

## 집 먼지진드기에 대한 유칼립투스정유의 기피효과

이재영 · 지차호\*

충북대학교 수의과대학 및 동물의학연구소

(접수 2010. 4. 6, 게재승인 2010. 6. 8)

### Repellent effect of *Eucalyptus* essential oils against house dust mites (*Dermatophagoides farinae* and *D. pteronyssinus*)

Jae-Young Lee, Cha-Ho Jee\*

College of Veterinary Medicine & Institute of Veterinary Medicine, Chungbuk National University,  
Cheongju 361-763, Korea

(Received 6 April 2010, accepted in revised from 8 June 2010)

#### Abstract

Majority of asthma and atopic dermatitis are known to be spontaneously sensitive to house dust mite allergen. Control of house dust mite populations has been principally achieved by using chemical insecticides. But the risk to human health would be a potential problem. Moreover, house dust mite remain as allergens even after death. So, It is more effective method keeping the house dust mites away than killing them. The use of plant-derived repellents has been considered as a promising alternative to chemical repellents. *Eucalyptus* is a diverse genus of flowering trees in the myrtle family, Myrtaceae. It has insect repellent properties and is an active ingredient in some commercial mosquito repellents. These studies were carried out to investigate repellent effects of *Eucalyptus* oil against house dust mites and compare lemongrass oil. *Eucalyptus* oil and lemongrass oil were exposed at different doses (0.2, 0.1, 0.05, 0.025, 0.0125, 0.00625 $\mu\text{l}/\text{cm}^2$ ) and different times (1, 3, 6 hours) on house dust mites. The most effective dose of *Eucalyptus* and lemongrass oils against house dust mites was 0.1 $\mu\text{l}/\text{cm}^2$  and 0.025 $\mu\text{l}/\text{cm}^2$ . Each repellent effect (%) in most effective dose was 90.3% (*Eucalyptus*) and 80.8% (lemongrass).

**Key words** : House dust mite, *Dermatophagoides farinae*, *Dermatophagoides pteronyssinus*, *Eucalyptus*, Lemongrass

#### 서 론

집먼지진드기는 알레르기성 질환을 일으키는 가장 중요한 항원으로써 유전적 소인이 있는 사람에게 천식, 아토피성 피부염 등을 일으킨다고 한다(손 등, 2006). 가정에서 서식하는 집먼지진드기의 개체 수는

계절과 집안 환경의 영향을 받으며 집먼지진드기 항원에 노출되는 정도가 줄어들 경우에는 알레르기성 질환의 발생 빈도가 줄어든다는 연구가 있다(이와 문, 2002). 알레르기성 질환을 예방하거나 증상을 완화시키기 위해서는 가정 내에서 집먼지진드기를 제거하는 것이 필수적인데, 아파트, 빌라와 같은 현대 가옥구조는 높은 습도와 온도가 유지되며, 밀폐형 창문이 달려 있어 자연 환기가 되지 않는 등, 진드기의 번식에 용이

\*Corresponding author: Cha-Ho Jee, Tel. +82-43-261-2985,  
Fax. +82-43-267-3150, E-mail: chjee@cju.ac.kr

한 환경을 갖추고 있다.

집먼지진드기의 제거를 위해서 미세섬유사용, 고온 스팀청소, 화학합성제제에 의한 살 진드기 등 여러 가지 방법이 시도되었지만, 아직 효과적인 제거방법은 제시되지 못하고 있다. 그 중 diethylmetatoluamide (DEET), phthalthrin 등의 화학합성제제는 약제의 선택 성과 살 진드기 효과면에서 집먼지진드기의 살진드기 특효제로서는 효과적이지 못하고 인체에 반복 노출 시 부작용을 일으킬 수 있다는 보고(Sudakin과 Trevathan, 2003)가 있기에 보다 안전한 집먼지진드기 제거제를 찾기 위한 여러 연구가 이루어지고 있다. 또한, 독성이 강한 물질로 집먼지진드기를 사멸시키면 집먼지진드기의 증식은 막을 수 있지만, 집먼지진드기의 사체가 남아 계속 항원으로 작용하기 때문에 효과적인 방법이 되지 못한다(Hong과 Jee, 2009). 따라서 최근에는 화학합성 물질 대신에 인체에 부작용이 적은 천연 물질을 통해 집먼지진드기를 해당 환경에서 기피시키는 연구가 많이 이루어지고 있다.

