

자생식물의 메탄올 추출물이 흰줄숲모기 및 바퀴에 대한 기피효과

경석현* · 윤영희¹

건국대학교 농업생명과학대학 응용생물화학과, ¹국립보건원

요약 : 민들레(*Taraxacum platycarpum*, leaf), 소나무(*Pinus densiflora*, leaf), 쑥(*Artemisia prinseps*, leaf), 부추(*Allium tuberosum*, leaf), 결명초(*Cassia obtusifolia*, whole plant), 고삼(*Sophora angestifolia*, root), 백부근(*Stemona sessilifolia*, root), 인동(*Lonicera japonica*, stem, leaf, flower) 및 괄(*Clivia miniata*, leaf) 등 9종의 자생식물(시료11종)의 메탄올 추출물이 흰줄숲모기와 바퀴에 대한 기피효과 실험을 실행하였다. 그결과 흰줄숲모기에 대해서는 소나무잎, 민들레잎, 부추잎 및 인동꽃 등의 메탄올 추출물이 기피효과가 우수하였다. 한편 바퀴에 대한 이들의 기피효과에서는 인동잎이 좋았으나 일반적으로 흰줄숲모기에 비해 기피효과가 떨어졌다.(2000년 2월 25일 접수, 2000년 6월 23일 수리)

Key words : MBTH-assay, microtitre assay, membrane disrupting herbicides, screening.

서 론

식물성분이 곤충의 생육에 미치는 영향은 오래전부터 연구되어 실제로 해충의 방제나 퇴치에 다양한 식물들이 여러형태로 이용되어 왔다. 그 대표적인 살충제로는 피레스린, 니코틴 및 로테논계 화합물을 예로 들 수 있다. 한편 곤충기피제는 사람이나 가축을 성가시게 하거나 병원균을 매개하는 위생해충에 대해서만 주로 사용하는 것이 상례로서, 과거에는 식물추출물이나 정유 등을 이용하였으나(Akira, 1973; 천연물과학연구소, 1996), 근래에는 대부분 합성 기피제를 이용하고 있다. 이중 가장 많이 이용되는 것으로는 모기 기피제로서 *N,N*-diethyl-*m*-toluidine(deet)과 파리 기피제로서의 2-ethyl-1,3-hexanediol이 있다(Buechel, 1983). Rutledge 등(1999)은 여러형태의 화합물에 대한 암수모기의 기피현상을 연구 발표하였다.

한편 섭식 저해작용을 통하여 곤충의 기피현상을 일으키는 것으로 알려진 천연물질인 땀이닝쿨(*Cocculus trilobus* DC) 중의 isoboldine은 담배밤나방, 가치밤나무자나방에 대하여, 또 누리장나무(*Clerodendron trichotomum*) 중의 clerodenin은 담배밤나방, 조명나방 및 독나방 등에 기피효과가 있는 것으로 알려져 있으나(정과 박, 1990), 실제로 사용되고 있지 않다. 그러나 deet 등 합성기피제 등이 인체에 대한 독성 특히 피부에 대한 독성(Qiu 등, 1998)으로 인하여 보다 효과적이며 안전한 기피제의 개발이 필요하다고 본다. 따라서 식물의 추출물을 위생해충의 기피제로 이용하는 것이 이에 대한 대안으로 바람직 하다고 생각되어 본실험에서는 이미 발표한 우리나라 자생 식물의 메탄올 추출물의 모기 및 집파리에 대한 살충활성(경과 윤, 1999)에 이어 숲모기와 바퀴에 대한 기피효과를 조사한 결과를 보고하고자 한다.

재료 및 방법

시험 약용식물

위생해충에 대한 살충실험 및 기피실험을 위하여 곤충이 식해하지 않는 것으로 알려진 9종(시료 11종)의 자생식물의 잎이나 줄기 또는 뿌리를 6월부터 10월 사이에 채집하여 음건한 후 세절하여 사용하였으며, 고삼과 백부근은 한약 재료상에서 구입하여 사용하였다. 기피실험에 사용한 식물 시료는 다음과 같다.

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

시험곤충

흰줄숲모기(*Aedes albopictus*)의 경우는 온도가 25~28℃, 습도 75~90%를 유지하면서 자연광을 내는 특수등이 설치된 곤충 사육실에서 계대사육한 성충을 사용했으며, 우화한 지 20일 정도 지난 암컷모기를 사용하였다. 독일바퀴(*Blattella germanica*)는 곤충사육실(온도 27~29℃, 습도 70~80%, 자연광 조건)에서 계대사육하여 사용하였다.

