

氧化苦参碱及牛心朴子生物碱水剂配方筛选试验

张曦燕, 李越鲲, 米海莉, 曹有龙

(宁夏农林科学院 枸杞工程技术研究中心 宁夏 银川 750002)

摘要:牛心朴子生物碱和氧化苦参碱的各种配比均对枸杞蚜虫存在着不同程度的增效作用,其中以牛心朴子生物碱与氧化苦参碱按4:1的比例复配综合结果最好,共毒系数达到151.36。田间药效试验表明:复配药剂对枸杞蚜虫、蔬菜菜青虫和小菜蛾的防效可达95%以上,明显高于对照。

关键词:牛心朴子;氧化苦参碱;复配;增效作用

中图分类号:S 482.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2009)05-0061-03

牛心朴子(*Cynanchum komarovii* Al. Iijinski),别名芦心草或老瓜头,是萝藦科、鹅绒藤属多年生直立草本有毒植物,广泛分布于次生沙漠中的半固定沙丘和荒漠流沙区,集中分布于我国西北的鄂尔多斯高原、河套以西腾格里沙漠、乌兰布和沙漠,所辖行政区宁夏银南地区、内蒙伊克昭盟、陕西榆林地区^[1]。其植株体内含有生物碱,初步研究表明这些总生物碱对蔬菜蚜虫、枸杞蚜虫、菜青虫、小菜蛾等都具有杀灭活性,并对烟草花叶病毒(TMV)有特效^[2,3]。

为充分利用宁夏及西部地区丰富的牛心朴子资源,克服因长期使用化学农药所带来的诸多弊端,依据牛心朴子总生物碱具有杀虫活性这一特性和前期多年研究结果,以3%牛心朴子生物碱为主要原药、0.42%氧化苦参碱为复配原药,通过室内毒力测定发现其增效作用,并求出合适的复配比例。以期防治枸杞蚜虫、蔬菜菜青虫和小菜蛾提供一种有效的植物源农药,为生产绿色无公害食品把好源头关。

1 材料与方法

1.1 室内毒力测定

1.1.1 供试原药 3%牛心朴子生物碱(自己提取、配制);0.42%氧化苦参碱(宁夏紫荆花药业提供)。

1.1.2 供试虫源 采集银川市芦花台园林场枸杞蚜虫,选择虫体大小一致的蚜虫作为供试虫源。

1.1.3 测定各原药的LC₅₀ 采用叶片浸渍法。在初测基础上,将各供试药剂稀释成10个质量浓度系列,将采集来的枸杞蚜虫挑至干净的枸杞嫩枝上,每枝130头左

右,然后将带有蚜虫的枸杞枝浸于药液中5 s,晾干后将枸杞枝置于滤纸上,盖上培养皿,以防蚜虫逃逸。每处理重复4次,并用清水作为对照。分别于24、48 h后调查各处理的死亡情况,记录死虫数,计算死亡率和校正死亡率,求得48 h后各原药的毒力回归方程 $y=a+bx$,并据此求得各原药的LC₅₀。

1.1.4 复配制剂的增效作用测定 将以上2种原药按不同的比例进行复配,采用上述方法求得各复配制剂的LC₅₀,并用孙云沛的公式^[4]求得各混剂的共毒系数。

1.2 田间药效试验

1.2.1 供试药液 以选定的混剂为试药,将试药分别稀释:A 600倍(27.50 mg/kg);B 800倍(20.63 mg/kg);C 1 000倍(16.50 mg/kg)。以0.3%苦参碱杀虫水剂(亚乐牌,宁夏亚乐农业科技有限责任公司,市售)为对照,稀释750倍(4.0 mg/kg)。

1.2.2 试验方法 枸杞蚜虫:选择平时水肥管理较好、枸杞蚜虫口基数较高、虫量分布较均匀的枸杞园内进行。在枸杞蚜虫初发期施药,设置4个处理(包括CK),每个处理面积20 m²,重复4次,共计16个小区,随机排列。菜青虫:在3龄期以前防治。设置4个处理(包括CK),每个处理面积100 m²,重复4次,共计16个小区,随机排列。小菜蛾:在1、2龄幼虫发生期防治。设置4个处理(包括CK),每个处理面积100 m²,重复4次,共计16个小区,随机排列。

