

오이에 피해를 주는 오이긴털가루응애(신칭), *Tyrophagus neiswanderi* 보고

김형환* · 김동환 · 양창열 · 강택준 · 정재아 · 이종호¹ · 전성욱 · 송진선

국립원예특작과학원 원예특작환경과, ¹농림축산검역본부

Report on *Tyrophagus neiswanderi* (Acari: Acaridae) as a Pest of Greenhouse Cucumber in Korea

Hyehong Hwan Kim*, Dong Hwan Kim, Chang Yeol Yang, Taek Jun Kang, Jae A Jung, Jong Ho Lee¹, Sung Wook Jeon and Jin Sun Song

Horticultural & Herbal Crop Environment Division, National Institute of Horticultural and Herbal Science, RDA, Suwon 441-440, Korea

¹Animal and Plant Quarantine Agency, Anyang 430-757, Korea

ABSTRACT: Mites were collected from organic cultivations of greenhouse cucumbers and identified as *Tyrophagus neiswanderi* (Acari: caridae). *T. neiswanderi* (length, 490.1 μm ; width, 288.1 μm) is a very small, milky-white, and egg-shaped mite, and it mainly causes damage to the leaves, flowers, and fruits of cucumber plants. In the early growing season of cucumbers, the shoots of seedlings became pale and yellow because of *T. neiswanderi*, and eventually shrinkage or bud-failing was observed in the plants. In the middle of the growing season, *T. neiswanderi* caused white spots on the leaves and flowers of the plants, and the spots gradually became holes. *T. neiswanderi* also caused severe damage to young fruits by feeding on the rinds of the fruits, inducing malformations and lowering the economic value.

Key words: *Tyrophagus neiswanderi*, Greenhouse cucumber, Morphometric characteristics, Damage symptoms

초록: 무농약 시설재배 오이에서 잎, 꽃 및 과실을 가해하던 응애를 채집하여 동정한 결과 오이긴털가루응애(*Tyrophagus neiswanderi*)로 동정되었다. 오이긴털가루응애는 분류학상 응애목(Acarina) 가루응애과(Astigmata)에 속하며 형태적으로는 유백색의 계란형을 띠고 체장은 490.1 μm , 체폭은 288.1 μm 의 매우 작은 응애이다. 오이긴털가루응애는 잎, 꽃, 과실에 모두 발생하여 피해를 주었다. 피해증상은 정식 초기 유묘의 경우 신초가 수축되면서 연노란색으로 탈색이 되고, 심하면 신초가 멎는 피해가 나타난다. 또한 오이가 생육을 하는 과정에서 잎이 피해를 받으면 처음에는 오이 잎에 흰색의 반점이 나타나고 시간이 경과함에 따라 반점에 구멍이 나고 찢어진다. 꽃에서도 흰색 반점과 찢어지는 증상이 나타난다. 과실에서는 어린 과실일 때 피해를 받으면 과실의 비대가 저해되거나 기형과가 나타나며, 과실이 비대하더라도 코르크증상으로 인해 상품성이 떨어지게 된다.

검색어: 시설오이, 오이긴털가루응애, 형태적특징, 피해증상

전 세계적으로 약 7,000여 종의 응애류가 식물을 가해하며, 그 중 가루응애과(Acaridae)는 많은 종이 널리 분포하고 있다 (Jung et al., 2010). 가루응애과에 속하는 긴털가루응애류(*Tyrophagus* spp.)는 대부분 곰팡이를 선호하여 다양한 가공 및 저장식품에 피해를 주는 경제적으로 중요한 위생해충이다

(Hughes, 1976; Zdarkova, 1991; Aspaly et al., 2007; Sánchez-Ramos et al., 2007). 긴털가루응애는 고지방, 고단백질의 장기간 저장하는 식품이나 식량작물을 주로 가해하여 영양성분과 발아력을 감소시키는 피해를 일으킨다(Hughes, 1976). 국내에 보고된 긴털가루응애류는 긴털가루응애(*T. putrescentiae*)와 곤봉가루응애(*T. similis*)이다(Na et al., 1998, Jung et al., 2010). 또한 국내 가옥에 분포하는 진드기(=응애) 중 유럽 집먼지진드기(*Dermatophgoides pteronyssinus*), 북아메리카 집먼지진드기

