

아로마 해충기피제의 기피력 테스트

이종권* · 윤화경**

Repellency test of aroma insect repellent against insect vectors

Jong-Kwon Lee* and Hwa-Kyung Yun**

요 약 100%천연향을 이용하여 제작, 개발된 해충기피제의 기피력을 테스트하였다. 해충기피제를 착용한 그룹과 착용하지 않은 그룹으로 구분하여 실험실에서 사육한 모기와 서해안에 위치한 몽산포 해수욕장, 동해안에 위치한 낙산 및 설악 해수욕장과 천안에 있는 태조산에서 해충에 대한 기피력을 측정하였으며, 각 그룹별로 5명씩 5회에 걸쳐 각 회당 1시간동안에 흡혈 개체로부터 물린 갯수를 확인하여 이들의 평균값을 계산하였다. 그 결과, 실험실에서는 91%, 몽산포 해수욕장에서는 78%, 낙산 및 설악 해수욕장에서는 93%, 태조산에서는 90%의 기피력을 보여주었으며, 이는 상당히 탁월한 기피효과를 나타내었다.

Abstract The pulp fabric impregnated 100% natural insect repellent was evaluated in an environmental chamber (laboratory, mongsanpoo beach, taejo Mt, naksan and seolak beach) for their repellent efficacy against insects. The results showed significant average repellency of 91%, 78%, 90%, and 93% of laboratory, mongsanpoo beach, taejo Mt, naksan and seolak beach, respectively, during the 1 hour of exposure period.

Key Words : insect repellent, repellency, insect vectors

1. 서 론

모기는 인체나 동물을 흡혈할 뿐만 아니라 말라리아, 뇌염, 뎅기열 등 각종 질병을 매개하여 수면방해, 야외 활동을 제약하는 등 직·간접적으로 피해를 주는 주된 해충 중 하나이다. 국내에서는 약 50여종의 모기가 알려져 있는데 이들 모기중에서 중국얼룩날개모기(*Anopheles sinensis*)는 말라리아와 내륙성 브르기아 사상충증을 매개하며, 토고숲모기(*Aedes togoi*)는 남해도에서 지역에서 사상충증을 매개하고, 빨간집모기(*Culex tritaeniorhynchus*)는 일본뇌염을 전파하며, 집모기에 속하는 빨간집모기(*Culex pipiens pallens*)와 지하집모기(*Culex pipiens molestus*) 등은 최근 아파트 단지에서 흡혈성 문제를 일으키고 있다. 이를 방제하기 위하여 지금까지는 합성 해충기피제인 디메틸프탈레이트(dimethyl phthalate, DMP)와 디메틸벤자미드(dimethylbenzamide, DEET)를 사용하였다. 특히DEET는 합성 기피제로서 탁월한 기피효과가 있으나[1, 2], 불쾌한 자극성 냄새가 나며, 플라스틱이나 합성고무와 반응하여 안경이나 시계줄에 손상을 입힐 뿐만 아니라 피부침투력이 커서 뇌

질환, 발작증세, 정신질환, 심장혈관독성, 과민증 등을 유발하는 문제점이 있다[3-6]. 따라서 DEET와 함께 클로로피리포스(chloropyrifos)를 사용하여 위와 같은 부작용을 억제하고 있으나 어린이, 저혈압환자, 피부에 민감한 사람에게는 적용하기 어려운 단점이 있다. 또한 이들 합성 화학살충제는 약제저항성의 발달, 인간이나 동물에 대한 독성, 환경오염 등의 부작용을 야기하는 문제가 있으므로 인간 및 생태계에 미치는 영향을 최소화하면서 인간을 해충으로부터 효과적으로 보호할 수 있는 새로운 방제방법 및 대체약제의 개발이 요구되었다. 최근에는 neem(*Azadirachta indica* A.Juss)과 씨트 로넬라 grass(*Cymbopogon nardus* Rendle)를 포함한 여러 식물의 추출물에서 유래된 화합물에 대한 연구가 활발하게 진행되어 왔다[7-9]. 이들 화합물들은 인간이나 동물에 대한 독성이 낮고, 기존 살충제와 마찬가지로 처리방법이 간단하고, 목적 해충 등 제한된 해충에만 유효하고 천적에 영향이 낮은 장점이 있으므로 합성 기피제의 대체 약제로서 주목 받고 있다. 그러나 DEET와 같은 합성 기피제와 동일한 정도의 기피 활성과 지속 효과를 보이는 천연 해충 기피제는 개발되지 못하고 있는 실정이다. 따라서 본 논문은 인체에 전혀 해롭지 않은 성분을 함유한 천연향 100%를 이용한 편리하고 안전한 차세대 천연향 방향밴드를 개발하여, 이들의 기

*(주)한내음

**한서대학교 생물학과

피력을 측정하였다.

