的防治效果为 67.0%,与前者差异显著,分析可能是剂量偏低;对照药剂吡虫啉(处理 7)对玉米蚜虫的防治效果较低(43.8%),对照药剂噻虫胺(处理 6)、对照药剂噻虫嗪(处理 8)对玉米蚜虫的防治效果均较好(分别为 88.9%和 85.4%)。

第 3 次调查(9 月 8 日)结果表明,处理 4、处理 5[氟啶虫酰胺有效成分用量 250.00~375.00 g·(100 kg)<sup>-1</sup>]对玉米蚜虫的平均防治效果在 83.2%~85.8%,防效较好;而处理 2[氟啶虫酰胺有效成分用量 75.00 g·(100 kg)<sup>-1</sup>]对玉米蚜虫的防治效果为 54.5%,处理 3[氟啶虫酰胺有效成分用量 180.00 g·(100 kg)<sup>-1</sup>]对玉米蚜虫的防治效果为 69.8%,差异显著低于处理 4 和处理 5,分析可能是剂量偏低;对照药剂吡虫啉(处理 7)对玉米蚜虫的防治效果较低(36.0%),对照药剂噻虫胺(处理 6)和噻虫嗪(处理 8)对玉米蚜虫的防治效果较好(分别为 84.7%和 76.5%)。

可见,氟啶虫酰胺种子包衣处理,可以有效防治玉米蚜虫,其中有效成分用量 250.00~375.00 g·(100 kg)<sup>-1</sup> 处理对玉米蚜虫的防治效果大于 80%,防效较好,并且持效期较长,可以控制玉米整个生育期内蚜虫危害。

表 4 氟啶虫酰胺种子包衣对玉米蚜虫田间防治效果的影响

处理	第 1 次调查(8 月 25 日)		第 2 次调查(9 月 1 日)		第 3 次调查(9 月 8 日)	
	平均每株蚜虫数/头	防治效果/%	平均每株蚜虫数/头	防治效果/%	平均每株蚜虫数/头	防治效果/%
1(CK)	34.5	—	108.0	—	570.2	—
2	7.4	78.6 b	35.6	67.0 b	259.5	54.5 c
3	4.5	87.0 a	20.3	81.2 a	172.3	69.8 b
4	3.0	91.3 a	12.8	88.1 a	95.8	83.2 a
5	2.6	92.5 a	10.5	90.3 a	81.0	85.8 a
6	2.8	91.9 a	12.0	88.9 a	87.5	84.7 a
7	13.5	60.9 c	60.7	43.8 c	365.2	36.0 d
8	4.0	88.4 a	15.8	85.4 a	133.8	76.5 ab

3 讨论

种子包衣防治地上害虫是一种针对内吸传导性强、持效期长的杀虫剂的隐蔽施药方式,通过作物根部吸收药剂后将有效成分运输到地上部分而对害虫起作用。这种施药方式靶标性强,减少药剂流失,省工省力,对生态环境及天敌等有益生物

影响小,应用前景好<sup>[13-14]</sup>。目前,新烟碱类杀虫剂吡虫啉、噻虫嗪、噻虫胺等用于种子包衣处理使用广泛,对半翅目的蚜虫、粉虱以及鞘翅目的甲虫类防治效果较好<sup>[15-16]</sup>。已有研究表明,由于新烟碱类杀虫剂长期过量使用,它的抗药性发展已经引起广泛关注;并且新烟碱类杀虫剂对非靶标节