*Corresponding author: hkim8753@korea.kr

Received October 31 2014; Revised November 12 2014

Accepted November 14 2014

기(*D. farinae*) 다음으로 3번째 높은 분포를 보이는 진드기가 바로 긴털가루진드기(=긴털가루응애)이며, 소아 및 일반성인에게 알레르기질환을 일으키는 주요 원인이다(Choi et al., 2004; Choi et al., 2010). 농업 해충 측면에서는 저장마늘을 가해하는 마늘혹응애, 뿌리응애, 마늘줄기선충 다음으로 피해가 많은 것이 긴털가루응애이다(Na et al., 1998). 그리고 Jang (2004)은 긴털가루응애가 2004년에 대전시 동구 소호동의 시설재배 복숭아에서 피해를 처음으로 보고하였다. 한편 긴털가루응애는 원예작물에 피해를 주는 해충으로 취급되기도 하지만, 총채벌레의 포식성 천적인 으뜸애꽃노린재(*Orius strigicollis*)를 실내 사육하는데 먹이곤충으로 이용되기도 하였다(Kim et al., 1997). 또 다른 긴털가루응애류인 곤봉가루응애는 풀밭, 토

양, 저장근초 및 집주위 등 생활환경 주변에서 일반적으로 존재한다(Jung et al., 2010). 일본에서 주로 시설 내 육묘중인 매론, 수박, 호박, 오이, 토마토와 단고추 등에서 발생이 많다고 보고되었다(Nakao, 1991). 특히, 일본의 시설시금치에서는 경제적으로 중요한 피해를 주는 문제해충으로 알려져 있다(Kasuga and Amano, 2000; 2006).

국내에서는 긴털가루응애와 곤봉가루응애 2종에 대해서만 보고되었을 뿐 시설재배 작물에서 최근까지 오이긴털가루응애(신칭, *Tyrophagus neiswanderi* Johnston & Bruce, 1965)의 발생과 피해에 관해 보고된 바 없다. 그러나 외국에서는 이미 오래 전부터 원예작물 재배지에 발생하여 피해를 주는 오이긴털가루응애에 대한 다수의 보고가 있었다. 오이긴털가루응애가

