

三种植物精油微胶囊对赤拟谷盗的作用

洪鑫发¹, 吴惠萍¹, 杨静美¹, 叶 滔², 刘光华¹

(1. 仲恺农业工程学院 农学院, 广东 广州 510225; 2. 广州誉嘉生物科技有限公司, 广东 广州 510663)

摘要:为减少精油的无效挥发并延长持效期, 采用界面聚合法, 以异佛尔酮二异氰酸酯(IPDI)三聚体和二乙烯三胺为膜材, 制备包含植物精油的微胶囊悬浮剂, 并对赤拟谷盗进行了生物活性测定。结果表明: 制备的微胶囊形貌在扫描电镜下近似圆球形。与植物精油相比, 微胶囊化后的精油对赤拟谷盗仍有较好的活性, 且持效期延长, 表明微胶囊具有一定的缓释性。

关键词:界面聚合; 异佛尔酮二异氰酸酯三聚体; 二乙烯三胺; 赤拟谷盗; 微胶囊

中图分类号:S433 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2017)05-0060-02 **DOI:**10.11942/j.issn1002-2767.2017.05.0060

赤拟谷盗(*Tribolium castaneum* (Herbst)) 是一种危害严重的仓储害虫, 除直接取食和危害谷物外, 还可污染被害产品^[1]。目前关于赤拟谷盗的防治, 主要通过化学防护剂和熏蒸剂进行, 但由此带来的环境污染和 3R 问题日趋严重, 因此, 用植物精油防治赤拟谷盗是一种较好的解决方法^[2]。植物精油(essential oil)是植物体内的次生代谢物质, 来源方便, 低毒, 易降解, 但常具有植物特征性气味。研究发现, 其对储粮害虫具有熏蒸、触杀、胃毒、拒食、驱避等多种作用, 且害虫难以产生抗药性^[3]。微胶囊是指将固体、液体包裹于其中形成具有半通透性或密封囊膜的核壳体, 能掩盖药剂的特殊气味, 并延长药效, 界面聚合法是其常用的制备方法^[4-7]。本试验将微胶囊化后的植物精油作用于赤拟谷盗, 以期能减少精油的无效挥发和遮掩其气味, 并延长持效期。

1 材料与方法

1.1 材料

供试虫源来自于仲恺农业工程学院昆虫实验室; 供试药剂有 IPDI 三聚体(山东佰仟化工有限公司), 八角茴香油、高良姜油、艾蒿油(广州市展硕香料有限公司), 二乙烯三胺(化学纯, 南京莽原之旭化工有限公司), 十二烷基磺酸钠(化学纯, 上海阿拉丁生化科技股份有限公司), 吐温-80(化学

纯, 广州至淳化工有限公司)。

1.2 方法

1.2.1 微胶囊的制备 将 1 g 异佛尔酮二异氰酸酯三聚体与 0.5 g 植物精油, 溶于 3 g 乙酸乙酯中制得油相, 再将 0.5 g 十二烷基磺酸钠与 1 g 二乙烯三胺均匀溶解于 250 mL 50 °C 蒸馏水中制得水相, 后将油相滴入水相中, 用 JRJ-300-D-I 剪切乳化搅拌机, 1 500 r·min⁻¹ 下分散 5 min, 分别制得包含各种精油的微胶囊悬浮剂^[8]。

1.2.2 微胶囊悬浮剂对赤拟谷盗的影响 将各种精油及其微胶囊悬浮剂分别用乙酸乙酯(5%)、吐温-80(1%)和水稀释成 500 mg·L⁻¹ 质量浓度的溶液, 另配制 1 L 清水(含 5% 乙酸乙酯、1% 吐温-80)作为对照。将消毒好的饲料(全麦粉和干酵母粉比例为 10:1)中加入适量的溶液及水溶液, 搅拌均匀后稍微晾干, 分装于玻璃瓶中。后接入赤拟谷盗成虫于瓶中, 每个处理重复 3 次, 每个重复接入 30 头成虫。24、48、96 h 后, 调查赤拟谷盗成虫的死亡情况^[9]。

2 结果与分析

2.1 微胶囊的形态

扫描电镜下, 八角茴香油微胶囊的形貌如图所示。从图 1 中可以看出, 微胶囊的形貌近似球形, 且大小均一, 碎片较少。

2.2 生物活性测定

从表 1 中可以看出, 3 种植物精油及微胶囊对该虫的生物活性不同, 八角茴香油及其微胶囊的活性最好。24 h 后, 各精油的毒力明显高于微胶囊, 但 48 h 和 96 h 后, 微胶囊的毒力高于精油, 表明微胶囊具有一定的持效性, 囊壁起到了一定的缓释作用。

收稿日期: 2017-03-11

基金项目: 广东省科技计划资助项目(2013B090500054); 韶关市科技计划资助项目(2014CXY/C308); 广东省大学生创新创业训练计划资助项目(2014111347021)

