

## 씨크라멘먼지응애 (*Phytonemus pallidus*)와 차먼지응애 (*Polyphagotarsonemus latus*)의 분류학적 고찰

### Taxonomic Study on Cyclamen Mite(*Phytonemus pallidus*) and Broad Mite (*Polyphagotarsonemus latus*)

조 명 래 · 정 순 경 · 이 원 구<sup>1</sup>

Myoung Rae Cho, Soon Kyung Chung and Won Koo Lee<sup>1</sup>

**ABSTRACT** Morphological characteristics and taxonomy of the two most important Tarsonemid mites in agriculture, Cyclamen mite (*Phytonemus pallidus* (Banks), 1899) and Broad mite (*Polyphagotarsonemus latus* Banks, 1904) are described and drawings of ventral and dorsal views of females and males of each species are provided. Cyclamen mite was collected from *Fatsia japonica*, and Broad mite was collected from *Capicum annum*, *Rhododendron schlippenbachii*, *Impatiens sultanii*, *Ilex serrata*, and *Fraxinus rhynchophylla*.

**KEY WORDS** Broad mite, cyclamen mite, tarsonemidae, taxonomy

**초 록** 먼지응애류 중 농업상 가장 중요한 씨크라멘먼지응애 (*Phytonemus pallidus*)와 차먼지응애 (*Polyphagotarsonemus latus*)의 분류 및 형태적 특징에 관하여 기재하였고 각 종별로 암, 수컷의 복면 및 배면의 특징을 도판으로 나타내었다. 씨크라멘먼지응애는 경기도 고양의 팔손이에서 채집되었으며 차먼지응애는 고추, 아잘리아, 아프리카 봉선화, 낙상홍, 불푸레니무 등에서 채집되었다.

**검 색 어** 먼지응애과, 분류, 씨크라멘먼지응애, 차먼지응애

먼지응애류(Family: Tarsonemidae)는 주로 각종 식물의 성장점 부위에 기생하여 생육을 저해하거나 화훼류에 기생하여 꽃의 상품가치를 떨어뜨리는 농업상 중요한 해충군이다. 그러나 먼지응애류는 다른 응애류에 비해 몸의 크기가 극히 작아(0.2mm정도) 육안으로 응애의 존재를 인식하기가 어렵고 농가에서는 작물에서의 피해증상은 나타나지만 해충의 가해를 목격하기가 어려워 바이러스병이나 생리적 장애로 오인하는 경우가 많다. 먼지응애류는 전 세계적으로 약 300여종이 보고되어 있으며 그

중 씨크라멘먼지응애(*Phytonemus pallidus*)와 차먼지응애(*Polyphagotarsonemus latus*)가 세계적으로 가장 널리 분포하며 농업상 중요한 해충인 것으로 알려져 있다(Lindquist 1986).

씨크라멘먼지응애(*Phytonemus pallidus*)는 온실에서 재배되는 작물에 기생하는데 미국에서는 1950년대에 캘리포니아와 뉴욕 지역의 딸기에 대발생하여 막대한 피해를 주어 이 응애에 대한 방제기술 개발에 대한 많은 연구가 이루어져 왔다(Allen et al. 1957, Huffaker et al. 1953, Schaefers 1963). 씨크라멘먼지응애는 딸

원예시험장 원예환경과, 화훼 2과(Horticultural Experiment Station, Suwon 440-310, Korea)  
<sup>1</sup> 전북대학교 자연과학대학 생물학과(Dept. of Biology, Coll. of Natural Science, Chonbuk National Univ., Chonju 560-756, Korea)

