

茶 皂 素 在 农 药 领 域 的 应 用 研 究

胡 绍 海 胡 卫 军
湖南师范大学生物系 (长沙: 410081)

胡 卫 东
湖南生物药厂 (长沙: 410007)

摘要: 报道了应用茶皂素作植物农药以及茶皂素在化学农药乳油中的增效作用。茶皂素与化学农药原药复配成乳油, 可以使化学农药原药有效成分用量减少 50% ~75%。这对于保护环境、扩大茶皂素应用范围具有重要意义。

关键词: 茶皂素 化学农药 增效作用

茶皂素是由各类茶叶籽、油茶籽榨油后的茶饼中提取出来的含有结构糖与结构酸的五环三萜类化合物。作为优良的农药表面活性剂, 近年来, 受到人们的普遍关注^[1, 2], 但是, 茶皂素对农药有很大的增效作用, 研究者甚少。胡绍海^[3]首次提出了茶皂素文中代号“87825”对菊科植物胜红蓟素防治蚜虫的增效作用为 7.36 倍。欧晓明等^[4]报道了茶皂素对杀虫单粉剂的增效作用。为了探讨茶皂素对化学农药乳油的增效作用, 作者自 1990 年以来, 致力研究茶皂素的特殊溶剂, 既能溶解茶皂素、又能溶解农药原药并相乳化成稳定的乳油, 把研究成功的这种多元特殊溶剂取名为“148B”。茶皂素加 148B 可以与各类化学农药的原药复配成稳定的乳油。试验结果表明, 茶皂素对氨基甲酸酯类、拟除虫菊酯类以及专用杀螨剂等各类化学农药乳油均有很大的增效作用。在此之前, 作者曾用茶皂素与其他植物杀虫成分复配成植物农药, 获得了“茶皂素植物性杀虫剂”国家发明专利权, 专利号 89105679·3。其中“27% 皂素烟碱可溶性浓剂”取得了国家规定的农药“三证”。

1 实验材料与方法

1.1 药剂

27% 皂素烟碱可溶性浓剂, 湖南师范大学生物实验工厂研制并提供; 90% 茶皂素原粉(水解法系数 0.4921)和 148B 溶剂, 湖南师范大学生物系研制并提供; 33% 灭多威原药和 20% 灭多威乳油, 郑州农药厂产品; 42.3% 功夫菊酯原药和 2.5% 功夫菊酯乳油, 英国捷利康有限公司提供; 99% 尼索朗原药和 5% 尼索朗乳油, 日本曹达株式会社提供; 90% 哒螨灵原药, 江苏建湖二农药厂产品; 20% 速螨酮 WP,

日产化学工业株式会社产品。

1.2 供试器械
9 cm 培养皿; 方瓷盘; 背负式工农——16 型喷雾器。

1.3 供试虫种
菜青虫, 菜蚜虫, 桔全爪螨卵和成螨, 柑桔锈壁虱, 茶毛虫。

1.4 试验方法

1.4.1 茶皂素对灭多威杀灭菜青虫的室内毒力测定: 在试验初测基础上, 将供试药剂分各单剂和混剂分别按 0.667 倍数关系用水稀释成 6 个浓度, 设清水对照共 7 个处理(下同)。取 3 龄期菜青虫, 采用浸虫法和常规培养皿法进行试验, 并统计分析与增效作用计算。

1.4.2 茶皂素对功夫菊酯杀灭菜蚜虫毒力测定“同 1.4.1。”

1.4.3 茶皂素对尼索朗杀灭桔全爪螨卵毒力测定: 药处理和统计分析计算同 1.4.1, 杀卵试验方法采用陈道茂^[5]法。

1.4.4 茶皂素对哒螨灵杀灭桔全爪螨雌成虫毒力测定: 同 1.4.1 和 1.4.3。

1.4.5 田间药效试验方法: 27% 皂素烟碱可溶性浓剂和茶皂素对各化学农药乳油增效作用的田间药效试验, 均采用常规田间小区喷雾和各自的调查统计法, 重复三次, 并设化学农药和施清水对照。

1.4.6 统计分析方法: 测定的数据采用机率值分析法处理, 用 SHARP EL—5100S 计算器求出各单剂与混剂的毒力回归式, 相关系数(r)和 LC₅₀值。据 Sun and Johnson^①提出用毒力指数计算混剂的共

毒系数(CTC)和增效倍数值。

2 结果与分析

2.1 茶皂素对化学农药乳油的增效作用

表 1 茶皂素对化学农药乳油的增效作用

混 配 比 例 (%)	LC ₅₀ 值 (g/ml)	共毒系数 (CTC)	增效倍数 (倍)	节省化学农药原药(%)
茶皂素(20.0)+ 灭多威(10.0)	52.23	733.1	6.33	50.0
茶皂素(24.2)+ 功夫菊酯(0.8)	13.16	1582.8	14.83	68.0
茶皂素(30.5)+ 尼索朗(1.5)	0.2326	6279.73	61.8	70.0
茶皂素(22.0)+ 哒螨灵(5.0)	0.3733	1967.24	18.67	75.0

