

곤봉가루응애(*Tyrophagus similis*)에 의한 시설재배 시금치 피해

정재아* · 조명래 · 김형환 · 강택준 · 이종호¹ · 도경란

농촌진흥청 국립원예특작과학원, ¹국립식물검역원

Damages by *Tyrophagus similis* (Acari: Acaridae) in Greenhouse Spinach in Korea

Jae-A Jung*, Myoung-Rae Cho, Hyeong-Hwan Kim, Taek-Jun Kang, Jong-Ho Lee¹ and Kyeong-Ran Do

National Institute of Horticultural and Herbal Science, RDA, Suwon, 441-440;

¹National Plant Quarantine Service, Anyang, 433-1, Korea

ABSTRACT: A mite damage was observed in spinach (*Spinacia oleracea* L.) under organic culture greenhouses. The mite was identified as *Tyrophagus similis* Volgin, 1949. It was very difficult for the farmers to diagnose the mite damage because of its tiny size about 0.5 mm in length. And the symptom was not clear at the early growth stage of the spinach because the mite mainly attack the very young leaves. In this study, we first report the spinach damages by *T. similis* in Korea. Informations on the mite morphology and the spinach damage symptoms are provided for the diagnosis.

Key words: *Tyrophagus similis*, greenhouse spinach, damage symptoms

초 록: 친환경 시설재배 시금치에서 성장점 부위를 가해하는 응애를 채집하여 곤봉가루응애(*Tyrophagus similis* Volgin, 1949)로 동정되었다. 곤봉가루응애에 의한 시금치의 피해는 주로 성장점부근의 어린잎에서 나타나는데 곤봉가루응애의 크기가 0.5 mm 정도로 매우 작아 농민들이 육안으로 해충을 확인하기는 매우 어렵다. 본 연구에서는 우리나라에서 처음으로 확인된 곤봉가루응애에 의한 시금치 피해에 대해 보고하고 응애의 형태 및 피해증상에 대한 정보를 제공하고자 한다.

검색어: 곤봉가루응애, 시설재배 시금치, 피해증상

세계적으로 약 7,000여종의 응애류가 식물을 가해하며, 그 중 가루응애과(Acaridae)가 전세계에서 가장 널리 분포되어 있다. 가루응애과에 속하는 긴털가루응애류(*Tyrophagus* spp.)는 대부분 곰팡이를 먹으며 저장식품에 피해를 주는 해충으로 알려져 있다(Robertson, 1959; Hughes, 1976).

우리나라에서 긴털가루응애(*Tyrophagus putrescentiae*)에 대한 농업분야의 연구는 거의 이루어지지 못하였다. 위생해충 분야에서는 이 종은 집 먼지에 서식하는 진드기류 중 제3의 우점종으로 알레르기 반응을 일으키는 원인(항원)의 가능성이 보고되어 있다(Ree et al., 1997). 또한 알레르기 연구를 위한 대량사육방법 연구에서 가장 적합한 사육배지는 실험동물 사육분말로 사육 10주 후 1,250배의 개체증가

를 나타내었고 적합 사육조건은 온도는 25°C, 상대습도는 64%라고 하였다(Ree and Lee, 1997). 천연물질 등을 이용한 긴털가루응애 살충효과 연구(Kim et al., 2003)와 총채벌레의 천적인 으름애꽃노린재의 대량사육용 먹이로 이용하는 연구가 보고되어 있다(Kim et al., 1997).

곤봉가루응애(*Tyrophagus similis* Volgin)는 풀밭, 토양, 저장건초 및 집주위 등 생활환경 주변에서 일반적으로 존재한다. 곤봉가루응애에 의한 작물에서의 피해는 일본에서 시설내 육묘상태의 메론, 수박, 호박, 오이, 토마토와 단고추 등에서 발생이 보고되었다(Nakao, 1991). 특히 일본의 시설 시금치에는 경제적으로 피해를 주는 문제해충으로 알려져 있다(Kasuga and Amano, 2000b; 2005). 시금치에서 곤봉가루응애에 효과적인 약제는 Pyraclofos, Dichlorvos와 DCIP 등이 보고되어 있다(Kasuga and Amano, 2003). 생물적

*Corresponding author: jabisung@korea.kr

Received November 15 2010; revised December 11 2010; accepted December 17 2010

방제를 위한 기초연구로는 총채가시응애(=아큐레이퍼응애, *Hypoaspis aculeifer*)를 이용하여 생육조건별 포식성에 대한 연구에서 25~30°C 조건에서 곤봉가루응애에 대한 포식성이 가장 양호하다고 보고하였다(Kasuga *et al.*, 2006).

