

朱震,高聪芬. 30% 高效氯氟氰菊酯 + 戊唑醇微囊悬浮 - 悬浮剂对油菜蚜虫和菌核病防治及降低刺激性的效果[J]. 江苏农业科学,2021,49(13):104-108.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2021.13.020

30% 高效氯氟氰菊酯 + 戊唑醇微囊悬浮 - 悬浮剂对油菜蚜虫和菌核病防治及降低刺激性的效果

朱震¹, 高聪芬²

(1. 昆山市农业信息中心, 江苏昆山 215300; 2. 南京农业大学植物保护学院, 江苏南京 210032)

摘要:通过温室盆栽试验和应用刺激性试验对 30% (5% + 25%) 快速释放型高效氯氟氰菊酯 + 戊唑醇微囊悬浮 - 悬浮剂的药效和刺激性进行研究。药效结果表明,该药剂对油菜蚜虫和油菜菌核病的防效较好,对这 2 种油菜主要病虫害能起到兼防的作用。首次报道通过兔子皮肤刺激性和大棚打药刺激性试验,综合评估药剂应用刺激性,结果表明,使用微囊包裹后可以明显降低高效氯氟氰菊酯引起的刺激性,PDII 从 2.8 降低至 0.7,大棚打药刺激性评分从 3.2 降低至 0.9。

关键词:油菜;蚜虫;菌核病;微囊;刺激性

中图分类号:S436.34

文献标志码:A

文章编号:1002-1302(2021)13-0104-04

油菜是我国种植面积最大,地区分布最广的重要油料作物。蚜虫是油菜的主要害虫,防治不当一般可造成油菜产量损失 10% ~ 20%,严重的可达 30% 以上^[1]。由核盘菌(*Sclerotinia sclerotiorum*)引起的菌核病是油菜的主要病害之一,该病在我国油菜主产区均有发生,能够导致 10% ~ 70% 的产量损失^[2]。菌核病和蚜虫已经成为近几年油菜生产威胁最大的病虫害,严重影响了油菜产业的发展^[3-4]。油菜种植过程中,蚜虫和菌核病在整个生育期都可发生,它们主要通过侵染叶片对作物造成损伤。随着用药次数和用药量的不断增加,病虫害的抗性也在不断提高,因而使用具有缓释性能的复配药剂进行防治显得十分必要^[5]。

高效氯氟氰菊酯杀虫谱广,同时具有较强的触杀和胃毒作用,是拟除虫菊酯中毒力最高的品种之一,但存在持效期短和易引起打药者皮肤瘙痒、红肿等缺点^[6]。戊唑醇是一种高效、广谱、内吸性三唑类杀菌剂,具有保护、治疗和铲除作用,对油菜菌核病防效较好,还具有抗倒伏、增产等作用^[7]。在田间作业过程中,劳动者通过农药雾滴在皮肤上的沉积、渗透和吸收作用接触农药,由于部分农药本身的特性,可引起刺激性或过敏性皮肤疾病,造成

劳动者无法长时间打药甚至能引起一定程度的皮肤损伤。将高效氯氟氰菊酯用具有快速释放特性的微胶囊包裹,特殊的微囊形式赋予了高效氯氟氰菊酯良好的速效性和较低的皮肤刺激性,进一步提高施药者的安全,再与戊唑醇一起加工制成微囊悬浮 - 悬浮剂,开发获得的药剂兼具杀虫和杀菌功效,并且搭配缓释剂型既提高了防治效果又有利于延缓靶标的抗性发展^[8]。

本研究主要是在高效氯氟氰菊酯 + 戊唑醇复配组合的基础上,结合快速释放型微囊加工技术,制得 30% (5% + 25%) 高效氯氟氰菊酯 + 戊唑醇微囊悬浮 - 悬浮剂产品,通过测试产品对油菜蚜虫和油菜菌核病的防治效果,评估不同配方产品的药效,探索最佳的使用方式;再通过测定产品对兔子皮肤的刺激性以及大棚打药过程中对人体皮肤的刺激性,综合评估产品刺激性的改善程度;进而筛选获得药效较高并且刺激性较低的理想产品,以期为后期的田间推广应用提供技术支持和数据参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验中使用的 30% (5% + 25%) 高效氯氟氰菊酯 + 戊唑醇微囊悬浮 - 悬浮剂为笔者所在实验室制备,10% 高效氯氟氰菊酯水乳剂,山东禾宜生物科技有限公司生产;10% 高效氯氟氰菊酯微囊悬浮剂快速释放型,先正达作物保护有限公司生产,普通

