

단감 잎 가해 해충으로 국내 처음 보고되는 미소 나방류 3종

임유진 · 최윤정 · 변봉규¹ · 박정규*

경상대학교 대학원 응용생명과학부 (BK21), ¹한남대학교 생명시스템과학과

Three Microlepidopterous Insects, First Reported as Pests of the Leaf of Non-Astringent Persimmon in Korea

Eugene Lim, Yoon Jung Choi, Bong Kyu Byun¹ and Chung Gyo Park*

Division of Applied Life Science (BK21 Program)/ Institute of Agriculture and Life Science, Gyeongsang National University, Jinju 660-701, Korea

¹Department of Biological Science and Biotechnology, Hannam University, Daejeon 305-811, Korea

ABSTRACT: In this study, we report three insect pest species of non-astringent persimmon, *Pleuroptya chlorophanta*, *Acria ceramitis*, and *Choristoneura longicellana*, for the first time from Korea. Larvae of these species were collected from an organic farming persimmon orchard in Changwon city, Gyeongnam province, and reared in the laboratory to be identified in 2012. Some information, such as collection records, hosts, simple morphological characteristics, and ecology were introduced for each species.

Key words: Persimmon, Insect pests, Tortricidae, Pyralidae, Oecophoridae, Korea

초 록: 2012년 경남 창원시의 농약 무살포 단감원에서 단감 잎을 가해하는 해충을 조사한 결과 국내에서 단감 해충으로 기록되지 않은 3종을 채집·동정하였다. 동정된 종은 몸노랑들명나방, 우묵날개원뿔나방, 사과잎말이나방이었다. 이들의 채집기록, 형태, 기주와 간단한 생태를 조사하여 보고한다.

검색어: 단감 해충, 잎말이나방과, 명나방과, 원뿔나방과, 한국

우리나라에서 감의 재배 면적은 전체 과수 재배 면적의 19.4%(31,339ha)로서 재배 면적상 1위를 차지하고 있으며, 생산량은 감귤에 이어 두 번째인 15.9%(390,820톤)를 차지한다. 그 중에서 단감은 짧은 감보다는 재배 면적과 생산량이 낮지만, 복숭아와 비슷한 면적과 생산량을 가지며 전체 과수 대비 면적은 8.9%(14,299ha), 생산량은 7.0%(171,696톤)이다(KOSIS, 2011).

우리나라에서 감 해충에 대한 연구로는 각지벌레류(Kwon et al., 1995), 감관총채벌레(Huh et al., 2006), 매미충류(Hwang et al., 2009; Choi et al., 2012), 노린재류(Lee et al., 2002), 복숭아명나방(Park et al., 2002) 및 애기유리나방(Lee and Park, 2003;

Yang et al., 2012) 등의 발생 생태, 방제, 페로몬 등에 관한 보고가 산발적으로 이루어져 왔으나 감의 해충 종류 조사에 관한 연구는 찾아볼 수 없다.

한국식물보호학회(Anonymous, 1972)에서 발간된 ‘한국 식물 병, 해충, 잡초 명감’에는 우리나라의 감 해충(응애를 포함하여)으로 92종이 등재되어 있으나 실제로 단감에 대한 피해가 확인되고 생태 연구가 이루어진 종은 상기의 수 종에 불과하다. 한편 일본에서는 응애를 포함하여 238종이 감의 해충으로 등재되어 있다(Anonymous, 2006). 따라서 우리나라에서도 감 해충에 대한 전반적인 조사가 이루어진다면 더 많은 해충이 조사될 것으로 생각된다.

여기에 보고하는 3종 나방은 경남 창원의 단감 과수원에 발생하는 해충 종류를 조사하는 과정에서 채집·동정된 종으로서, 외국에서는 감나무가 기주식물로 보고되어 있다고 하더라도 국내에서는 처음으로 단감에 대한 피해가 확인되고 종이 동정된 것들이다.

