薄荷油体外抗蠕形螨效果及杀螨机制*

赵亚娥** 郭 娜

(西安交通大学医学院免疫与病原生物学系 西安 710061)

The pesticidal effect and mechanism of peppermint oil in vitro against *Demodex*. ZHAO Ya-E**, GUO Na (*School of Medicine, Xi' an Jiao Tong University*, Xi' an 710061, China)

Abstract The mites were collected with adhesive cellophane tape and then randomly divided into groups. The pesticidal effect of peppermint oil at different concentrations against *Demodex* was investigated. The morphologic change and activity of mites were pictured using Motic Images software. The results showed that peppermint oil had powerful killing effect for *D. folliculorum* and *D. brevis* in vitro, especially for *D. brevis*. The mortality increased with the drug concentration elevated and time prolonged. The most suitable and effective concentration against *D. folliculorum* in vitro was 12.5%, while the concentration for *D. brevis* was 3.125%. When the drug was given, the mites contracted and twisted with accelerated activity, both *D. folliculorum* and *D. brevis* had extravasated out from the body wall. The typical process for the mite toxicity was excite—spasm—dehydration—chalasia—die. The main action of peppermint oil is neurotoxicity and contact toxicity: it can result in the mite's dehydration and die. Peppermint oil is a natural and highly effective drug against human *Demodex*.

Key words *Demodex*, peppermint oil, mortality, mechanism

摘 要 采用透明胶带粘贴过夜法获取2种人体蠕形螨,随机分组,观察不同浓度的薄荷油的杀虫效果,并在Motic DM B5图像采集软件系统下拍摄虫体在薄荷油作用下的虫体死亡过程。结果表明,薄荷油有很强的体外杀灭2种人体蠕形螨的作用,尤其对皮脂蠕形螨的杀灭作用显著。随着药物浓度的增加及作用时间的延长,蠕形螨死亡率增高。12.5%、3.125%分别是薄荷油体外杀灭毛囊蠕形螨和皮脂蠕形螨的最适杀螨浓度。薄荷油作用于蠕形螨,可见虫体收缩扭动,活动加剧,消化管剧烈收缩,毛囊蠕形螨和皮脂蠕形螨体壁均有渗出物外溢。虫体表现为兴奋—痉挛—失水—松弛—死亡的典型症状。薄荷油对人体蠕形螨的杀灭机制主要通过神经毒性和直接毒杀作用,造成虫体破裂脱水而死亡。薄荷油是一种极具开发潜能的高效的天然杀螨药。

关键词 人体蠕形螨,薄荷油,杀螨率,杀虫机制

发现人体蠕形螨至今已有150年的历史,关于蠕形螨*Demodes*的致病性目前已经得到肯定,可引起痤疮、酒渣鼻、脱发等一系列皮肤损害[1~3]。近年来随着人们生活水平的提高,对自己容貌的重视也日渐增加,而目前国内外尚没有治疗蠕形螨病的特效药物,研发治疗蠕形螨病的新药势在必行。因此作者近年来对螨虫的防治进行了一系列的研究[4],发现我国一些天然植物具有良好的杀菌灭螨作用,现对薄荷油的体外杀螨作用报道如下。

1 材料与方法

1.1 材料

(1)实验仪器:Motic DM B5图像采集软件系统。

(2)实验药物:薄荷油由江西吉水县化工厂生产,批号200506。

(3)实验螨虫:采用透明胶带粘贴过夜法获

* 陕西省自然科学基金(编号:2004C230)。

** E-mail: zhaoyae@sina.com gn1214@tom.com

收稿日期:2006-03-22,修回日期:2006-04-26

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.n

取2种人体蠕形螨,具体步骤如下:嘱受检者睡眠前洗脸后,将长为6 cm,宽为1.5 cm的透明胶带分别贴于额、颊、鼻、下巴等部位。次日晨揭下后粘于载玻片上,镜检。

1.2　方法

1.2.1　试验分组及观察方法:以液体石蜡为溶剂,将薄荷油分别稀释至质量分数为50%,25%,12.5%,6.25%,3.125%及1.5625%6种浓度,微量移液管吸取油剂200 μL,滴加于载波片上,使油剂均匀铺开,保证油剂与虫体充分接触。置于相对湿度为70%~80%的湿盒中,入26~28℃温箱,定时取出,显微镜下观察蠕形螨死亡情况。每组均加等量的液体石蜡为对照组,重复实验3次以上。