收稿日期:2020-10-16

作者简介:朱震(1987—),男,江苏昆山人,博士,研究方向为植物保护和农业信息化。E-mail:zzenabcd@126.com。

释放型,南通联农农药制剂研究开发有限公司生产;43%戊唑醇水悬浮剂,江苏剑牌农化股份有限公司生产。所有药剂均来自市购。

1.2 主要测试方法

1.2.1 产品对病虫害防治的盆栽试验

1.2.1.1 对油菜蚜虫防治效果的测定 试验于2019年4—5月在江苏省昆山市玉叶蔬食产业基地进行。将油菜蚜虫接到油菜苗上,大约5~7 d,待油菜蚜虫在油菜上种群稳定后(油菜蚜虫有下代产生),调查种群基数。然后将不同处理的药剂按推荐使用剂量进行稀释,并喷洒叶面,同时以清水处理作为对照,每隔一定时间统计油菜蚜虫种群数,计算防虫效率。每个处理3次重复,每次重复2盆。

防虫效率 = (对照蚜虫种群数 - 处理蚜虫种群数) / 对照蚜虫种群数 × 100%。

1.2.1.2 对油菜菌核病防治效果的测定 试验于2019年4—5月在江苏省昆山市玉叶蔬食产业基地进行。将带有菌核病的菌丝块接种到油菜叶片上,然后保温保湿,促使病原菌侵染和发病。接种24 h后,将不同处理的药剂按推荐使用剂量进行稀释,并喷洒叶面,同时以清水处理作为对照,每隔一定时间统计发病面积,计算防病效率。每个处理3次重复,每次重复10个接种点。

防病效率 = (对照病斑面积 - 处理病斑面积) / 对照病斑面积 × 100%。

1.2.2 产品应用的刺激性测试

1.2.2.1 兔子皮肤刺激性试验 试验委托苏州合测生物技术有限公司进行。3只健康成年家兔经过检疫期和适应期后单笼饲养用于皮肤刺激试验。饲养动物房环境温度维持稳定。由于预计供试品无腐蚀性仅可能有刺激性,先选择1只动物准备去毛皮肤用于初始试验(右侧未处理皮肤为自身对照),染毒4 h,皮肤腐蚀性现象未发生。染毒皮肤于去除供试品后1、24、48、72 h,7、14 d等时间点继续进行观察和皮肤反应评分。初始试验未见皮肤腐蚀性反应,另外准备2只动物用于确证试验。动物左侧去毛皮肤染毒4 h,右侧皮肤为自身对照。于去除并清洗残余供试品后1、24、48、72 h,7、14 d进行观察和皮肤反应评分。染毒后每天上午、下午各观察1次动物临床症状,并详细记录皮肤反应恢复过程。根据皮肤反应评分和反应可逆性进行综合评价。

1.2.2.2 大棚打药的刺激性测试 试验于2019年

9月在江苏省昆山市玉叶蔬菜基地大棚进行。将药剂稀释到使用浓度,分别在温度、大小相同的大棚中进行打药,根据打药者对样品的刺激性感觉进行评分,评估打药过程中不同样品产生的脸部刺激性和上身刺激性。

1.3 数据处理

对不同处理的防效调查数据,利用SPSS进行邓肯氏新复极差法统计分析。

2 结果与分析

2.1 产品的药效测试

试验考察了具备快速释放性能的30%高效氯氟氰菊酯+戊唑醇微囊悬浮-悬浮剂样品(30% LAM + TEB ZC)对油菜主要病虫害的防效,同时以10%高效氯氟氰菊酯水乳剂(10% LAM EW),10%高效氯氟氰菊酯微囊悬浮剂快速释放型(10% LAM CS1)和普通释放型(10% LAM CS2),43%戊唑醇水悬浮剂(43% TEB SC)作为比较,研究不同性能样品的药效差异。

2.1.1 不同处理对油菜蚜虫的防效 从表1可以看出,2种快速释放型的微囊产品处理对油菜蚜虫的速效性和持效性相当,整体防效略低于高效氯氟氰菊酯水乳剂处理,统计学上差异不显著;微囊包裹后影响了高效氯氟氰菊酯药效的发挥,因而普通释放型高效氯氟氰菊酯微囊悬浮剂(10% LAM CS2)处理的药效要明显低于其他处理。试验中施药后7 d蚜虫数回升,因此在正常季节防治蚜虫时可考虑药后7 d进行2次喷药。考虑到高效氯氟氰菊酯以触杀性作用为主,施药时要注意正反面均匀施药。