시료조제

채집한 9종(시료 11종)의 자생식물을 음건한 후 세절한 것 50 g을 메탄올 250 ml에 침지하고 20일 후에 여과하여 추출물을 얻었다.

이 추출물을 40℃에서 용매가 더 이상 증류되지않을 때까지 감압농축한 후 시료로 사용하였다. 이때 얻은 시료는 여러 가지 화합물이 포함되어 있을 것으로 사료되어 수율은 구하지 않았다.

*연락처

생물검정

인체피부에 대한 흰줄숲모기의 기피실험은 다음과 같이 실행하였다. 즉, 사람 팔에 7×7 cm 되는 면적을 정하고 그 외의 면적은 감싼 다음 일정량의 시험액(5, 10, 20, 40 μg)을 에탄올 0.5 ml 에 희석한 후 50 cm² 노출부위에 바르고 건조시켰다. 50마리의 흰줄숲모기 암컷을 40×25×25 cm 망사케지 안에 넣고 시험액을 바른 팔을 넣어 20분 후 흡혈하는 모기 수를 조사하여 기피율을 계산하였다.

바퀴 실험은 키트를 사용하였다(Akifumi, 1966). 시험액은 흰줄숲모기의 경우와 같이 에탄올에 각약량별로 희석하여 제조하였다. 이것들을 7×7 cm로 자른 거름종이에 각 약량별로 흡착 건조시킨 후 키트의 4개통에 각각 넣고 바퀴 암·수 각 25마리씩 50마리를 중앙통에 넣었다. 24 시간 후의 각 통에 들어간 바퀴의 수를 조사하여 각약량별 기피율을 구하였다. 기피율과 RC₅₀ 및 RC₉₀값은 WHO법(WHO, 1975)으로 구하였다.

결과 및 고찰

흰줄숲모기에 대한 기피효과

기피제 물질탐색을 위하여 실험 대상 곤충으로는 흰줄숲모기 성충암컷을 사용하였다. 이유는 이 모기가 숲모기속으로 동물 흡혈습성이 강한 모기종이기 때문이었다. 인체흡혈을 및 추출물질에 대한 기피율을 농도별로 실험한 결과는 표 1과 같다. 흰줄숲모기에 대한 기피효과에서는 이용한 모든 식물의 메탄올 추출물 20 μg 양으로 이 모기에 대하여 100%의 기피효과를 보였다. 한편 이들 10 μg으로는 소나무잎, 민들레잎, 부추잎 및 인동꽃 등의 메탄올 추출물이 아주 효과가 좋은 것으로 나타났다. 10 μg 사용의 경우 나머지 식물시료들도 98%의 기피율의 좋은 기피효과를 나타내었다.

독일바퀴에 대한 기피효과

표 2에서 보는 바와 같이 바퀴에 대한 기피효과는 흰줄숲모기에 비해 대체적으로 낮은 편이었다. 즉 흰줄숲모기의 경우 실험에 사용한 모든 식물의 메탄올 추출물의 20 μg 사용으로 100%의 기피효과를 얻은 반면 독일바퀴에 대해서는 인동잎 추출액을 제외하고는 60~96%의 기피율을 보

Table 1. Repellent rate of *Aedes albopictus* females on human skin treated with MeOH extracts of 11 native plant samples

Plant	Tissue sampled	Repellent rate(%) in Concentration	
		20 μg	10 μg
<i>T. platycarpum</i>	leaf	100	98
<i>P. densiflora</i>	leaf	100	100
<i>A. prinseps</i>	leaf	100	100
<i>A. tuberosom</i>	leaf	100	100
<i>C. obtussifolia</i>	whole	100	98
<i>S. angestifolia</i>	root	100	98
<i>S. sessilifolia</i>	root	100	98
<i>L. japonica</i>	stem	100	98
<i>L. japonica</i>	leaf	100	98
<i>L. japonica</i>	flower	100	100
<i>C. miniata</i>	leaf	100	98

Table 2. Repellent rate of *Blattella germanica* adult by MeOH extracts of 11 native plant

