

세로무늬 먼지진드기의 실험실적 배양에서 나프탈렌의 효과

이선화¹, 남해선^{1*}

Naphthalene effects on in vitro culture of house dust mite, *Dermatophagoides pteronyssinus*

Sun-Hwa Lee¹ and Hae-Seon Nam^{1*}

요약 집먼지진드기는 호흡기 알레르기 질환 즉, 소아 천식, 알레르기성 비염, 아토피 피부염 등의 가장 중요한 기인항원으로 알려져 있다. 본 연구는 일반 살충제로 알려진 나프탈렌이 먼지진드기에 대해서도 유의한 살충효과를 나타내는지를 확인하기 위해 실시되었다. 페트리디쉬에 5 g의 혼합배지를 넣고 나프탈렌 농도를 달리한 6개의 그룹을 설정한 후 살아있는 세로무늬 먼지진드기 20마리씩을 분주하여 25℃, 상대습도 75% 조건에서 4 주간 배양하였다. 그룹별 나프탈렌 농도에 따른 회수 된 먼지진드기의 개체수는 0 mg에서 (대조군) 191.5, 1 mg에서 24.3, 2 mg에서 1.3, 3 mg에서 1.3 이었고, 5 mg 및 10 mg 그룹에서는 살아있는 먼지진드기가 회수되지 않았다. 이상으로 나프탈렌은 실험실적 조건에서 세로무늬 먼지진드기에 대한 살충효과가 있는 것으로 확인되었다.

Abstract The house dust mites are well known to the most important causative allergens of major allergic diseases like pediatric asthma, allergic rhinitis or atopic dermatitis. This study was done for assessment of naphthalene effect against breeding suppression of the house dust mites. Twenty live adult house dust mites (*Dermatophagoides pteronyssinus*) were each inoculated on mixed culture media containing 0 mg (control), 1 mg, 2 mg, 3 mg, 5 mg, and 10 mg naphthalene and incubated at 25℃ with a relative humidity of 75%. After 4 weeks mean number of live house dust mites were 191.5, 24.3, 1.3, 1.3, 0, and 0, respectively. Above results showing that the naphthalene can suppress of breeding the house dust mites in vitro.

Key words : allergy, house dust mite, naphthalene, breeding suppression

1. 서론

먼지진드기는 알레르기성 질환의 가장 중요한 원인 항원으로 알려져 있으며, 우리나라 소아 호흡기 알레르기 환자의 70% 이상[1,2] 및 성인 알레르기 환자의 약 반수에서 먼지진드기 항원에 대한 알레르기 피부반응 검사에 양성을 보인다고 한다[3, 4]. 이러한 먼지진드기의 주 항원인 Der f 1과 Der p 1은 주로 이들의 배설물에 존재 하는데, 이 주 항원들은 비만세포 표면에 붙어있는 면역글로불린 IgE와 결합하여 히스타민 등의 여러 화학 매체가 분비되도록 한다. 이러한 각종 화학 매체들이 기관지 과

민성 및 지속적인 호흡기 알레르기 증상을 일으키게 하는 근본 원인이며 대표적인 알레르기 질환으로 소아 천식, 알레르기성 비염, 아토피 피부염 등을 들 수 있다[5].

나프탈렌은 오래전부터 우리 생활 속에서 가장 저렴하고 손쉽게 옷장속의 좀(진드기)을 없애기 위한 방법으로 사용되어 왔으며, 최근에도 청소용 분말, 세면장 방취제, 목제 부식방지제, 범용 살균 및 살충제 등의 용도로 폭넓게 사용되고 있다[6]. 그러나 나프탈렌 특유의 불쾌한 향 때문에 오히려 일반 가정에서의 이용은 점점 줄어들고 있는 실정이다.