*Corresponding author: parkcg@gnu.ac.kr

Received November 17 2012; Revised January 28 2013

Accepted February 5 2013

재료 및 방법

경남 창원시 마산합포구 가포동에 있는 단감원에서 2012년 5월 7일부터 2012년 9월 10일까지 단감(*Diospyros kaki*) 해충을 조사하였다. 9월 이후에는 태풍 ‘산바’의 영향으로 잎과 과실이 거의 다 낙하하여 해충을 조사할 수 없었다. 이 과수원은 농약이나 유기 농자재를 전혀 사용하지 않고 전정과 잡초 관리만 해주는 과원으로 면적은 약 1,000 m² 정도이다. 조사 단감원 남쪽으로는 유기 농자재를 사용하는 단감원(약 15,000 m²)이 인접해 있으며 서쪽으로는 소나무, 낙엽송 등의 침엽수와 너도밤나무, 도토리나무, 뽕나무, 참나무 등의 활엽수가 혼재되어 있는 산이 접하여 있고, 과원 아래쪽으로는 일반 농가의 텃밭이 접해있다. 조사 과원의 단감 품종은 부유이며 수령은 15-17년 내외이다.

조사 기간 동안 단감의 잎, 가지, 과실을 가해하는 나방류 유충을 채집하여 사육실(25±3 °C, 16L:8D)로 가져와 페트리디쉬(직경 x 높이: 10 x 4 cm, 뚜껑에 직경 4 cm 크기의 환기구, SPL, Korea)에 담아 개체 사육하였다. 페트리디쉬 바닥에 필터페이

퍼를 깔고, 신선한 감나무 잎을 공급하였는데 잎자루를 물에 적신 솜으로 감싸서 잎의 신선도가 오래 가도록 해주었다. 매일 발육 상태를 점검하였고, 우화한 성충으로 종을 동정하였다. 우묵날개원뿔나방의 경우에는 정확한 종 동정을 위해 성충의 복부를 KOH 5%용액에서 가온 처리(60°C, 30분)한 후 에틸알콜로 인편을 제거하고 생식기의 해부검경 과정을 거쳐 영구프레파라트를 제작하여 분류·동정에 이용하였다.

결과 및 고찰

몸노랑들명나방 *Pleuroptya* (= *Dichocrocis*) *chlorophanta* (Butler) (Lepidoptera: Pyralidae) (Fig. 1. A-C)

잎을 가해하고 있는 유충을 6월에 4마리, 7월에 25마리 채집하였고 8월부터는 채집하지 않았지만 8월 27일까지도 발견되었다. 채집된 유충이 곤충 사육실 조건에서 성충으로 우화하기까지는 10-26일이 소요되었다. 몸노랑들명나방의 날개 길이는