第一作者简介: 洪鑫发(1993-), 男, 安徽省安庆市人, 在读学士, 从事农产品储存研究。E-mail: 775973666@qq.com。

通讯作者: 刘光华(1972-), 男, 博士, 副教授, 从事植物保护研究。E-mail: lghjone@163.com。

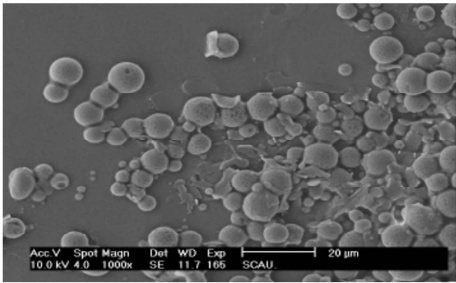


图 1 八角茴香油微胶囊的扫描电镜图

Fig. 1 Micrographs of microcapsules with *Illicium verum* oil

表 1 不同时间各处理对赤拟谷盗的生物活性测定

Table 1 The bioactivity against *Tribolium castaneum* after 24, 48 and 96 h

处理 Treatments	校正死亡率/% Mean corrected death rate		
	24 h	48 h	96 h
八角茴香油 <i>Illicium verum</i> oil	71.23	88.06	90.23
八角茴香油微胶囊 <i>Illicium verum</i> oil microcapsule	50.22	80.25	92.11
高良姜油 <i>Alpinia officinarum</i>	62.36	80.22	83.06
高良姜油微胶囊 <i>Alpinia officinarum</i> microcapsule	41.24	70.54	82.09
艾蒿油 <i>Artemisi princeps</i>	30.08	42.36	45.87
艾蒿油微胶囊 <i>Artemisi princeps</i> microcapsule	20.56	33.45	47.95

3 结论与讨论

本试验以异佛尔酮二异氰酸酯三聚体和二乙

烯三胺作为膜材,通过界面聚合法,将 3 种植物精油制备成形态良好的微胶囊悬浮剂,并将植物精油及其微胶囊悬浮剂对赤拟谷盗进行了生物活性测定。结果表明,微胶囊具有一定的缓释作用,微囊化后的植物精油在 96 h 后的毒力作用与精油接近,表明微胶囊仍保持了精油原有的毒力作用。但微胶囊技术尚处于研究阶段,其在实际生产中的应用较少,微胶囊在储粮害虫的体内作用如何,其对粮食及人体是否会造成不利影响等,有待进一步研究。

参考文献:

[1] 陆驰宇. 植物精油对印度谷螟和赤拟谷盗的熏蒸作用研究[D]. 武汉:华中农业大学,2013.

[2] 韩群鑫,黄寿山. 丁香酚对赤拟谷盗的生物活性[J]. 重庆师范大学学报,2009,26(3):16-19.

[3] 陆驰宇,史家浩,李绍勤. 13 种植物精油和茴香脑对赤拟谷盗成虫熏蒸活性研究[J]. 中国粮油学报,2014,29(2):72-75.

[4] Hirech K, Payan S, Camelle G, et al. Microencapsulation of an insecticide by interfacial polymerization [J]. Powder Technology, 2003, 130:324-330.

[5] 杨静美,王正辉,徐汉虹,等. 2,5-二苯乙炔基噻吩的微胶囊化及其性能[J]. 华中农业大学学报,2010,29(1):41-44.

[6] 王延圣,苏平. 微胶囊技术在植物精油中的应用及研究进展[J]. 食品工业科技,2012,33(10):453-456.

[7] 杨静美,唐文伟,冯岩,等. 克线磷微胶囊的制备及其性能研究[J]. 广东农业科学,2012(16):81-83.

[8] 杨静美,王强,伍惠媚,等. 葱属植物中的含硫化合物对香蕉枯萎病菌的毒力测定及微胶囊化[J]. 果树学报,2013,30(6):1040-1046.

[9] 杨杉,乔利利,蔡万伦. 几种植物精油对赤拟谷盗成虫的熏蒸作用[J]. 中国粮油学报,2009,24(4):122-126.

Bioactivity of Three Essential Oils Microcapsule Against the *Tribolium castaneum*

HONG Xin-fa¹, WU Hui-ping¹, YANG Jing-mei¹, YE Tao², LIU Guang-hua¹

(1. College of Agronomy, Zhongkai University of Agriculture and Engineering, Guangzhou, Guangdong 510225; 2. Guangzhou YuJia Biotechnology Limited Company, Guangzhou, Guangdong 510663)

Abstract: In order to reduce the effect of the essential oil and extend the duration, microcapsule suspensions containing essential oils were prepared by interfacial polymerization with trimer of isophorone diisocyanate and diethyl enetriamine, and the bioactivity against *Tribolium castaneum* were also determined. The results showed that the microcapsules were spherical. Comparing with the essential oils, the microcapsule showed good bioactivity to *Tribolium castaneum*, more importantly, the lasting period was extended.

Keywords: interfacial polymerization; trimer of isophorone diisocyanate; diethyl enetriamine; *Tribolium castaneum*; microcapsule