

植物提取物对甘蓝蚜影响的研究

和玉华¹, 孟梦²

(1. 西南林学院 云南 昆明 650224; 2. 云南省林业科学院 云南 昆明 650204)

摘要: 提取蕊木、冲天子、膏桐、百日青、紫茎泽兰 5 种植物材料的提取物, 用 95% 的乙醇浸渍法, 将植物提取物稀释成 1.5、10 倍 3 个不同的浓度梯度, 在室内对甘蓝蚜进行触杀、忌避作用的测定。结果表明: 云南蕊木植物提取物触杀效果最佳, 在 24 h 内平均校正死亡率为 63.6%; 5 种植物提取物在 3 个浓度梯度上触杀效果无显著差异; 百日青提取物的忌避效果最好, 在 24 h 内平均忌避率为 76.2%; 冲天子的触杀和忌避效果均较差。

关键词: 植物提取物; 甘蓝蚜; 触杀作用; 忌避作用

中图分类号: S 436.35; S 482.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2009)03-0055-04

甘蓝蚜 (*Brevicoryne brassicae*) 属同翅目 (Homoptera)、蚜总科 (Aphidoidea), 是蔬菜及花卉的主要害虫, 多分布于高纬度地区^[1]。云南植物资源丰富, 该研究选取 4 种云南南部地区种植比较广泛的植物以及一种破坏性强的外来入侵植物, 研究这 5 种植物提取物对甘蓝蚜的杀虫活性, 为该害虫的无公害防治及植物资源的开发利用提供依据。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 供试植物样品 将植物材料带回实验室, 用清水洗净晾干后, 放入烘箱中在 50~60℃ 条件下烘干 6~

8 h, 用粉碎机粉碎, 过 40 目筛。用电子天平称取一定量的植物粉末, 将其分别放入广口标本瓶中, 加入约 3~4 倍的 95% 的乙醇浸泡, 期间换取 3 次乙醇, 第 1 次隔 3 d 换取 1 次乙醇, 第 2 次隔 2 d 换取 1 次乙醇, 第 3 次隔 1 d。收集 3 次浸出液过滤, 45℃ 下用旋转蒸发仪充分回收乙醇, 至植物提取液呈膏状为止。将已经回收过乙醇的植物提取液冷却后倒入分液漏斗中, 加入石油醚, 将其充分混合放置 0.5 h, 萃取植物提取液中的叶绿素, 25℃ 下用旋转蒸发仪回收萃取液中的石油醚。最后将膏状植物提取物装入褐色的试剂瓶中, 于 4℃ 冰箱内保存备用。

表 1 植物样品采集部位及地点

Table 1 Gather place and tested parts of the plant samples

种名 Species	科名 Family	属名 Genus	采集部位 Tested parts	采集地点 Gather place
云南蕊木 <i>Kopsia officinalis</i>	夹竹桃科 Apocynaceae	蕊木属 <i>Kopsia</i>	茎、叶	云南西双版纳普文镇
冲天子 <i>Millettia pachycarpa</i>	豆科 Leguminosae	鸡血藤属 <i>Millettia</i>	茎、叶	云南西双版纳普文镇
膏桐 <i>Jatropha curcas</i>	大戟科 Euphorbiaceae	麻风树属 <i>Jatropha</i>	茎、叶	云南西双版纳普文镇
紫茎泽兰 <i>Eupatorium adenophorum</i>	菊科 Compositae	泽兰属 <i>Eupatorium</i>	茎、叶	云南昆明西南林学院
百日青 <i>Podocarpus neriifolius</i>	罗汉松科 Podocarpaceae	罗汉松属 <i>Podocarpus</i>	茎、叶	云南西双版纳普文镇