먼지진드기란 거미강에 속하는 진드기의 한 종으로서 우리의 일상적인 가정 내에 보편적으로 발견되며, 사람이나 애완동물의 탈락된 피부 각질(비듬) 등을 먹고 살며 생태학적으로 최적온도 18.3℃~26.5℃ (생존범위 0℃~32℃), 최적상대습도 75~80% (생존범위 55%~

이 논문은 2004학년도 순천향대학교 학술연구조성비 지원에 의하여 연구되었음

¹순천향대학교 의과대학 기생충학교실

*교신저자: 남해선(namhs@sch.ac.kr)

80%)에서 살수 있으며, 물을 직접 마실 수가 없어 대기 중 수분을 흡수하는 데에 의존하기 때문에 상대습도 50% 이하에서는 생존이 불가능한 특성이 있다. 만약 가정 내 환경이 이러한 최적조건을 만족시킨다면 먼지진드기의 폭발적인 증식은 불가피하다. 불행하게도 한국의 대표적인 주거 형태인 아파트의 실내 조건은 연중 먼지진드기 증식의 최적조건을 만족시켜주고 있어 실내 알레르겐의 중요한 원인이 되고 있다. 과거 가정에서 나프탈렌의 사용이 일반적이던 시기에는 먼지진드기 알레르겐의 문제는 그리 심각하지 않았었다. 그러나 나프탈렌의 사용이 줄어든 것과 반비례하여 먼지진드기 알레르겐 문제가 심화된 것으로 보아 나프탈렌의 사용이 먼지진드기의 증식을 억제했을 수도 있다는 가능성 제기가 충분한 근거를 가진다고 본다. 하지만 지금까지 나프탈렌의 일반적 살충 효과에 대한 결과[6, 7] 외에 실제로 먼지진드기에 대한 살충효과도 있는지에 대한 검증은 전무했다.

이번 연구는 일상생활의 다양한 분야에 활용되며, 손쉽고 저렴하게 사용할 수 있는 나프탈렌이, 현대화 및 서구화된 환경에서 가장 중요하면서 극복하기 어려운 알레르겐의 원인인 먼지진드기에 대한 살충효과를 효과적으로 나타낼 수 있는지에 대한 실험적 규명을 위해 실시되었다.

2. 재료 및 방법

실험에 사용된 먼지진드기는 세로무늬 먼지진드기로써 (*Dermatophagoides pteronissinus*) 세계적으로 일반가정에 가장 보편적으로 존재하는 종중의 하나이며 본 연구실에서 계대 배양 중에 있다. 실험에 사용된 가루형 배지는 wheatgerm 40%, granulated yeast 40%, gold fish food 15%, freeze-dried daphnia 5%를 갈아서 제작한 혼합배지이며, 모든 혼합배지는 5일간 온도 및 습도 평형을 이룬 후 사용 하였다.

각각의 페트리디쉬에 (FALCON, 95mm×20mm) 5 g의 혼합배지를 넣고 나프탈렌 (Fluka 70211, Germany) 0 mg (대조군), 1 mg, 2 mg, 3 mg, 5 mg, 10 mg을 각각 첨가하여 6개의 그룹을 설정하였다 (표 1). 각 그룹별로 준비된 5개의 페트리디쉬에 각각 살아있는 먼지진드기 성충 20 마리를 입체현미경 하에서 분주한 후 뚜껑을 덮고, 산소공급과 습도공급은 가능하나 먼지진드기 및 혼충된 나프탈렌은 밖으로 빠져나가지 못하도록 파라필름을 (Whatman 2150663) 이용하여 둘레를 완전히 감았다. 커다란 플라스틱 밀폐용기에 (27×20×12cm) 500 ml의 포화식염수를 넣고 (상대습도 75% 유지방안) 용기 내부의

선반위에 그룹별로 준비된 페트리디쉬를 올려놓고 25℃ 항온습습기에서 4 주간 배양하였다. 배양 완료 후 각각의 페트리디쉬 내 내용물을 40 ml의 포화식염수가 들어있는 50 ml 시험관에 (FALCON 352070) 옮기고 진탕한 다음 1,500 rpm에서 5 분간 원심 분리하였다. 살아있는 먼지진드기가 모여 있는 부유물을 조심스럽게 새로운 시험관에 옮겨 다시 1,500 rpm에서 5분간 원심 분리하였다. 살아 움직이는 먼지진드기 개체 수 확인이 용이하도록 미리 여과지 (ADVANTEC 2, 110 mm)에 격자무늬를 만든 후 Buchner's funnel 여과장치 위에 올려놓고 최종 원심분리된 상청액을 붓고 진공펌프를 이용하여 수분을 제거 하였다. 여과지 위에 모아진 살아있는 먼지진드기의 총 개체수를 입체현미경 (Leica WILD MZ8, Germany) 하에서 확인하였다. 위와 같은 방법으로 동일 조건하에서 4 회 반복 실험한 결과를 통계에 이용하였다.