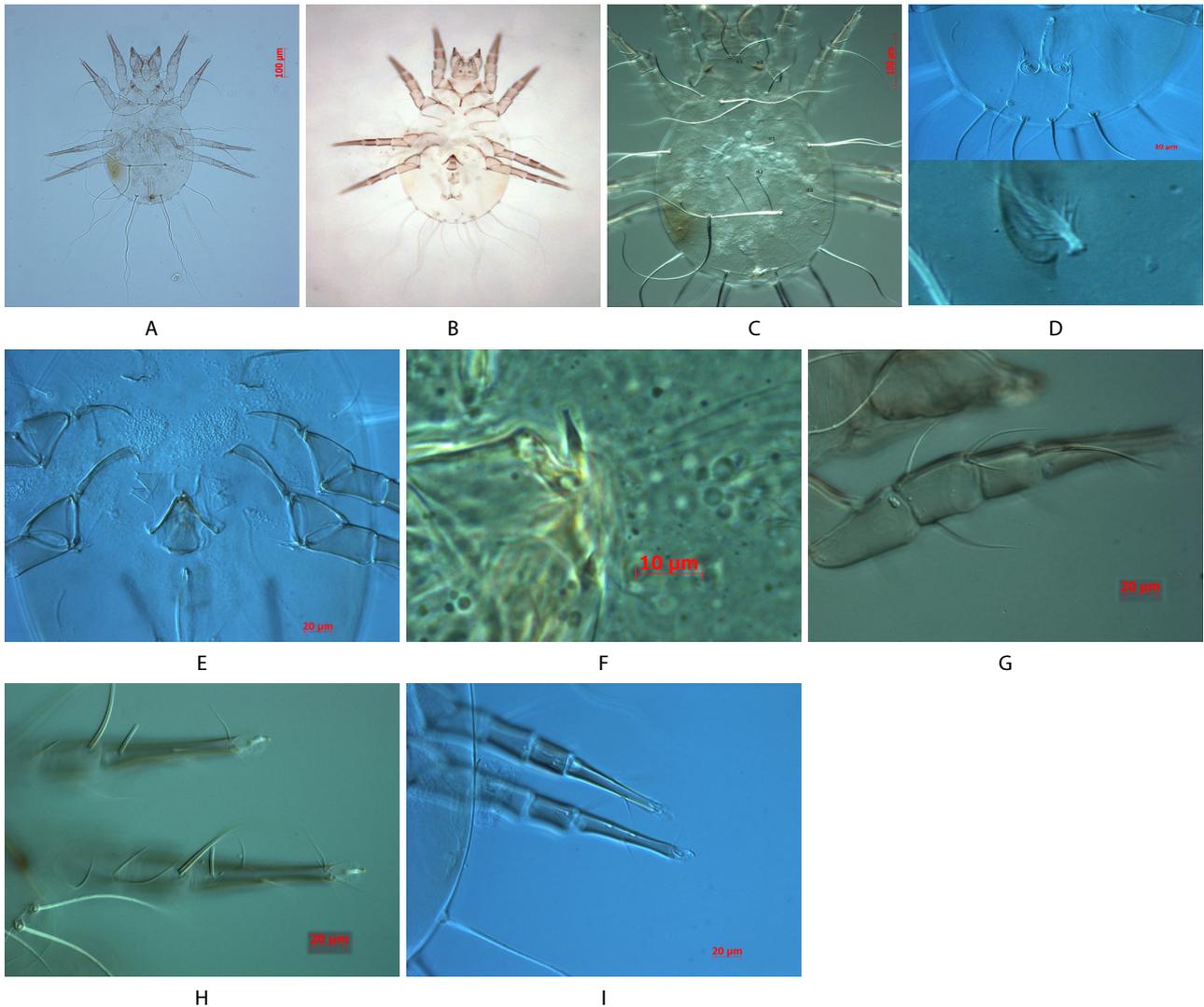


Fig. 1. *Tyrophagus neiswanderi* Johnston & Bruce, 1965 collected from greenhouse cucumber, March 2010, Cheonan, Korea. A: female, B: male, C: female's dorsal setae, D: male's dorsum (top), female's supracoxal seta (bottom), E: male's genitalia, F: male's aedeagus, G: sensilla (sigma 1, 2) on genu I, H: sensilla (omega 1) on tarsi I&II, I: male's suckers on tarsus IV.

처음 보고 된 것은 시설오이 재배지였으며, 주로 시설재배 작물에 발생하고 시설오이의 과실에 피해를 일으킨다고 하였다 (Johnston and Bruce, 1965; Nakao and Kurosa, 1988; Kono, 1982; Fan and Zhang, 2007). 또한 화훼류인 거베라(Gerbera), 수선화(Narcissus), 튜립(Tulipa), 프리지어(Freesia)와 시클라멘(Cyclamen), 심비둠(Cymbidium) 등 다양한 식물에서 발견되었다(Fan and Zhang, 2007). 이 종은 전 세계적으로 광범위하게 분포하고 있으며(Kono, 1982), 일본, 중국, 미국, 멕시코, 호주, 뉴질랜드, 네덜란드, 영국, 폴란드, 스위스, 남아공 등에 분포하고 있다(Fan and Zhang, 2007).

따라서 본 연구에서는 국내 무농약 시설재배 오이에서 채집되어 동정된 새로운 해충인, 오이긴털가루응애의 형태적 특징을 기술하고, 오이의 잎, 꽃, 과실에 나타나는 피해증상에 대하여 보고하고자 한다.

재료 및 방법

2009년 1월부터 친환경 시설오이의 주요 해충에 대한 천적 이용 기술을 개발하기 위하여 천안 등 무농약, 유기농 오이재배지에서 해충의 발생 상황을 조사하던 중 2010년 3월에 천안시