1.1.2 供试昆虫 甘蓝蚜采自呈贡斗南未施过化学农药的油菜上。

1.1.3 主要实验试剂及仪器 主要试剂: 95% 的乙醇、丙酮、甲醇、石油醚; 主要仪器: 粉碎机、旋转蒸发仪、烘箱、分液漏斗、光照培养箱。

1.2 生测方法

1.2.1 触杀作用测定 触杀作用测定采用微量点滴法^[2]。将各种植物提取液用丙酮稀释成 1.5、10 倍 3 个

浓度梯度。挑选大小基本一致、健康、无翅蚜, 用毛细管将药液点滴在甘蓝蚜胸部背面, 每个浓度做 3 次重复, 每个重复点滴 20 头甘蓝蚜, 同时做一对照。将处理后的蚜虫放在有滤纸保湿的培养皿 (直径为 12 cm) 中, 用保鲜膜封口并用针刺上多个通气孔, 在培养皿上贴上标签, 于常温下培养。每 24 h 观察 1 次存活情况, 记录死亡数。观察期间加适量蒸馏水使滤纸湿润。蚜虫的死亡判断为以毛笔触及足和触角时完全不动为死亡。死亡率 (%) = 死亡虫数 / 总虫数 × 100, 校正死亡率 (%) = (对照虫存活率 - 处理虫存活率) / 对照虫存活率 × 100。

1.2.2 忌避活性影响的测定 忌避活性影响的测定采用选择性忌避法^[3]。将各种植物提取物用丙酮稀释成 1.5、10 倍 3 个浓度梯度。将滤纸均匀剪成两半, 用毛刷

第一作者简介: 和玉华 (1975-), 女, 硕士, 讲师, 现从事昆虫学及化学生态学的教学与研究工作。E-mail: heyuhua3@126.com。
基金项目: 西南林学院面上科研基金资助项目 (200507M)。
收稿日期: 2008-10-25

刷取相应浓度的药液于其中一半滤纸上,待滤纸充分晾干形成药膜后,用双面胶将两半滤纸分别沿剪开线的反面粘贴,放入培养皿中。挑选大小基本一致、健康、无翅蚜20头于培养皿中,每半边滤纸接10头,用保鲜膜将培养皿封好并用针刺上多个通气孔,在培养皿上贴上标签放置于常温下培养。每个浓度做4次重复,同时做一对照试验。每24 h观察记录滤纸上处理面对照面上的蚜虫数(滤纸中间的不计),观察期间加适量蒸馏水使滤纸湿润。忌避率(%)=(对照虫数-处理虫数)/对照虫数×100。

2 结果与分析

2.1 微量点滴法结果与分析

表 2 5种植物提取物微量点滴法校正死亡率数据分析

Table 2 Analysis of adjusted mortality ration by micro-drip of extracts from five plants on <i>Brevicoryne brassicae</i>							
植物提取 物 Plant extracts	浓度 Concent- rations	校正死亡率 Adjusted mortality ration/ %				T _A	$\overline{X_A}$
		24 h	48 h	72 h	96 h		
云南蕊木	1 倍液	47.9	31.5	5.0		84.4	28.1
<i>Kopsia</i>	5 倍液	55.0	18.5	5.0		78.5	26.2
<i>officinalis</i>	10 倍液	87.9	5.3	1.0		94.1	31.4
	T _B	190.8	55.3	11.0		T= 257.0	
	$\overline{X_B}$	63.6	18.4	3.7			X= 28.6
冲天子	1 倍液	14.3	4.7	1.0		20.0	6.7
<i>Millettia</i>	5 倍液	16.7	1.3	0.6		18.6	6.2
<i>pachycarpa</i>	10 倍液	17.3	2.7	0.6		20.6	6.9
	T _B	48.3	8.7	2.2		T= 59.2	
	$\overline{X_B}$	16.1	2.9	0.73			X= 19.8
膏桐	1 倍液	22.6	30.8	8.5		61.9	20.6
<i>Atroppha</i>	5 倍液	17.4	27.5	4.0		48.9	16.3
<i>curcas</i>	10 倍液	8.9	5.8	10.0		24.7	8.2
	T _B	48.9	64.1	22.5		T= 135.5	
	$\overline{X_B}$	16.3	21.4	7.5			X= 45.2
紫茎泽兰	1 倍液	46.0	22.8	12.5		81.3	27.1
<i>Eupatorium</i>	5 倍液	35.0	23.1	13.0		71.1	23.7
<i>adenophorum</i>	10 倍液	32.0	30.5	4.3		68.8	22.3
	T _B	113.0	76.4	29.8		T= 219.2	
	$\overline{X_B}$	37.7	25.5	9.9			X= 73.1
百日青	1 倍液	5.0	13.5	15	26.5	60.0	15.0
<i>Podocarpus</i>	5 倍液	0	13.5	15	31.5	60.0	15.0
<i>neriiifolius</i>	10 倍液	5.0	5.0	13.5	30.0	53.5	13.4
	T _B	10.0	32.0	43.5	88.0	T= 173.5	
	$\overline{X_B}$	3.3	10.7	14.5	29.3		X= 14.5