(1)死亡判断标准:在400×显微镜下连续观察1 min,虫体螯肢或足爪不动者初步判断为死亡。30 min后继续观察仍不动者确诊为死亡。

(2)活动度判断标准:+:活动迟缓,1~2只足爪/螯肢活动,且1 min活动1~2次;++:活动明显,3~5只足爪/螯肢活动,且1 min活动3~5次;+++:活动活跃,6只以上足爪/螯肢活动,且1 min活动6次以上。

1.2.2　活动加剧持续时间计时方法:加药前观察虫体活动度,加药后立即显微镜下观察虫体变化情况。活动加剧持续时间从加药开始计时,至虫体恢复加药前状态为止。

1.2.3　统计学处理方法:采用SPSS11.5软件分别对相关数据进行PEARSON卡方检验。

2　结果

2.1　薄荷油对毛囊蠕形螨的杀灭作用

2.1.1　不同浓度的薄荷油对毛囊蠕形螨的体壁及活动力影响:由表1可见:毛囊蠕形螨加药后活动力的变化与药物浓度呈正比。加药前高倍镜下观察毛囊蠕形螨,虫体活动度多为+~++,体壁完整。加药后可见虫体收缩变形,扭动;足体中央消化管收缩,清晰可见,消化道开口处有内容物溢出;足体与末体相交处套叠,虫体变短,皮纹清楚;足爪活动加剧,4对足不停的运动,活动度为+++;部分虫体体壁出现渗出物,尤以足体处渗出明显,随着药物作用时间的延长,渗出物逐渐增多,虫体活动减弱,松弛,死亡(见封底彩插图版V:图1)。

表1　加药后毛囊蠕形螨变化情况

薄荷油浓度(%)	虫数(只)	体壁变化(只)		活动度变化(只)			虫体活动加剧持续时间(min)		
		有渗出物	无渗出物	无变化	+→++	+/++→+++	中位数	最短时间	最长时间
50	32	10	22	1	4	27	2.00	1.00	6.00
25	33	4	29	0	1	32	5.00	1.00	66.00
12.5	35	2	33	1	1	33	10.00	2.00	80.00
6.25	35	1	34	3	4	28	30.00	10.00	150.00
3.125	32	0	0	2	2	28	35.00	35.00	220.00
1.5625	30	0	0	15	9	6	100.00	100.00	360.00

2.1.2　不同浓度薄荷油对毛囊蠕形螨的杀虫率:由表2可以看出:薄荷油对毛囊蠕形螨有很强的体外杀灭作用。质量分数为50%的薄荷油杀螨效果很好,加药1 min毛囊蠕形螨开始死亡,加药36 min即可全部死亡。随着浓度降低至25%、12.5%和6.25%时,毛囊蠕形螨100%的死亡时间逐渐延长到2 h、4 h和12 h。当质量分数降低至3.125%,毛囊蠕形螨在8 h和12 h时死亡率明显高于1.5625%组和对照组($\chi^2_{8h}=56.567$, $\chi^2_{12h}=45.532$, P均<0.05),而质量分数降低至1.5625%时,毛囊蠕形螨死亡率显著降低。说明薄荷油浓度降到3.125%时对毛囊蠕形螨仍有杀灭作用,但因12.5%的薄荷油能在4 h内100%的杀死毛囊蠕形螨而视为最适杀灭浓度。

2.2　薄荷油对皮脂蠕形螨的杀灭作用

2.2.1　不同浓度的薄荷油对皮脂蠕形螨体壁及活动力影响:由表3可见:加药后皮脂蠕形螨活动度及形态结构也发生了一系列的变化。当加入质量分数为50%的薄荷油,虫体变化较毛

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.n

囊蠕形螨更为剧烈，虫体痉挛样收缩，虫体变细变短，尤其是末体与足体相交处明显变细；足爪活动加剧，4对足不停的运动；稍后可见足体周围有大量渗出物自体壁流出，虫体很快活动减弱，松弛死亡。（见封底彩插图版Ⅴ：图2）。当质量分数降低至3.125%时，虫体周围未见渗出物，死亡减慢。

