

## 자생식물 추출물의 모기 및 집파리에 대한 살충활성

경석현\* · 윤영희<sup>1</sup>

전국대학교 농업생명과학대학 응용생물화학과, <sup>1</sup>국립보건원 마산분원

**요약** : 민들레를 비롯하여 약용식물 9종 메탄올 추출물의 빨간 집모기, 집파리 유충 및 성충에 대한 살충력 실험을 실시하였다. 그 결과 빨간집모기(*Culex pipiens pallens*) 유충에 대하여는 솔(*Pinus densiflora*)잎, 고삼(*Sophora angestifolia*) 뿌리 등이 효과가 좋았다. 파리유충에 대한 살충효과는 민들레(*Taraxacum platycarpum*)잎 및 부추전초의 메탄올 추출물이 아주 높았으며, 백부근(*Stemonae sessilifolia*) 뿌리도 효과가 있는 것으로 밝혀졌으나 집파리(*Musca domestica*) 성충에 대한 살충효과는 크지 않았다.(1999년 2월 5일 접수, 1999년 4월 30일 수리)

**Key words** : native plants, insecticidal activity, *Culex pipiens pallens*, *Musca domestica*.

### 서론

Pyrethroids, rotenoids 및 nicotinoids 등 오래전부터 식물의 살충성분을 해충방제에 이용해 왔으나 합성농약의 발달로 인하여 이들 식물성 농약을 식물체에서 직접 추출 이용하는 경우는 희박하다고 하겠다. 그러나 합성농약이 가지는 독성 및 환경에 대한 비우호적인 단점으로 인하여 새로운 식물성농약 탐색이 새로운 연구분야로 관심을 모으고 있다(Briggs 등; 1983, Culter, 1988; Berenbaum, 1989). 즉 竹本(1967)은 87종의 식물에서 50종 이상의 화합물 구조를 밝혀 이들 물질들이 곤충의 탈피나 발육에 관여하는 유약호르몬이나 살충성 물질로 작용을 하던가, 또는 벼멸구의 식물선택 행동을 억제하는 사실을 밝혔다.

Akira(1973a)는 육두구(*Myristica fragrans*)의 종자에 함유된 phenylpropanoid 성분이 누에 유충의 생육을 저해한다고 보고하였으며, 또한 자주황기(*Astragalus dahuricus*) 분말을 누에에 경구투여하여 변태를 저지하는 물질이 L-canavanine이라고 밝혔다(Akira, 1973 b,c). 많은 알칼로이드 및 테르펜계 화합물들이 살충성을 가지고 있는 것으로 알려져 있으며(Alkofahi, 1989; Harborne, 1990), 특히 피마자(*Ricinus communis*)

잎 중에 있는 알칼로이드의 일종인 ricinine은 벼멸구에 대하여 살충성이 뛰어난 것으로 알려져 있다(Thomber, 1970). 이점에 착안 이들의 카바메이트계 및 유기인계 유도체를 합성하여 살충, 살균활성 검정 시험을 하여 효과가 있음을 밝혔다(권 등, 1998). 근래에는 식물성분 뿐만아니라 다양한 천연물들이 여러형태의 농약으로 사용되고 있다(Godfrey, 1995).

그러나 약용식물의 성분이나 약효에 관한 연구보고는 많으나(Samuelsson, 1992; Bisset, 1994) 국내에 자생하는 식물의 추출물을 이용한 위생해충에 대한 살충 실험이나 기피효과를 연구한 자료가 없다. 따라서 본 연구에서는 합성살충제에 의한 독성 및 환경오염 문제를 완하시킬 수 있는 분해가 빠르면서 저독성의 식물성 살충성분을 탐색하고 합성 곤충기피제를 대체할 수 있는 천연의 대체물질을 탐색한 결과중 살충실험에 관한 것을 보고하고자 한다.