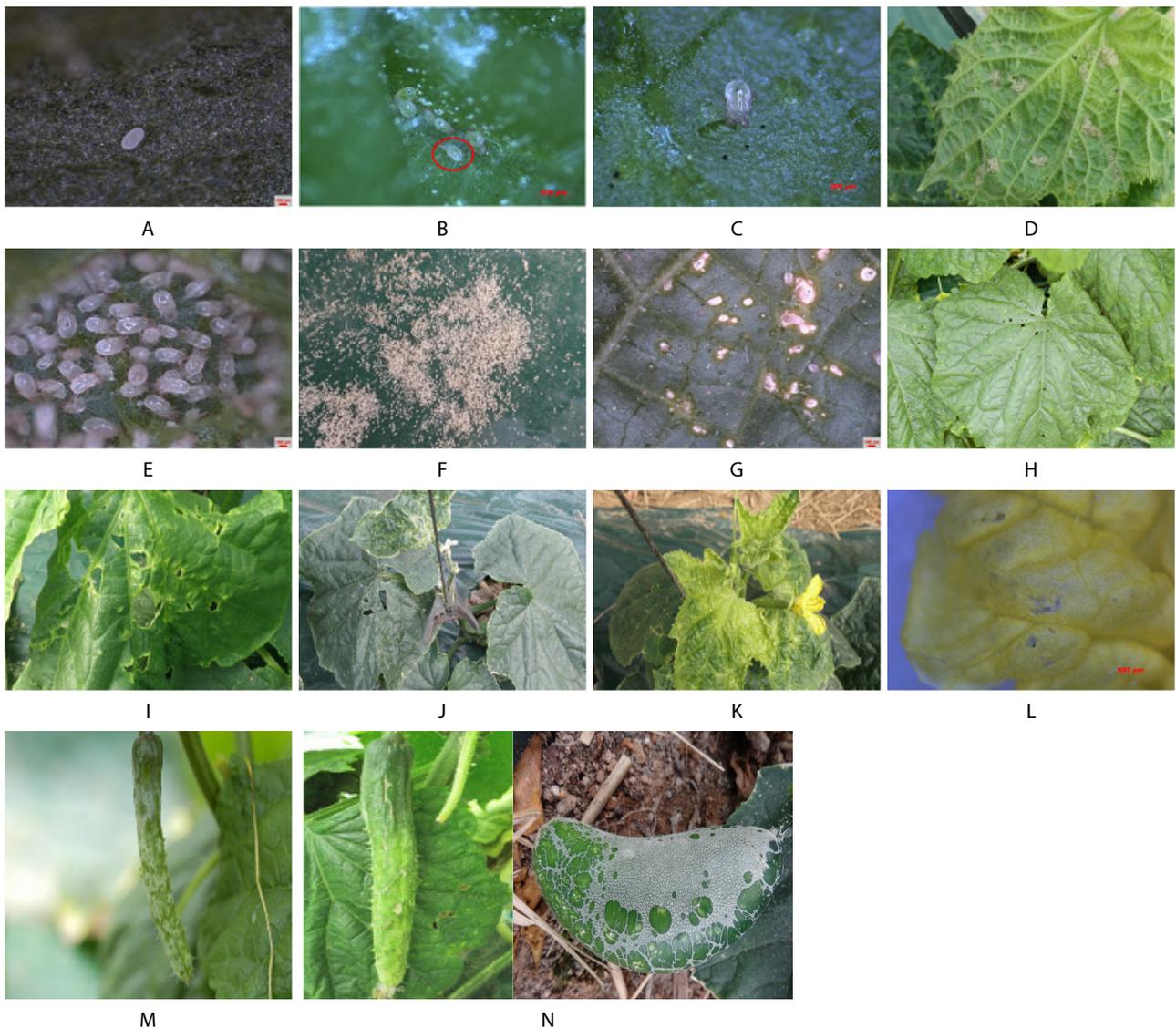


Fig. 2. The symptoms of damage by *Tyrophagus neiswanderi* on leaf, flower, and fruit of cucumber. A: egg, B: nymph, C: adult, D: mite which were located in leaf vein, E: mite which were located in leaf vein, F: mite which were located on the plastic mulch (look like dust), G: white spot on the leaf, H: holes on the leaf, I: tearing holes on the leaf, J: dud-failing, pale leaf (dark green), K: pale leaf (glossy light green), L: holes on the flowers, M: eating away at the rind of the fruit, N: damaged fruit with cork stain.

동면의 무농약 시설재배 오이에서 잎, 꽃, 과실에 구멍이 생기거나 찢어지는 피해가 발생하여 시료를 채취하여 실내에서 현미경상에서 그 피해를 규명한 결과 응애에 의한 피해로 조사되었다. 응애 동정을 위하여 채집은 피해를 받고 있던 잎, 꽃, 과실 및 식물체를 뽑아 채취하였으며, 정확한 분류 동정을 위하여 채집한 살아있는 응애류 시료를 농림축산검역본부의 이종호 박사에게 의뢰하여 형태적인 분류 동정을 하였다. 그리고 2010년 3월부터 2013년 5월까지 시설오이에 나타나는 오이긴털가루응애에 의한 다양한 피해증상을 사진으로 촬영하고 이를 기술하였다.