기 외에도 아프리카 바이올렛, 베고니아, 국화, 코스모스, 씨크라멘 등 주요 화훼류에도 기생하여 피해를 주는 것으로 보고되어 있다 (Jeppson et al. 1975). 호주, 브라질, 페루, 베네주엘라 등에서는 감자에서 차면지용애(*P. latus*)의 가해로 인해 신엽의 전개가 중지되고 잎이 조기에 생장을 중지하는 피해가 나타나는 것으로 보고되어 있고 인도에서는 차면지용애의 피해가 심할 경우 감자가 60% 이상 감수되기도 한다고 하였다(Gibson et al. 1978). 미국에서는 감귤의 어린 잎, 성장점 부위, 작은 과실에 기생하여 치명적인 피해를 주는 차면지용애를 중요한 방제대상 해충으로 다루고 있다(Huma 1961). 일본에서도 먼지용애류에 대한 연구가 1950년대부터 활발하게 이루어져 왔는데 현재까지 20여종이 기록되고 있다(伊戸 1962, 1963, 1964). 그 중 씨크라멘먼지용애와 차면지용애가 농업상 가장 문제가 되는 것으로 보고되어 있으며 1970년대에 愛智懸의 씨크라멘에서 씨크라멘먼지용애가 대발생하여 문제가 된 적이 있다(中込 1983). 차면지용애의 기주 식물로는 피란, 수박, 토마토, 오이, 참깨, 콩, 멜론, 딸기, 강남콩, 씨크라멘, 아잘리아, 복숭아, 감자, 가지, 벧나무, 배, 밤나무, 베고니아, 다알리아, 아이비, 면화, 차, 고무나무, 굴, 담배, 거베라, 지니아, 국화 등이 보고되어 있다(Hambleton 1938).

우리나라에서 먼지용애류에 관한 보고는李(1965)의 과수에 기생하는 용애류에 관한 조사보고 가운데 차면지용애(*P. latus*)가 사과, 신나무, 배, 감, 복숭아나무에서 발견되었고 전국적으로 분포되어 있다고 한 것이 처음이며李와 柳(1988)에 의하면 사과에서 먼지용애류가 종종 발견된다고 하였다.李 등(1992)은 국내에서의 먼지용애류 발생상황에 대한 보고에서 차면지용애의 형태적 특징과 사진, 피해증상 등을 소개하면서 차면지용애 수컷의 복면 그림과 간단한 형태적 기술을 하였다.李(1965)와李와 柳(1988)의 보고에서도 먼지용애에 대한 상세한 형태적 기재가 되지 않아 분류학적으로

먼지용애류에 대한 접근은 위생해충으로서의 2종(구와 조 1989)을 제외하고는 국내에서 거의 이루어지지 못한 실정이다.

먼지용애류 중에서 농업상 가장 중요한 종인 씨크라멘먼지용애와 차면지용애의 분류, 형태적 특징에 대해 보고한다.

## 재료 및 방법

1992년 3월부터 1993년 3월 사이에 서울, 경기, 충북, 경남 등지의 채소, 화훼 및 관상수에서 먼지용애류를 채집하였다. 채집된 먼지용애를 80% 알콜에 넣어 보관하면서 검경을 위하여 Hoyer's solution으로 영구슬라이드를 제작하였다. 위상차현미경으로 형태적 특징을 관찰하였고 묘사장치를 이용하여 형태적 특징을 그렸다. 본문에서 사용된 측정치는  $\mu\text{m}$ 로 나타내었다.

## 종의 기재

본 연구에서 보고되는 먼지용애의 분류학적 위치 및 형태는 다음과 같다.