### 재료 및 방법

#### 공시식물

위생해충에 대한 살충실험 및 기피실험을 위하여 육안으로 곤충이 식해하지 않는 9종(시료 11종)의 자생식물의 잎이나 줄기 또는 뿌리를 6월부터 10월 사이에 채집하여 음건한 후 세절하여 사용하였으며, 고

\*연락저자

삼과 백부근은 한약재료상에서 구입하여 사용하였다. 그중 살충실험에 사용한 식물시료는 다음과 같다.

민들레(*Taraxacum platycarpum*, leaf), 소나무(*Pinus densiflora*, leaf), 쑥(*Artemisia prinseps*, leaf), 부추(*Allium tuberosum*, leaf), 결명초(*Cassia obtusifolia*, whole), 고삼(*Sophora angestifolia*, root), 백부근(*Stemona sessilifolia*, root), 인동(*Lonicera japonica*, stem, leaf, flower) 및 꾀(*Clivia miniata*, leaf) 등이다.

**공시곤충**

빨간집모기(*Culex pipiens pallens*)는 곤충 사육실에서 온도 27~29℃, 습도 75~90%에서 계대사육한 3령기 유충을 사용하였다. 집파리(*Musca domestica*)는 사육실의 온도 25~28℃, 습도 70~80%를 유지하면서 유충은 송아지 사료를 이용하여 사육하고, 성충은 망사로 만든 상자에 넣어 설탕과 물로 사육하였다.

**시료조제**

채집한 9종(시료 11종)의 자생식물을 음건한 후 세 절한 것 50 g을 메탄올 250 ml에 침지하고 20일 후에 여과하여 추출물을 얻었다. 이 추출물을 감압농축한 후 시료로 사용하였다.

**생물검정**

빨간집모기 유충에 대한 살충실험은 WHO 실험방

법에 기준하여 실험하였다(WHO, 1975). 즉 500 ml의 초사용기에 450 ml의 증류수를 넣고 공시충 25마리를 선별 모집한 용기에 증류수 50 ml를 넣어 총량을 500 ml로 하였다. 여기에 메탄올 추출물 1 ml를 넣은 다음 공시충을 넣어 24시간 후의 치사수를 조사하였다. 1회에 50마리씩 2회 반복실험 하였다. 사충율과 LC<sub>50</sub> 및 LC<sub>90</sub> 값은 WHO법(WHO, 1975)으로 구하였다.

집파리 유충에 대한 살충실험은 9×5 cm 사래에 메탄올 추출물을 증류수에 희석한 용액 1 ml를 넣어 바닥과 벽에 고무 잘 문힌 후 집파리 유충(3령) 30마리를 넣은 다음 뚜껑을 덮고 24시간 후의 사충율 및 LC<sub>50</sub>과 LC<sub>90</sub>은 상기 방법에 따라 산출하였다.

집파리 성충에 대한 살충실험은 상법에 따라 시험하였다. 즉 각 추출물을 농도별로 메탄올에 희석하여 시험액을 제조하여 우화한지 7일 지난 파리성충 암컷만을 플라 클로로포름으로 마취시킨 다음 개체당 시험액 0.5 μl 씩을 가슴부위에 국소처리하였다. 처리군은 설탕물을 넣은 망사로 만든 상자에 넣고 사육실에서 24시간 후 사충율을 조사하였다.

**결과 및 고찰**

**빨간 집모기유충에 대한 살충효과**

11개 자생식물의 메탄올 추출물의 모기유충에 대한 살충실험 결과는 표 1과 같다.

**Table 1. Mortality of plant extracts used against *Culex pipiens* larvae**

Plant	Tissue sampled	Mortality(%) <sup>a)</sup>				LC <sub>50</sub> (ppm)
		3200	1600	800	400	
<i>Taraxacum platycarpum</i>	leaf	3	0	0	0	
<i>Pinus densiflora</i>	leaf	73	55	23	10	1520
<i>Artemisia prinseps</i>	leaf	28	25	5	1	
<i>Allium tuberosom</i>	leaf	43	25	3	0	
<i>Cassia obtusifolia</i>	whole	8	3	0	0	
<i>Sophora angestifolia</i>	root	78	58	15	5	1600
<i>Stemona sessilifolia</i>	root	0	0	0	0	
<i>Lonicera japonica</i>	stem	18	8	3	0	
<i>Lonicera japonica</i>	leaf	10	5	3	0	
<i>Lonicera japonica</i>	flower	0	0	0	0	
<i>Clivia miniata</i>	leaf	15	8	3	1	

<sup>a)</sup> ppm/larva.