表2 薄荷油对毛囊蠕形螨的杀虫结果

浓度 P-Cymene(%)	虫数 (只)	死亡率(%) 0.5	1	2	4	8	12(h)	中位数 (min)	最短存活时间 (min)	最长存活时间 (min)
50	32	96.88	100					4.00	1.00	36.00
25	33	54.55	90.91	100				20.00	1.00	100.00
12.5	35	20.00	57.14	91.43	100			60.00	3.00	240.00
6.25	35	20.00	25.71	42.86	74.29	94.26	100	139.00	20.00	540.00
3.125	32	0	0	21.88	37.50	81.25	90.63	310.00	70.00	1 380.00
1.562 5	30	0	0	0	0	6.67	30.00	900.00	300.00	1 620.00
对照组	38	0	0	0	0	0	0	4 320.00	900.00	10 080.00

表3 加药后皮脂蠕形螨变化情况

浓度 薄荷油(%)	虫数 (只)	体壁变化(只) 有渗出物	无渗出物	活动度变化(只) 无变化	+→++	+/++→+++	虫体活动加剧持续时间(min) 中位数	最短时间	最长时间
50	30	18	12	0/0.00	3	27	2.00	1.00	8.00
25	35	14	21	1/2.86	1	33	4.00	1.00	10.00
12.5	35	10	25	2/5.71	10	23	4.00	1.00	12.00
6.25	39	7	32	3/7.69	2	34	10.00	2.00	22.00
3.125	32	0	0	1/3.13	1	30	10.00	3.00	30.00
1.562 5	37	0	0	2/5.41	7	28	20.00	4.00	80.00

2.2.2 不同浓度薄荷油对皮脂蠕形螨的杀虫率：表4所示：薄荷油对皮脂蠕形螨的体外杀灭作用非常显著。质量分数为50%的薄荷油10 min即可杀灭全部蠕形螨。质量分数为25%，12.5%，6.25%和3.125%的薄荷油100%杀螨时间为1，1，1和2 h。质量分数降低到1.562 5%时，100%杀螨时间仅为8 h，明显高于对照组（$\chi^2=85.000$，$P<0.05$）。

表4 薄荷油对皮脂蠕形螨的杀虫结果

浓度 P-Cymene(%)	虫数 (只)	死亡率(%) 0.5	1	2	4	8	12(h)	中位数 (min)	最短存活时间 (min)	最长存活时间 (min)
50	30	100						3.00	1.00	10.00
25	35	97.14	100					13.00	5.00	39.00
12.5	35	85.71	100					15.00	6.00	48.00
6.25	39	82.05	100					15.00	7.00	60.00
3.125	32	65.63	93.75	100				28.50	10.00	70.00
1.562 5	37	21.62	43.24	70.27	94.59	100		80.00	14.00	360.00
对照组	48	0	0	0	0	0	2.08	3 120.00	720.00	10 080.00

2.3 相同浓度的薄荷油对毛囊蠕形螨和皮脂蠕形螨杀伤作用的比较

结合表2和表4可以看出：薄荷油对皮脂蠕形螨的杀灭作用明显要比毛囊蠕形螨强。经统计学处理可知，当药物质量分数在6.25%及以上的薄荷油作用皮脂蠕形螨1 h后，其合计死亡率100%（139/139）与毛囊蠕形螨合计死亡率67.41%（91/135）相比，存在显著性差异（$\chi^2=53.970$，$P<0.05$）。药物质量分数为3.125%时，皮脂蠕形螨2h死亡率为100%，也明显高于毛囊蠕形螨的死亡率21.88%（$\chi^2=41.026$，$P<0.05$）。浓度继续降低至1.562 5%时，皮脂蠕形螨8 h死亡率为100%，仍高于毛囊蠕形螨6.67%的死亡率（$\chi^2=59.326$，$P<0.05$）。

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.n

3 讨论

本次体外实验结果表明,薄荷油具有很强的体外杀螨作用,杀螨效果与药物浓度及作用时间成正比。对比观察表2和表4,发现薄荷油对皮脂蠕形螨的杀灭作用明显强于毛囊蠕形螨。在用于临床时应注意2点:一是薄荷油是挥发性物质,药物作用时间不宜过长;二是动物实验表明,高浓度的薄荷油对中枢神经系统有一定的抑制作用[5],因此薄荷油浓度不宜过高。对于单纯毛囊蠕形螨感染和混合感染者,应选用12.5%的薄荷油,可在4 h内杀灭全部蠕形螨,对于单纯皮脂蠕形螨感染者,可适当选用更低浓度的薄荷油,因为3.125%的薄荷油2 h内即可杀灭全部皮脂蠕形螨。