2.1.1 云南蕊木提取物微量点滴法结果与分析 通过方差分析,得 $F_{\text{浓度}} < F_{0.05}、F_{\text{时间}} > F_{0.05}$,即不同浓度云南蕊木提取物对甘蓝蚜触杀效果无显著差异;时间上有显著差异,24 h 内触杀效果最佳,平均校正死亡率达63.6%,72 h 内触杀效果最差,平均校正死亡率为3.7%。

2.1.2 冲天子提取物微量点滴法结果与分析 通过方差分析,得 $F_{\text{浓度}} < F_{0.05}、F_{\text{时间}} > F_{0.01}$,即不同浓度冲天子提取物对甘蓝蚜触杀效果无显著差异;时间上有极显著差异,24 h 内触杀效果最佳,平均校正死亡率为16.1%,48、72 h 内平均校正死亡率分别为2.9%和0.73%。

表 3 5种植物提取物微量点滴法方差分析

Table 3 Analysis of variance of extracts from five plants by micro-drip on <i>Brevicoryne brassicae</i>							
植物提取物 Plant extracts	方差来源 Variance source	SS	DF	MS	F	F _{0.05}	F _{0.01}
云南蕊木	SS _A	41.34	2	20.67	0.07	6.94	18.00
<i>Kopsia</i>	SS _B	5 855.8	2	2 927.9	9.57	6.94	18.00
<i>officinalis</i>	SS _C	1 223.5	4	305.9			
	SS _T	7 120.6	8				
冲天子	SS _A	0.71	2	0.36	0.14	6.94	18.00
<i>Millettia</i>	SS _B	415.1	2	207.6	80.78	6.94	18.00
<i>pachycarpa</i>	SS _C	10.29	4	2.57			
	SS _T	426.1	8				
膏桐	SS _A	237.6	2	118.8	1.9	6.94	18.00
<i>Jatrophha</i>	SS _B	295.4	2	147.7	2.4	6.94	18.00
<i>curcas</i>	SS _C	246.5	4	61.6			
	SS _T	779.5	8				
紫茎泽兰	SS _A	37	2	18.5	0.47	6.94	18.00
<i>Eupatorium</i>	SS _B	1 159.3	2	579.7	14.7	6.94	18.00
<i>adenophorum</i>	SS _C	157.4	4	39.4			
	SS _T	1 353.7	8				
百日青	SS _A	7.06	2	3.53	0.29	5.14	10.92
<i>Podocarpus</i>	SS _B	1 078.3	3	359.4	29.78	4.76	9.78
<i>neriiifolius</i>	SS _C	72.44	6	12.07			
	SS _T	1 157.8	11				

表 4 5种植物提取物忌避效果数据分析

Table 4 Analysis of repellency of extracts from five plants against <i>Brevicoryne brassicae</i>							
植物提取 物 Plant ext racts	浓度 Concent- rations	平均忌避率 Average repellency ration/ %				T _A	$\overline{X_A}$
		24 h	48 h	72 h	96 h		
云南蕊木	1 倍液	51.4	44.5	69.4		165.3	55.1
<i>Kopsia</i>	5 倍液	42.4	22.5	58.3		123.2	41.1
<i>officinalis</i>	10 倍液	30.4	58.1	41.7		130.2	43.4
	T _B	124.2	125.1	169.4		T= 418.7	
	$\overline{X_B}$	41.4	41.7	56.5			X= 46.5
冲天子	1 倍液	52.0	50.0	46.0		148.0	49.3
<i>Millatia</i>	5 倍液	33.3	25.0	23.0		81.3	27.1
<i>pachycarpa</i>	10 倍液	25.0	25.0	20.0		70.0	23.3
	T _B	110.3	100.0	89.0		T= 299.3	
	$\overline{X_B}$	36.8	33.3	29.7			X= 33.2
膏桐	1 倍液	51.4	34.5	54.2		140.1	46.7
<i>Jatrophha</i>	5 倍液	45.8	31.2	53.5		130.5	43.5
<i>curcas</i>	10 倍液	46.3	33.3	66.8		146.4	48.8
	T _B	143.5	99.0	174.5		T= 417.0	
	$\overline{X_B}$	47.8	33.0	58.2			X= 36.3
紫茎泽兰	1 倍液	62.5	45.8	25.0		133.3	44.4
<i>Eupatorium</i>	5 倍液	55.0	54.2	20.0		129.2	43.1
<i>adenophorum</i>	10 倍液	66.7	58.3	12.0		137.0	45.7
	T _B	184.2	158.3	57.0		T= 399.5	
	$\overline{X_B}$	61.4	52.8	19.0			X= 44.4
百日青	1 倍液	73.3	55.5	66.87	65.5	261.2	165.3
<i>Podocarpus</i>	5 倍液	79.0	62.1	63.6	53.0	257.7	64.4
<i>neriiifolius</i>	10 倍液	76.2	65.1	51.2	76.7	269.2	67.3
	T _B	228.5	182.7	181.7	195.2	T= 788.1	
	$\overline{X_B}$	76.2	60.9	60.6	65.1		X= 65.7

