

驱蚊功能性香精的调配

作者

上海应用技术学院 香料香精技术与工程学院, 上海 200235

..... 俞 苓 傅冠民

摘要

采用自制驱蚊试验装置,以淡色库蚊为实验对象,比较了47种精油及12种单体香料的驱蚊效果。实验结果表明,供试59种香原料中,10种具有击倒效应,41种香原料对蚊虫的驱避效应大于50%。利用香精调配技术,调配出两种香气特征的香精。不仅符合绿色环保要求,而且人群接受度超过80%,并具有较强驱蚊效果的香精。

关键词

香原料 淡色库蚊 驱避效果 驱蚊香精

Compounding of Functional Fragrances for Repelling the Mosquitoes

Yu Ling Fu Guanmin

(School of Perfume and Aroma Technology, Shanghai Institute of Technology, Shanghai 200235)

Abstract The repelling the mosquitoes property of 47 essential oils and 12 aroma chemicals was compared by a special self-made setting with light color mosquitoes, the results show that total 59 test materials have the property of repelling mosquitoes, in which 10 have the striking down power and the rest of 41 have more than 50% repelling rate. Two functional fragrances with different aroma note were compounded by perfumery technique, the products not only show good effect of repelling mosquitoes and over 80% admitting rate within test persons, but also meet with green environmental protection requirement.

Key words Aroma materials Light color mosquitoes Repelling effect Fragrances for repelling mosquitoes

昆虫的行为活动,是昆虫的中枢神经系统对包括嗅觉在内的各种感受器感觉模式的鉴别和整合过程的结果。吸血昆虫的吸血行为是一个复杂的过程,驱避剂主要作用于昆虫触角的嗅觉感受器,影响昆虫对宿主气味的感受,从而使人免于被昆虫叮咬或攻击。植物精油是植物体内的次生性物质,这些物质是植物长期与昆虫协同进化过程中为抵御昆虫植食行为而产生的化学物质,对害虫有触杀、胃毒、忌避、拒食和抑制生长等多种生物活性。植物源蚊虫驱避剂与化学驱避剂相比,具有降解迅速、残留少、对人畜毒性低等特点。随着全球范围崇尚“回归自然”“可持续发展”的呼声日趋强烈,开发安全天然的植物源蚊虫驱避剂也成为各大香料公司的研究热点。多家著名香料公司开展了单体香料的驱蚊效果研究,申请了多项专利。

本文参考我国科学工作者从上千种植物中筛选出的有驱蚊作用的香料植物,收集了相对应的59

种香原料。利用自制的试验装置,以上海地区常见的淡色库蚊为实验对象,对这59种香原料进行空间驱蚊试验,从中优选出效果较好的香原料品种。

鉴于单一植物提取物(精油或单体香料)制备的蚊虫驱避剂,或驱蚊效果有限,或香气单调、强烈、刺激,无层次感,人群对产品的接受度低且成本高。本文运用香精调配技术,调配出二种特色香型,以植物精油为主成分,香气愉悦,驱蚊效果优良的功能性香精。

1 料与方法

1.1 实验材料

47种精油,12种单体香料。

实验蚊种:雌性淡色库蚊,由上海寄生虫病研究所提供。

1.2 空间驱避试验方法

1.2.1 实验装置 两只50 cm×50 cm×50 cm的玻璃柜以口径为20 cm×20 cm×180 cm的有机玻璃管连通,通道中央设活动拦板。每只玻璃柜装有活动移门。其中一只玻璃柜设有电加热器和蚊虫