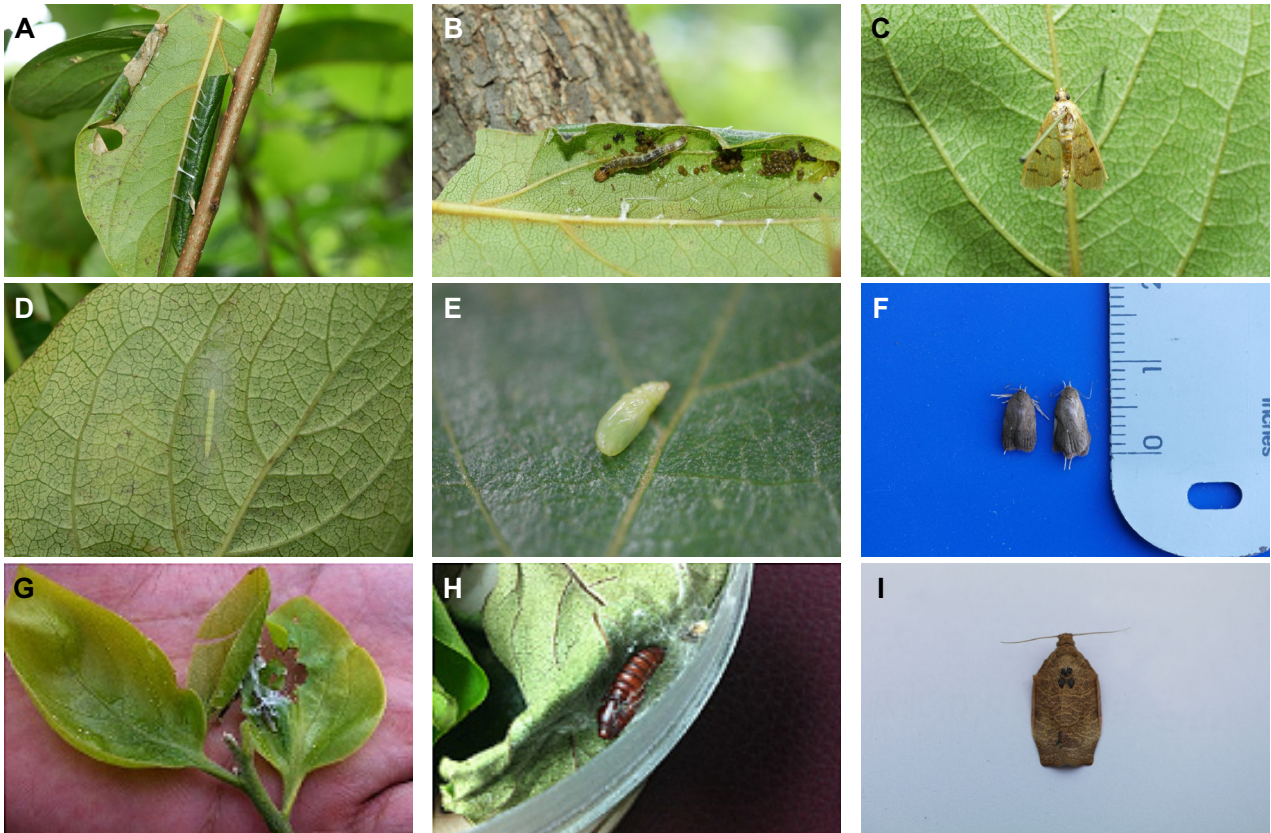


Fig. 1. Three lepidopteran species, newly reported as insect pests feeding on non-astringent persimmon leaf. A: a rolled leaf by *P. chlorophanta* larva; B: a *P. chlorophanta* larva inside the rolled leaf; C: a *P. chlorophanta* adult; D: *A. ceramitis* larva on the backside of a leaf; E: a *A. ceramitis* pupa; F: a *A. ceramitis* adult male (left) and a female (right); G: a *C. longicellana* larva damaging leaves; H: a *C. longicellana* pupa; I: a *C. longicellana* adult.

25-27 mm이고, 뒷날개의 외연은 암갈색 띠를 이루는데(Bae, 2001) 앞날개는 황금색 인편으로 덮혀 있고, 세 개의 검은 색 가로줄이 뚜렷하다.

유충은 감 잎의 가장자리를 뒤쪽으로 말고, 실을 분비하여 잎의 만 부위와 말지 않은 부위의 뒷면을 연결하여 고정하여 둔다. 그 속에서 섭식을 하고 똥도 그 안에 모아둔다. 유럽에서는 참오동, 감, 뱀나무의 해충으로 기재되어 있으며(Bae, 2001), 일본에서는 콩, 감, 뱀나무, 상수리나무의 해충으로 기재되어 있다(Anonymous, 2006). 이 곤충의 일반명을 Iwata(1949)는 persimmon leaf-roller로 기술하였고, Yao and Yang(2009)은 three striped pyralid라고 기술한 바 있다. (*E*)-10-hexadecenal가 성페로몬으로 알려져 있으며, 6월과 8월 2회의 발생 최성기가 있다(Honda and Kimura, 2004).

