

植物提取物对玉米蚜忌避效果研究

范锦胜<sup>1</sup>, 张李香<sup>1,2</sup>

(1. 黑龙江大学 农业资源与环境学院, 黑龙江 哈尔滨 150080 2. 中国农业科学院 甜菜研究所, 黑龙江 哈尔滨 150080)

**摘 要:** 采用冷浸法按溶剂与植物干粉 6 : 1 体积比对大蒜、葱、韭菜和辣椒 4 种植物样品浸泡提取。在提取物浓度为 1 g/mL 下, 测定了各提取物对玉米蚜的忌避效果。结果表明: 辣椒、大蒜的不同溶剂提取物对玉米蚜均表现出较好的忌避作用。辣椒乙醚提取物对玉米蚜的忌避效果最佳, 忌避率平均为 0.64; 其次忌避效果较好的为大蒜丙酮提取物, 忌避率平均为 0.62。忌避效果较低的为葱乙醚提取物, 忌避率仅为 0.25。

**关键词:** 提取物; 玉米蚜; 忌避率

**中图分类号:** S 482.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001—0009(2009)11—0023—03

玉米蚜 (*Rhopalosiphum maidis* Fitch) 属同翅目蚜科, 分布于华北、东北、西南、华南、华东等地, 是玉米上的主要害虫之一。它边吸取玉米汁液, 边排泄大量蜜露,

覆盖在叶片上面, 影响光合作用, 更值得注意的是玉米蚜还传播病毒病, 由此造成的损失往往超过直接为害<sup>[1]</sup>。因而如何在刺探之前驱避蚜虫, 降低蚜虫的为害机会与传病几率, 是研究开发蚜虫控制药剂时必须首先考虑的问题。

多年来, 对蚜虫的控制主要依赖化学农药, 由此不可避免地会产生 3R 等问题。因此, 在作物上使用更加安全的生物农药来替代化学农药已成为当务之急, 植物源农药由于具有良好的环境相容性而倍受重视<sup>[2]</sup>。从植物提取物中筛选出对害虫有较好忌避、拒食、毒杀或抑制生长发育作用的次生物质作为植物保护剂的原料,

**第一作者简介:** 范锦胜(1976-), 男, 硕士, 助理研究员, 现从事农业昆虫与害虫防治研究工作。E-mail: firstjs@163.com。

**通讯作者:** 张李香(1977-), 女, 博士, 讲师, 现主要从事农业昆虫与虫害生物防治的研究工作。E-mail: fjszhanglx@126.com。

**基金项目:** 黑龙江大学青年科学基金资助项目 (QL20065); 黑龙江大学博士启动基金资助项目。

**收稿日期:** 2009—06—10

[2] 张金财, 吴喜春, 邓志兰, 等. 红干椒及其产业化发展存在的问题及措施[J]. 内蒙古农业科技, 2004(1): 18-19.

[3] 霍振荣, 庞金安, 杜胜利. 辣椒光合特性研究[J]. 华北农报, 1998 13 (3): 121-124.

[4] 曹振木, 詹园凤, 刘维侠, 等. 营养生长期不同耐辣椒叶片光合特性比较研究[J]. 热带农业科学, 2006 11(22): 436.

[5] 邹琦. 作物光合作用午休研究进展[J]. 作物抗旱生理生态研究, 1994: 164-171.

Study on Effects of Different Nitrogen Levels on Yeld of Red Dry Peper and Physiological Characters

ZHANG Rui-Fu, YANG Heng-shan, ZHENG Gen-chang, WANG Yun

(College of Agronomy, Inner Mongolia University for Nationalities Tongliao, Inner Mongolia 028042, China)

**Abstract:** Effects of different nitrogen levels on yeld of red dry peper and physiological characters were studied on experi-mental farm of the Inner Mongolia University for Nationalities in Xiliaohe Plain from April to September in 2007. The results showed that: red dry peper had high photosynthetic rate under the high nitrogen level, however, transpiration rates were higher before 14:00 and then each treatment had no obvious differences. Nitrogen fertilizer had little influence on plant height. With the increasing of nitrogen fertilizer, plant exhibition increased and related with rates of effective peper. The effective yeld was highest under the N<sub>5</sub> and the optium nitrogen fertilizer amount for red dry peper high yeld cultivation was 187.5 kg/hm<sup>2</sup>.