表1 不同处理对油菜蚜虫的防治效果

处理	施药量 (g a.i./hm ²)	施药处理后的防虫效果(%)			
		1 d	3 d	7 d	11 d
CK(清水对照)		0d	0d	0c	0c
30% LAM + TEB ZC	20	64.25ab	83.85ab	85.60a	85.41a
30% LAM + TEB ZC	30	67.90ab	89.73a	90.77a	89.91a
10% LAM CS1	20	67.46ab	85.03ab	87.18a	87.82a
10% LAM CS1	30	73.42ab	90.84a	91.87a	90.78a
10% LAM EW	20	69.83ab	88.16ab	87.73a	86.74a
10% LAM EW	30	78.74a	92.27a	91.58a	90.82a
10% LAM CS2	20	45.38c	56.69b	58.78b	54.78b
10% LAM CS2	30	55.06b	63.51b	65.37b	59.27b

注:施药量以高效氯氟氰菊酯计。同列数据后不同小写字母表示差异显著($P < 0.05$),表2同。

2.1.2 不同处理对油菜菌核病的防效 不同处理对油菜菌核病的防治效果见表 2。试验中不同剂量的药剂对油菜菌核病的防治效果相当,其中高剂量的药剂防治效果略优于低剂量处理,处理间差异不显著。高效氯氟氰菊酯 + 戊唑醇微囊悬浮 - 悬浮剂对油菜菌核病的防治效果较好,具有与戊唑醇水悬浮剂同等的药效。

表 2 不同处理对油菜菌核病的防治效果

处理	施药量 (g a. i./hm ²)	施药处理后的防病效率(%)		
		1 d	7 d	14 d
CK(清水对照)		0b	0b	0b
30% LAM + TEB ZC	100	86.89a	87.13a	86.29a
30% LAM + TEB ZC	150	90.94a	89.64a	88.01a
43% TEB SC	100	86.83a	87.49a	87.35a
43% TEB SC	150	90.73a	90.37a	86.48a

注:施药量以戊唑醇计。

2.2 产品的刺激性测试

分别通过兔子皮肤刺激性和大棚打药刺激性试验考察了 30% 高效氯氟氰菊酯 + 戊唑醇微囊悬浮 - 悬浮剂样品(30% LAM + TEB ZC)以及不同释放性能的高效氯氟氰菊酯微囊悬浮剂样品[快速释放型(10% LAM CS1)和普通释放型(10% LAM CS2)]的刺激性,同时以未使用微囊技术的高效氯氟氰菊酯水乳剂样品(10% LAM EW)作为参照,研

究微囊包裹后对高效氯氟氰菊酯刺激性的改善程度。

2.2.1 兔子皮肤刺激性的测试结果 原发性皮肤刺激性指数(PDII)是一种根据在皮肤上单次使用制剂时观察到的急性毒性反应将局部制剂分为不同类别的方法^[9]。根据 PDII 评分,该制剂可分为严重刺激性、中等刺激性、轻度刺激性、轻微可忽略的刺激性、和无刺激性(表 3)。本试验使用兔子皮肤进行测试,不同处理的兔子皮肤反应照片见图 1。综合评价观察到的反应的性质和可逆性,加权计算得到各处理的 PDII 评分,结果见表 4,试验中 10% LAM CS2 和 30% LAM + TEB ZC 的 PDII 评分分别为 0.3、0.7,为轻微可忽略的刺激性,明显低于其他处理;10% LAM EW 的 PDII 评分最高,其次为 10% LAM CS1。综合来看,使用微胶囊技术包裹高效氯氟氰菊酯原药,可以降低其对皮肤的刺激性;同时,高效氯氟氰菊酯释放速率越快,皮肤刺激性也越高。

表 3 刺激性分类

刺激性级别	PDII 范围
无刺激性	0
轻微可忽略的刺激性	>0 ~ <1.0
轻度刺激性	1.0 ~ <2.0
中等刺激性	2.0 ~ <5.0
严重刺激性	5.0 ~ <8.0