2.1.3 膏桐提取物微量点滴法结果与分析 通过方差分析,得 $F_{\text{浓度}} < F_{0.05}、F_{\text{时间}} < F_{0.05}$,即不同浓度、不同时间

膏桐提取物对甘蓝蚜的触杀效果均无显著差异。

2.1.4 紫茎泽兰提取物微量点滴法结果与分析 通过方差分析,得 $F_{\text{浓度}} < F_{0.05}$ 、 $F_{\text{时间}} > F_{0.05}$,即不同浓度紫茎泽兰提取物对甘蓝蚜触杀效果无显著差异;时间上有显著差异,24 h 内触杀效果最佳,平均校正死亡率达 37.7%,72 h 内触杀效果最差,平均校正死亡率为 9.9%。

2.1.5 百日青提取物微量点滴法结果与分析 通过方差分析,得 $F_{\text{浓度}} < F_{0.05}$ 、 $F_{\text{时间}} > F_{0.01}$,即不同浓度百日青提取物对甘蓝蚜触杀效果无显著差异;时间上有显著差异,在 96 h 触杀效果最佳,平均校正死亡率达 29.3%,24 h 内触杀效果最差,平均校正死亡率为 3.3%。

2.2 忌避活性影响结果与分析

表 5 5 种植物提取物忌避效果方差分析

Table 5 Analysis of variance of repellency effect from five plants extracts on *Brevicoryne brassicae*

植物提取物 Plant extracts	方差来源 Variance source	SS	DF	MS	F	$F_{0.05}$	$F_{0.01}$
云南蕊木	SS _A	339.2	2	169.6	0.74	6.94	18.00
<i>Kopsia officinalis</i>	SS _B	445.1	2	222.6	0.97	6.94	18.00
	SS _e	916.9	4	229.2			
	SS _T	1701.2	8				
冲天子	SS _A	1184.5	2	592.3	120.9	6.94	18.00
<i>Millettia pachycarpa</i>	SS _B	75.6	2	37.8	7.7	6.94	18.00
	SS _e	19.4	4	4.9			
	SS _T	1279.5	8				
膏桐	SS _A	33.4	2	16.7	0.6	6.94	18.00
<i>Jatropha curcas</i>	SS _B	960.2	2	480.1	18.5	6.94	18.00
	SS _e	103.4	4	25.9			
	SS _T	1097.0	8				
紫茎泽兰	SS _A	10.11	2	5.1	0.09	6.94	18.00
<i>Eupatorium adenophorum</i>	SS _B	3012.4	2	1506.2	26.5	6.94	18.00
	SS _e	227.4	4	56.9			
	SS _T	3249.9	8				
百日青	SS _A	17.3	2	8.65	0.11	5.14	10.92
<i>Podocarpus neriifolius</i>	SS _B	478	3	159.3	2.1	4.76	9.78
	SS _e	461.3	6	76.9			
	SS _T	956.6	11				

2.2.1 云南蕊木提取物忌避活性影响结果与分析 通过方差分析,得 $F_{\text{浓度}} < F_{0.05}$ 、 $F_{\text{时间}} < F_{0.05}$,即不同浓度和不同时间云南蕊木提取物对甘蓝蚜的忌避效果均无显著差异。