收稿日期:2006-11-02

吹入口。整个体系具有较高的密闭性。

1.2.2 实验室条件 温度(26±2℃);相对湿度(60±2)%。

1.2.3 实验方法 打开玻璃柜连接通道,将电加热器预热至50℃左右,添加供试精油(或单体香料)1mL。吸取培养好的蚊虫50只左右,由小孔吹入装有精油的玻璃柜中。30分钟后,截断通道。清点击倒的蚊子个数,计算击倒率。清点逃离至另一玻璃柜中的蚊子数。计算驱蚊效率。每一供试样品重复三次试验。

$$\text{击倒率} = \frac{\text{死亡蚊虫数}}{\text{供试蚊虫总数}}$$

$$\text{驱蚊效率} = \frac{\text{蚊虫迁移数至另一玻璃柜数量} + \text{死亡蚊虫数}}{\text{供试蚊虫总数}}$$

1.3 香精的调配原则和方法

1.3.1 调配原则

(1)以植物精油为主成分,少量的单体香料协调其香气。香气要达到圆润、和谐、丰满。

(2)选择价格便宜,驱蚊效果好,香气相对较好的精油。

(3)各种香原料的搭配要达到协同增效作用。

(4)香精的香气要为大多数消费者所接受并具有很好的驱蚊效果。

1.3.2 调配方法

香精的调配先从几种原料开始,然后逐渐增加。用挥发性强的精油提升挥发性弱的精油,用香气好的精油去掩盖气味差,但驱蚊效果好的精油,用单体香料调和改善整个香气。调配出的香精进行驱蚊效果实验,从中筛选出最佳配方。

2 结果与分析

2.1 47种精油和12种单体香料驱蚊效果测试结果

在空气温度(26±2℃);相对湿度(60±2)%的条件下,供试的蚊子具有较强的活动能力。选用羽化天数5天内的库蚊,进行空间驱蚊效果测试,试验结果见表1。

由表1的结果可知,在59种供试的香原料中仅10种香原料具有击倒蚊子的效应。它们分别是香叶油、山苍子油、椒样薄荷油、大蒜油、柠檬桉油、柠檬醛、薄荷油、石菖蒲油、白兰叶油和柠檬草油。但击倒率并不高,最好的香叶油也仅为27.9%,因此香原料不能作为杀蚊剂进行开发。表1结果同时显示,供试的59种香原料都具有一定的驱蚊效率,其中香叶油、BPC柏木油、50%松油、桂叶油、香茅醛和香叶醇的驱蚊效率高达70%以上。百里香油、薄荷原油、薰衣草油、芸香油、桂皮油、石菖蒲油、柠檬

表1 各种植物精油和单体香料驱蚊效率测试结果表

| 香原料名称 | 击倒率(%) | 驱蚊效率(%) | 香原料名称 | 击倒率(%) | 驱蚊效率(%) |
|--------|--------|---------|--------|--------|---------|
| 50%松油 | 0 | 79.3 | 香茅油 | 0 | 52.6 |
| 桂叶油 | 0 | 70.6 | 香叶油 | 27.9 | 77.5 |
| 椒样薄荷油 | 13.5 | 69.15 | BPC柏木油 | 0 | 70.9 |
| 冬青油 | 0 | 69.8 | 薰衣草油 | 0 | 69 |
| 柠檬草油 | 3.2 | 67.7 | 百里香油 | 0 | 68.5 |
| 薄荷油 | 6.67 | 65.3 | 橙叶油 | 0 | 67.4 |
| 石菖蒲油 | 6 | 63.3 | 迷迭香油 | 0 | 61.9 |
| 白兰叶油 | 5.0 | 61.07 | 丁香叶油 | 0 | 63.3 |
| 70%桉叶油 | 0 | 56.9 | 蒸馏姜油 | 0 | 60.5 |
| 山苍子油 | 15.7 | 58.8 | 丁香油 | 0 | 56.8 |
| 留兰香 | 0 | 55.0 | 丁香罗勒 | 0 | 59.5 |
| 柠檬桉油 | 7.9 | 52.4 | 大蒜油 | 9.4 | 54.7 |
| 当归净油 | 0 | 51.7 | 芳樟叶油 | 0 | 54.2 |
| 香紫苏油 | 0 | 51.2 | 薄荷素油 | 0 | 52.8 |
| 肉豆蔻油 | 0 | 46.25 | 柠檬油 | 0 | 45.2 |
| 血柏木油 | 0 | 43.75 | 茴油 | 0 | 45.2 |
| D-薄荷 | 0 | 42.9 | 美国甜橙油 | 0 | 43.6 |
| 芹菜籽油 | 0 | 41.5 | 依兰油 | 0 | 40.0 |
| 艾叶油 | 0 | 37.1 | 杂薰衣草油 | 0 | 42.9 |
| 月桂油 | 0 | 39.0 | 冷榨橘子油 | 0 | 29.5 |
| 香根油 | 0 | 30.8 | 巴西甜橙油 | 0 | 34 |
| 松针油 | 0 | 29.6 | 白兰花油 | 0 | 29.5 |
| 丝柏油 | 0 | 25.6 | 冷磨柠檬油 | 0 | 26.2 |
| 香叶醇 | 0 | 75.9 | 香茅醛 | 0 | 75.5 |
| 桂皮油 | 0 | 60 | 芸香油 | 0 | 60.0 |
| 松油醇 | 0 | 62.8 | 天然香叶油 | 0 | 62.18 |
| 桂醛 | 0 | 51.2 | 香茅醇 | 0 | 63.6 |
| 芳樟醇 | 0 | 41.7 | α-己基桂醛 | 0 | 21.4 |
| 石竹烯 | 0 | 58.3 | 柠檬醛 | 7.5 | 57.5 |
| 新铃兰醛 | 0 | 14.7 | | | |