먼지용애상과

Superfamily Tarsonemoidea Canestrini and Fanzago, 1877

먼지용애과

Family Tarsonemidae Canestrini and Fanzago, 1877

먼지용애아과

Subfamily Tarsoneminae

씨크라멘먼지용애족

Tribe Steneotarsonemini Lindquist, 1986

씨크라멘먼지용애속

Genus *Phytonemus* Lindquist, 1986

1. 씨크라멘먼지용애

*Phytonemus pallidus* (Banks), 1899

= *Steneotarsonemus pallidus*(Banks), 1899

= *Tarsonemus fragariae* Zimmermann, 1905

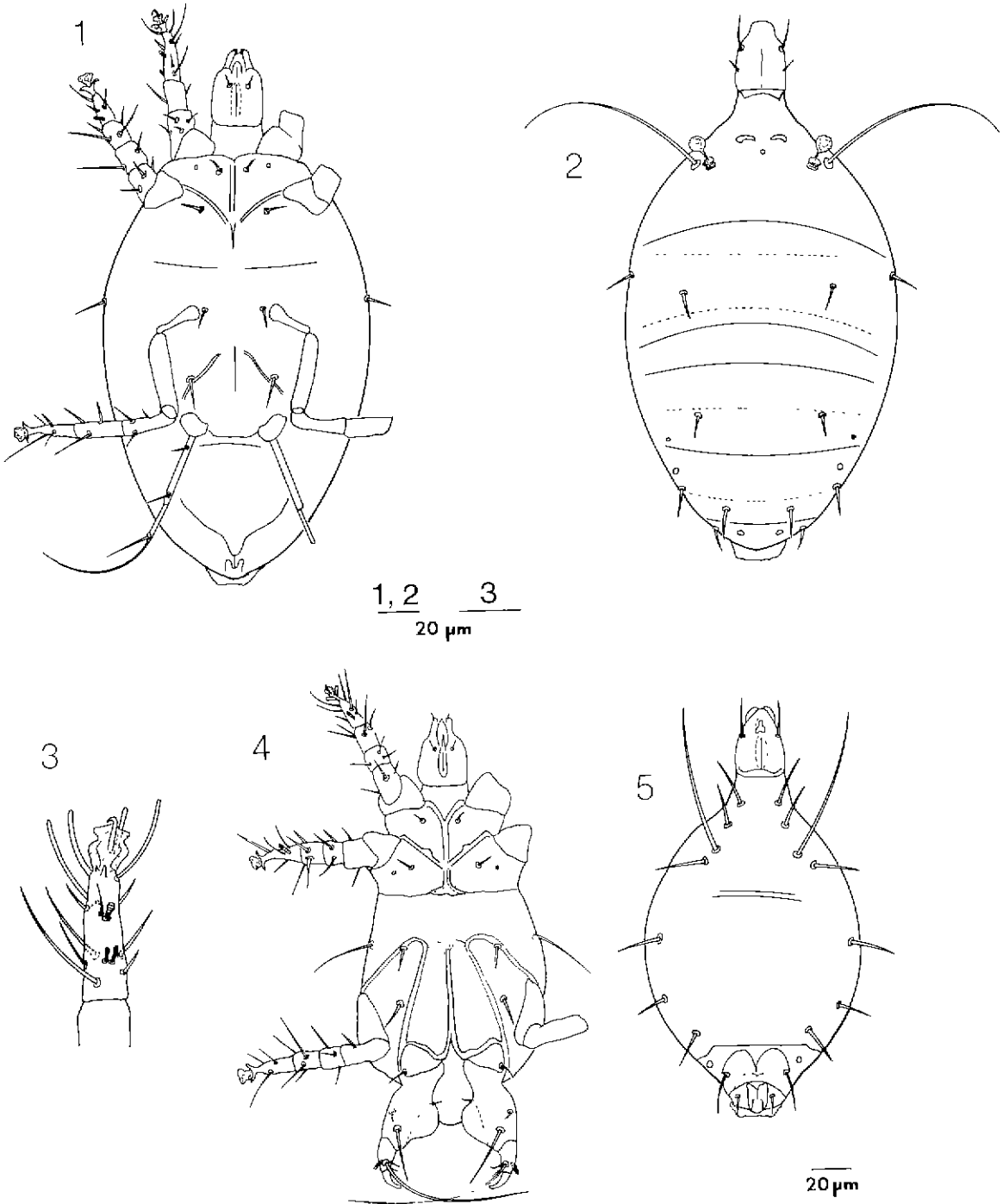
= *Tarsonemus destructor* Reuter, 1905

차면지응애아과

차면지응애족

Subfamily Pseudotarsonemoidinae Lindquist, 1986

Tribe Pseudotarsonemoidini Lindquist, 1986



Figs. 1~3. *Phytonemus pallidus* female. 1. Ventral view. 2. Dorsal view. 3. Tarsus of leg I.  
Figs. 4~5. *Phytonemus pallidus* male. 4. Ventral view. 5. Dorsal view.