2.2.2 冲天子提取物忌避活性影响结果与分析 通过方差分析,得 $F_{\text{浓度}} > F_{0.01}$ 、 $F_{\text{时间}} > F_{0.05}$,即不同浓度的冲天子提取物对甘蓝蚜忌避效果有极显著差异,1 倍液的忌避效果最佳,平均忌避率达 49.3%,10 倍液的忌避效果最差,平均忌避率为 23.3%;不同时间内忌避效果有显著差异,24 h 内忌避效果最佳,平均忌避率达 36.8%,72 h 内忌避效果最差,平均忌避率为 29.7%。

2.2.3 膏桐提取物忌避活性影响结果与分析 通过方差分析,得 $F_{\text{浓度}} < F_{0.05}$ 、 $F_{\text{时间}} > F_{0.01}$,即不同浓度的膏桐提取物忌避效果无显著差异;不同时间内忌避效果有极

显著差异,72 h 内的忌避效果最佳,平均忌避率达 58.2%,48 h 内的忌避效果最差,平均忌避率为 33%。

表 6 5 种植物提取物微量点滴法触杀效果分析

Table 6 Analysis of contact effect from five plant extracts by micro-drip on *Brevicoryne brassicae*

植物提取物 Plant extracts	校正死亡率 Adjusted mortality ration/%				T_t	$X\bar{t}$	n_i
	24 h	48 h	72 h	96 h			
云南蕊木	63.6	18.4	3.7		85.7	28.6	3
<i>Kopsia officinalis</i>							
冲天子	16.1	2.9	0.7		19.7	6.6	3
<i>Millettia pachycarpa</i>							
膏桐	16.3	21.4	7.5		45.2	15.1	3
<i>Jatropha curcas</i>							
紫茎泽兰	37.7	25.5	9.9		70.1	23.4	3
<i>Eupatorium adenophorum</i>							
百日青	3.3	10.7	14.5	29.3	57.8	14.5	4
<i>Podocarpus neriifolius</i>							
					$\Sigma T =$	$X =$	$\Sigma ni =$
					278.5	17.6	16

表 7 5 种植物提取物微量点滴法触杀效果方差分析

Table 7 Analysis of variance on contact effect from five plant extracts by micro-drip on *Brevicoryne brassicae*

方差来源 Variance source	SS	DF	MS	F	$F_{0.05}$	$F_{0.01}$
SS _A	884.2	4	221.1	0.79	3.36	5.67
SS _B	3 077.1	11	279.7			
SS _T	3 961.3	15				

表 8 5 种植物提取物忌避效果数据分析

Table 8 Analysis of repellency of extracts from five plants against *Brevicoryne brassicae*

植物提取物 Plant extracts	平均忌避率 Average repellency ration/%				T_t	$X\bar{t}$	n_i
	24 h	48 h	72 h	96 h			
云南蕊木	41.4	41.7	56.5		139.6	46.5	3
<i>Kopsia officinalis</i>							
冲天子	36.8	33.3	29.7		99.8	33.3	3
<i>Millettia pachycarpa</i>							
膏桐	47.8	33.0	58.2		139.0	46.3	3
<i>Jatropha curcas</i>							
紫茎泽兰	61.4	52.8	19.0		133.2	44.4	3
<i>Eupatorium adenophorum</i>							
百日青	76.2	60.9	53.0	65.1	255.2	63.8	4
<i>Podocarpus neriifolius</i>							
					$\Sigma T =$	$X =$	$\Sigma ni =$
					766.8	46.9	16

2.2.4 紫茎泽兰提取物忌避活性影响结果与分析 通过方差分析,得 $F_{\text{浓度}} < F_{0.05}$ 、 $F_{\text{时间}} > F_{0.01}$,即不同浓度的紫茎泽兰提取物忌避效果无显著差异;不同时间内有极显著差异,24 h 的忌避率最高,平均忌避率达 61.4%,72 h 内忌避效果最差,平均忌避率为 19.0%。

2.2.5 百日青提取物忌避活性影响结果与分析 通过方差分析,得 $F_{\text{浓度}} < F_{0.05}$ 、 $F_{\text{时间}} < F_{0.05}$,即不同浓度、不同时间,百日青提取物对甘蓝蚜忌避效果均无显著差异。