薄荷油对蠕形螨的杀伤作用显著,药物作用于螨虫后,可见虫体剧烈扭动;消化道收缩;足爪活动加剧,出现渗出物,继而活动减弱死亡。原因可能与薄荷油中所含有的薄荷醇有关。薄荷醇是薄荷油的主要成分,约占77%~87%左右,具有兴奋神经系统、抗病原微生物等多种作用[5]。薄荷油经虫体表皮和吸食进入虫体,薄荷醇作用于螨虫神经系统,引起虫体兴奋,剧烈收缩,活动加快;药物的直接毒杀作用,使螨虫的体壁破裂,通透性增加,内含物溢出,导致虫体失水死亡。

薄荷(*Mentha haplocalyx*)又称鱼香草,为唇形科多年生草本植物,在我国资源十分丰富,也是我国传统的经济栽培作物。《本草纲目》认为,薄荷味辛、性凉,无毒。近年来已经成为医药卫生、日用化工和食品工业的重要原料。因薄荷既有抗菌、抗病毒和驱蚊等多重作用,又有净化皮肤、平衡油脂分泌、收缩微血管等疗效,且透皮效果良好,目前也广泛的应用于美容行业。此次实验进一步证明薄荷油具有很强的抗蠕形螨作用,因此薄荷油作为一种对人体蠕形螨引起的酒渣鼻、痤疮以及脂溢性皮炎等颜面疾患既有抗菌杀螨作用,又兼有净化美容作用的药物,必将会有很好的临床开发价值和社会经济效益。

参 考 文 献

1 Forton F., Germaux M.A., Brasseur T., De Liever A., Laporte M., *et al*. *J. Am. Acad Dermatol.*, 2005, **52**(1): 74~87.

2 Baima B., Sticherling M. *Acta Derm Venereol.*, 2002, **82**(1): 3~6.

3 Abd-El-Al A.M., Bayoumy A.M., Abou Salem E.A. *J. Egypt Soc. Parasitol.*, 1997, **27**(1): 183~195.

4 赵亚娥, 郭娜. 中国媒介生物学及控制杂志, 2005, **16**(5): 372~374.

5 梁呈元, 李维林, 张涵庆, 任冰如. 中国野生植物资源, 2003, **22**(3): 9~11.

两种外来斑潜蝇实验种群生物学特征比较*

陈 兵 郝树广 康 乐**

(中国科学院动物研究所 农业虫鼠害综合治理研究国家重点实验室 北京 100080)

Comparative study on some biological characteristics of laboratory populations of two exotic leafminers. CHEN Bing, HAO Shu-Guang, KANG Le** (*State Key Laboratory of Integrated Management of Pest Insects and Rodents, Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences*, Beijing 100080, China)

Abstract Leafminers, *Liriomyza sativae* Blanchard and *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) are two of the most important invasive pests in China. Stable laboratory populations of these two leafminers are cultured through standardized procedure in our laboratory, having a history of about 48 generations for *L. huidobrensis* and 160