그러나 국내에서는 아직 농업해충으로서 가루응애류에 대한 구체적인 보고가 없다. 본 연구에서는 곤봉가루응애에 의한 시설재배 시금치의 피해사례를 보고하고자 한다.

재료 및 방법

2010년 5월에서 7월까지 경기도 용인시 모현면의 친환경 시설재배 시금치에서 성장점 부위를 가해하는 응애를 채집하였다. 시금치의 피해증상은 육안 및 실체현미경을 이용하여 조사하였다. 형태적 특징을 관찰하기 위해 곤봉가루응애 성충을 실체현미경 하에서 loop tip으로 시료대의 carbon

tape 위에 고정시킨 다음, Ion-sputter (K-450 Sputter Coater, EMITECH, U.K.)를 이용하여 12Vac, 7×10⁻²mbar, 20mA로 2분간 gold coating한 후 주사전자현미경(N-2460, Hitachi, Japan, SEM)의 N-mode로 검경하였다. 분류는 *Tyrophagus* spp.의 분류기준(Zhang, 2003; Zhang and Fan, 2005)에 따라 주사전자현미경 및 실체현미경 하에서 외부형태를 관찰하였다.

결과 및 고찰

곤봉가루응애의 형태적 특징

시금치에 피해를 주는 곤봉가루응애는 응애목 가루응애과에 속하며 암컷 성충의 몸길이는 0.5~0.6 mm(Fig. 1A), 수컷 성충은 0.4~0.5 mm(Fig. 1B)이었다. 몸은 유백색으로 가는 털로 덮여있고, 다리는 연보라색이며 성충은 4쌍, 유충