차면지응애속

Genus *Polyphagotarsonemus* Beer and Nucifora, 1965

## 2. 차면지응애

*Polyphagotarsonemus latus* Banks, 1904

= *Hemitarsonemus latus*(Banks, 1904) Ewing, 1939

= *Tarsonemus phaseoli* Bonder (1928)

### 1. 씨크라멘면지응애

*Phytonemus pallidus*(Banks), 1899

관찰재료 : 5우우, 7송송, 경기도 고양군, 1992년 11월. 팔손이(*Fatsia japonica* Degne. et Planch)

암 컷 : 체색은 연황색 또는 미색이고 갓 부화한 암컷은 흰색을 띠며 내부 장기에 암갈색을 띠 때도 있다. 전체 모양은 계란형이다.

체장 264(225-325), 체폭 128(121-146) 제1각 70(62-75), 제2각 71(67-75), 제3각 117(112-121), 제4각 : 3절 34(33-35), 4절 18(17-21), 제4절의 subapical seta 20(17-25), apical seta 64(62-67), 배면의 제 2어깨 강모(sc2) 83(71-96).

제 1각의 부절 끝 육반(襠盤, ambulacrum)에는 전형적인 고리 모양의 발톱이 한 개 있으며 제 2, 3각 육반에는 대형의 발톱이 1쌍 있다. 제 2, 3각은 각 절이 일반적인 길이로 발달하여 슬절과 경절을 합한 길이가 퇴절과 비슷하며 부절보다 조금 길다. 제 3각의 전절은 길쭉하며 긴 타원형으로 퇴슬절(femorogenu)보다 길다. 제 4각은 긴 막대형으로 경부절(tibio-tarsus)끝에 강모(subapical seta)와 채찍 모양의 긴 강모(apical seta)가 있다. 제 1각에서 3각까지 퇴절, 슬절, 경절, 부절의 모서리는 다음과 같다. 제 1각 : 4-4-6(2 $\phi$ )+8(1 $\omega$ ), 제 2각 : 3-3-4-5(1 $\omega$ ), 제 3각 : 1+3-4-5.

수 컷 : 체색은 연황색 또는 미색이다.

체장 192(127-200), 체폭 96(85-104), 배면

의 제 2어깨 강모(sc2) 73(67-79), 제 4각 : 기절(coxa) 16 $\times$ 21(14-27 $\times$ 19-25), 퇴절(femur) 35 $\times$ 24(29-42 $\times$ 21-25), 경절(tibia)부터 경절 발톱(tarsal claw) 19(15-21), 기부의 통상모(lactile seta) 70(62-79), 퇴절 안쪽 끝 강모(inner distal femoral seta) 25(23-29).