**Key words:** Red dry peper; Effective yeld; Photosynthetic rate; Transpiration rate

是保护植物免遭虫害、克服害虫抗药性、避免环境污染的有效途径,也是目前植物保护发展的热点<sup>[3]</sup>。以往各种植物提取物作用于蚜虫的忌避与控制的研究,主要集中在蔬菜蚜虫方面<sup>[2,4-6]</sup>,而未见有对玉米蚜虫的研究。该试验是植物保护剂筛选的一部分内容,采用忌避指数作为指标,测定4种常见植物的不同溶剂提取物对玉米蚜的忌避作用,试图寻找出有效活性物质,旨在为植物保护剂的研制提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

1.1.1 供试植物材料 2008年7~8月间从哈尔滨市郊区无公害蔬菜生产田采集4种植物作为供试材料,植物名称及供试部位见表1。

表 1 供试植物种类			
Table 1 Plants in experiment			
代号	植物种类	科	供试部位
Codes	Plant variety	Family	Tested parts
A	大蒜 <i>Allium sativum</i> L.	百合科	鳞茎 Bulb
B	葱 <i>Allium fistulosum</i> L.	Liliaceae	全株 Intact plant
C	韭菜 <i>Allium tuberosum</i> Rottler		叶+茎 Leaf+stem
D	辣椒 <i>Capiscum frutescens</i> L.	茄科 Solanaceae	果实 Fruit

1.1.2 供试玉米蚜 玉米蚜采自哈尔滨双城市畜牧学校试验农场。在(25±1)℃,相对湿度(75±5)%条件下,室内饲以新鲜玉米叶片(没有喷过农药)饲养。试验时挑选大小一致、活泼的2~3龄若蚜供试。

1.1.3 供试试剂 无水乙醇(天津市风船化学试剂科技有限公司生产)、丙酮(天津市东丽区天大化学试剂厂生产)、乙酸乙酯(天津市东丽区天大化学试剂厂生产)、乙醚(天津市天力化学试剂有限公司生产)。所有溶剂均为分析纯。

1.2 试验方法

1.2.1 植物材料的提取 称取植物材料干粉20g置于

表 2 4种植物不同溶剂的提取率							
Table 2 The extracted rate of four plants							
提取物	提取率	提取物	提取率	提取物	提取率	提取物	提取率
Extraction	Extracted rate/ %	Ex traction	Extracted rate/ %	Ex traction	Ex tracted rate / %	Ex traction	Ex tracted rate/ %
A <sub>1</sub>	6.19±1.09 aA	B <sub>1</sub>	10.84±0.01aA	C <sub>1</sub>	11.30±0.66 aA	D <sub>1</sub>	12.86±0.01 aA
A <sub>2</sub>	4.07±0.02bAB	B <sub>2</sub>	3.85±0.02 cC	C <sub>2</sub>	5.44±0.01 bB	D <sub>2</sub>	6.97±0.01cBC
A <sub>3</sub>	2.96±0.11bcB	B <sub>3</sub>	3.05±0.01dD	C <sub>3</sub>	4.92±0.01 bB	D <sub>3</sub>	7.58±0.01 bB
A <sub>4</sub>	2.13±0.05dB	B <sub>4</sub>	4.37±0.01 bB	C <sub>4</sub>	5.29±0.01 bB	D <sub>4</sub>	6.37±0.01dC

注 同列标准差后的不同小写字母表示5%水平差异显著 不同大写字母表示1%水平差异极显著。提取率(%)= 浓缩后提取物重/植物干粉重×100。  
Note: The same colum of different lower-case letter means 5% significant diffences the capital letter means 1% significant difference. Extration rate(%)= concentrated extract weight/plant dry weight×100.

2.2 植物提取物对玉米蚜的忌避作用

由表3可见,不同处理叶面上蚜虫的居留数存在差异。在处理12h内,D<sub>4</sub>处理叶面上玉米蚜的居留数最少,平均居留数量为(8.50±0.55)头;其次为D<sub>3</sub>、D<sub>2</sub>、A<sub>2</sub>、A<sub>3</sub>处理叶面上蚜虫的居留数较少,居留数量在(9.17±

500 mL广口瓶中,溶剂与植物干粉的体积比为6:1,于室温下浸泡24h,过滤,再加入相应溶剂浸泡24h,如此重复浸提3次,然后用相应溶剂冲洗植物残渣2次,用滤纸过滤后合并全部滤液。将3次浸提液混合后常压蒸馏浓缩至膏状,后定容至20 mL(1 mL含1 g干物质),置于4℃冰箱中保存待用。4种植物分别采用4种溶剂提取,共16种提取物(表2)。A<sub>1</sub>、A<sub>2</sub>、A<sub>3</sub>、A<sub>4</sub>、B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、B<sub>3</sub>、B<sub>4</sub>……D<sub>4</sub>,其中字母表示植物,具体植物和表1对应,数字表示提取溶剂,1表示无水乙醇提取,2表示丙酮提取,3表示乙酸乙酯提取,4表示乙醚提取。