Table 2. Mortality of plant extracts used against *Musca domestica* larvae

Plant	Tissue sampled	Mortality(%) <sup>a)</sup>				LC <sub>50</sub> <sup>a)</sup>	LC <sub>90</sub> <sup>a)</sup>
		40	20	10	5		
<i>T. platycarpum</i>	leaf	100	100	95	90	2.25	5.15
<i>P. densiflora</i>	leaf	100	80	20	5	12.5	25.0
<i>A. prinseps</i>	leaf	70	50	20	5	23.5	
<i>A. tuberosom</i>	leaf	100	100	100	90	1.7	5.0
<i>C. obtusifolia</i>	whole	40	35	30	0		
<i>S. angestifolia</i>	root	60	45	35	5	26.0	
<i>S. sessilifolia</i>	root	100	80	70	50	6.4	22.0
<i>L. japonica</i>	stem	20	10	5	0		
<i>L. japonica</i>	leaf	100	50	25	5	15.8	32.0
<i>L. japonica</i>	flower	100	65	50	5	11.75	29.0
<i>C. miniata</i>	leaf	60	20	10	0	29.0	

<sup>a)</sup>  $\mu\text{g/larva}$ .

소나무 잎의 경우에는 1,600 ppm에서 50% 이상의 치사율을 대체로 살충력이 높은 것으로 나타났으며, LC<sub>50</sub>(중앙치사 농도) 값이 1,520 ppm으로 높은 농도에서는 모기유충의 70% 이상 치사시킬 수 있는 것으로 여겨진다. 고삼(*Sophora angestifolia*)은 살충성분과 독성이 강한 식물로 알려져 있는(육, 1990) 식물로 모기유충에 대한 살충실험에서는 1,600 ppm에서 58%, 3,200 ppm에서는 78%의 치사율을 보였으며, 모기유충 50%를 치사시킬 수 있는 농도는 1,600 ppm으로 위생해충 살충제로서의 개발 가능성이 충분히 있는 것으로 나타났다. 고삼의 주성분은 matrine, oxymatrine, sophoranol, anagyrine 및 methylcytisine(천연물화학연구소, 1996)등으로 알려져 있다. 이때 모기유충의 운동 둔화 현상도 관찰되었다. 테르펜계 화합물이 살충성분으로 생각되어진다. 쑥 추출물은 3,200 ppm에서도 28%의 낮은 치사율을, 또 부추의 추출물은 역한 냄새의 진한 녹색의 점액질로 3,200 ppm에서 43%의 치사율을 보였다.

결명초는 살균력이 있는 식물로 알려져 있어(육, 1990) 살충력까지도 기대하였으나 모기유충에 대한 실험에서는 살충효과가 나타나지 않았다. 백부근의 경우는 인체에 대한 독성은 큰 것으로 알려져있으나(육, 1990) 모기유충에 대한 살충력은 없는 것으로 나타났다.

인동의 경우 줄기, 잎 및 꽃의 메탄올 추출물의 모기유충에 대한 살충력은 3,200 ppm에서도 10~18%로

낮았다. 군자란 잎 또한 낮은 치사율을 나타내었다. 결론적으로 모기유충에 살충효과가 좋은 천연물질로는 소나무 잎과 고삼으로 위생해충 방제용 살충제 개발가능성이 충분히 있다고 보겠다.

#### 집파리 유충에 대한 살충효과

집파리 유충에 대한 11가지 천연물의 살충실험 결과는 표 2에 나타내었다.