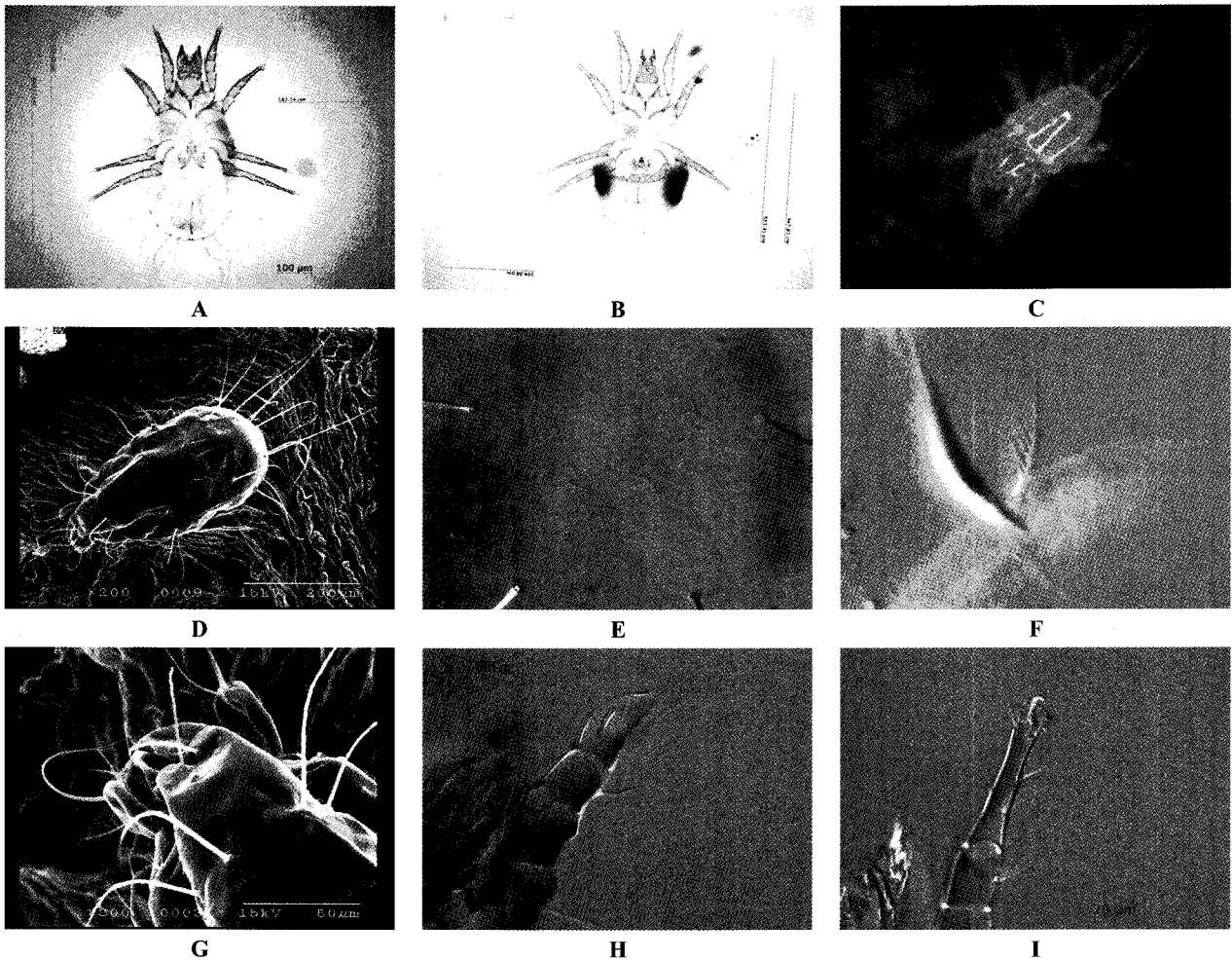


Fig. 1. *Tyrophagus similis* Volgin, 1949 collected from greenhouse spinach, May 2010, Yongin, Korea (A: Ventral surface of female, B: Ventral surface of male, C, D: Dorsal view of adult, E: Dorsal setae, F, G: Supracoxal seta, H: Solenidion on tarsus I of female, I: Leg IV of female).

은 3쌍이다(Fig. 1C, 1D). 등쪽 3쌍 센털 길이의 차이는 거의 없고(Fig. 1E), supracoxal seta 모양은 평평하지 않고 가늘고 길다(Fig. 1F, 1G). 암컷 성충의 첫번째 다리 감각모는 평평하지만 가늘어지지 않고 끝부분이 둥글며(Fig. 1H), 4번째 다리끝의 발톱모양이 전형적인 특징을 나타내고 있다(Fig. 1I). 이상의 형태적 특징을 바탕으로 곤봉가루응애(*Tyrophagus similis* Volgin, 1949)로 동정하였다(Zhang, 2003; Zhang and Fan, 2005). 우리나라에서는 Lee *et al.*(1998)이 곤봉가루응애로 명명하고 토양서식 응애로 보고한 바 있다.

시금치 피해

곤봉가루응애는 시금치에서 싹이 나오는 어린 부분을 주로 가해한다. 피해잎은 구멍이 생기고 그 주위가 갈변되며 잎이 찌그러져 정상적으로 생육하지 못하였다(Fig. 2). 특히 시금치가 생육초기에 곤봉가루응애의 피해를 받으면 걸잎만 자라고 성장점 부근의 속잎이 제대로 자라지 못하여 속이 비게 되어 상품성이 떨어진다. 곤봉가루응애는 크기가

작고 유백색이며 움직임이 느려 육안관찰이 어렵고, 초기에 성장점과 어린잎을 주로 가해하기 때문에 농가에서는 피해 확인이 어렵다. 일본에서는 곤봉가루응애가 시설재배 시금치의 문제해충으로 늦가을에서 초봄사이에 걸쳐 피해가 발생된다고 보고되어 있으며(Kasuga and Amano, 2003), 주로 시설재배지에서 발생하지만 노지에서도 발생되고, 지속적으로 피해를 주는 문제해충으로 조사되었다(Kasuga and Amano, 2000b). 아일랜드에서는 5월말부터 발생하여 7월에 발생밀도가 최고였으며, 7월의 발생밀도가 다음해의 곤봉가루응애의 밀도와 상관관계가 있다고 하였다(Hallas and Gudleifsson, 2008).

피해가 조사된 지역인 경기도 용인시 모현면 일대는 시설엽채류의 주요 생산지이다. 이 지역의 시설재배 농가에서는 3~5년 전부터 곤봉가루응애에 의한 시금치 피해를 받고 있었으나 그 피해원인 및 방제법에 대해 알지 못하고 있었다. 본 연구에서 피해가 조사된 친환경 재배농가의 시금치는 시설 3동(100×57 m²/동)에 4월초 파종 후 5월 7일 곤봉가루응애에 의한 피해율이 100%로 조사되었으며, 전체를 수확