1.2.3 施药方法 用“工农牌—16型”背负式手动喷雾器全株均匀喷雾,喷到树上或菜叶欲滴为止。

1.2.4 防治效果调查 枸杞蚜虫:每个处理随机抽取15个枝条,距枝条顶端30 cm处固定挂牌标记,调查每枝蚜虫数量(每枝叶片正反面全部调查),施药前调查虫口基数,药后第1、3、5、7天分别调查残余虫口数量。分别计算死亡率及校正死亡率。菜青虫:施药前调查虫口

第一作者简介:张曦燕(1976-),女,助理研究员,现从事生物农药的研发工作。E-mail:zhangxy911@163.com。
基金项目:宁夏回族自治区科技攻关资助项目(05GG-16806);银川市科技攻关资助项目(06-1-32)。
收稿日期:2008-12-20

基数,药后 1、3、5、7 d 分别调查残余虫口数量。分别计算死亡率及校正死亡率。小菜蛾:方法同菜青虫。

1.2.5 防治效果计算

死亡率(%)=
$$\frac{\text{药前活虫数}-\text{药后活虫数}}{\text{药前活虫数}}\times 100$$

校正死亡率(%)=
$$\frac{\text{处理组死亡率}-\text{对照组死亡率}}{1-\text{对照组死亡率}}\times 100$$

表 1 3%牛心朴子生物碱和 0.42%氧化苦参碱对枸杞蚜虫的毒力测定

Table 1 Toxicity of 3% <i>Cynanchum komarovii</i> Alkaloids and 0.42% oxymatrine on the Chinese wolfberry aphids			
药剂 Reagent	毒力回归方程 Virulence regression equation	相关系数 Correlation coefficient	LC ₅₀ /mg·L ⁻¹
3%牛心朴子生物碱 3% <i>Cynanchum komarovii</i> Alkaloids	y=-14.5220+1.3862x	0.9912	46.55
0.42%苦参素 0.42% Oxymatrine	y=24.541+5.1602x	0.9935	4.93

2 结果与分析

2.1 3%牛心朴子生物碱和 0.42%氧化苦参碱对枸杞蚜虫的毒力测定

3%牛心朴子生物碱和 0.42%氧化苦参碱对枸杞蚜虫的毒力测定结果(表 1)表明,3%牛心朴子生物碱对枸杞蚜虫的毒力比 0.42%氧化苦参碱低。

表 2 3%牛心朴子生物碱和 0.42%氧化苦参碱对枸杞蚜虫的增效作用测定

Table 2 Synergisms of 3% <i>Cynanchum komarovii</i> Alkaloids and 0.42% oxymatrine on the Chinese wolfberry aphids					
药剂① Reagent①	LC ₅₀ /mg·L ⁻¹	毒力指数② Toxicity index②	理论毒力指数 Theory virulence index	共毒系数 Co-toxicity coefficient	增效倍数 Efficiency multiples
混剂 1 Mixture 1	14.29	325.75	193.89	168.01	0.68
混剂 2 Mixture 2	11.44	406.91	268.84	151.36	0.51
混剂 3 Mixture 3	9.14	509.30	381.38	133.54	0.34
混剂 4 Mixture 4	7.19	647.43	522.11	124.00	0.24

注 ①混剂 1、2、3、4 分别为 3%牛心朴子生物碱与 0.42%氧化苦参碱分别按 8:1、4:1、2:1、1:1 的比例进行复配 ②毒力指数以 3%牛心朴子生物碱为标准药剂进行计算。

Notes: ①mixed reagent 1, 2, 3, 4 were compounded 3% *Cynanchum komarovii* Alkaloids and 0.42% oxymatrine according to the proportion of 8:1, 4:1, 2:1, 1:1 respectively; ②toxicity index calculated using 3% *Cynanchum komarovii* Alkaloids as the standard reagent.