유칼립투스정유는 유카리나무(*Eucalyptus globulus* Jabillardirer)의 잎을 증류하여 얻은 기름으로 무색의 투명한 액체로 특유의 향을 가지고 있으며 맛은 자극성이나 청량감을 준다. 주성분은 1,4-cineole이며 기타 정유성분으로 aromadendrene, alloaromadendrene, globulol, epiglobulol, ledol, p-cymene, terpineneol, cuminal, pinene, phellandrene, 11, 12-dehydrousolic lactone acetate 등이 함유되어 있다. 유칼립투스 추출물은 면역력 증강과 천식, 기관지염의 증상을 완화시키는 효과가 있다고 하여 이전부터 민간에서 많이 사용되었고(김 등, 2003), 유칼립투스 오일의 천식 억제효과도 밝혀져 있다(정 등, 2004).

유칼립투스 오일의 기피효과에 대해서는 모기에서 많은 연구가 이루어졌고 털진드기에서도 기피효과가 증명된 바 있다(Kim 등, 2004). 그러나 유칼립투스 추출물의 집 먼지진드기에 대한 효능은 알려지지 않아 어느 정도의 기피효과를 나타내는지와 적용 방식에 따라서 어떤 차이를 보이는지에 대해 연구가 필요한 실정이다.

이 연구는 유칼립투스의 집 먼지진드기에 대한 기피효과를 증명할 목적으로 실험하였다.

## 재료 및 방법

### 재 료

#### 시험물질

- 1) 유칼립투스 에센셜 오일(독일 아로마란트사 제조)
- 2) 레몬그라스 에센셜 오일(독일 아로마란트사 제조)

희석액: 95% 에탄올(1급, 덕산화학공업사, 서울시 영등포구)

#### 집먼지진드기

실험실에서 배양하고 있는 큰다리먼지진드기(*Dermatophagoides farinae*)와 세로무늬먼지진드기(*D. pteronyssinus*)를 사용하였다. 집먼지진드기는 플라스틱 용기에서  $25.0 \pm 1.0^\circ\text{C}$ 의 온도와 70~75% 상대 습도를 일정하게 유지한 상태에서 특수 배합사료를 급여하여 배양하였다.

### 방 법

직경 7.5mm의 페트리디쉬에 맞는 크기로 여과지를 자른 후, 중앙에 선을 그어 구역을 둘로 나누고 한쪽에 유칼립투스 희석액을 고루 분주하였다. 집먼지진드기가 분주되는 중앙의 구역에는 유칼립투스 희석액을 분주하지 않는다. 여과지가 완전히 건조되면 원의 중앙에 집먼지진드기를 분주한다. 이후 배양기에 보관하면서 집먼지진드기 분주 1시간, 3시간, 6시간의 각 구역에 분포하는 집먼지진드기의 숫자를 측정하였다.

예비실험을 통해 여과지에 적용할 유칼립투스정유의 농도 구간과 집먼지진드기의 유칼립투스정유에 대한 노출시간을 정한다. 원액 에센셜 오일에 희석액 95% 에탄올을 희석하여 각 시험물질의 농도가 0.2, 0.1, 0.05, 0.025, 0.0125, 0.00625 $\mu\text{l}/\text{cm}^2$ 가 되도록 제조하였으며 유칼립투스정유의 농도는 적용된 정유의 양을 여과지의 면적으로 나누어 나타내었다.

측정되는 시간은 예비 실험을 통하여 집먼지진드기가 처리구역과 비처리 구역을 이동하며 선택성을 나타낼 수 있게 최소 1시간을 설정하였다. 최대 시간은 실험 환경에서의 집먼지진드기의 운동성 감소와 유칼립투스정유의 휘발 시간을 고려하여 6시간으로 설정하였다.

운동능력이 없는 집먼지진드기를 측정에서 제외하기 위해 집먼지진드기 분주 구역에서 좌우로 5mm의

간격을 두어 처음 분주한 위치에서 이 범위 이상 이동하지 않은 개체는 기피능력이 없는 개체로 간주하여 측정에서 제외한다(페트리디쉬 가운데의 진한 색으로 표시된 공간). 또한, 집먼지진드기의 생사여부를 확인하여 죽은 개체는 별도로 기록하였다. 비교물질로 레몬그라스정유를 사용하여 같은 실험을 수행하여 결과를 비교하였다.

$$\text{기피율(\%)} = \frac{U}{T + U} \times 100$$

U: 식물정유를 처리하지 않은 구역의 집먼지진드기 수

T: 식물정유를 처리한 구역의 집먼지진드기 수

## 결 과

### 유칼립투스정유

유칼립투스정유의 집먼지진드기에 대한 기피효과를 알아보기 위해 95%에탄올에 0.2 $\mu\text{l}/\text{cm}^2$ 에서 0.00625 $\mu\text{l}/\text{cm}^2$ 까지 유칼립투스정유를 1/2 단계로 희석하여 적용하여 1, 3, 6시간 후의 집먼지진드기의 이동 분포를 관찰하였다.