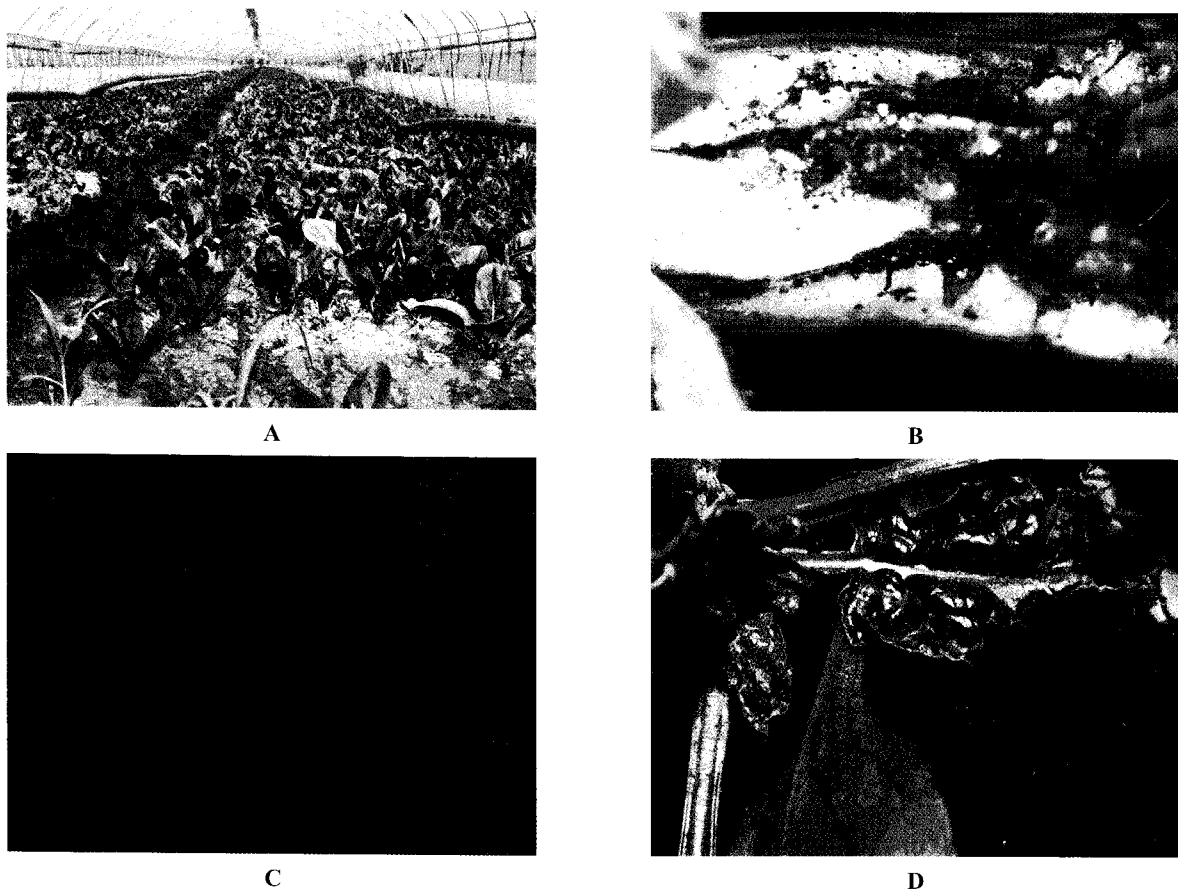


Fig. 2. Damage symptoms by *Tyrophagus similis* Volgin in *Spinacia oleracea* L. (A: damaged field, B: dwarfed young leaves, C: spinach bud, D: deformed leaves).

하지 못하였다. 곤봉가루응애에 의한 피해는 주로 봄에 나타난다고 하였다. 유묘시기의 시금치가 곤봉가루응애에 의한 피해를 받고 적절한 방제수단을 적용하지 못했을 경우 전체를 수확하지 못하는 경제적 피해가 발생되었다. 이러한 이유로 이 지역의 시설재배 농가에서는 시금치 재배를 거의 하지 않고 있었다.

본 연구를 통해 지금까지 알려지지 않았던 곤봉가루응애에 의한 시금치 피해는 친환경재배 농가에서 처음으로 관찰되었다. 관행적인 약제방제 시에는 일반적으로 다른 해충과 함께 방제되어 문제가 되지 않지만 유기농 재배에서는 벚지 등 토양에 처리하는 유기물 등과 함께 온실에 유입되어 문제가 될 가능성이 있다. 따라서 곤봉가루응애에 의한 시금치 피해 증상과 예방법 등에 대해 유기재배 농가를 대상으로 한 기술지도가 이루어 질 필요가 있다. 또한 친환경 시설재배단지에서 시금치 이외의 다른 작물에서도 이러한 피해가 발생하는지 추가적인 조사가 필요할 것으로 사료된다.