민들레 잎의 메탄올 추출물의 경우 파리유충 개체당 5  $\mu\text{g}$  처리에서 90%의 치사율을, 20  $\mu\text{g}$  처리에서는 100%의 살충효과를 보였다. 파리유충에 대한 반수치사농도(LC<sub>50</sub>)는 2.25  $\mu\text{g}$ 으로 파리유충 구제용 살충제로 개발하여도 가능하리라 기대된다. 소나무 잎의 경우에는 20  $\mu\text{g}$ 으로 80%의 살충효과를 보였으며, 50%를 치사시킬 수 있는 처리량은 12.5  $\mu\text{g}$ 으로 효과가 좋았다. 쑥 및 결명초의 경우 각각 파리유충 개체당 40  $\mu\text{g}$ 의 높은 투여량에도 70%와 40%의 살충율을 보여 이들은 살충효과가 낮은 것으로 밝혀졌다. 고삼은 파리유충에 대한 LD<sub>50</sub>이 26  $\mu\text{g}$ 으로 대체로 효과가 낮았으나, 부추의 메탄올 추출물은 5  $\mu\text{g}$ 의 처리로 90%의 파리유충 치사효과를 나타내었으며, LC<sub>50</sub> 또한 1.7  $\mu\text{g}$ 으로 효과가 좋았다. 인체독성이 강하여 한방에서는 독물로 취급하는 백부근은 5  $\mu\text{g}$  투여에서 50%의 살충력을 보여 어느정도 효과가 있는 것으로 보여졌으나, 인동의 경우는 모기유충에 대한 것과 마찬가지로 집파리 유충에 대해서도 살충력이 매우 낮았

다. 결론적으로 집파리 유충에 대한 살충력은 11개 검체중 민들레잎과 부추잎의 메탄올 추출물이 가장 좋았다.

**집파리 성충에 대한 살충효과**

9종의 식물에서 얻은 11검체의 집파리 성충에 대한 살충효과는 표 3과 같다.

**Table 3. Mortality of plant extracts used against *Musca domestica* adults**

Plant	Tissue sampled	Mortality(%) <sup>a)</sup>			
		40	20	10	5
<i>T. platycarpum</i>	leaf	3	0	0	0
<i>P. densiflora</i>	leaf	73	55	23	10
<i>A. prinseps</i>	leaf	28	25	5	1
<i>A. tuberosom</i>	leaf	43	25	3	0
<i>C. obtusifolia</i>	whole	8	3	0	0
<i>S. angestifolia</i>	root	78	58	15	5
<i>S. sessilifolia</i>	root	0	0	0	0
<i>L. japonica</i>	stem	18	8	3	0
<i>L. japonica</i>	leaf	10	5	3	0
<i>L. japonica</i>	flower	0	0	0	0
<i>C. miniata</i>	leaf	15	8	3	1

<sup>a)</sup>  $\mu\text{g}/\text{fly}$ .

표 3에서 보는 바와같이 대부분의 시료가 효과가 낮았는데 쑥 및 결명초의 경우에만 파리성충 개체당 40  $\mu\text{g}$  처리에서 20% 정도의 살충효과를 가질뿐 기타의 경우에는 거의 효과가 없었다.

앞의 결과로 미루어보아 우리 나라에 자생하는 식물 중에는 위생해충 방제용으로 개발가능성이 높은 것들이 있는 것으로 판단되며, 이들에 대한 좀더 정확한 성분 분석에 대한 연구가 필요하다고 보아 본 연구실에서는 계속 연구가 진행중에 있다.