표 1. 동일양의 혼합배지에 나프탈렌의 첨가 양을 달리해 구성한 실험 군

실험군명	N0	N1	N2	N3	N4	N5
혼합배지 (g)	5	5	5	5	5	5
나프탈렌 (mg)	0	1	2	3	5	10

3. 결과 및 고찰

먼지진드기에 대한 나프탈렌의 증식에 미치는 영향을 조사한 결과 나프탈렌이 첨가되지 않은 대조군에서 (N0) 회수된 살아있는 먼지진드기의 평균 개체 수는 191.5±55.8 마리였고, 나프탈렌 1 mg 그룹에서 (N1) 24.3±14.0 마리, 2 mg 그룹에서 (N2) 1.3±1.3 마리, 3 mg 그룹에서 (N3) 1.3±1.7 마리였으며, 5 mg 그룹 (N4) 및 10 mg 그룹에서는 (N5) 살아 있는 먼지진드기를 관찰할 수 없었다 (그림 1). 이 결과는 실험실 적으로 제한된 공간에서 (직경 95 mm × 높이 20 mm) 나프탈렌이 농도에 따라 먼지진드기에 대한 살충 효과가 있음을 나타낸다. 그림 1에서 확인된 바와 같이, 대조군에 비하여 나프탈렌 1 mg 추가된 그룹에서 먼지진드기 증식이 통계적으로 유의하게 (P<0.05) 억제되었으며, 나프탈렌 농도를 그보다 2배 증가시킬 경우 (2 mg) 증가 전 농도에 비례하여 먼지진드기 증식 억제효과가 통계적으로 유의하게 (P<0.05) 증가하였다. 그러나 그 이상의 나프탈렌 농도 변화에서는

(3 mg, 5 mg, 10 mg) 먼지진드기의 회수 개체 수에 있어서 통계적으로 유의한 차이를 관찰하지 못했던 것으로 보아, 적절한 포화농도만 유지하면 먼지진드기의 증식을 효과적으로 차단할 수 있는 것으로 판단된다.

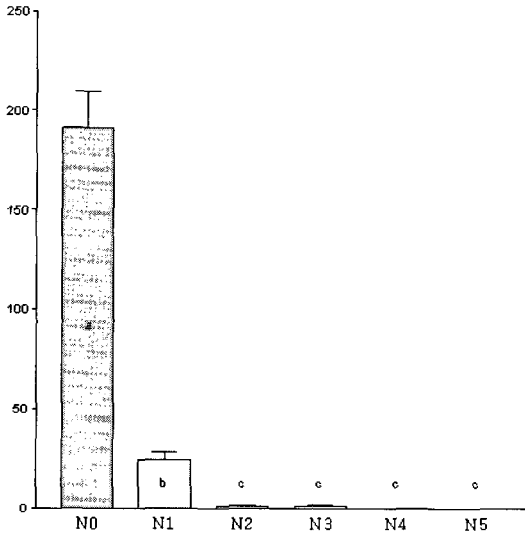


그림 1. 혼합배지에 실험군별로 나프탈렌의 농도를 달리 혼합하여 4주간 배양 후 회수한 살아있는 먼지진드기의 개체 수 (평균 ± 표준편차) : a, b, c - 문자가 서로 다르면 통계적으로 유의한 차이를 보임 (Duncan의 사후분석, $P < 0.05$)