친환경 안전농산물에 대한 수요증가로 다양한 원예작물의 친환경 시설재배 면적이 증가함에 따라 과거에는 문제가 되지 않았던 곤봉가루응애 등 새로운 응애류 피해도 증가될 것으로 예상된다. 따라서 이들 응애류의 피해를 예방하기 위해서는 작물별 초기 피해증상과 기주범위 등에 대한 생태적 연구와 효과적인 조기 방제를 위한 약제선발, 천적을 이용한 생물적 방제체계 개발 등에 대한 추가적인 연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

Literature Cited

- Hallas T.E. and B.E. Gudleifsson. 2008. Summer occurrence of *Tyropagus similis* Volgin (Acari: Acaridae) in hayfields in Northern Iceland May include a facultative deutonymph. J. Acarol. Soc. Jpn. 17(2): 101-106.
- Hughes, A.M. 1976. The mites of stored food and houses. 2nd ed. Her Majesty's Stationary Office, London. 400pp.
- Kasuga, S. and H. Amano. 2000a. Influence of temperature on the life history parameters of *Tyrophagus similis* Volgin (Acari: Acaridae). Appl. Entomol. Zool. 35: 237-244.
- Kasuga, S. and H. Amano. 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(1):31-42.
- Kasuga, S. and H. Amano. 2003. Seasonal prevalence and susceptibility to agrochemicals of *Tyrophagus similis* (Acari: Acaridae) in spinach buds and agricultural soil under greenhouse conditions. Exp. Appl. Acarol. 30: 279-288.
- Kasuga, S. and H. Amano. 2005. Spatial distribution of *Tyrophagus similis* (Acari: Acaridae) in agricultural soils under greenhouse conditions. Appl. Entomol. Zool. 40(3): 507-511.
- Kasuga, S. and H. Amano. 2006. Infestation of *Tyrophagus similis* Volgin (Acari: Acaridae) on spinach during the seed germination period. J. Acarol. Soc. Jpn. 15(1):69-73.
- Kasuga, S. and K. Honda. 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., H. Kanno and H. Amano. 2006. Development, oviposition, and predation of *Hypoaspis aculeifer* (Acari: Laelapidae) feeding on *Tyrophagus similis* (Acari: Acaridae). J. Acarol. Soc. Jpn. 15(2): 139-143.
- Kim, E.H., H.K. Kim and Y.J. Ahn. 2003. Acaricidal Activity of Plant Essential Oils against *Tyrophagus putrescentiae* (Acari: Acaridae). J. of Asia-Pacific Entomol. 6(1): 77-82.
- Kim, J.H., M.W. Han, G.H. Lee, Y.H. Kim, J.O. Lee and C.J. In. 1997. Development and oviposition of *Orius strigicollis* (Poppus) (Hemiptera: Anthocoridae) reared on three different insect preys. Korean J. Appl. Entomol. 36(2): 166-171.
- Lee, W.K., J.W. Lim and S.Y. Lee. 1998. Soil inhabiting Acaridae and Histiostomidae (Acari: Astigmata) from Korea. Korean J. Soil Zool. 3(2): 63-71.
- 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.
- Ree, H.I. and I.Y. Lee. 1997. Development of mass rearing technique of *Tyrophagus putrescentiae* (Acari: Acaridae) found in house dust. Kor. J. Parasitol. 35: 149-154.
- Ree, H.I., S.H. Jeon, I.Y. Lee, C.S. Hong and D.K. Lee. 1997. Fauna and geographical distribution of house dust mites in Korea. Kor. J. Parasitol. 35: 9-17.
- Robertson, P.L. 1959. A revision of the genus *Tyrophagus*, with a discussion on its taxonomic position in the Acarina. Aust. J. Zool. 7: 146-181.
- Zhang, Z.Q. 2003. Mites of Greenhouses: Identification, biology and control. CABI Publishing, Wallingford, UK. 244pp.
- Zhang, Z.Q. and Q.H. Fan. 2005. Revision of *Tyrophagus oudemans* (Acari: Acaridae) of New Zealand and Australia. Landcare Research, Auckland, New Zealand. 189 pp.