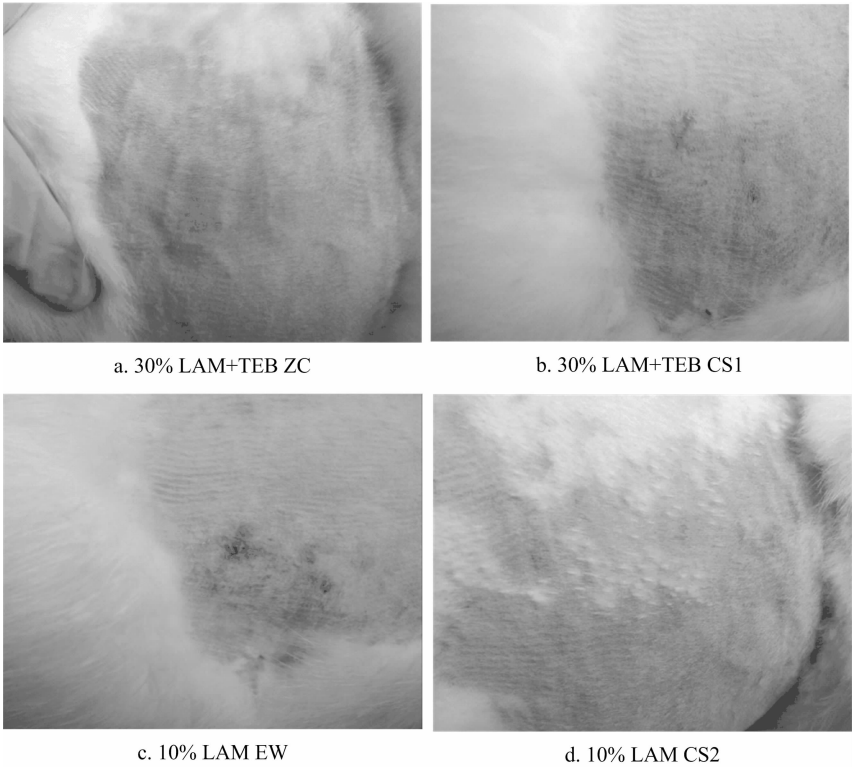


图1 不同处理的兔子皮肤反应照片

表 4 不同处理的 PDII 测试结果

处理	PDII	刺激性级别
30% LAM + TEB ZC	0.7	轻微可忽略的刺激性
10% LAM CS1	1.8	轻度刺激性
10% LAM EW	2.8	中等刺激性
10% LAM CS2	0.3	轻微可忽略的刺激性

2.2.2 大棚打药刺激性的测试结果 结合兔子皮肤刺激性试验测试结果,选取具有快速释放性能的微囊产品 30% LAM + TEB ZC 和 10% LAM CS1 以及水乳剂 10% LAM EW 作为研究对象,分别让 10 名打药者在 $(35 \pm 2)^\circ\text{C}$ 温室大棚内喷施 1 桶药液,体验不同药剂的刺激性,并对样品的刺激性情况进行打分(以脸部刺激性和上身刺激性评分的总和作为样品刺激性的综合评分),根据药剂的综合评分和单项评分确定刺激性分类(表 5),结果见表 6。

表 5 打药刺激性分类

刺激性级别	单项评分		综合评分
	脸部刺激性	上身刺激性	
无刺激性	0	0	0
轻微可忽略的刺激性	$>0 \sim <1$	$>0 \sim <1$	$>0 \sim <2.0$
轻度刺激性	$1 \sim <2$	$1 \sim <2$	$2.0 \sim <4.0$
中等刺激性	$2 \sim <3$	$2 \sim <3$	$4.0 \sim <6.0$
严重刺激性	$3 \sim 4$	$3 \sim 4$	$6.0 \sim 8.0$

表 6 不同处理的打药刺激性测试结果

处理	单项评分		综合评分	刺激性级别
	脸部刺激性	上身刺激性		
30% LAM + TEB ZC	0.4	0.5	0.9	轻微可忽略的刺激性
10% LAM CS1	1.0	1.6	2.6	轻度刺激性
10% LAM EW	1.5	2.3	3.2	中等刺激性

试验中,使用 30% LAM + TEB ZC(高效氯氟氰菊酯 + 戊唑醇微囊悬浮 - 悬浮剂)稀释液进行打药,1 桶水施完,打药者皮肤接触刺激不明显。同样的情况,使用 10% LAM CS1(高效氯氟氰菊酯微囊悬浮剂快速释放型)稀释液,在大棚里就感觉有较强的刺激性,特别是 10% LAM EW(高效氯氟氰菊酯水乳剂)稀释液,在连续喷施 1 桶水后,刺激性较明显,打药者上身感觉到明显瘙痒,不愿意继续使用该药剂。