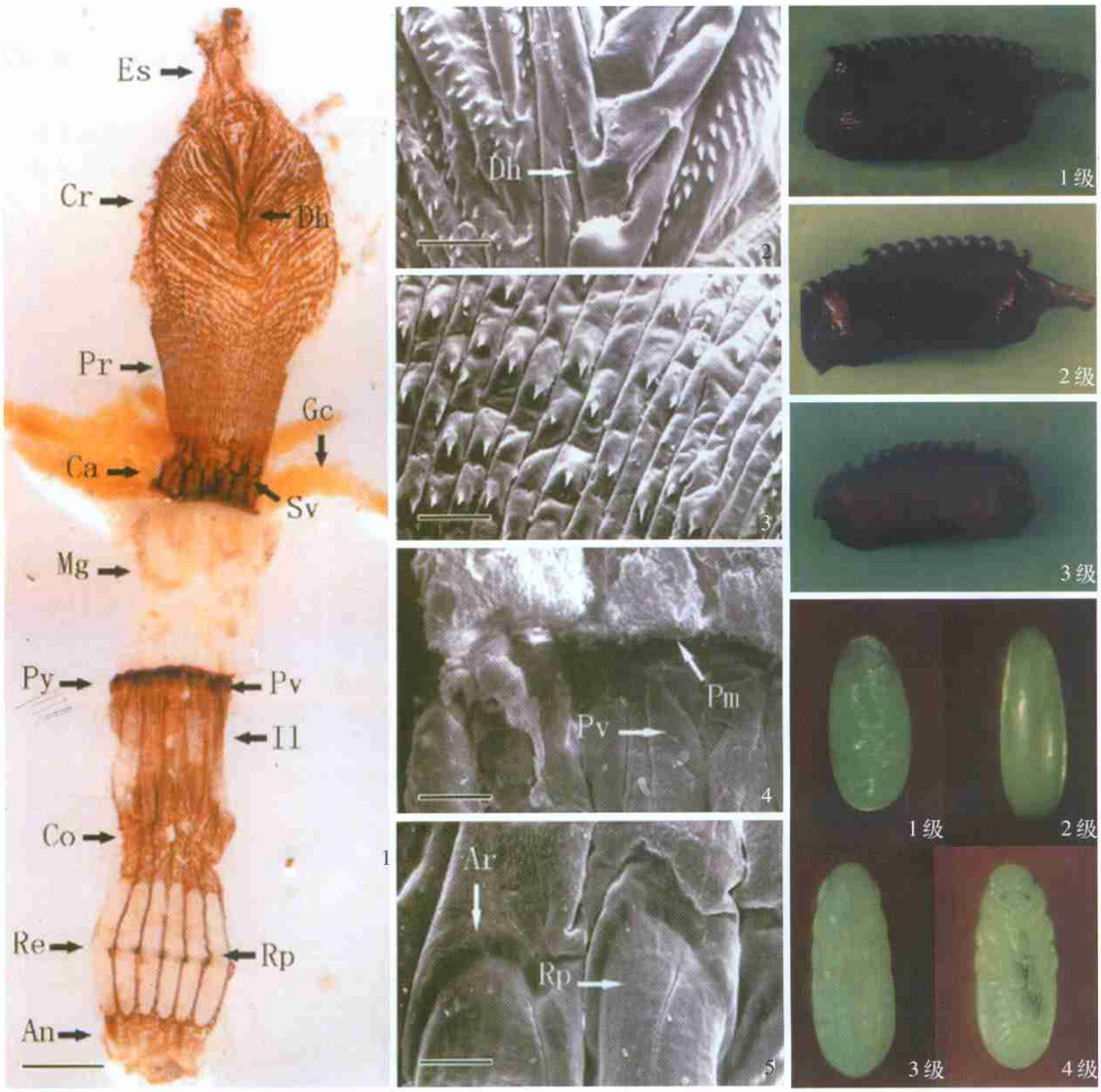
*国家自然科学基金(No. 30470291)。

**通讯作者, E-mail: lkang@ioz.ac.cn

收稿日期: 2006-04-28, 修回日期: 2006-05-22

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.n

图版Ⅲ 张小民等：蝗虫消化道形态结构研究的一种新方法（见下图左，中列）（正文见P135）



图版Ⅳ 金涛等：中华真地鳖雌虫产卵习性及其卵的发育（见上图右列）（正文见P97）

图版Ⅴ 赵亚娥等：薄荷油体外抗蠕形螨效果及杀螨机制（正文见P74）

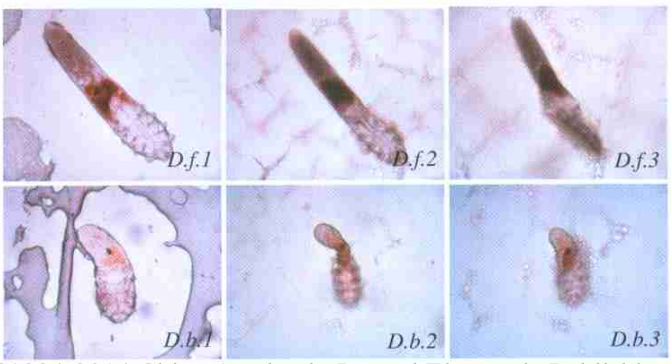


图1 加入50%薄荷油后毛囊蠕形螨的变化（10 × 40）*D.f.1* 加药前形态 *D.f.2* 加药后1 min 23 s虫体收缩变形，消化道清晰可见，有少量渗出物 *D.f.3* 加药后3 min 40 s虫体体壁周围有大量渗出物

图2 加入50%薄荷油后皮脂蠕形螨虫体变化（10 × 40）*D.b.1* 加药前形态 *D.b.2* 加药后15 s虫体收缩变形，足体部有少量渗出物 *D.b.3* 加药后2 min虫体体壁有大量渗出物

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.n