肢动物可能也存在安全问题<sup>[17]</sup>。因此,急需开发及筛选对抗性蚜虫防效好、对非靶标安全、对环境相容性好的新药剂。

氟啶虫酰胺是一种新型低毒吡啶酰胺类昆虫生长调节剂类杀虫剂,与其他杀虫剂没有交互抗性,具有良好的内吸和渗透作用,可从植物根部向茎部和叶部传导,对蚜虫等刺吸式口器害虫具有较好的控制作用<sup>[17-18]</sup>。氟啶虫酰胺喷雾法施药对棉蚜、桃蚜、蔬菜蚜虫、苹果黄蚜、柑橘蚜虫等均具有较好的防治效果<sup>[19-23]</sup>。周超等<sup>[13]</sup>在室内接虫研究发现,玉米通过根部吸收氟啶虫酰胺对蚜虫具有较好的防治效果,125.00 mg·L<sup>-1</sup>包衣处理在药后 8 d 的防治效果达 95.53%。本研究氟啶虫酰胺田间种子包衣处理对玉米蚜虫的防治效果较好,最高防效达到 85.8%,较周超等<sup>[13]</sup>在室内接虫研究防效略低,分析原因可能是田间种子包衣处理,末次调查防效在 9 月 8 日,已是种子包衣处理后 126 d,并且田间试验影响因素较多。氟啶虫酰胺有效成分用量 250.00~375.00 g·(100 kg)<sup>-1</sup>种子处理对玉米蚜虫的防效较好,末次调查对玉米蚜虫的防治效果在 83.2%~85.8%,而氟啶虫酰胺有效成分用量 75.00~180.00 g·(100 kg)<sup>-1</sup>种子处理防治效果为 54.5%~69.8%,二者差异显著,且显著低于前者,分析原因是剂量偏低;对照药剂吡虫啉对玉米蚜虫的防治效果较低(36.0%),而对照药剂噻虫胺、噻虫嗪防治效果较好(76.5%~84.7%),与试验药剂氟啶虫酰胺有效成分用量 250.00~375.00 g·(100 kg)<sup>-1</sup>种子处理对玉米蚜虫的防治效果差异不显著。

氟啶虫酰胺种子包衣处理防治玉米蚜虫,防效好,对环境及天敌安全,操作简便,节约成本,符合玉米轻简化生产需求,具有广阔的应用前景。赵曼等<sup>[6]</sup>、田体伟等<sup>[24]</sup>研究发现玉米应用新烟碱类杀虫剂,虽然对蚜虫等刺吸式口器害虫防效较好,但有时会导致玉米生长后期一些鳞翅目害虫危害加重;关于氟啶虫酰胺种子包衣处理防治玉米蚜虫对非靶标害虫的影响未见报道。在应用氟啶虫酰胺种子包衣处理防治玉米蚜虫过程中需要密切关注非靶标害虫种群的变化趋势,加强对非靶标防治对象的监测,制定绿色高效的玉米虫害防治体系。

## 4 结论

本研究结果表明,氟啶虫酰胺有效成分用量 75.00~375.00 g·(100 kg)<sup>-1</sup>种子包衣处理后,玉米出苗及生长均未表现药害症状,在试验剂量范围内安全性很好;并且可以促进玉米幼苗生长,提高幼苗素质,对作物有一定的健康作用。氟啶虫酰胺有效成分用量 250.00~375.00 g·(100 kg)<sup>-1</sup>种子包衣处理对玉米蚜虫的防治效果在 83.2%~

85.8%,并且持效期较长,可以控制春玉米整个生育期内田间蚜虫危害。种子包衣适宜用量为氟啶虫酰胺有效成分用量 250.00~375.00 g·(100 kg)<sup>-1</sup>,于玉米播种前 1~2 d 均匀种子包衣,晾干后再播种。