草油、蒸馏姜油、白兰叶油、丁香叶油、椒样薄荷油、松油醇和香茅醇的驱蚊效率大于60%。驱蚊效率超过50%的香原料品种共38种,其中单体香料只有6种,仅占15.8%。说明植物精油的驱蚊效果要远好于单体香料。而香叶油成为最佳的驱蚊香原料,这与其它资料结果相吻合。

2.2 驱蚊香精的调配

据资料介绍,具有驱避效果的化合物,其驱避活性的强弱和驱避时间的长短,与化合物的结构有关,有效的驱避化合物中,酰胺类化合物占相当多数,其次为酯、羟基酯和芳醛等,而醛、酮、醇、醚、内酯类化合物中有明显驱蚊作用的种类少或效果甚差。同时驱避效果与其理化性质有关。沸点太低,有效时间短;沸点太高会由于挥发性减弱而使其无驱避活性。

2.2.1 青香型驱蚊香精的调配

各种香原料空间驱蚊效果试验结果显示,木香型、青滋香型的香原料驱蚊效果相对较好。设计原料以天然精油为主的青果型驱蚊香精,香精总体以草青气息为主,辅以果香,同时略带薄荷气息。最终调配的香精配方突出青草气息的芳樟叶油、桉叶油、冬青油含量较高,果香则以 D-苧烯为主,选用薄荷原油、薄荷脑等突出清凉气息。香叶油的含量达 6%。最终的青香型香精的配方,见表 2。

表 2 青香型驱蚊香精配方

| 原料名称 | 用量(%) | 原料名称 | 用量(%) |
|--------|-------|-------|-------|
| D-苧烯 | 15 | 芳樟叶油 | 13 |
| 70%桉叶油 | 7 | 冬青油 | 6.5 |
| 薄荷原油 | 6 | 香叶油 | 6 |
| 85%丁香油 | 6 | 百里香油 | 5.5 |
| 桂叶油 | 5.5 | 薰衣草油 | 5 |
| 50%松油 | 4 | 石竹烯 | 4 |
| 山苍子油 | 4 | 乙酸芳樟酯 | 3.5 |
| 薄荷脑 | 3 | 乙酸苧酯 | 3 |
| 橙叶油 | 2 | 留兰香油 | 1 |