우리나라에서는 주왕산과 월출산에서 채집된 기록이 있고(Cho et al., 2010a, b), 내장산에서 수은등으로 조사한 결과 2006년부터 2009년까지 개체수가 꾸준히 늘어났다고 하였다(Yun et al., 2011).

우묵날개원뿔나방 *Acria ceramitis* (Meyrick) (Lepidoptera: Oecophoridae) (Fig. 1. D-F)

잎을 가해하고 있는 유충을 6월 4일에 14마리, 6월 11일에 3마리, 6월 18일에 3마리, 6월 25일과 7월 30일에 각각 1마리를 채집하였다. 이들이 성충으로 우화하기까지는 13-27일이 소요되었다.

유충은 전체적으로 유백색이며, 보통 잎 뒷면에서 실로 철한 집을 짓고 그 속에서 엽육을 가해한다. 성충은 날개의 바탕색이 암회색 내지 암회갈색으로 변이가 있으며 앞날개의 전면 중앙에 오목하게 잘린 자리가 특징이다(<http://www.nature.go.kr>). 본 종은 외부 형태적으로 근연종과 유사하여 성충의 생식기 중 보다 특징적인 수컷생식기를 해부하여 검경하였으며 그 특징은 다음과 같다. 갈고리(uncus)는 두 갈래이며 수많은 짧은 털로 덮여 있다. 옆돌기는 작은 타원형이며 짧은 털이 밀생하며 비교적 짧은 편이다. 파악기의 기부 쪽은 넓은 반면 끝 쪽으로 갈수록 좁아져서 끝부분이 뾰족하게 발달되어 있다. 삼입기는 보통 길이이며 그 안에는 10여개의 짧고 뭉툭한 사정낭침이 들어 있는 것이 특징이다.

주로 잎의 뒷면에 붙어서 유충의 머리 부분과 꼬리 부분에 1 mm 정도의 작은 구멍을 하나씩 내며, 실을 분비하여 몸 전체가 덮일 정도로 그물을 만드는데, 그물 밖에서 안으로 유충이 보일 정도로 얇은 그물을 만든다. 피해 초기에는 잎 앞면에 구멍 두 개만 보이는 경우가 많으며, 피해가 더 커지면 구멍 두 개가 연결되

어 하나의 큰 구멍이 되기도 한다.

인도의 아삼 지방과 일본에 분포한다(Miyata, 1983). 기주는 밤나무, 사과나무, 꽃사과나무, 층층나무, 국화의 일종(*Gymura bicolor*), 콩, 감, 자두 등이 알려져 있다(Murakami et al., 2000; Anonymous, 2006). 우리나라에서는 신갈나무, 감나무, 소리쟁이 등에서 관찰된 바가 있으며(Sohn, 2006), 5-9월에 발생한다고 되어 있으나(RDA-NIHHS; <http://www.nature.go.kr>; Sohn, 2006) 구체적인 연구결과는 찾아볼 수 없다. 성페로몬으로 (*E*, *Z*)-8, 10-dodecadienal : (*E*, *Z*)-8, 10-dodecadienoate (1:1, 1 mg)가 알려져 있다(Ando et al. 1987).

사과잎말이나방 *Choristoneura longicellana* (Walsingham) (Lepidoptera: Tortricidae) (Fig. 1. G-I)

감잎을 가해하는 사과잎말이나방 유충은 단 1 개체만이 5월 7일에 채집되었다. 7일 후에 번데기가 되었고, 다시 10일 후에 성충으로 우화하였다.

암컷 성충의 날개 개장은 28 mm, 수컷은 24 mm 정도이다(Byun et al., 2003). 유충은 하얀 실을 분비하여 두 장의 잎을 겹쳐서 식해하고 있었다.