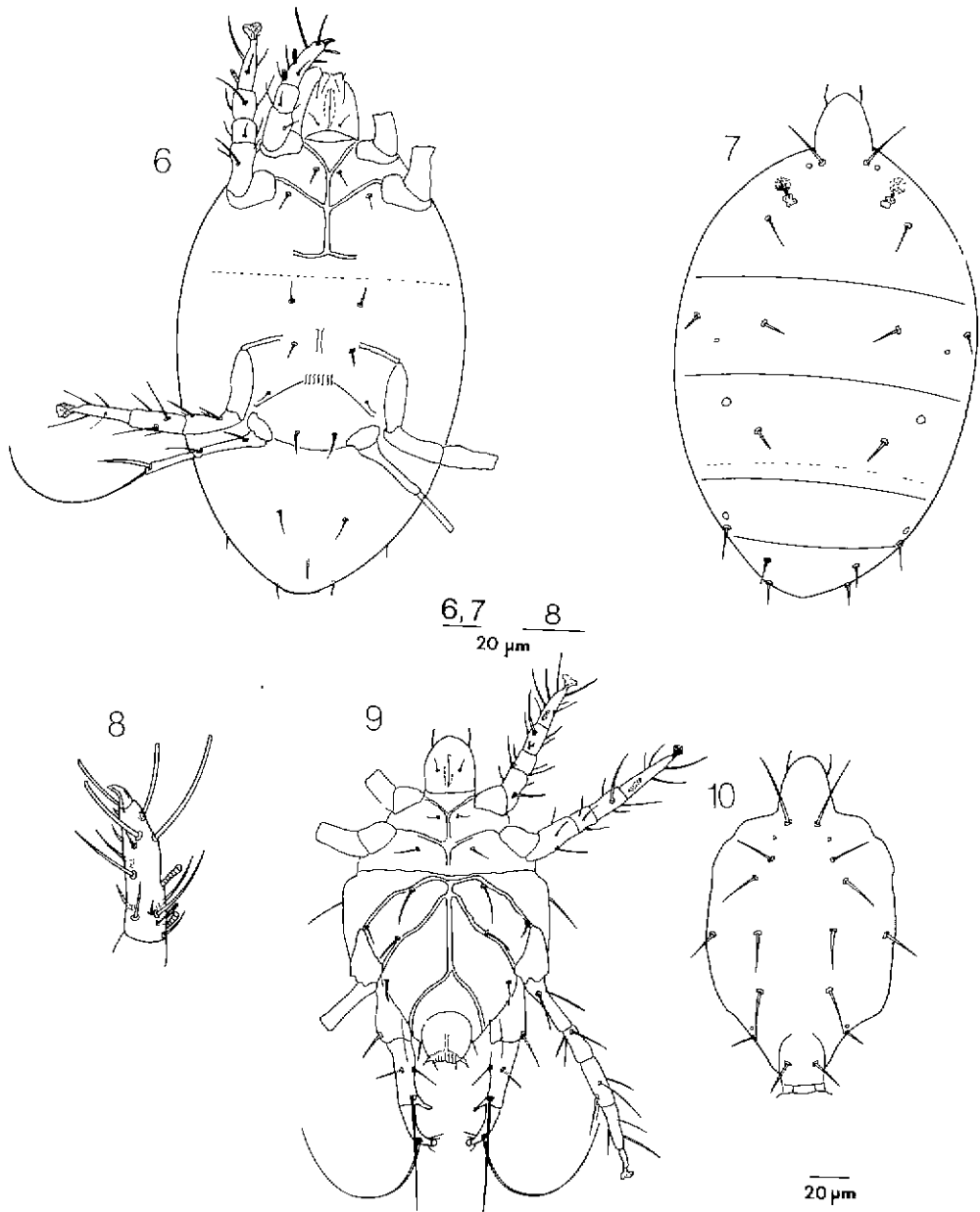
제 1, 2각은 암컷과 형태가 유사하다. 제 3각의 퇴절과 슬절이 잘 발달되어 있다. 제 4각의 형태가 특이하여 퇴슬절의 중간이 불룩한 모양이며 끝이 잘록하다. 불룩하게 확장된 부위는 얇은 막 형태이며 퇴슬절의 배면 및 중간 안쪽에 각 1개의 짧은 강모, 복면 끝쪽에 1개의 긴 강모(inner distal femoral seta)가 있다. 경절과 부절은 합쳐져 있고 잘록하며 막대형의 solenidion과 다리보다 긴 통상모가 있다. 부절 강모 3개는 같은 길이이며 발톱이 있다.

분 포 : 북미, 유럽, 아시아, 하와이, 일본, 남미, 아프리카, 한국(새기록)

특 기 : 씨크라멘면지응애는 1899년 Banks에 의해 *Tarsonemus pallidus*로 처음 기재되었으며 문헌에 따라 *Steneotarsonemus*속으로 언급된 것도 있다. Lindquist(1986)가 *Phytonemus pallidus*를 표본종으로 *Phytonemus*속을 신설하였다.