由表 2 可知,该配方中,天然香原料的含量占 89.5%左右,按上述配方调配好的香精进行空间驱蚊效果试验。试验结果表明,驱蚊效率约为 71.9%。感官评价统计结果表明,香气的接受度超过 80%。

2.2.2 果香型驱蚊香精的调配

各种香原料空间驱蚊效果试验结果显示,果香型香原料的驱蚊效果较差。因此在设计原料以天然精油为主的果香型驱蚊香精时,加大香叶油的用量,总含量达到 11.8%。果香以人群接受度高的甜橙为主,添加草滋香型原料和清凉原料。确定最终的果香型香精的配方,见表 3。

表 3 果香型香精配方

| 原料名称 | 用量(%) | 原料名称 | 用量(%) |
|-------|-------|--------|-------|
| 巴西甜橙油 | 30 | 香叶油 | 11.8 |
| 山苍子油 | 13 | 柠檬油 | 11.7 |
| 冬青油 | 6.5 | 70%桉叶油 | 4.4 |
| 丁香罗勒油 | 2.9 | 丁香叶油 | 2.9 |
| 石竹烯 | 2.9 | 天然樟脑 | 2.9 |
| 薄荷脑 | 1.5 | | |

由表 3 可知,该配方中天然香原料的含量占 97.1%左右,按上述配方调配好的香精进行空间驱蚊效果试验。试验结果表明,驱蚊效率约为 70.2%。感官评价统计结果表明,香气的接受度超过 80%。

3 结论

(1)供试的天然植物提取的精油具有良好的驱蚊效率。单一精油试验显示,50%松油的驱蚊效率最高,接近 80%,但不具有击倒效应。香叶油具有最高的击倒效率,击倒率接近 30%,同时驱避效率高达 77.5%,可认为是最佳的驱蚊香精组分。同样山苍子油也是一种较好的驱蚊原料。

(2)植物源蚊虫驱避剂,活性成分主要来自天然植物,对人体无毒副作用,蚊虫不易产生抗性。

(3)单一植物提取物制备的蚊虫驱避剂,香气单调、强烈、刺激,无层次感,人群接受度低,生产成本高。本文以各种香原料的空间驱蚊效率试验为依据,利用香精调配技术,获得的青果型和果香型两个香精配方,既有良好的香气又具有较强的驱蚊功效,可将其用于相关产品如驱蚊花露水、驱蚊香皂、驱蚊空气清香剂、蚊香、驱蚊蜡烛等中。具有植物源驱避剂以及香精的双重作用,从而可降低纯植物驱避剂产品成本,同时又能给使用者带来愉悦的感受。

参考文献

- 董桂善,姜晓舜,董言德,王效义,马宏安.吸血昆虫的化学防护[M].北京:军事医学科学出版社,1999,P20-P80
- 欧阳杰,王晓东,赵兵,王玉春.香料植物应用研究进展[J].香料香精化妆品,2002(5):P32-P34
- Craig B. Warren, Jerry F. Marin, Anna B., Butler. Use of unsaturated aldehyde and alkanol derivatives for their mosquito repellency properties [J]. USA, Chemistry, 5, 665, 781, Sep. 9, 1997
- Dotolo, Vincent. Pesticides containing D-limonene [J]. USA, Chemistry, 4, 379, 168, April 5, 1983
- Robet L. Process for repelling and killing insects and compositions to effect the same comprising a monoterpene [J]. USA, Chemistry, 5814325, Sep. 9, 1998
- Warren, Craig B., Butler, Jerry F., Wilson, Richard A., Mookherjee, Braja D., Smith, Leslie C., Marin, Anna Belle. Insect repellent and attractant compositions and methods for using same [J]. USA, Chemistry, 6143288, Nov. 7, 2000
- Vlasblom, Jack T. Insect repellent aerosol [J]. USA, Chemistry, 5565208, Oct. 15, 1996
- Simmons, Thomas E. Insect repellent soap composition [J]. USA, Chemistry, 4707496, Nov. 17, 1987