한국, 일본, 중국, 몽골, 러시아 극동 지방에 분포하고, 외국에서는 기주로서 사과나무, 밤나무, 감나무, 배나무, 산사나무(장미과), *Cerylus heterophyllus*, 참나무속(*Quercus* sp.), 다릅나무(콩과) (Kozaki et al., 1984; Byun et al., 2003)로 기록이 되어 있다. 우리나라에는 신갈나무와 사과나무에서 관찰된 바가 있으며(Sohn, 2006), 2000년대 사과원의 해충으로 연구가 되었으나(Choi et al., 2004) 아직 단감해충으로 기록된 바는 없다. 1년 2세대로 5-6월과 8-9월에 출현하며, 유충 상태로 나무껍질이나 낙엽 속에서 월동한다(Byun et al., 2003). 성페로몬으로 (*Z*)-11-tetradecaenoate : (*E*)-11-tetradecaenoate (38.6: 7.9 ng) (Kozaki et al., 1984)이 알려져 있다.

사과잎말이나방은 한 개체만 채집되었으므로 본 조사로는 단감이 1차 기주인지 2차 기주인지는 알 수 없다. 하지만 외국에서 감나무가 이 종의 기주로 기록되어 있는 것으로 보아 앞으로 우리나라에서도 단감 또는 감의 해충이 될 가능성은 있다고 할 수 있다.

사 사

본 연구는 농촌진흥청 아젠다 사업(과제번호: PJ907109)의 지원에 의해 수행되었다. 본 연구 사업 기간 동안 임유진은 교육과학기술부의 BK21 사업을 통해 지원받았다.