1.2.2 植物提取物对玉米蚜若虫的忌避作用测定 将玉米叶片带中脉剪成直径4 cm的圆片,并保持中脉两侧的叶面对称一致。一侧叶片的正反面皆用1 g/mL的植物粗提物涂抹均匀,另一侧用与提取物等量的相应溶剂加水作为对照,用植物营养液配制的琼脂培养基将叶片的叶背朝底贴在直径9 cm的培养皿中央。等叶片晾干形成药膜,将2~3龄玉米蚜用毛笔轻轻挑在叶面上,每侧15头。用保鲜膜封住皿口,并用昆虫针刺上多个通气孔。于25℃恒温培养,接虫后12、24、48 h后各检查1次试虫分布情况,并计算忌避率。每皿为一处理,每处理重复6次。用DPS统计软件对数据处理分析<sup>[7]</sup>。忌避率=(P<sub>hck</sub>-P<sub>hTr</sub>)/P<sub>hck</sub>,其中P<sub>hck</sub>、P<sub>hTr</sub>分别是对照和处理叶片上蚜虫的居留数。

2 结果与分析

2.1 不同溶剂对4种植物的提取率

各植物材料的不同溶剂提取物的提取结果见表2。从整体上分析,提取率在2.13%~12.86%之间,其中乙醇对各植物材料的提取率均较其它溶剂的提取率高。4种溶剂对各植物材料的提取率存在差异。表明不同溶剂提取率的高低与植物材料本身所含的活性物质及对溶剂的溶解度不同有一定关系。

0.75)~(9.67±0.52)头;B处理叶面上玉米蚜的居留数最多,平均数量为(14.00±1.41)头。在处理的48 h内,随着处理时间的延长,不同处理叶面上蚜虫的居留数量有减少的趋势。在处理48 h检查各处理叶面,发现A<sub>2</sub>处理叶面上蚜虫的居留数最少,平均为(6.83±0.75)

头,其次居留数量较少的为 D<sub>4</sub> 处理,平均居留数量为 (7.17±0.75)头; B<sub>4</sub> 处理叶面上玉米蚜的居留数最多,平均数量为 (12.00±1.26)头。

表 3 不同处理叶面上蚜虫的居留数

Table 3 Stationary aphid numbers on different treated leaflets			
提取物	居留数(平均值±标准差)Stationary aphid numbers(mean±S. D.)		
Extraction	12 h	24 h	48 h
A <sub>1</sub>	10.00±0.89fEFG	8.83±1.33dC	7.67±1.21fghG
A <sub>2</sub>	9.50±0.84 fgFG	8.17±0.98dC	6.83±0.75hG
A <sub>3</sub>	9.33±1.03 fgFG	8.33±1.37dC	7.50±1.22fghG
A <sub>4</sub>	10.17±1.17fDEFG	8.67±1.03dC	7.33±1.37fghG
B <sub>1</sub>	14.00±1.41aA	12.33±1.03aA	11.17±1.17abcABC
B <sub>2</sub>	12.67±0.82bcdABC	11.00±0.89bAB	9.50±0.55deDEF
B <sub>3</sub>	12.50±1.05 bcdABC	10.83±0.75bAB	11.33±1.21abAB
B <sub>4</sub>	13.67±2.07abAB	12.50±1.52aA	12.00±1.26aA
C <sub>1</sub>	12.17±0.75dBC	11.33±0.82abA	10.33±0.82bcdBCD
C <sub>2</sub>	11.83±0.75cdCD	11.00±0.63bAB	10.00±0.63cdBCDE
C <sub>3</sub>	11.50±0.84dCDE	10.83±0.75bAB	9.67±0.52deCDEF
C <sub>4</sub>	13.00±1.41abcAB	11.50±1.05abA	11.00±0.63abcABCD
D <sub>1</sub>	10.33±1.21dDEF	9.50±1.05bC	8.50±1.05efEFG
D <sub>2</sub>	9.67±0.52fgFG	8.67±0.52dC	8.17±0.75fgFG
D <sub>3</sub>	9.17±0.75 fgFG	8.83±0.75dC	7.50±0.55fghG
D <sub>4</sub>	8.50±0.55gG	8.00±0.89dC	7.17±0.75ghG

注:同列标准差后的不同小写字母表示 5% 水平差异显著,不同大写字母表示 1% 水平差异极显著。  
Note: The same colum of different lower-case letter means 5% significant diffences, the capital letter means 1% significant difference.