결과 및 고찰

형태적 특징

오이에 피해를 주는 오이긴털가루응애는 응애목(Acarina) 가루응애과(Astigmata)에 속하며 유백색의 계란형 응애로 체장(n=5)은 평균 490.1 μm (436.1 ~ 554.3 μm), 체폭은 평균 288.1 μm (256.4~287.5 μm)였다. 앞몸마디등판 가장자리에 각각 색을 띠는 안점(pigmented eyespot)이 있고, 바깥두정센털(external vertical setae; *ve*)이 앞몸마디등판(prodorsal shield)의 가장자리에서 돌아나 있고 제 I 각 슬절(*genu*)보다 길며, 안쪽두정센털(inner vertical setae; *vi*)보다 약간 뒤쪽에서 돌아나 있다. 제 I 각 슬절(*genu*)의 감각모 *sigma1*의 길이는 *sigma2* 길이의 3배를 넘지 않으며 제 I 각 기절(*tarsus*)의 감각모 *omega1*의 끝은 부풀어 있지 않다(*slender*). 배마디 등판 *c1*센털(평균 48.3 μm ; 45.5~51.2 μm)은 *d2*센털(평균 45.8 μm ; 39.2~50.6 μm)과 길이가 거의 같으며 *d1*센털(평균 85.9 μm ; 79.9~87.6 μm)은 *d2*센털 및 *c1*센털 길이의 약 2배에 가깝다. 기절위센털(*supracoxal seta*; *scx*)은 기부가 넓은 빗살모양(*pectinated*)이 특징이다. 따라서 이상의 형태적 특징으로 미루어 보아 오이긴털가루응애는 현재까지 국내에 기록된 바 없는 미기록 해충이다.

피해 증상

시설 오이에서 오이긴털가루응애는 오이의 잎, 꽃, 과실에 피해증상이 나타나기 이전에는 발생유무를 관찰하기가 쉽지 않다. 다만 오이 잎 뒷면이나 지체부 부근의 떨침 위에 먼지가 루 모양으로 오이긴털가루응애가 다량 발생하면 관찰이 용이해진다. 오이긴털가루응애는 주로 오이의 잎, 꽃 및 과실에 피해를 준다. 잎이 피해를 받으면 다양한 형태의 증상이 나타난다. 즉, 정식 초기의 유묘가 피해를 받으면 신초가 수축되면서

연노란색으로 탈색 되고, 심하면 신초의 자람이 멈춘다. 또한 오이 생육 중에 잎이 피해를 받으면 처음에는 오이 잎에 흰색 반점이 나타나고 시간이 지나면서 반점에 구멍이 생기고 찢어지는 증상이 나타난다. 꽃에서도 흰색 반점과 찢어지는 증상이 나타난다. 과실의 피해는 어린 과실일 때 오이긴털가루응애가 과피를 가해하면 과실의 비대가 저해되거나 기형과가 유발되며, 과실이 비대하더라도 코르크증상으로 인해 상품성이 저하되는 피해를 준다.

충남 천안시 동면은 주로 무농약으로 벼를 재배하고 있는 지역으로 시설원예작물로는 토마토가 많이 재배되고 있다. 오이긴털가루응애의 피해를 받은 시설재배 오이 농가는 10년째 무농약으로 억제 및 반축성 오이와 여름작형으로 토마토를 재배하고 있었다. 본 농가는 이전부터 조금씩 오이에 오이긴털가루응애에 의한 피해증상이 나타났다고 하였으며(Kim, H.H., personal communication), 2010년에 50%의 과실 피해가 나타나기 이전에는 응애로 인한 피해인지를 알지 못하고 있었다. 또한 오이긴털가루응애의 피해는 2009년 충남 공주의 저농약 오이에서 10%, 경북 상주의 관행재배 오이에서 5%가 조사되었다(Kim, H.H., personal communication). 특히, 오이긴털가루응애의 피해가 나타난 농가의 특징은 저농약 혹은 무농약으로 재배한 벼짚을 웃거름으로 사용하는 공통점이 있었다. 최근에는 평택의 시설오이 재배지에서 낙엽을 웃거름으로 사용한 농가에서 오이긴털가루응애의 피해가 확인된 바도 있다. 따라서 향후 국내 시설오이 재배지는 물론 원예작물 재배지에서 웃거름으로 유기물을 사용하는 농가들에서 새로운 해충인 오이긴털가루응애의 발생과 피해가 우려되므로 이에 대한 대책과 관리방안의 모색이 필요하다고 할 수 있다.

사 사

이 연구는 농촌진흥청 국립원예특작과학원에서 수행된 기관고유사업(과제번호: PJ007453032014)의 지원에 의해서 시행한 연구 결과입니다.