2. 재료 및 방법

본 연구에서는 실험실에서 사육된 빨간집모기(*Culex pipiens pallens*)를 사용하였고, 사육방법은 국립보건원의 사육방법에 의해서 행해졌다. 유충은 수서생활을 하므로 바트(38×28×10 cm)를 이용하여 그 속에 물을 담고 사육하였고, 생쥐의 사육용 고품사료를 잘게 부수어 넣어, 물이 오염되지 않도록 항상 청결하게 사육조건을 유지하여 주었다. 일반적으로 하나의 바트에는 200-300마리 정도의 유충을 넣어 사육하는 것이 적당하였다. 성충은 온도 27±1°C, 상대습도 75±5%와 광주기(14L:10D)의 조건의 모기 사육 상자에서 사육하였고, 10% 포도당 용액을 공급하였으며 blood meal은 mouse를 대상으로 공급하였다. 실내에서의 기피력은 실험용 용기 25×25×25 cm의 2개의 그물망에 테스트하기 전 24시간을 굶긴 모기 암컷 20마리를 넣고 제품을 착용했을 때(실험구)와 착용하지 않았을 때(대조구)로 구분하여 5회 반복 실시하여 측정하였고, 시간은 20분을 행하였다. 실외에서의 기피력은 본 제품을 착용한 그룹(실험구)과 착용하지 않은 그룹(대조구)으로 구분하여 서해안에 위치한 몽산포 해수욕장, 동해안에 위치한 설악 및 낙산 해수욕장과 천안에 있는 태조산에서 실시하였다. 각 그룹별로 5명씩 5회에 걸쳐 각 회당 1시간 동안 테스트를 실시한 후 흡혈개체로부터 물린 횟수를 확인하여 이들의 평균값을 계산하였다. 기피율(% Repellency)의 계산은 다음과 같이 산출하였다.

$$\% \text{ Repellency} = 100 \times (C-T)/C$$

C는 대조구에서 물린 횟수이며, T는 실험구에서 물린 횟수를 나타낸다.

3. 결 과

3.1 실험실에서의 기피력 측정

실험용 용기 25×25×25 cm의 2개의 그물망에 측정하기 전 24시간을 굶긴 모기 암컷 20마리를 넣고 대조구와 실험구로 20분간 5회 반복 실시하여 측정된 결과 대조구는 평균 14.8회, 실험구는 평균 1.4회 흡혈개체로부터 물렸으며, 기피율은 91%로 측정되었다(그림 1).

3.2 야외에서의 기피력 측정

각 야외의 지역에서 대조구와 실험구로 구분하여 1시간동안 5회 반복 실시하여 측정된 결과, 실험실내에

서 테스트한 기피력 보다는 다소 낮지만, 평균 87%의 높은 기피효과를 나타내었다(표 1).

천안에 위치한 태조산에서는 대조구의 경우 평균5회, 실험구는 0.5회 흡혈개체로부터 물렸으며 약 90%의 기피효과를 보여주었다(표 1, 그림 2).

서해안에 위치한 몽산포 해수욕장에서는 대조구 9.3회, 실험구 2회의 흡혈개체로부터 물린 평균 개수를 보여주었으며, 78%의 다소 낮은 기피율을 나타내었다(그림 3).

또한 동해안에 있는 설악 및 낙산 해수욕장에서 측정된 평균 개수는 대조구 9.4회, 실험구 0.6회의 값을 보여주었으며, 실험실 및 다른지역에서 테스트한 결과보다 다소 높은 93%의 탁월한 기피효과를 보여주었다(그림 4).

