천연향을 내는 해충기피제의 기피력 테스트

이종권* · 윤화경**
*(주)한내음, **한서대학교 생물학과
e-mail : kyung813@hanseo.ac.kr

Repellency test of natural insect repellent against insect vectors

Jong-Kwon Lee*, Hwa-Kyung Yun**
*Hannaeum Inc
**Dept. of Biology, Hanseo University

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 흡혈개체로부터 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.

1. 서론

모기는 인체나 동물을 흡혈할 뿐만 아니라 말라리아, 뇌염, 뎅그열 등 각종 질병을 매개하여 수면방해, 야외 활동을 제약하는 등 직·간접적으로 피해를 주는 주된 해충중 하나이다. 이를 방제하기위하여 지금까지는 합성 해충기피제인 디메틸프탈레이트(dimethyl phthalate, DMP)와 디메틸벤자미드(dimethylbenzamide, DEET)를 사용하였다. 특히 DEET는 합성 기피제로서 탁월한 기피효과가 있으나 [1, 2], 불쾌한 자극성 냄새가 나며, 피부침투력이 커서 뇌질환, 발작증세, 정신질환, 심장혈관독성, 과민증 등을 유발하는 문제점이 있다 [3-6]. 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 씨트로넬라 grass (*Cymbopogon nardus* Rendle)를 포함한 여러 식물의 추출물에서 유래된 화합물에 대한 연구가 활발하게 진행되어왔다 [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 천연향100%를 이용한 편리하고 안전한 차세대 천연향 방향밴드를 개발하여, 이들의 기피력을 측정하였다.

2. 재료 및 방법

본 연구에서는 실험실에서 사육된 빨간집모기(*Culex pipiens pallens*)를 사용하였고, 사육방법은

국립보건원의 사육방법에 의해서 행해졌다. 성충은 온도 27±1℃, 상대습도 75±5%와 광주기(14L:10D)의 조건의 모기 사육 상자에서 사육하였고, 10% 포도당 용액을 공급하였으며 blood meal은 mouse를 대상으로 공급하였다. 실내에서는 25x25x25㎝의 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 1시간동안 테스트를 실시한 후 흡혈개체로부터 물린 횟수를 확인하여 이들의 평균값을 계산하였다. 기피율(% Repellency)의 계산은 다음과 같이 산출하였다.

% Repellency = 100 x (C-T)/C

C는 대조구에서 물린 횟수이며, T는 실험구에서 물린 횟수를 나타낸다.

3. 결과

3.1. 실험실에서의 기피력 측정

25x25x25㎝의 2개의 그물망에 측정하기 전 24시간을 굶긴 모기 암컷 20마리를 넣고 대조구와 실험구로 20분간 5회 반복 실시하여 측정한 결과 대조구는 평균 14.8회, 실험구는 평균 1.4회 흡혈개체로부터 물렸으며, 기피율은 91%로 측정되었다(그림 1).

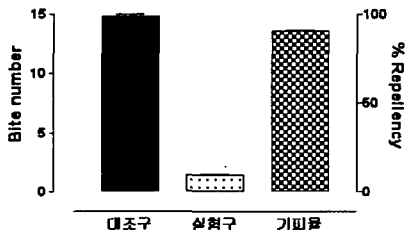

그림 1. 실험실내에서 측정된 기피율

3.2. 야외에서의 기피력 측정

천안에 위치한 태조산에서는 대조구의 경우 평균 5회, 실험구는 0.5회 흡혈개체로부터 물렸으며 약 90%의 기피효과를 보여주었다(그림 2).

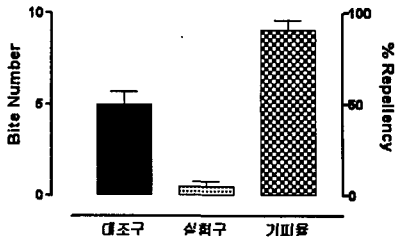

그림 2. 태조산에서의 기피율

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

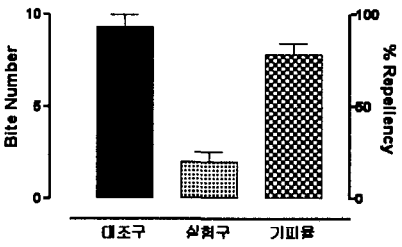

그림 3. 몽산포 해수욕장에서의 기피율

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

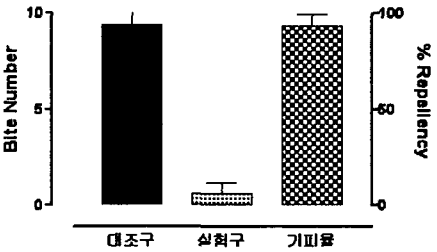

그림 4. 설악 및 낙산해수욕장에서의 기피율

4. 고찰 및 기대효과

현재 시판되고 있는 해충기피제로는 시트로넬라 오일, 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 부작용커서 이러한 단점을 극복하기 위하여 인체에 해롭지 않은 성분을 함유하고 있는 천연향100%의 해충기피제의 개발 필요성을 감지하게 되었다. 따라서 본 연구에서는 천연향을 함유한 제품에 대한 기피력을 측정하였다. 실험실내에서 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.). 87%의 기피율을 합성기피제인 DEET에 비해서도 전혀 떨어지지 않는 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 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, "Insect-repellent-induced toxic encephalopathy" *Clin. Pharm.* 6, 496-498, 1987.

[6] H. Reuveni and P. Yagupsky, "Diethytoluamide -containing 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 mosquitoe vectors" *Entomol. Res.*. 34, 37-42, 2004.