Literature Cited

- Aspaly, G., Stejskal, V., Pekár, S., Hubert, J., 2007. Temperature-dependent population growth of three species of stored product mites (Acari: Acaridida). *Exp. Appl. Acarol.* 42, 37-46.
- Choi, D.R., Kim, H.S., Koh, C.O., Kim, H.S., Yoon, H.S., Park, Y.B., Kim, S.H., Lee, J.Y., 2004. A case of bronchial asthma due to *Tyrophagus putrescentiae* in a non occupational setting. *J. asthma, aller. clin. immunol.* 24, 141-145.

- Choi, B.S., Lee, Y.J., Baek, J.Y., Kim, K.W., Sohn, M.H., Kim, K.E., 2010. Prevalence of Sensitization to *Tyrophagus putrescentiae* in Children with Allergic Diseases. *J. asthma, aller. clin. immunol.* 20, 107-113.
- Fan, Q.H., Zhang, Z.Q., 2007. *Tyrophagus* (Acari: Astigmata: Acaridae). *Fauna of New Zealand* No. 56. Manaaki Whenua Press, Canterbury. 291p.
- Jang, H.I., 2004. Life and pesticides. *Korea Crop Protection Association.* 25, 18-21.
- Johnston, D.E., Bruce, W.A., 1965. *Tyrophagus neiswanderi*, a new acarid mite of agricultural importance. *research Bulletin of Ohio Agricultural Experimental Station 977*, 1-17(cited from Fan & Zhang, 2007)
- Jung, J.A., Cho, M.R., Kim, H.H., Kang, T.J., Lee, J.H., Do, K.R., 2010. Damages by *Tyrophagus similis* (Acari: Acaridae) in Greenhouse Spinach in Korea. *Korean J. Appl. Entomol.* 49, 429-432.
- Kasuga, S., Amano, H., 2000a. Influence of temperature on the life history parameters of *Tyrophagus similis* Volgin (Acari: Acaridae). *Appl. Entomol. Zool.* 35, 237-244.
- Kasuga, S., Amano, H., 2000b. Survey for the genus *Tyrophagus* and its damage in spinach crop with a view to develop its pest management strategy. *J. Acarol. Soc. Jpn.* 9, 31-42.
- Kasuga, S., Honda, K., 2006. High-temperature tolerance of *Tyrophagus similis*, and its comparison with *T. neiswanderi*, *T. putrescentiae* and *Rizoglyphus robini*. *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* 50, 19-23.
- Kasuga, S., Kanno, H., Amano, H., 2006. Development, oviposition, and predation of *Hypoaspis aculeifer* (Acari: Laelapidae) feeding on *Tyrophagus similis* (Acari: Acaridae). *J. Acarol. Soc. Jpn.* 15, 139-143.
- Kim, J.H., Han, M.W., Lee, G.H., Kim, Y.H., Lee, J.O., In, C.J., 1997. Development and oviposition of *Orius strigicollis* (Poppius) (Hemiptera: Anthocoridae) reared on three different insect preys. *Korean J. Appl. Entomol.* 36, 166-171.
- Kono, T., 1982. An acarid mite new to California. *California Plant Pest and Disease Report*, 1(1-5), 40.
- Na, S.Y., Cho, M.R., Kim, D.S., Park, K.W., Woo, C.K., Kim, K.T., 1998. Survey on the pests of stored garlic. *Korean J. Appl. Entomol.* 37, 65-71.
- Nakao, H., 1991. Studies on acarid mites (Acari: Astigmata) damaging vegetable plants II. Damage to vegetable seedlings. *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* 35, 303-309.
- Nakao, H., Kurosa, K., 1988. Description of four species of acarid mites newly recorded from Japan, with reference to the damage caused to crops (Acari: Astigmata). *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* 32, 135-142(cited from Fan & Zhang, 2007).
- Sánchez-Ramos, I., Alvarez-Alfageme, F., Castanera, P., 2007. Development and survival of the cheese mites, *Acarus farris* and *Tyrophagus similis* (Acari: Acaridae), at constant temperatures and 90% relative humidity. *J. Stored Prod. Res.* 43, 64-72.
- Zdarkova, E., 1991. Stored product acarology. In: Dusbabek, F., Bukva, V. (Eds.), *Modern Acarology*, Vol. 1. Academia, Prague, pp. 211-218.