전 세계적으로 널리 사용되고 있는 대표적인 가정용 방충제로는 이번 연구에 사용된 naphthalene을 포함하여, camphor, paradichlorobenzene 등이 있으며 살충율은 나프탈렌이 5.45%, camphor는 89.09%, paradichlorobenzene는 92.72%로 보고 된 바 있다[7]. 나프탈렌의 경우는 살충력 자체는 그다지 크지 않으나 기피제로 작용하여 방충의 효과를 발휘하는 것으로 알려져 있다. 알레르기 질환의 효과적인 치료 방법은 아직도 명확하지 않은 상황이기 때문에 알레르기의 원인 항원을 (알레르겐) 정확히 알아내서 효과적으로 회피하는 것이 가장 좋은 알레르기성 질환 대처방안이라고 인정되고 있다. 이러한 알레르기성 질환의 가장 중요하고 일반적인 원인 물질이 되고 있는 먼지진드기 항원을 줄이기 위한 노력이 전 세계적으로 진행되어 왔으나 아직까지도 완전하지 못하여 지속적인 관심과 연구가 필요한 분야 중의 하나라고 할 수 있다. 지금까지 알려진 먼지진드기 회피법 중에서는 거실 및 침실에서 침구, 소파 및 카펫 관리가 주를 이루고 있다[8, 9]. 먼지진드기가 사는 최적온도가 25~30°C이고 상대습도는 75~80% 정도이므로, 증식을 줄이기 위해서

는 온도를 20°C 이하, 상대습도를 45% 이하로 유지하고, 침구류는 55°C 이상의 뜨거운 물에 2주에 1회 이상 세탁을 하는 것이 좋으며 햇볕에 완전히 말린 후 말린 것을 털어낸 후 사용해야 효과적이다[10]. 침구나 소파는 항원 불투과성 커버로 씌워 살아 있는 먼지진드기 또는 먼지진드기의 배설물에 기인하는 알레르겐의 침투가 용이하지 못하게 하는 한편 공기 정화기 또는 해파필터가 달린 진공청소기의 사용도 도움이 된다. 이러한 환경적 방법들은 가정 내에서 매일 행하기에는 번거롭고 어렵기 때문에 이런 한계성을 보완 할 수 있는 화학적 방제원들이 개발되고 일부 사용되고 있다. 종래의 먼지진드기의 방제는 주로 유기합성 살충제에 의한 화학적 방제에 의존하였으나, 이들 살비제의 연용과 남용은 이들 진드기의 살충제에 대한 저항성을 야기하였다. 실내 알레르겐의 주 원인이 되는 먼지진드기 대다수의 종이 많은 살비제에 대해서 저항성을 보이고 있는데, 최근에는 살충제인 primiphos methyl benzyl benzoate로 만들어진 아카로산 (Acarosan), natamycin 등이 먼지진드기 수를 줄이는 좋은 효과를 가지고 있는 것으로 보고 되어 있지만, 여전히 가정에서 먼지진드기에 대해 완벽한 대처를 하기는 불가능 하다[9, 11, 12]. 이번 연구의 결과를 통하여 실험실적 조건이긴 하지만 일상생활에서 가장 쉽게 사용될 수 있는 나프탈렌이 일정 농도 이상에서 먼지진드기에 대해서도 살충효과가 있다는 사실이 규명되었다. 그러나 naphthalene 또한 다른 화학적 살비제와 마찬가지로 많은 부작용을 초래하여 증기를 흡입하게 되면 두통, 식욕감퇴 그리고 오심을 나타낼 수 있다고 보고 되었으며, 때로는 시신경염, 각막손상, 신장장애, 태아영향 등의 중증 부작용의 원인 물질이 될 수 있다고 보고 된 바 있으나[13, 14], 일반적으로 가정에서 사용되어지는 농도에서는 매우 안전하고 간편하게 사용할 수 있는 방충 수단으로 인정되고 있다. 지금까지는 나프탈렌의 먼지진드기 살충효과에 대한 연구가 체계적으로 진행되지 못하였다. 이번 연구의 결과는 우리생활에서 가장 손쉽게 사용할 수 있는 나프탈렌이 알레르기의 주범인 먼지진드기에 대한 효과적인 방충방안이 될 수 있다는 가능성을 확인한 기초 연구로써, 앞으로 후속실험을 실험실 환경이 아닌 실제 주거 환경으로 대치하여 효과를 검증하는 실험이 이루어져할 것으로 생각한다.

참고문헌

[1] 조성란, 이해란, 석정우, 문상호, 손근찬, “소아 알레르기성 질환의 피부반응 검사에 관한 연구”, 알레르

기, 제1권, pp. 83-87, 1981.