表 3 1.65%氧苦·牛心朴子生物碱水剂对枸杞蚜虫的田间防效

Table 3 Control effects of 1.65% bitter oxygen and <i>Cynanchum komarovii</i> Alkaloids water against wolfberry aphids																	
药剂及用量 Reagent and dosage /mg · L ⁻¹		药前基数 The base number of insects before sprayed reagent			药后 1 d 1 d after sprayed reagent			药后 3 d 3 d after sprayed reagent			药后 5 d 5 d after sprayed reagent			药后 7 d 7 d after sprayed reagent			
		base number of	活虫数	死亡率	较对照增加	活虫数	死亡率	较对照增加	活虫数	死亡率	较对照增加	活虫数	死亡率	较对照增加	活虫数	死亡率	较对照增加
		insects before	Number of	Death	Increase than	Number of	Death	Increase than	Number of	Death	Increase than	Number of	Death	Increase than	Number of	Death	Increase than
		sprayed reagent	living insects	rate/%	that of CK/ %	living insects	rate/%	that of CK/ %	living insects	rate/%	that of CK/ %	living insects	rate/%	that of CK/ %	living insects	rate/%	that of CK/ %
试药	27.50	606	206	66.00	15.77	20	96.70	30.60	7	98.84	25.28	0	100.00	15.86			
Reagent	20.63	790	311	60.63	10.40	38	95.19	29.09	11	98.61	25.05	2	99.75	15.61			
	16.50	688	301	56.25	6.02	44	98.60	27.50	31	95.49	21.98	19	97.24	13.10			
对照 CK	4.00	643	320	50.23	—	218	66.10	—	170	73.56	—	102	88.14	—			

表 4 1.65%氧苦·牛心朴子生物碱水剂对甘蓝菜青虫的田间防效

Table 4 Control effects of 1.65% bitter oxygen and <i>Cynanchum komarovii</i> Alkaloids water against brassica pennis rapae																
药剂及用量 Reagent and dosage /mg · L ⁻¹		药前基数 The base number of insects before sprayed reagent			药后 1 d 1 d after sprayed reagent			药后 3 d 3 d after sprayed reagent			药后 5 d 5 d after sprayed reagent			药后 7 d 7 d after sprayed reagent		
		base number of insects before sprayed reagent	活虫数 Number of living insects	死亡率 Death rate/%	较对照增加 Increase than that of CK/ %	活虫数 Number of living insects	死亡率 Death rate/%	较对照增加 Increase than that of CK/ %	活虫数 Number of living insects	死亡率 Death rate/%	较对照增加 Increase than that of CK/ %	活虫数 Number of living insects	死亡率 Death rate/%	较对照增加 Increase than that of CK/ %		
试药	27.50	60	60	0	0	14	76.67	19.90	0	100.00	17.70	0	100.00	0		
Reagent	20.63	33	33	0	0	8	75.76	8.76	1	98.30	16.20	0	100.00	0		
	16.50	41	41	0	0	10	75.61	4.71	2	95.10	13.40	1	97.50	-2.50		
对照 CK	4.00	34	34	0	—	12	64.7	—	6	82.3	—	0	100.0	—		

由表 4 可以看出, 以 1. 65% 氧苦。牛心朴子生物碱水剂防治菜青虫, 各处理浓度防效均优于对照药剂。施药 3 d 后, 各处理浓度防效均达到 75% 以上; 5 d 后防效均达到 95% 以上。

表 5 1. 65% 氧苦。牛心朴子生物碱水剂对甘蓝小菜蛾的田间防效

Table 5 Control effects of 1. 65% bitter oxygen and <i>Cynanchum komarovii</i> Alkaloids water against <i>brassica plutella</i>													
药剂及用量 Reagent and dosage /mg · L ⁻¹	药前基数 The base number of	药后 1 d 1 d after sprayed reagent			药后 3 d 3 d after sprayed reagent			药后 5 d 5 d after sprayed reagent			药后 7 d 7 d after sprayed reagent		
	insects before sprayed reagent	活虫数 Number of living insects	死亡率 Death rate/ %	较对照增加 Increase than that of CK/ %	活虫数 Number of living insects	死亡率 Death rate/ %	较对照增加 Increase than that of CK/ %	活虫数 Number of living insects	死亡率 Death rate/ %	较对照增加 Increase than that of CK/ %	活虫数 Number of living insects	死亡率 Death rate/ %	较对照增加 Increase than that of CK/ %
试药	27. 50	173	83	52. 0	43. 7	46	73. 41	34. 6	7	95. 95	31. 57	4	97. 68
Reagent	20. 63	274	198	27. 74	19. 5	67	75. 55	36. 74	25	90. 88	26. 57	7	97. 45
	16. 50	350	143	59. 14	50. 9	139	60. 29	21. 84	44	87. 43	23. 05	11	96. 86
对照 CK	4. 00	219	201	8. 22	—	134	38. 81	—	78	64. 38	—	34	84. 47