从表 1 可以看出,茶皂素对化学农药灭多威杀灭菜青虫、对功夫菊酯杀灭菜蚜虫、对尼索朗和哒螨灵杀灭桔全爪螨卵和雌成虫的共毒系数 CTC 分别为 733.1、1 582.8、6 279.73 和 1 967.24。因此,茶皂素对上述各类化学农药乳油均有极显著的增效作用,其增效分别为 6.33、14.83、61.8 和 18.67 倍。茶皂素与上述各化学农药原药组成复方乳油,还可以节省化学农药原药有效成分用量 50%~75%。

2.2 茶皂素对化学农药乳油增效的田间药效试验结果

从表 2 可以看出,茶皂素+ 灭多威杀灭菜青虫、茶皂素+ 功夫菊酯杀灭菜蚜虫、茶皂素+ 尼索朗和哒螨灵杀灭桔全爪螨,在田间杀虫效果与原化学农药无显著性差异,而且,如茶皂素与尼索朗复配后,无论在稀释倍数或前期效果都优于 5% 尼索朗乳油。可见,茶皂素与化学农药原药复配,可以大大减少化学农药原药用量。

2.3 茶皂素作为植物性杀虫剂,与其他植物杀虫有效成分复配,同样有极大的增效作用^[3]。

如 27% 皂素烟碱可溶性浓剂^[7]田间杀灭菜青虫、菜蚜虫、柑桔锈壁虱、茶毛虫等效果保持在 90%~100%,持效期达 15 d~40 d。

表 2 茶皂素对化学农药乳油增效的田间药效试验结果

处 理 项 目	稀释倍数 (倍)	施 药 后 不 同 天 数 防 治 效 果 (%)						
		1	3	7	14	21	30	40
茶皂素(20%)+ 灭多威(10%)	1 000	91.95	98.84 _a	87.97				
20% 灭多威乳油	1 000	78.55	89.35 _b	77.73				
CK	清水	8.99	+ 11.8	+ 32.58				
茶皂素(24.2)+ 功夫菊酯(0.8%)	2 500		77.6	87.1 _a	84.0			
2.5% 功夫菊酯乳油	2 500		64.3	76.5 _b	68.9			
CK	清水		+ 11.4	+ 13.1	+ 61.4			
茶皂素(30.5%)+ 尼索朗(1.5%)	3 000		96.5	92.4 _a	96.7	96.8 _a	97.9	96.2 _a
5% 尼索朗乳油	2 000		+ 11.6	81.1 _b	98.1	100 _a	100	100 _a
CK	清水		+ 9.9	+ 47.8	+ 50.0	+ 142.6	+ 278.2	+ 29.55
茶皂素(22%)+ 哒螨灵(5%)	4 000	92.14 _a	95.20 _a	77.28	85.14	82.82	90.99 _a	
20% 速螨酮可显性粉剂	4 000	95.40 _a	98.82 _a	97.96	96.53	97.03	98.90 _a	
CK	清水	+ 16.61	+ 82.76	+ 52.04	+ 127.27	+ 16.61	13.17	

注:1.+ 表示虫口数增加(%);

3 讨 论

3.1 大量的试验结果表明,茶皂素对各类化学农药杀虫有极显著的增效作用,而且对植物杀虫剂本身也有较强的增效作用。世界农药市场之大,每年用药量数以百万吨计;同时,世界各国茶皂素之资源也是极其丰富,这为茶皂素的开发应用找到了一条有效的途径。

3.2 茶皂素的有机溶剂性能较差,因此,无人把茶皂素与化学农药原药进行复配成稳定的农药乳油。作者研究出 148B 溶剂后,解决了茶皂素与化学农药原药复配成乳油问题;试验证明 148B 溶剂很稳定,可以进行大规模工业化生产。

3.3 茶皂素要应用到化学农药乳油中去,茶皂素的质量是关键。目前,我国茶皂素生产技术较落后,特别是分离设备落后;因此,茶皂素提取率低、质量差,而且全国测试方法也不统一。为此,作者获得了“从油茶(茶叶)籽饼粕中提取茶油与皂甙的工艺”国家发明专利权,专利号 91106741.8,解决了分离设备落后的问题。采用朱全芬^[8]分析法,本技术目前茶皂素的含量≥90%,很好地解决了茶皂素与化学农药原药复配成乳油问题。

3.4 茶皂素能与各类化学农药原药复配成稳定的乳油而显著增效,从而使化学农药原药的用量减少 50%~75%,这具有世界性的环境保护意义和生态效益。因此,茶皂素以及茶皂素与化学农药原药复配成乳油具有极大的开发与生产价值,有极显著的生态、社会和经济效益。

参 考 文 献

1 苟筱辉. 化工进展, 1989, (6): 34~47

2 钱琴菊. 农药, 1993, 32(2): 15~16

3 胡绍海. 湖南师范大学学报自然科学版, 1989, 12(3): 255~261

4 欧晓明. 农药, 1995, 34 (12): 10~11

5 陈道茂. 植物保护, 1988, (4): 35

6 Sun and Johnson E. R. *Jour. Entom.*, 1960, 53: 887

7 湖南省植保植检站. 湖南农业科学, 1995, (2): 8~9

8 朱全芬. 中国茶叶, 1983, (4): 13~15

收稿日期: 1997-03-07