씨크라멘면지응애는 세계적으로 가장 널리 분포되어 있는 종으로 특히 유라시아, 하와이, 일본, 남미, 아프리카 등의 온대 및 열대지역에 분포되어 있으며 비교적 추운 온대지방에서도 노지 및 온실에서 발견되고 있다. 영명으로는 Strawberry mite, 또는 Cyclamen mite로 알려져 있으며 Karl(1965)은 *Phytonemus pallidus*가 여러 아종의 혼합종이며 3아종이 있다고 보고하였는데, *P. pallidus pallidus* Banks, 1899, *P. pallidus fragariae* Zimmermann, 1905, 그리고 *P. pallidus asteris* Karl, 1965(Aster mite, 파꽃응애)등이 포함된다고 하였다. 이 분류는 기주 식물에 따른 분류로 씨크라멘면지응애가 단성생식에 의해 번식하므로 교잡실험은 불가능하였다.

씨크라멘면지응애는 딸기에 가해하였을 때



Figs. 6~8. *Polyphagotarsonemus latus* female. 6. Ventral view. 7. Dorsal view. 8. Tarsus of leg I.  
 Figs. 9~10. *Polyphagotarsonemus latus* male. 9. Ventral view. 10. Dorsal view.

몇마리만 있더라도 큰 피해를 초래하여 바이러스가 관여하는 것으로 추측되기도 하였으나 현재는 흡즙시 타액의 주입에 따른 독성에 의한 피해로 알려져 있다.

우리나라에서는 먼지응애류에 대한 전반적인 연구가 미흡하여 아직 씨크라멘먼지응애의 기

주범위 및 분포에 대한 조사가 이루어지지 못하였다.

경기도 고양군의 온실재배 팔손이(*Fatsia japonica*)에서 잎 전개가 지연되고 왜화되며 생육이 불량한 현상이 나타나 신초부위를 조사한 결과 다수의 씨크라멘먼지응애 성충이 발견되

었다.

## 2. 차먼지 응애

### *Polyphagotarsonemus latus* Banks, 1904

**관찰재료** : 16우우, 1♂, 경기도 과천시, 1992년 9월, 아잘리아(*Rhododendron schlippenbachii* Maxim); 16우우, 1♂, 경기도 하남시 미사동, 1993년 2월, 아프리카 봉선화(*Impatiens sultanu* Hook); 2우우, 1♂, 충북 청주시, 1992년 9월, 낙상홍(*Ilex serrata* Thunb.); 8우우, 1♂ 충북 청주시, 1992년 9월, 물푸레나무(*Fraxinus rhynchophylla* Hance); 3우우, 10♂♂, 서울시 신원동, 1992년 3월, 아잘리아(*Rhododendron schlippenbachii* Maxim); 14우우, 7♂♂, 경남 남지읍, 1993년 3월, 고추(*Capicum annuum* L.).  
**암컷** : 체색은 담황색 또는 미색이다. 전체적인 모양은 제란형이다.

체장 171(159-189), 체폭 117(114-120), 제 1각 62(56-67), 제 2각 85(84-90), 제 3각 111(100-118), 제 4각 : 3절 34(32-340), 4절 23(22-24), 제 4절의 subapical seta 28(26-32), apical seta 92(84-99).

제 1각의 부절 끝에는 전체적으로 약간 굽어진 고착형의 발톱이 잘 발달되어 있는 것이 특징이다. 제 1각은 제 2각, 3각보다 짧으며 끝쪽으로 갈수록 가늘어진다. 제 4각의 끝은 체장 끝까지 이르며 기절은 전절보다 넓다. 전절은 끝이 잘린 원추형으로 짧고 길이보다 폭이 넓다. 퇴슬절은 기부는 짧고 나머지는 막대형이며 기부쪽과 끝쪽에 각 1개씩의 강모가 있다. 경부절은 퇴슬절보다 조금 짧고 막대형이며 강모(subapical seta)가 잘 발달되어 있으며 채찍 모양의 긴 강모(apical seta)가 있다.