由表 5 可以看出, 以 1. 65% 氧苦。牛心朴子生物碱水剂防治小菜蛾, 试药浓度分别为 27. 50、20. 63、16. 50 mg/ kg 时, 施药 3、5、7 d 后, 防效分别达到 73%、90% 和 97% 以上, 各处理的防效均优于对照药剂。

3 小结与讨论

枸杞蚜虫、蔬菜菜青虫和小菜蛾是危害枸杞、十字花科蔬菜的重要害虫, 曾给经济作物的生长带来严重损失。目前主要依赖化学农药进行防治, 化学农药防治, 一方面易使害虫产生抗药性, 另一方面易污染食品和环境。随着人们对食品安全的要求日益严格、中国加入 WTO 和种植业结构调整, 高毒化学农药的使用受到限制。采用高效低毒无公害杀虫剂将成为控制农业生物灾害、保护农田生态环境、生产无公害农产品的重要措施。植物源杀虫剂作用机制特殊、靶标专一性强, 且安全性较高, 属于“无公害农药”^[9]。它们对害虫表现出毒杀、拒食、忌避、拒产卵、抑制种群形成、引诱、麻醉、抑制生长发育等特殊的活性, 特别是对环境、非靶标生物、人畜比较安全^[6,8]。

农药复配是克服害虫和害虫抗药性的发生与发展的有效措施之一。同时, 农药合理混用, 还可以降低成本, 提高功效。

该试验结果表明, 3% 牛心朴子生物碱与 0. 42% 氧化苦参碱按 4 : 1 的比例进行复配所得的混剂 2 1. 65% 氧苦。牛心朴子生物碱水剂对枸杞蚜虫、蔬菜菜青虫和小菜蛾有明显的增效作用, 不仅成本低, 田间防效可达 95% 以上, 因此, 可以考虑采用此复配方作为最佳比例进行生产。

参考文献

[1] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志 [M]. 北京: 科学出版社, 1997: 8240.
[2] 米海莉, 张曦燕, 李越鲲, 等. 1. 65% 氧苦。牛心朴子生物碱 AS 对菜青虫和小菜蛾的防治效果 [J]. 农药, 2007(6): 41 1-412.
[3] An T Y, Huang R Q, Yang Z, et al. Alkaloids from *Cynanchum komarovii* with Inhibitory activity against the tobacco masaic virus [J]. Phytochemistry, 2001, 58: 1267-1269.
[4] 张瑞亭. 农药的混用与混剂 [M]. 北京: 化学工业出版社, 1987: 26-28.
[5] 张兴. 试论无公害农药 [J]. 西北农业大学学报, 1995 23(6): 90-95.
[6] 吴钜文, 陈建峰. 植物源农药及其安全性 [J]. 植物保护, 2002 28(4): 39-41.
[7] 吴文君, 高希武. 生物农药及其应用 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2004: 1-33.
[8] 黄剑, 吴文君, 杨陵地区田间小菜蛾种群对新型杀虫剂的敏感性 [J]. 农药, 2006 45(2): 137-138.

A Report on Screening Formula by Bitter Oxygen and *Cynanchum Komarovii* Alkaloids Water

ZHANG Xi-yan, LI Yue-kun, MI Hai-li, CAO You-long

(Engineering Technology Research Center of Chinese Wolfberry, Ningxia Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Yinchuan, Ningxia 750002, China)

Abstract: The ratio of various *Cynanchum komarovii* Alkaloids and oxymatrine mixtures had different synergisms on the Chinese wolfberry aphids, of which the proportion of 4 : 1 was the most significant with the co-toxicity coefficient of 151.36. Field experiment showed that the compound solution to the aphid and cabbage worm's against effect may reach above 95%, was higher than the comparison obviously.

Key words: *Cynanchum komarovii*; Oxymatrine; Complex; Synergies