집먼지진드기의 기피효과는 0.00625 $\mu\text{l}/\text{cm}^2$ 에서 1시간 53.8%, 3시간 50.0%, 6시간 49.3%로 나타났다. 0.0125 $\mu\text{l}/\text{cm}^2$ 의 농도에서는 1시간 53.4%, 3시간 54.2%, 6시간 55.0%이었다. 0.025 $\mu\text{l}/\text{cm}^2$ 에서는 1시간 70.5%, 3시간 71.2%, 6시간 66.8%이었다. 0.05 $\mu\text{l}/\text{cm}^2$ 에서는 1시간 85.5%, 3시간 89.4%, 6시간 87.9%이었

**Table 1.** Repellent effect (%) of house dust mites in filter paper treated with Eucalyptus oil

| Con ( $\mu\text{l}/\text{cm}^2$ ) | 1    | 3    | 6 (hrs) |
|-----------------------------------|------|------|---------|
| 0.00625                           | 53.8 | 50.0 | 49.3    |
| 0.0125                            | 53.4 | 54.2 | 55.0    |
| 0.025                             | 70.5 | 71.2 | 66.8    |
| 0.05                              | 85.5 | 89.4 | 87.9    |
| 0.1                               | 90.3 | 89.6 | 87.0    |
| 0.2                               | 80.3 | 79.5 | 72.4    |

**Table 2.** Repellent effect (%) of house dust mites in filter paper treated with lemongrass oil

| Con ( $\mu\text{l}/\text{cm}^2$ ) | 1    | 3    | 6 (hrs) |
|-----------------------------------|------|------|---------|
| 0.00625                           | 71.3 | 68.7 | 56.3    |
| 0.0125                            | 67.5 | 66.8 | 52.1    |
| 0.025                             | 80.8 | 73.4 | 64.4    |
| 0.05                              | 78.5 | 65.6 | 58.3    |
| 0.1                               | 70.4 | 60.9 | 60.5    |

다. 0.1 $\mu\text{l}/\text{cm}^2$ 에서는 1시간 90.3%, 3시간 89.6%, 6시간 87.0%, 0.2 $\mu\text{l}/\text{cm}^2$ 에서는 1시간 80.3%, 3시간 79.5%, 6시간 72.4%로 나타났다(Table 1).

### 레몬그라스정유

유칼립투스정유의 기피효과에 대한 비교를 위해 이 집 먼지진드기에 대한 기피효과가 알려진(Kim과 Jee, 2008) 레몬그라스정유를 이용하여 유칼립투스정유와 같은 방법으로 실험하였다.

집먼지진드기의 기피효과는 0.00625 $\mu\text{l}/\text{cm}^2$ 에서 1시간 71.3%, 3시간 68.7%, 6시간 56.3%로 나타났다. 0.0125 $\mu\text{l}/\text{cm}^2$ 의 농도에서는 1시간 67.5%, 3시간 66.8%, 6시간 52.1%, 0.025 $\mu\text{l}/\text{cm}^2$ 에서는 1시간 80.8%, 3시간 73.4%, 6시간 64.4%, 0.05 $\mu\text{l}/\text{cm}^2$ 에서는 1시간 78.5%, 3시간 65.6%, 6시간 58.3%가 나타났다. 0.1 $\mu\text{l}/\text{cm}^2$ 에서는 1시간 70.4%, 3시간 60.9%, 6시간 60.5%로 나타났다(Table 2).

0.2 $\mu\text{l}/\text{cm}^2$ 에서는 레몬그라스정유를 적용하지 않은 쪽의 집먼지진드기도 고농도의 레몬그라스에서 나오는 강한 향에 의해 모두 사멸하여 기피효과 측정이 불가능하였다.

### 유칼립투스정유와 레몬그라스정유의 집 먼지진드기에 대한 살진드기 효과

집먼지진드기를 분주하고 1시간 이후에 유칼립투스정유와 레몬그라스정유가 적용된 구역을 벗어나지 못하고 사멸한 집먼지진드기 수를 관찰하였다.