Plant	Tissue sampled	Repellent rate(%) in Concentration				RC ₅₀	RC ₉₀
		40 μg	20 μg	10 μg	5 μg		
<i>T. platycarpum</i>	leaf	100	92	28	12	22.0	43.0
<i>P. densiflora</i>	leaf	88	84	80	50	9.5	70.0
<i>A. prinseps</i>	leaf	96	60	48	30	20.6	63.0
<i>A. tuberosom</i>	leaf	100	96	92	80	3.4	19.0
<i>C. obtussifolia</i>	hole	100	84	48	30	18.0	55.0
<i>S. angestifolia</i>	root	96	88	44	20	19.5	51.0
<i>S. sessilifolia</i>	root	100	88	72	40	13.0	41.0
<i>L. japonica</i>	stem	88	80	52	28	19.5	79.0
<i>L. japonica</i>	leaf	100	100	40	32	17.5	39.0
<i>L. japonica</i>	flower	100	88	40	28	18.0	42.0
<i>C. miniata</i>	leaf	100	96	88	60	8.8	25.0

었다. 40 μg 의 높은 사용량에서도 소나무잎과 인동줄기는 88%, 쑥잎 및 고삼뿌리의 경우는 각각 96%의 기피율을 보여 흰줄숲모기에 대한 것보다 낮았다. 실험에 이용한 모든 식물의 메탄올 추출시료에서 일반적으로 투여농도에 비례하여 기피효과도 상승하는 것으로 나타났으나, 증가효과는 일정하게 비례하지 않았다. 즉 부추잎의 경우는 모든 희석 농도에서 80~100%의 좋은 효과를 보인 반면, 인동은 줄기, 잎 및 꽃의 메탄올 추출물 10 μg 의 처리약량에서는 낮은 기피효과를 보였다. 또한 20 μg 으로는 100%의 기피효과를 얻을 수 있어 부추와 대조적이었다.

위에서 언급한 화합물들은 대부분 의약이나 농약 대체용으로 이용되고 있는데 이들중 어느 화합물이 모기나 바퀴에 대하여 기피효과를 나타내는지는 좀 더 연구되어야 할 것이다. 그러나 본실험의 결과로 미루어볼 때 흰줄숲모기의 기피물질 개발을 위해서는 소나무잎, 민들레잎, 부추잎 및 인동꽃이, 한편 바퀴에 대해서는 부추잎, 인동잎 등이 가능성이 있는 것으로 보이며 이들에 대한 정확한 실험과 분석을 통하여 모기 및 바퀴기피제로서 개발에 크게 기여할 수 있을 것으로 생각된다.

인용문헌

Akifumi, H (1966) A screening technique of repellent

- of cockroaches. Jpn. J. Sanit.Zool. 17:68~70.
- Akira, I (1973) Screening search for biologically active substances to insects in crude plant. J. Agric. Chem. 47:443~447.
- Buechel, K (1983) Chemistry of pesticide, pp.212~213, John Wiley & Sons.
- Qiu, H., H. W. Jun and J. W. McCall (1998) Pharmacokinetics, formulation, and safety of insect repellent *N,N*-diethyl-3-methylbenzamide (deet) J. Am. Mosq. Control. Assoc. 14:12~27.
- Rutledge, L. C., N. M. Echano and R. K. Gupta (1999) Responses of male and female mosquitoes to repellent, In the World Health Organization Insecticide Irritability Test System. J. Am. Mosq. Control Assoc. 15:60~64.
- WHO (1975) Insecticide resistance and vector control. World Health Organization.
- 경석현, 윤영희 (1999) 자생식물 추출물의 모기 및 집파리에 대한 살충실험, 한국농약과학회지. 3:46~52.
- 정영호, 박영선 (1990) 농약학, pp.340~341, 전국농업기술자 협회.
- 천연물과학연구소 (1996) 한국의 천연물과학연구, 서울대학교

Repellent activity of methanol extracts of native plants against *Aedes albopictus* and *Blattella germanica*

Suk-Hun Kyung^{*} and Young-Hee Yoon¹(Department of Applied Biology and Chemistry, Konkuk University, 93-1 Mojin-dong, Kwangjin-ku, Seoul 143-701, and ¹National Institute of Health)

Abstract : Methanol extracts of nine native plants(*Taraxacum platycarpum* leaf, *Pinus densiflora* leaf, *Artemisia princeps* leaf, *Allium tuberosum* leaf, *Cassia obtusifolia* whole plant, *Sophora angustifolia* root, *Stemona sessilifolia* root, *Lonicera japonica* stem, leaf, flower, and *Clivia miniata* leaf) were tested for repellent activity against *Aedes albopictus* and *Blattella germanica*. The extracts of *P. densiflora*, *T. platycarpum*, *A. tuberosum* and *L. japonica* (flower) exhibited excellent repellent activity against *A. albopictus*, while only *L. japonica* (leaf) had some good activity against *B. germanica*.

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