[2] 이기영, 김규언, “면역백신을 처방할 때 불필요한 항원을 배제하는 방법에 관한 연구”, 알레르기, 제8권, pp. 150-164, 1988.

[3] 강석영, 최병휘, 문희범, 민경업, 김유영, “한국인 호흡기알레르기 환자에 있어서의 피부시험 성적에 관한 연구”, 알레르기, 제4권, pp. 49-56, 1984.

[4] 윤여운, 이미경, 박해심, 박성삼, 홍천수, “알레르기 환자에서 시행한 피부단자 시험과 혈청 IgE 검사 성적”, 알레르기, 제9권, pp. 385-398, 1989.

[5] 전숙영, 염혜영, 류정우, 정병주, 김규언, 이기영, “아토피 피부염 환아에서 두피의 비듬내 집먼지진드기 항원 농도와 임상증상 사이의 상관관계”, 소아알레르기 및 호흡기학회지 제9권, pp. 32-40, 1999.

[6] Weintraub E, Gandhi D, Robinson C, “Medical complications due to mothball abuse”, South Med J, Vol, 93, pp. 427-429, 2000.

[7] 김성운, 이순원, “해충. 피복관리학해충”, 교문사, pp. 34-344, 1984.

[8] 최정윤, 손명현, 김철홍, 이경은, 김규언, “침구류에서의 집먼지진드기 농도 측정”, 소아알레르기 및 호흡기학회지, 제12권, pp. 185-191, 2002.

[9] Crank P, Hepworth J, Pickering C, Woodcock A, “Concentrations of the domestic house dust mite allergen Der p1 after treatment with solidified benzyl benzoate(Acarosan) or liquid nitrogen”, Thorax, Vol, 48, pp. 10-13, 1993.

[10] Arlian LG, Platts-Mills T, Dayton, “The biology of dust mites and the remediation of mite allergens in allergic disease”, J Allergy Clin Immunol, Vol, 107, pp. 406-413, 2001.

[11] Cloosterman SG, Schermer TR, Bijl-Hofland ID, Van der Heide S, Brunekreef B, Van den Elshout FJ, “Effects of house dust mite avoidance measures on Der p1 concentrations and clinical condition of mild adult house dust mite-allergic asthmatic patients, using no inhaled steroids”, Clin Exp Allergy, Vol, 29, pp. 1336-1346, 1999.

[12] Vyszanski-Moher DL, Rapp CM, Neal JS, Martin F, Arlian LG, “Management of house dust mites and their allergens by benzyl benzoate products”, Ann Allergy Asthma Immunol, Vol, 84, pp. 136, 2000.

[13] Sandmeyer E.E, “Aromatic Hydro carbons. In: Patty's Industrial Hygiene and Toxicology”, Toxicology, Vol, 2B, pp. 3333-3343. 1981.

[14] Plasterer M,R, Bradshaw W.S, Booth, G.M, “Developmental Toxicity of Nine Selected Compounds Following Prenatal Exposure in the Mouse : Naphthalene, P-Nitrophenol, Sodium Selenite, Dimethyl Phthalate, Ethylenethiourea and Four Glycol Ether Derivatives”, Toxicol. Environ. Health, Vol, 15, pp. 25-38, 1985.

이 선 화(Sun-Hwa Lee)

[정회원]

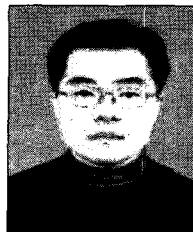


- 1992년 2월 : 임상병리사
- 2002년 8월 : 순천향대학교 산업 환경보건학과 (보건학석사)
- 1993년 3월 ~ 현재: 순천향대학교 의과대학 기생충학교실 (연구원)

<관심분야>
먼지진드기 생태 및 알레르기

남 해 선(Hae-Seon Nam)

[정회원]



- 1988년 2월 : 순천향대학교 의과 대학 의학과 (의학사)
- 1990년 2월 : 순천향대학교 의과 대학 의학과 (의학석사)
- 1994년 2월 : 순천향대학교 의과 대학 의학과 (의학박사)
- 1993년 3월 ~ 현재 : 순천향대학교 의과대학 기생충학교실 (부 교수)

<관심분야>
먼지진드기 생태 및 알레르기