由图 1 可见,不同植物提取物对玉米蚜均有不同程度的忌避率,其中植物 A 与植物 D 的不同溶剂的提取物对玉米蚜虫的忌避率均高于 0.50。在供试的 16 种提取物中,对玉米蚜忌避效果最好的为 D<sub>4</sub> 处理,忌避率高达 0.64;其次忌避效果较好的为 A<sub>2</sub>、A<sub>3</sub> 和 D<sub>3</sub>,对玉米蚜的忌避率分别为 0.62、0.61、0.60。B<sub>1</sub> 和 B<sub>4</sub> 对玉米蚜的忌避作用较差,分别为 0.27 和 0.25。

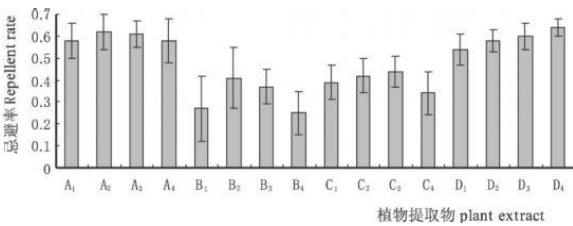


图 1 植物提取物对玉米蚜的忌避率  
Fig.1 Repellent rate of plant extract on aphids

3 结论与讨论

该试验以忌避作用为主,测试了 4 种常见植物提取物对玉米蚜虫的忌避率。结果表明,供试的 4 种植物不同溶剂的提取物均对玉米蚜虫有一定的忌避作用。其中忌避作用较明显的为辣椒和大蒜,因此认为它们有进一步研究、开发和利用的价值,可从中筛选出对人畜无毒无害,不污染环境的化合物作为植物保护剂的原料。对这些植物有效成分的进一步分离、纯化,及其对玉米蚜的驱避机理和田间试验等方面还有待更深入的研究。

参考文献

[ 1 ] 王永宏,苏丽,仵均祥.玉米蚜的发生动态研究[ J ].昆虫知识 2002 39( 4 ): 277-280.  
[ 2 ] 周琼,梁广文,曾玲,等.植物提取物和药剂对蔬菜蚜虫种群的联合控制作用[ J ].应用生态学报,2005, 16( 7 ): 1317- 1321.  
[ 3 ] 庞雄飞.植物保护剂与植物免害工程-异源次生化合物在害虫防治中的应用[ J ].世界科技研究与发展 1999 21( 2 ): 24-28.  
[ 4 ] 陈海珊,李典鹏,赵肃清,等.植物提取物对萝卜蚜的室内毒力研究[ J ].广西植物 2004 24( 6 ): 563- 565.  
[ 5 ] 杜学林,邢光耀,戴明勋.几种植物油乳油对菜蚜的室内毒力和田间药效试验[ J ].农药 2006 45( 7 ): 496-497.  
[ 6 ] 周琼,梁广文.植物乙醇提取物对蔬菜蚜虫和蚜茧蜂的影响[ J ].应用生态学报,2003 14( 2 ): 249-252.  
[ 7 ] 唐启义,冯明光.实用统计分析及其 DPS 数据处理系统[ M ].北京:科学出版社 2002.

Repellent Effect of Plant Extracts on Cornleaf Aphid

FAN Jin-sheng<sup>1</sup>, ZHANG Li-xiang<sup>1,2</sup>

(1.College of Agricultural Resource and Environment, Heilongjiang University, Harbin, Heilongjiang 150080, China; 2. Sugarbeet Research Institute of CAAS, Harbin, Heilongjiang 150080, China )

**Abstract:** Dry samples were smashed, then socked and extracted by 6 :1(by vol) ethanol, acetone, acetic acid and aether respectively. The four plants were *Allium sativum* L., *Allium fistulosum* L., *Allium tuberosum* Rottler and *Capsicum frutescens* L.. The extractions were diluted to 1 g/mL, and the extraction repellent effect on *Rhopalosiphum maidis* Fitch was studied. The results showed that the extracts of *C. frutescens* L. and *A. sativum* L. were especially remarkable. The plant aether extraction from *C. frutescens* L. had the most effect, and the repellent index on *R. maidis* Fitch was 0.64. The repellent effect of secondary was the acetone extrat of *A. sativum* L., and the repellent index was 0.62. The minimum repellent effect was the aether extrat of *A. fistulosum* L., the repellent index was only 0.25.

**Key words:** Extraction; *Rhopalosiphum maidis* Fitch; Repellent effect