## 参考文献:

- [1] 丁伟,王进军,赵志模,等.春玉米田蚜虫种群的数量消长及空间动态[J].西南农业大学学报,2002,24(1):13-16.
- [2] 解雅梅.玉米蚜虫的发生规律及种群控制研究[D].扬州:扬州大学,2019.
- [3] 王晓鸣,王振营.中国玉米病虫害草害图鉴[M].北京:中国农业出版社,2018:253-256.
- [4] 李荣改,李兴华,宋炜,等.玉米抗蚜遗传研究进展[J].玉米科学,2020,28(4):184-190.
- [5] 潘艺元.吉林省玉米蚜虫迁飞、扩散及虫群动态的研究[D].长春:吉林农业大学,2023.
- [6] 赵曼,汤金荣,董少奇,等.种衣剂对玉米田主要害虫发生及产量的影响[J].河南农业科学,2020,49(6):98-107.
- [7] 王富鑫.种衣剂防治玉米全生育期害虫的可行性研究[D].北京:中国农业科学院,2016.
- [8] 柴利粉.玉米种衣剂的研究现状及展望[J].种业导刊,2009(12):23-24.
- [9] 束兆林,于居龙,缪康,等.氟啶虫酰胺对水稻白背飞虱的防治效果及天敌安全性评价[J].农药,2016,55(11):851-853,858.
- [10] 张亦冰.新烟碱类杀虫剂:氟啶虫酰胺[J].世界农药,2010,32(1):54-56.
- [11] 仇是胜,柏亚罗,顾林玲.氟啶虫酰胺的研究开发及市场前景[J].现代农药,2014,13(5):6-11.
- [12] 马明,陈默,王鸣华.氟啶虫酰胺高效液相色谱分析方法研究[J].世界农药,2015,37(3):51-53.
- [13] 周超,张田田,杨丽娜,等.根部吸收氟啶虫酰胺在玉米植株中的分布特点及对玉米蚜虫活性效果评价[J].作物杂志,2022(5):261-266.
- [14] 范添乐,宋明顺,陈小军,等.农药内吸性的研究现状与改善策略[J].农药学报,2020,22(4):579-585.
- [15] 高志山,张学峰,刘海涛,等.新烟碱类杀虫剂种子包衣防治麦蚜的可行性评价[J].植物保护学报,2016,43(5):864-872.
- [16] 吴凌云,李明,姚东伟.新烟碱类杀虫剂与种子处理[J].农药,2009,48(12):868-869,871.
- [17] 沈娟.新型杀虫剂:氟啶虫酰胺对蚜虫的生物学活性[J].世界农药,2011,33(5):19-22.
- [18] 刘秀春,范业宏,王宝申,等.氟啶虫酰胺防治苹果黄蚜药效试验[J].农药,2008,47(5):370-371,374.
- [19] 黄蓉,华宇,倪永辉,等.50%氟啶虫酰胺水分散粒剂对棉蚜的田间防治效果[J].生物灾害科学,2022,45(1):23-26.
- [20] 高德良,宋化稳,刘钰,等.10%氟啶虫酰胺水分散粒剂对桃树桃蚜田间防效研究[J].现代农药,2021,20(1):54-57.
- [21] 杨帆,单俊奇,赵倩倩,等.不同施药方式下氟啶虫酰胺对甘蓝主要害虫的田间防治效果[J].长江蔬菜,2017(24):71-75.
- [22] 范巧兰,董晨晨,张贵云,等.10%氟啶虫酰胺悬浮剂对苹果黄蚜的防治效果[J].山西农业科学,2018,46(11):1907-1909.
- [23] 邓明学,覃博瑞,邓欣毅,等.氟啶虫酰胺 10%可湿性粉剂防治柑橘蚜虫、粉虱等 4 种柑橘嫩梢期害虫田间药效试验[J].农药科学与管理,2015,36(2):46-51.
- [24] 田体伟,王丽莎,王燕,等.3 种新烟碱类种子处理剂对玉米及其主要害虫的影响[J].河南农业科学,2015,44(11):73-78.