유칼립투스정유는 0.025 $\mu\text{l}/\text{cm}^2$ 까지는 살진드기효과가 나타나지 않았으며 0.05 $\mu\text{l}/\text{cm}^2$  4.0%, 0.1 $\mu\text{l}/\text{cm}^2$  20.4%, 0.2 $\mu\text{l}/\text{cm}^2$  35.4%의 살진드기효과를 나타냈다. 레몬그라스정유는 0.0625 $\mu\text{l}/\text{cm}^2$ 에서는 살진드기효과가 나타나지 않았고, 0.0125 $\mu\text{l}/\text{cm}^2$  25.5%, 0.025 $\mu\text{l}/\text{cm}^2$  33.3%, 0.05 $\mu\text{l}/\text{cm}^2$  31.6%, 0.1 $\mu\text{l}/\text{cm}^2$  84.0%, 0.2 $\mu\text{l}/\text{cm}^2$  100%의 살진드기효과가 각각 나타났다(Table 3).

**Table 3.** Acricidal effect (%) of house dust mites in filter paper treated with Eucalyptus oil and Lemongrass oil

| Con ( $\mu\text{l}/\text{cm}^2$ ) | Eucalyptus | Lemongrass |
|-----------------------------------|------------|------------|
| 0.00625                           | 0          | 0          |
| 0.0125                            | 0          | 25.5       |
| 0.025                             | 0          | 33.3       |
| 0.05                              | 4.0        | 31.6       |
| 0.1                               | 20.4       | 84.0       |
| 0.2                               | 35.4       | 100.0      |

## 고 찰

유칼립투스정유 적용 시, 농도에 따른 집먼지 진드기의 기피율을 살펴보면  $0.0625\mu\text{l}/\text{cm}^2$ 와  $0.125\mu\text{l}/\text{cm}^2$ 까지는 뚜렷한 기피효과가 나타나지 않았지만  $0.025\mu\text{l}/\text{cm}^2$  부터는 높은 기피효과가 나타났다. 최적의 기피 농도는  $0.1\mu\text{l}/\text{cm}^2$ 이었다. 레몬그라스정유는 이미 집먼지 진드기의 살진드기효과(Rim과 Jee, 2006)와 기피효과(Kim과 Jee, 2008)가 입증된 물질로 유칼립투스정유와의 비교를 위한 대조 물질로 사용하였다.

레몬그라스정유 적용 시에는  $0.25\mu\text{l}/\text{cm}^2$ 에서 최고 기피율을 보였고, 그보다 높은 농도에서는 오히려 기피율이 감소하는 경향을 보인다. 이것은 집먼지 진드기가 레몬그라스정유에 의하여 사멸하여 잔존한 사체도 측정에 포함시켰기 때문이다. 집먼지진드기는 죽은 사체도 항원으로 작용하기 때문에 집먼지 진드기 전부 사멸시켜도 주변 환경 내의 집먼지 진드기의 항원량은 감소하지 않는다. 따라서 이 실험에서는 집먼지 진드기가 죽어 채항원이 잔존할 경우 기피효과가 나타나지 않은 것으로 보는 것으로 간주하였다.

유칼립투스정유와 레몬그라스정유의 기피율을 비교해 보면  $0.0125\mu\text{l}/\text{cm}^2$  이하의 농도에서는 레몬그라스정유가 유칼립투스정유보다 높은 기피율을 나타내지만  $0.025\mu\text{l}/\text{cm}^2$  이상의 농도에서는 유칼립투스정유의 기피율이 더 높게 나타났다.

실험시간에 따른 기피율의 변화를 보면 유칼립투스정유의 경우 시간이 지나도 기피율의 변화가 크지 않았지만 레몬그라스정유는 시간이 지남에 따른 기피율의 변화를 보면  $0.00625$ ,  $0.0125$ ,  $0.025$ ,  $0.05\mu\text{l}/\text{cm}^2$  농도에서 6시간의 집먼지진드기의 기피율이 1시간에 측정된 기피율에 비해 감소한 것을 볼 수 있다. 이는 레몬그라스정유중 집 먼지진드기에 대한 기피효과를 나타내는 성분이 대부분 휘발되어 기피효과가 약해진 것으로 생각한다. 반면 유칼립투스정유를 적용한 실험군에서는 이런 경향이 나타나지 않는다.

집먼지진드기의 살진드기효과를 비교한 실험에서는 유칼립투스정유는  $0.1\mu\text{l}/\text{cm}^2$ 까지는 큰 살진드기효과를 나타내지 않았으나 레몬그라스정유는  $0.1\mu\text{l}/\text{cm}^2$  이상에서는 100%에 가까운 살진드기효과를 나타냈고, 그 이하 농도에서도 20% 전후의 살진드기효과를 나타내었다.