综上所述,通过微囊化技术包裹后可以显著降低样品的打药刺激性,打药刺激性综合评分从 3.2 降低到 0.9,产品的刺激性有了很大的改善,施药者

的用户体验明显变好。

3 讨论与结论

本研究通过盆栽试验测试了不同药剂对 2 种油菜主要病虫害(油菜蚜虫和油菜菌核病)的防效,验证了 30% 高效氯氟氰菊酯 + 戊唑醇微囊悬浮 - 悬浮剂的药效,发现对高效氯氟氰菊酯原药进行微胶囊包裹,会在一定程度上降低产品的药效;高效氯氟氰菊酯的释放速率越快,防效越好。30% 高效氯氟氰菊酯 + 戊唑醇微囊悬浮 - 悬浮剂推荐应用于防治油菜蚜虫,药后 7 d 应进行 2 次喷药,考虑到高效氯氟氰菊酯以触杀性作用为主,施药时要注意正反面均匀施药;该药剂对油菜菌核病同样具有很好的防效,在田间应用时,可以在病虫害多发病有效防治病害的同时降低蚜虫对作物的侵害。

本研究设计了兔子皮肤刺激性和大棚打药刺激性试验,用来综合评价药剂的实际应用体验。发现经过微囊包裹后,可以显著降低由高效氯氟氰菊酯原药引起的刺激性(PDII 从 2.8 降低至 0.7,大棚打药刺激性评分从 3.2 降低至 0.9,刺激性分类从中度刺激性降低至轻微可忽略刺激性),使用微囊化技术来改善部分原药的刺激性是可行的。结合防效试验结果,微囊化的药剂防效越高,刺激性也越高;反之,刺激性低的药剂,防效会变差,需要根据药效和刺激性合理设计产品配方。30% LAM + TEB ZC 被证明是优选的目标产品,它药效较好并且在实际打药过程中,施药者对该药剂的刺激性感觉不明显,可以连续施药,用户体验良好。

高效氯氟氰菊酯和戊唑醇的复配组合兼具杀虫和杀菌功效,二者混配可以提高药剂对靶标害虫的防效,具有明显的协同增效作用。并且微囊悬浮 - 悬浮剂这一剂型制备过程污染较少,属于缓释性能的水基化、环境友好型产品^[10-11]。因此 30% (5% + 25%) 高效氯氟氰菊酯 + 戊唑醇微囊悬浮 - 悬浮剂是一款兼具良好药效和较低皮肤刺激性的优良产品,特别适合于农业现代化的应用要求,具有广阔的应用前景和较高的市场价值。

参考文献:

- [1] 翟承勋,杭德龙. 防治蚜虫对油菜产量的影响及对油菜病毒病的控制作用试验研究[J]. 现代农业科技,2006(9):76.
- [2] 汪雷,刘瑶,丁一娟,等. 油菜菌核病研究进展[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版),2015,43(10):85-93.
- [3] 唐平华,陈国平,朱明库,等. 蚜虫防治技术研究进展[J]. 植物

冶福春,马文林,杨晓龙. 不同除草剂及其组合对燕麦田杂草防效、燕麦生理与产量的影响[J]. 江苏农业科学,2021,49(13):108-112.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2021.13.021

不同除草剂及其组合对燕麦田杂草防效、 燕麦生理与产量的影响

冶福春, 马文林, 杨晓龙

(青海农牧科技职业学院, 青海西宁 812100)