Literature Cited

- Ando, T., Koike, M., Uchiyama, M., Kuroko, H., 1987. Lepidopterous sex attractants with a conjugated diene system. *Agric. Biol. Chem.* 51, 2691-2694.
- Anonymous, 1972. A list of plant diseases, insect pests weeds of Korea, Korean Society of Plant Protection, Seoul.
- Anonymous, 2006. Major insect and other pests of economic plants in Japan, The Japanese Society of Applied Entomology and Zoology, Tokyo.
- Bae, Y.S., 2001. Family Pyraloidea: Pyraustinae & Pyralinae. Economic insects of Korea 9. In: Koreana Suppl. 16. National Institute of Agricultural Science and Technology, Suwon.
- Byun, B.K., Yan, S.C., Li, C.D., 2003. Revision of tribe Archipini (Tortricidae: Tortricinae) in northeast China. *J. Forestry Res.* 14, 93-102.
- Cho, Y.H., Kim, Y.J., Han, Y.G., Cha, J.Y., Jeong, J.C., Seo, J.K., Nam, S.H., 2010a. A faunistic study of insects on Mt. Juwang National Park. *J. Nat'l Park Res.* 1, 225-254.
- Cho, Y.H., Kim, Y.J., Han, Y.G., Jeong, J.C., Cha, J.Y., Nam, S.H., 2010b. A faunistic study of moths on Wolchulsan National Park. *J. Nat'l Park Res.* 1, 108-126.
- Choi, K.H., Lee, S.W., Lee, D.H., Kim, D.A., Suh, S.J., Kwon, Y.J., 2004. Recent occurrence status of Tortricidae pests in apple orchards in Gyeongbuk Province. *Korean J. Appl. Entomol.* 43, 189-194.
- Choi, D.S., Kim, D.I., Ko, S.J., Kang, B.R., Lee, K.W., Park, J.D., Choi, K.J., 2012. Occurrence ecology of *Ricania* sp. (Hemiptera: Ricaniidae) and selection of environmental friendly agricultural materials for control. *Korean J. Appl. Entomol.* 51, 141-148.
- <http://www.nature.go.kr/wkbik2/wkbik2312.leaf?isctllstrNo=ZRDW0014&nameType=3&keyword=Acria%20ceramitis%20/>
- Honda, H., Kimura, T., 2004. (*E*)-10-hexadecenal as a sex attractant of *Pleuroptia chlorophanta* (Butler) (Lepidoptera: Pyralidae). *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* 48, 57-60.
- Huh, W., Huh, H.S., Yun, J.E., Son, J.K., Jang, H.K., Uhm, K.B., Park, C.G., 2006. Distribution and seasonal occurrence of Japanese gall-forming thrips, *Ponticlothrips diospyrosi*, in Korea. *Korean J. Appl. Entomol.* 45, 59-66.
- Hwang, I.C., Lim, T.H., Lee, S.J., Park, C.G., Choo, H.Y., Lee, D.W., 2009. Report on *Zorka* sp. (Homoptera: Typhlocybae) as a pest of persimmon (*Diosprosi kaki*) in Korea. *Korean J. Appl. Entomol.* 48, 479-484.
- Iwata, K., 1949. Biology of *Goniozus japonicus* Ashmead, a parasite of the persimmon leaf-roller, *Dichocrocis chlorophanta* Butler. *Res. Rep. Kagawa Agr. Coll. Tech. Bull.* 1, 58-60.
- KOSIS (Korean Statistical Information Service). 2011. <http://kosis.kr/>
- Kozaki, J., Nakagaki, S., Sato, R., Yukinari, M., Sugie, H., Noguchi, H., Tamaki, Y., 1984. Sex pheromone of the common apple leafroller, *Hoshinoa longicellana* Walsingham (Lepidoptera: Tortricidae): Isolation and identification. *Appl. Entomol. Zool.* 19, 382-388.
- Kwon, T.Y., Park, S.D., Park, S.D., Choi, B.S., Kwon, Y.J., 1995. Seasonal occurrence and chemical control effects of *Eriococcus largerstroemiae* Kuwana on persimmon trees. *Korean J. Appl. Entomol.* 34, 295-299.
- Lee, K.C., Kang, C.H., Lee, D.W., Lee, S.M., Park, C.G., Choo, H.Y., 2002. Seasonal occurrence trends of Hemipteran bug pests monitored by mercury light and aggregation pheromone traps in sweet persimmon orchards. *Korean J. Appl. Entomol.* 41, 233-238.
- Lee, K.C., Park, C.G., 2003. Seasonal occurrence of smaller clearwing moth, *Synanthedon tenuis* in sweet persimmon orchards. *Korean J. Appl. Entomol.* 42, 165-167.
- Miyata, A., 1983. Handbook of the moth ecology - Moths as an indicator of the environment, Showado Printing Publishing Division, Nagasaki, Vol. I. 688 pp. Murakami, M., Tsuda, K., Kusigemati, K., 2000. Biological studies of the pests feeding on *Gynura bicolor* (Willd.) DC. (Asteraceae) III. List of feeding species, seasonal abundance and damage-occurrence in Kagoshima Prefecture in 1998 and 1999. *South Pacific Studies* 20, 13-41.
- Park, C.G., Kang, C.H., Lee, K.C., Lee, D.W., 2002. Seasonal occurrence pattern of peach pyralid moth, *Oichocrosis punctiferalis*, in Fuyu persimmon orchards and fruit damage at harvesting time. *Korean J. Appl. Entomol.* 41, 107-112.
- RDA-NIHHS (Rural Development Administration-National Institute of Horticultural Herbal Science). <http://www.nihhs.go.kr/farmer/technology/>.
- Sohn, J.C., 2006. Illustrated guide for the Korean insect larvae. Pocket Book Ser. 2. Slow & Steady Publ. Co., Seoul.
- Yang, C.Y., Lee, H.S., Park, C.G., 2012. Sex pheromone of the smaller clearwing moth *Synanthedon tenuis* (Butler). *J. Chem. Ecol.* 38, 1159-1162.
- Yao, Y.X., Yang, Z.Q., 2009. Key to world species of *Notanisomorphella* Girault (Hymenoptera: Eulophidae), and description of a new species parasitizing the three-striped pyralid *Dichocrocis chlorophanta* Butler (Lepidoptera: Pyralidae) on Chinese silkvine in China. *Entomol. Fennica* 20, 105-110.
- Yun, J.E., Oh, K.S., Jung, J.H., Lee, H.K., 2011. Insect fauna of Naejangsan National Park according to the nighttime collection over the last 5 years. *J. Nat'l Park Res.* 2, 39-45.