4. 고찰 및 기대효과

현재 시판되고 있는 해충기피제로는 시트로넬라 오

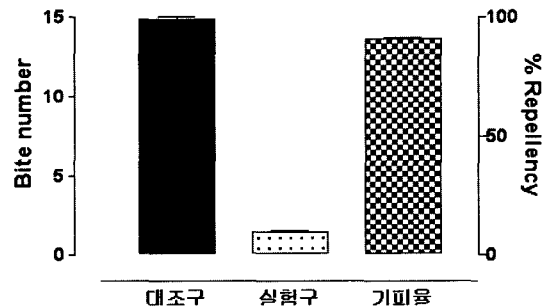


그림 1. 실험실내에서 측정된 기피율

표 1. 야외에서 측정된 기피율

실험장소	대조구	실험구	기피율
태조산	5	0.5	>90%
몽산포	9.3	2	>78%
설악 및낙산	9.4	0.6	>93%

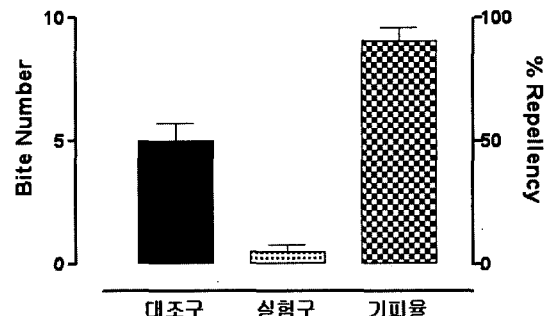


그림 2. 태조산에서의 기피율

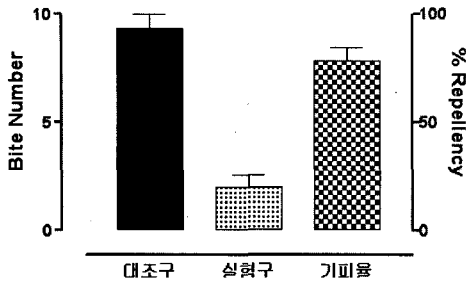


그림 3. 몽산포 해수욕장에서의 기피율

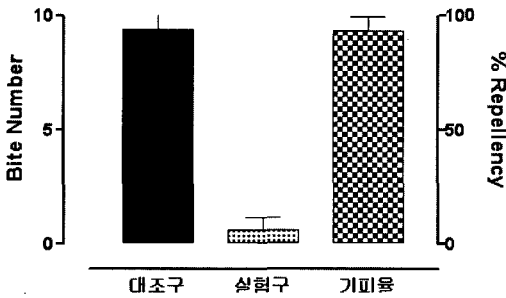


그림 4. 설악 및 낙산해수욕장에서의 기피율

일, 디메틸프탈레이트 등이 있으나 기피 활성이 부족하다. 이후에 기피 활성이 우수한 DEET가 개발되어, 모기, 모기붙이, 파리, 이, 벼룩, 진드기 등의 해충 전반에 걸쳐 사용되고 있다. 그러나 DEET는 합성 기피제로서 탁월한 기피 효과는 있으나[1,2], 사람의 피부에 침투력이 커서 뇌질환, 심장혈관독성[4]과 같은 부작용이 커서 이러한 단점을 극복하기 위하여 인체에 해롭지 않은 성분을 함유하고 있는 천연향 100%의 해충기피제의 개발 필요성을 감지하게 되었다. 따라서 본 연구에서는 천연향을 함유한 제품에 대한 기피력을 측정하였다. 실험실 내에서 사육한 모기를 대상으로 하여 측정한 기피력은 91%의 효과를 보여주었으며(그림 1.), 야외에서 직접 테스트한 결과 평균 87%의 탁월한 기피 효과를 나타내었다(표 1, 그림 2-그림 4.). 기피율을 측정하는 야외의 조건, 실험 대상자(성별, 나이등)에 따른 조건의 차이에 의해 기피율을 편차는 어느 정도 나타날 수 있다. 따라서 이런 편차를 줄이기 위하여 다양하게 실험을 통해 신뢰도를 회복하는 것이 중요하다. 따라서 본 연구도 여러 회에 걸쳐 실험을 행한 결과 나온 87%의 기피율은 합성기피제인 DEET에 비해서도 전혀 떨어지지 않

는 탁월한 기피 효과를 보여준 것으로[5, 10], 상당히 좋은 기피율을 지니고 있었다. 그러나 천연향을 함유한 이 제품의 원료는 거의 전액 수입에 의존하고 있어 외화의 낭비를 초래하고 있는 단점을 지니고 있다. 따라서 본 연구는 품질의 안정화 및 향상화된 신제품의 개발과 원료의 국산화와 원가 절감 및 생산성 극대화를 위한 중요한 기초 자료가 될 것으로 기대된다.

참고문헌

- [1] U. Thavara, Y. Malainual, C. Chansang, and P.Phan-Urai, "Evaluation on the use of repellent soap" Bull.Dept.Med.Sci. 32, 203-207, 1990.
- [2] R. E. Coleman, L. L. Robert, L. W. Roberts, J. A. Glass, D. C. Seeley, A. Laughinghouse, P. V. Perkins, and R. A. Wirtz, "Laboratory evaluation of repellents against four anopheline mosquitoes (Diptera:Culicidae) and two phlebotomine sand flies (Diptera: Psychodidae)" J. Med. Entomol. 30, 499-502, 1993.
- [3] H. I. Maibach and H. L. Johnson, "Contact urticaria syndrome" Arch. Dermatol. 111, 726-730, 1975.
- [4] C. M. Zadikoff, "Toxic encephalopathy associated with use of insect repellent" J. Pediatr. 95, 140-142, 1979.
- [5] D. L. Edwards and C. E. Johnson, "Insectrepellentinduced toxic encephalopathy" Clin. Pharm. 6, 496-498, 1987.
- [6] H. Reuveni and P. Yagupsky, "Diethyltoluamidecontaining insect repellent : adverse effects in worldwide use" Arch. Dermatol. 118, 582-583, 1982.
- [7] V. P. Shaema, M. A. Ansari, and R.K. Razdan, "Mosquito repellent action of neem (Azadirachta indica) oil" J. Am. Mosq. Control Assoc. 9, 359-360, 1993.
- [8] L. R. Lindsay, G. A. Surgeoner, J. D. Heal, and G. J. Gallivan, "Evaluation of the efficacy of 3% citronella candles and 5% citronella incense for protection against field populations of Aedes mosquitoes" J. Am. Mosq. Control Assoc.. 12, 293-294, 1996.
- [9] H. Schmutterer, "Properties and potential of natural pesticides from the neem tree, Azadirachta indica" Ann. Rev. Entomol.. 35, 271-279, 1990.
- [10] W. J. Lee, H. S. Lee, Y. J. Ahn, and D. K. Lee, "Laboratory evaluation of controlled- release repellent treated pulp fabric on human volunteers against mosquito vectors" Entomol. Res. 34, 37-42, 2004.