제 1각에서 제 3각까지의 모서식은 다음과 같다.

제 1각 : 2 또는 3-4-6(1φ)+8(1ω); 제 2각 : 3-3-4-5(1ω); 제 3각 : 2+3-4-5.

**수컷** : 체색은 흰색 또는 담황색이며 암컷보다 작고 각진 모양을 가진다. 살아있을 때는

미부가 위를 향하여 들려 있는 모양이며 측면에서 보았을때 끝이 높은 삼각형으로 보인다.

체장 151(127-166), 체폭 95(84-101), 제 1각 77(75-80), 제 2각 96(93-101), 제 3각 128(120-140), 제 4각 : 기절 22×15(21-24×13-17), 퇴절 32(30-32), 경절(tibia)에서 발톱 끝 28(26-30), 기부통상모(tactile seta) 50(47-52).

제 1, 2, 3각은 암컷의 다리들보다 길다. 각 부절은 끝쪽으로 가늘어지며 끝에 잘 발달된 육반이 있다. 제 4각은 전체적으로 길쭉하다. 기절은 폭보다 길이가 길다. 기부강모는 배부쪽에 있다. 퇴절은 폭보다 길이가 2배 정도 되는 길쭉한 모양이며 안쪽 끝에 잘 발달된 송곳 모양의 거(process)가 있다. 복면 안쪽과 배면 중간에 각 1개의 비슷한 길이의 강모가 있다. 거의 기부에 잘 발달된 끝은 강모(inner distal femoral seta)가 있으며 길이는 퇴절보다 길다. 경부절(tibiotarsus)은 가늘고 길며 끝에 단추 모양의 둥근 발톱이 있다. 경부절의 굵은 바깥쪽에 가늘고 긴 채찍 모양의 통상모(tactile seta)가 있다.

제 1각에서 제 3각까지의 모서식은 다음과 같다.

제 1각 : 2 또는 3-4-6(2φ)-8(1ω); 제 2각 : 3-3-4-5(1ω); 제 3각 : 2-3-4-4.

배면의 강모는 부드럽고 약간의 가시가 있기도 한다. 복면의 횡주내들기(橫走基條, sejugal apodeme)는 측면으로 잘 발달되어 있으나 중간부분에서는 희미하게 약화되어 있다. 제 3각 기절복판(coxisternal plates III)에는 3쌍의 강모가 있으며 제 4각 기절 복판에는 1쌍의 강모가 있고 후부복판(poststernal plate)을 중앙으로 제 3, 4 복판이 합쳐져 있다. 제 4각 내들기(apodeme IV)는 서로 연결되어 있고 후부복판 내들기와의 연결부위는 제 3각 내들기(apodeme III) 연결부위보다 위쪽에 있다.

**분포** : 전세계적으로 널리 분포.

**특기** : 현재까지 국내에서 밝혀진 차먼지응애의 기주식물로는 **李**(1965)가 보고한 파수류

외에 쭈 등(1992)이 고추, 거베라, 강남콩, 수박, 등을 보고하였고 본보에서 아잘리아, 임파티엔스, 낙상홍, 물푸레나무, 아프리카봉선화 등이 추가된다.

쭈 등(1992)은 발생원인과 침입경로는 알 수 없고 80년대 중반에 농가에서 발생하고 있었던 것으로 추정하였으나 이미 쉰(1965)의 과수 응애류에 관한 조사에서 수원의 사과, 신나무, 화성의 사과, 평택의 배, 충주의 사과, 청주의 감, 나주의 배, 대구의 복숭아, 김해의 배, 춘천의 배 등에서 차면지응애가 발견되었다고 보고하였으므로 차면지응애는 오래전부터 국내에 토착화하여 발생하고 있다가 최근 온실재배 작물이 늘어나면서 피해가 확산되고 있는 것으로 추정된다.