집먼지진드기의 기피제로 가장 이상적인 것은 집먼

지진드기가 기피제가 적용된 구역 내에 들어오지 못하게 하는 것이다. 하지만, 이 실험에서 나타난 것처럼 살진드기효과와 기피효과가 있는 물질을 적용하여도 처리구역 내에 집먼지진드기를 사멸, 기피시킬 뿐, 집먼지진드기의 접근 자체를 막지는 못하는 것을 확인하였다. 살진드기 효과가 너무 강한 물질을 사용하게 되면, 집먼지진드기가 적용구역 내에 들어와서 죽게 되어, 오히려 적용 구역 내의 집먼지진드기 항원의 수는 늘어나게 된다.

그런 점에 착안하여 기존에 연구된 살진드기효과가 높은 물질을 이용하는 것보다도 살진드기 실험에서 효과가 없거나 약하게 나타난 물질의 기피효과를 연구하는 것이 더 효과적인 기피물질의 탐색에 도움이 될 것이다.

## 결 론

집먼지 진드기는 천식과 아토피성 피부염 등의 알레르기성 질환의 주요한 원인으로 알려져 있다. 화학적 살충제는 살충제에 대한 내성이 생길 수 있고, 인체에 대한 유해성도 문제가 제기되고 있다. 또한, 집먼지 진드기는 사체도 알레르기성 항원으로 작용하므로 진드기를 죽이는 것 보다는 기피하도록 하는 것이 더 효과적이다.

여러 식물 추출물은 인체에 무해하여 현재 사용하는 살충제의 대체 수단이 될 수 있다. 그중에서도 유칼립투스정유는 모기와 털진드기에 대해 살충, 기피효과가 있음이 밝혀져 있다. 그리고 유칼립투스는 면역력 증강과 천식, 기관지염의 증상을 완화시키는 효과가 있다고 하여 이전부터 민간에서 많이 사용되었고 유칼립투스 오일의 천식 억제효과도 밝혀져 있다.

유칼립투스정유를 사용하여 집 먼지진드기에 대한 기피효과가 있는지에 대한 실험을 수행하고, 이미 집먼지진드기에 대해 기피효과가 있는 것으로 알려진 레몬그라스정유와 비교하기 위하여 유칼립투스정유와 레몬그라스정유를 각각  $0.2$ ,  $0.1$ ,  $0.05$ ,  $0.025$ ,  $0.0125$ ,  $0.00625\mu\text{l}/\text{cm}^2$ 의 농도로 적용하였고, 적용 1, 3, 6시간 이후의 집 먼지진드기에 대한 기피효과와 살진드기효과를 측정된 결과, 유칼립투스정유는  $0.1\mu\text{l}/\text{cm}^2$ 에서 가장 높은 기피효과를 보였고 이 농도에서의 기피율은 90.3%이었다. 레몬그라스정유는  $0.025\mu\text{l}/\text{cm}^2$ 에서 가장 높은 기피효과를 보였고, 이 농도에서의 기피율은

80.8%이었다.

결과적으로 유칼립투스정유는 집 먼지진드기에 대해서 효과적인 기피제로 활용할 수 있음을 확인하였다.

### 감사의 글

이 논문은 2009년도 충북대학교 학술연구지원사업의 연구비 지원에 의하여 연구되었음.

### 참 고 문 헌

손종렬, 윤승욱, 권보연. 2006. 일부 주택에서 집먼지진드기 알러젠 조사. 한국대기환경학회지 22(5): 719-723.  
이인숙, 문정순. 2002. 기관지 천식환자들의 주거환경과 집먼지진드기 항원량. 대한보건협회학술지 28(2): 188-197.  
정광조, 윤미영, 박상수. 2004. Flow Cytometer를 이용한 알러지

천식에 대한 아로마 치료의 억제효과 연구. 대한피부미용학회지 2(2): 59-68.

- Hong MS, Jee CH. 2009. Repellent effect of essential oils from coniferous trees against the house dust mites (*Dermatophagoides farinae* and *D. pteronyssinus*). Korean J Vet Serv 32(1): 87-92.
- Kim BY, Jee CH. 2008. Repellent effect of some herb essential oils against house dust mite, *Dermatophagoides farinae* and *D. pteronyssinus*. J Biomed Res 9(1): 17-22.
- Kim SI, Chang KS, Yang YC, Kim BS, Ahn YJ. 2004. Repellency and field conditions. Pest Manag Sci 60(11): 1125-1130.
- Rim SI, Jee CH. 2006. Acaricidal effects of herb essential oils against *Dermatophagoides farinae* and *D. pteronyssinus* (Acari: Pyroglyphidae) and qualitative analysis of a herb *Mentha pulegium* (pennyroyal). Korean J Parasitol 44(2): 133-138.
- Sudakin DL, Trevathan WR. 2003. DEET: a review and update of safety and risk in the feneral population. J Toxicol 41: 831-839.