**인용문헌**

Akira, I. (1973a) Screening search for biologically active substances to insects in crude plants, *J. Agri. Chem.* 47:443~447.  
 Akira, I. (1973b) Growth inhibitory effect of phenyl propanoids in nutmeg on silkworm larva, *J. Agri.*

*Chem.* 47:275~279  
 Akira, I. (1973c) Isolation from *Astragali radix* of L-carnavacine as an inhibitory substance to metamorphosis of silkworm *Bombyxmor*, L., *J. Agri. Chem.* 47:449~453.  
 Alkofahi, A. (1989) Search for new pesticides from higher plants, pp.25~43, *In insecticides of plant origin*(Ed. J. T. Arnason), ACS Symp. Ser. No. 387, Am. Chem. Soc., Washington, D. C.  
 Berenbaum, M. R. (1989) North american ethnobotanicals as source of novel plant-based insecticide, pp.11~24, *In insecticides of plant origin*(Ed. J. T. Arnason), ACS Symp. Ser. No. 387, Am. Chem. Soc., Washington, D. C.  
 Bisset, N. G. (1994) Herbal drugs and phytopharmaceuticals, Medpharm Scientific Publisher, Stuttgart.  
 Briggs, G. G., M. Elliott and N. F. James (1983) *Pesticide Chemistry*, pp.157~164.  
 Culter, H. E. (1988) Natural products and their potential in agriculture, pp.1~22, *In biologically active natural products*(ed. H. E. Culture), ACS Symp. Ser., No. 380, Am. Chem. Soc., Washington, D. C.  
 Godfrey, C. R. A. (Ed. 1995) *Agrochemicals from natural products*, Marcel Dekker, New York, Basel, Hong Kong.  
 Harbon, J. B. (1990) Role of secondary metabolites in chemical defence mechanism in plants, pp.126~134, *In bioactive compounds from plants*. Ciba Foundation Symp.154, John Willey & Sons, Chichester.  
 Samuelsson, G. (1992) *Drugs of natural origin*, Swedish Pharmaceutical Press, Stockholm.  
 Thornber, C. W. (1970) Alkaloids of the *Menispermaceau*, *Phytochem.* 9:157~187.  
 WHO (1975) *Manual on practical entomology in malaria*, World Health Organization  
 WHO (1970) *Insecticide resistance and vector control*, pp.66~71, World Health Organization.  
 竹本 (1967) 昆蟲의 生理活性 檢定法(高橋正三 著), 日本藥學雜誌, 87  
 권오경, 임수길, 최달순, 경석현 (1998) Ricinine의 합

성법 및 살충활성. 농약과학회지 2(1):18~23.  
 권오경, 임수길, 홍수명, 이성은, 경석현 (1998)  
 Ricinine 유도체의 합성 및 농약활성. 농약과학회지  
 2(1):24~31.

육창수 (1990) 원색한국약요익물도감, 아카데미.  
 천연물과학연구소 (1996) 한국의 천연물과학연구, 서울대학교.

**Insecticidal activity of native plant extracts against *Culex pipiens pallens* and *Musca domestica***

Suk-Hun Kyung\* and Young-Hee Yoon<sup>1</sup>(*Department of Biology and Chemistry, Konkuk University, 934-1 Mojin-dong, Kwangjin-ku, Seoul 143-701, Korea, and <sup>1</sup>National Institute of Health*)

**Abstract :** Methanol extracts of 9 kinds of native medicinal plants(*Taraxacum platycarpum*, leaf; *Pinus densiflora*, leaf; *Artemisia prinseps*, leaf; *Allium tuberosum*, leaf; *Cassia obtusifolia*, whole; *Sophora angestifolia*, root; *Stemonae sessilifolia*, root; *Lonicera japonica*, stem, leaf, flower; and *Clivia miniata*) were investigated for insecticidal effect. Methanol extracts of *Pinus densiflora* leaves and *Sophora angestifolia* radix showed relatively good insecticidal activity against *Culex pipiens pallens* larvae. Strong larvicidal activity against the *Musca domestica* larvae was produced from methanol extracts of *Tarxacum platycarpum* leaves and *Allium tuberosom* leaves. while *Stemonae radix* showed moderate activity. All materials tested revealed little or weak insecticidal activity against *M. domestica* adults.

\*Corresponding author (Fax:+82-2-456-7183, E-mail:shkyung@kkucc.konkuk.ac.kr)