최근 서울지역의 시설분화재배단지의 아잘리아에서 차면지응애의 피해가 많이 나타나고 있으며 전주시와 경남 남지읍의 시설고추재배단지에서도 차면지응애에 의해 크게 피해를 입은 농가가 있었다(조 1993). 현재 국내에는 번지응애 방제용으로 고시된 약제가 없으므로 이에 대한 시험이 이루어져야 할 것으로 사료된다.

## 인용 문헌

- Allen, W. W., H. Nakakihara & G. A. Schaeffers. 1957. The effectiveness of various pesticides against the cyclamen mite on strawberries. J. of Econ. Entomol. 50: 648~652.
- Banks, N. 1899. *Tarsonemus* in America. Proc. Ent. Soc. Wash. 4: 294~296.
- 조명래. 1993. 고추의 차면지응애 발생과 대책. 한국고추연구회지 2: 41~46.
- Gibson, R. W. & L. Valencia. 1978. A survey of potato species for resistance to the mite *Polyphagotarsonemus latus*, with particular reference to the protection of *Solanum berthaultii* and *S. tarijense* by glandular hairs. Potato Res. 21: 217~223.
- Hambleton, E. J. 1938. A occurrence do acarotribical *Tarsonemus latus* Banks. Causador da rasgodura das folhas mos algozoais de S. Paulo. Instituto Biologico 9: 201~209.
- Huffaker, C. B. & C. E. Kennett. 1953. Developments toward biological control of cyclamen mite on strawberries in California. J. of Econ. Entomol. 46: 802~812.
- Huma, M. H. 1961. Mites associated with citrus in Florida. Univ. of Fl. Agri. Exp. Sta. Bull. 640.
- 伊戸泰博. 1962. 日本産 ホコリダニ類 (*Tarsonemidae*, *Acarina*)의 3新種. 日本應用動物昆蟲學會誌 6: 108~113
- 伊戸泰博. 1963. 日本産 호코리다니類의 6未記錄種. 日本應用動物昆蟲學會誌 7: 14~19.
- 伊戸泰博. 1964. 日本産 호코리다니類의 8種. 日本應用動物昆蟲學會誌 8: 34~45.
- Jeppson, L. R., H. H. Keifer & E. W. Baker. 1975. Mites injurious to economic plants. Univ. of Cal. Press. p. 285~305.
- Karl, E. 1969. Untersuchumgserg ebnisse zur klarung der Artfrage bei *Tarsonemus pallidus* Banks. Ber. 10. Wand. Deut. Entomol., 15~19 Sept. 1965, Tagungsber. Nr. 80: 567~574.
- 구대원. 조백기. 1989. 병원검사실 먼지진드기의 분포 및 임상적 의의. 카톨릭의대는문집 42 (3): 747~755.
- 이승찬. 1965. 과수응애류의 종류와 분포 및 천적에 관한 조사연구. 농시연보 8: 267~276.
- 이승환, 박정규, 최귀문. 1992. 먼지응애류의 국내 발생과 형태, 피해증상 및 발육기간. 농시연보 (작물보호편) 34: 55~61.
- 이원구, 유면옥. 1988. 과수 응애류(진드기목: 거미강)의 생태학적 연구 I. 점박이 응애. 전북대학교 논문집 30: 165~170.
- Lindquist, E. E. 1986. The world genera of *Tarsonemidae* (Acari: Heterostigmata): A morphological, phylogenetic, and systematic revision, with a reclassification of family-group taxa in Heterostigmata. Memoirs of the Ent. Soc. of Canada. N. 186.
- 中込暉夫. 1983. チャノホコリダニの生態と防除. 植物防疫 37: 192~195.
- Schaeffers, G. A. 1963. Seasonal densities and control of the cyclamen mite *Steneotarsonemus pallidus*(*Acarina*: *Tarsonemidae*) on strawberry in New York. J. of Economic Entomol. 56: 565~571.

(1993년 9월 10일 접수)