摘要:燕麦田杂草危害日趋突出,严重威胁燕麦的高效生产,目前主要依赖于化学除草等防治手段。为筛选适宜燕麦生产上使用的安全、绿色、高效除草剂组分,选用 20% 双氟·氟氯酯水分散粒剂与 7.5% 啶磺草胺水分散粒剂、96% 精异丙甲草胺乳油与 10% 苄嘧磺隆可湿性粉剂的单剂及组合,施用于燕麦田间,探讨其对燕麦田间杂草的防除效果及对燕麦生理与产量的影响。研究结果显示,不同除草剂及组合对燕麦杂草的防除效果显著,组合防效高于单剂,其中 20% 双氟·氟氯酯水分散粒剂与 7.5% 啶磺草胺水分散粒剂组合防除效果高于 96% 精异丙甲草胺乳油与 10% 苄嘧磺隆可湿性粉剂组合。生长指标及产量统计结果表明,96% 精异丙甲草胺乳油与 10% 苄嘧磺隆可湿性粉剂组合对燕麦具有一定的药害。综合安全性及对燕麦产量的影响,筛选出 20% 双氟·氟氯酯水分散粒剂与 7.5% 啶磺草胺水分散粒剂组合对杂草的防除效果最好。此外生理指标结果显示,施用除草剂能够引起燕麦叶片生理特性的变化,导致 POD 活性及 MDA 含量增加,因此在除草剂施用过程中注意用量,以免引起药害,进而影响燕麦产量。

关键词:燕麦;除草剂;杂草防效;生理特性;产量

中图分类号:S451.22⁺¹

文献标志码:A

文章编号:1002-1302(2021)13-0108-05

燕麦(*Avena sativa*)是燕麦属(*Avena*)一年生草本植物,在全球均有分布^[1-2]。近年来,燕麦在我国乃至全球的种植面积正在逐渐扩大,因其富含蛋白质、维生素、抗氧化物等多种营养成分,具有调节血脂、降低胆固醇等保健功能,被认为具有独特的营养与医疗价值等^[3]。再者,燕麦是农牧区冬春补饲与抗灾保畜的优良饲草料,其叶片和秸秆柔嫩多汁、适口性好,在畜牧业发展中具有举足轻重的地位^[4]。随着燕麦种植面积的逐年增加,燕麦田间杂草问题日益突出,严重影响燕麦的正常生产^[5]。目

前生产上主要依赖化学防治手段,但是因单一使用化学除草剂,导致燕麦田杂草种群多样性快速演替,对化学除草剂的抗性增强,防除效果显著降低,化学除草剂使用量逐年增加,严重威胁燕麦安全生产与土壤环境^[6-8]。苟志强等研究表明,除草剂组合施用具有提高杂草防除率、增强防治谱、降低化学农药的使用量等优点^[6,9]。苟志强等研究表明,施用 47% 氯吡·丙·异可湿性粉剂可以大大拓展除草剂的杀草谱,不仅可有效防除稻茬麦田中牛繁缕、日本看麦娘、硬草等恶性杂草,还可有效抑制早熟禾等禾本科杂草^[6,10]。高海峰等研究发现,乙羧氟草醚乳油与苯磺隆可湿性粉剂混配小麦田播娘蒿的防效可达到 100%^[11]。对于混配除草剂

收稿日期:2020-11-05

作者简介:冶福春(1985—),男,青海海东人,硕士,讲师,主要从事作物栽培学研究。E-mail:yefuchun618@163.com。

保护,2013,39(2):5-12.

[4] Xia L Q, Ma Y, He Y, et al. GM development in China: current status and challenges to commercialization [J]. Journal of Experimental Botany, 2012, 63(5): 516-523.

[5] 梁彦, 张帅, 邵振润, 等. 棉蚜抗药性及其化学防治[J]. 植物保护, 2013, 39(5): 70-80.

[6] 遇璐, 孙俊, 谭利, 等. 58% 吡虫啉·高效氯氟氰菊酯悬浮剂的制备[J]. 农药, 2014, 53(12): 878-880.

[7] 周锋, 张小磊, 胡承勇, 等. 戊唑醇和菌核净复配对油菜菌核病的田间防效及抗性风险研究[J]. 农药科学与管理, 2014, 35

(1): 58-62.

[8] 姚贝贝, 陈剑锋, 许传明, 等. 22% 阿立卡微囊悬浮-悬浮剂防治茶假眼小绿叶蝉田间药效试验[J]. 现代农业科技, 2019(1): 103-104.

[9] 孔建, 张少平, 张明, 等. 淋洗类化妆品对家兔眼和皮肤刺激性检测[J]. 环境卫生学杂志, 2015, 5(2): 20-23.

[10] 陈麒丞, 孙陈铖, 沈亚明, 等. 正交试验优化高效氯氟氰菊酯微胶囊的制备工艺[J]. 农药, 2018, 57(4): 269-272.

[11] 王丹, 范文娟, 张小祥, 等. 高浓度高效氯氟氰菊酯微囊悬浮剂的制备[J]. 现代农药, 2019, 18(3): 24-27.