2.3 5种植物提取物微量点滴法触杀效果比较

通过方差分析,得 $F < F_{0.05}$,说明5种植物提取物对甘蓝蚜的触杀效果无显著差异。

2.4 5种植物提取物忌避效果比较

2.4.1 自由度与平方和的分解

2.4.2 方差分析 通过方差分析,得 $F < F_{0.05}$,说明5种植物提取物对甘蓝蚜的忌避效果无显著差异。

表9 5种植物提取物忌避效果方差分析

Table 9 Analysis of variance on repellency effect from five plants extracts on *Brevicoryne brassicae*

方差来源 Variance source	SS	DF	MS	F	$F_{0.05}$	$F_{0.01}$
SS_T	1 703.1	4	425.8	2.63	3.36	5.67
SS_e	1 780.5	11	161.9			
SS_T	3 483.6	15				

3 讨论与分析

对植物材料5种植物提取物对甘蓝蚜的触杀效果无显著差异;时间上,云南蕊木、冲天子、紫茎泽兰提取物在24 h内触杀效果最佳,百日青提取物是在96 h触杀效果最佳。

云南蕊木、冲天子、紫茎泽兰3种植物提取物触杀效果随着时间的增加而逐渐降低的,百日青提取物触杀效果随着时间的增加而逐渐增强。膏桐提取物在时间上触杀效果无显著差异,在48 h的触杀效果稍强。5种

植物提取物在不同浓度上的触杀效果都无显著差异,其中冲天子提取物10倍液的触杀效果稍强,其它4种植物提取物以1倍液的触杀效果稍强。5种植物提取物对甘蓝蚜触杀效果大小依次为:紫茎泽兰>膏桐>云南蕊木>冲天子>百日青。

5种植物提取物对甘蓝蚜的忌避效果无显著差异。1倍液冲天子提取物的忌避率最高,24 h内忌避效果最佳,随时间的增加和浓度的减小忌避率逐渐减小;膏桐提取物72 h的忌避率最高,在不同浓度上忌避率无显著差异;紫茎泽兰提取物24 h内的忌避率最高,忌避率随时间的增加而逐渐减小,在不同浓度上忌避率无显著差异;百日青提取物在不同时间和不同浓度上忌避率均无显著差异,24 h内的忌避率稍高;云南蕊木提取物在不同时间和不同浓度上忌避率均无显著差异,但是随时间的增加忌避率升高。5种植物提取物对甘蓝蚜的忌避效果大小依次为:百日青>云南蕊木>紫茎泽兰>膏桐>冲天子。

参考文献

- [1] 张广学,钟铁森.中国经济昆虫志.同翅目蚜虫类(一)[M].北京:科学出版社,1983:287-289.
- [2] 曾宪儒.植物提取物对蔬菜害虫的生物活性筛选及其活性组分作用机理研究[D].广西大学优秀硕士学位论文,2005:9.
- [3] 赵海刚.植物提取物对烟草甲的生物活性研究[D].华中农业大学优秀硕士学位论文,2006(6):12-28.

The Study of Plant Extracts on *Brevicoryne Brassicae*

HE Yu-hua¹, MENG Meng²

(1. Southwest Forestry College, Kunming, Yunnan 650224, China; 2. Yunnan Academy of Forestry, Kunming, Yunnan 650204, China)

Abstract: Biological activity of the extracts from five plant species, *Kopsia officinalis*, *Millettia pachycarpa*, *Jatropha curcas*, *Podocarpus neriifolius* collected from the Puwen village in Xishuangbanna and *Eupatorium adenophorum* collected from Southwest Forestry College. Using alcohol of 95%, five plant extracts were extracted by impregnation method. Plant extracts were diluted to three concentration. The bioassays of contact and repellent effect were used on *Brevicoryne brassicae* in laboratory. The results showed that the plant extract of *Kopsia officinalis* had the best contact effect in the five plant extracts. Its average adjust mortality ratio was 63.6% during 24 hours. Among the effect of the three bioassay methods, there were no obvious differences among the extracts. The repellent effect of the extract of *Podocarpus neriifolius* was the best in the five ones. And it had the best effect in 24 hours, its average repellent ratio was 76.2%. The contact and repellent effects of *Millettia pachycarpa* were poorer than the others.

Key words: Plant extracts; *Brevicoryne brassicae*; Contact effect; Repellent effect