(下转第 43 页)

## Evaluation on Fruit Quality of ‘Longfeng’ Apple from Different Producing Areas

YANG Yue<sup>1</sup>, BU Haidong<sup>1</sup>, HU Yinghui<sup>1</sup>, GU Guangjun<sup>1</sup>, LIU Chang<sup>1</sup>, YU Wenquan<sup>1</sup>, GAI Yuhan<sup>2</sup>, XING Liwei<sup>3</sup>

(1. Mudanjiang Branch, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences / Key Laboratory of Fruit Tree Breeding and Cultivation in Cold Regions, Mudanjiang 157000, China; 2. Changchun Vocational and Technical College, Changchun 130033, China; 3. Heilongjiang Agricultural Economy Vocational College, Mudanjiang 157041, China)

**Abstract:** In order to screen the production areas and management methods that can improve the quality of ‘Longfeng’ apple fruit, the ‘Longfeng’ apples from 12 villages and towns in Mudanjiang City of Heilongjiang Province, including Wenchun Town, Ning’ an City, Dongning City, and Tongliao City of Inner Mongolia, which are suitable for apple cultivation in cold regions, were selected as the experimental materials. Eight quality indexes, including single fruit weight, pH, soluble solids, soluble sugar, titratable acid, sugar acid ratio, solid acid ratio, and vitamin C content, were determined. Through variance analysis and correlation analysis, combined with principal component analysis and cluster analysis. The results showed that there were significant differences in eight quality indexes of ‘Longfeng’ apples from different habitats, among which the difference in sugar acid ratio was the largest, and the difference in pH was the smallest; There were correlations among the eight quality indexes; Through principal component analysis and cluster analysis, three indicators, sugar acid ratio or solid acid ratio, soluble sugar and titratable acid, were selected as the core indicators for the quality evaluation of ‘Longfeng’ apple. The evaluation results showed that Ning’ an 1, Tongliao 2 and Ning’ an 3 ranked the highest in terms of comprehensive ranking. It was concluded that the orchard in the south slope and thinning flowers and fruits could improve the quality of fruit. The overall quality performance result was Ning’ an > Dongning > Wenchun > Tongliao. The comprehensive evaluation model of fruit quality  $F = (0.422F_1 + 0.335F_2 + 0.128F_3) / 0.885$  was constructed by using the principal component score and contribution rate.

**Keywords:** different producing areas; ‘Longfeng’ apple; quality evaluation; principal component analysis

(上接第 37 页)

## Field Control Effects of Seed Coating with Flonicamid on Maize Aphids

LIU Yang<sup>1</sup>, ZHAO Xiumei<sup>1</sup>, WANG Zeyin<sup>2</sup>, WANG Lida<sup>1</sup>, LI Qingchao<sup>1</sup>, LAN Ying<sup>1</sup>, LIU Yue<sup>1</sup>, LIU Ying<sup>3</sup>

(1. Qiqihar Branch, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Qiqihar 161006, China; 2. Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086, China; 3. Qiqihar Agricultural Technology Extension Center, Qiqihar 161006, China)

**Abstract:** In order to promote the light and simplified control of maize aphids with flonicamid, field trials were conducted in 2022 to evaluate the safety of flonicamid seed coating on maize growth and its control effect on aphids. The results showed that after maize seed coating treatment with flonicamid [effective ingredient dosage 75.00—375.00 g·(100 kg)<sup>-1</sup>], there were no symptoms of pesticide damage in the emergence and growth of maize, and the safety was very good within the experimental dose range; And it could promote the growth of maize seedlings, improve their quality, the final control effect on corn aphid was 54.5%—85.8%. The effective ingredient dosage of flonicamid was 250.00—375.00 g·(100 kg)<sup>-1</sup> and seed coating treatment can effectively control maize aphids, with a control effect of more than 80%. The seed coating treatment with flonicamid for maize aphid control with a longer lasting effect, and a strong targeting, concealed application, safety to the environment and natural enemies, simple operation, cost saving, it could control aphid damage throughout the entire growth period of spring maize, and met the needs of light and simplified maize production, it had broad application prospects. The appropriate dosage of flonicamid on effective ingredient dosage was 250.00—375.00 g·(100 kg)<sup>-1</sup> seed coating treatment.

**Keywords:** flonicamid; maize aphids; seed coating; control effect; safety