



블루베리에서 갈색날개매미충의 산란특성 및 황색끈끈이트랩의 산란 억제효과

김동환 · 김형환* · 양창열 · 강택준 · 윤정범 · 서미혜

농촌진흥청 국립원예특작과학원 원예특작환경과

Characteristic of Oviposition and Effect of Density Suppression by Yellow-colored Sticky Trap on *Ricania shantungensis* (Hemiptera: Ricaniidae) in Blueberry

Dong Hwan Kim, Hyeong Hwan Kim*, Chang Yeol Yang, Taek Jun Kang, Jung Beom Yoon and Mi Hye Seo

Horticultural & Herbal Crop Environment Division, National Institute of Horticultural & Herbal Science, RDA, Wanju 55365, Korea

(Received on October 31, 2016. Revised on November 9, 2016. Accepted on November 17, 2016)

Abstract This study was conducted to investigate the characteristics of oviposition and the effect of density suppression by yellow-colored sticky trap on *Ricania shantungensis* in blueberry. The occurrence of an egg mass of *R. shantungensis* in the upper, middle and lower region were 56.6~60.2%, 23.8~28.1% and 11.7~19.7%, respectively. The number of egg masses in the branch was investigated. Percentage of the branch with one egg mass was greatest (50.9%) than with two (20.5%), three (14.6%) and over four (14.0%). The effect of yellow-colored sticky trap to reduce the number of *R. shantungensis* egg masses in blueberry was also investigated. In a month after yellow sticky trap installation, 17.1 adults of *R. shantungensis* were attracted per trap. Moreover, the number of egg masses on a tree in yellow-colored sticky trap plot was much lower (0.4) than control (1.3). Consequently, this result shows that use of yellow-colored sticky trap may contribute to decrease oviposition rate of *R. shantungensis* in blueberry.

Key words Blueberry, egg mass, *Ricania shantungensis*, oviposition, yellow-colored sticky trap

서 론

갈색날개매미충(*Ricania shantungensis*)은 2010년 8월에 충남 공주와 예산의 사과와 블루베리에서 우리나라 최초로 발견되었다(Choi et al., 2011). 이 후 지속적으로 확산되어 2014년까지는 주로 경기, 충남, 충북, 전남, 전북 등 서쪽지역에서 발생하였으나(Jo, 2014) 2015년에는 경북 등 43개 시·군에서 발생하고 있으며 기주식물로는 62과 138종이 확인되었다(Kim et al., 2015).

갈색날개매미충이 포함된 큰날개매미충과(Ricaniidae)에는 약 40속 400종이 보고되어 있으며, 주로 열대와 아열대

동반구에 분포하고, *Ricania*속에는 중국과 인도를 포함하여 아시아에 약 40종이 분포하는 것으로 알려져 있다(Xu et al., 2006). 또한 중국 산둥성, 저장성 등 서해와 인접한 동부 지역이 원산지라고 추정되며, 중국 지린성에서 다양한 과수와 가루수의 주요 경제적 해충으로 기록되어 있다(Chou and Lu, 1977; Chou et al., 1985; Rahman et al., 2012; Shen et al., 2007). 갈색날개매미충은 감, 복숭아, 사과, 매실, 산수유, 블루베리 등의 가지에 약충과 성충이 붙어 즙액을 빨아먹고 분비물을 배출하여 그을음병을 발생시키고, 1년생 가지 속에 난괴를 형성하여 산란함으로써 가지를 죽게 하는 피해를 주고 있다. 특히 기주범위가 넓기 때문에 농경지에 발생하는 개체를 잘 방제한다 해도 산림속의 타 기주식물에서 서식하고 있는 개체가 지속적으로 농경지로 날아오기 때문에 효과적인 방제가 어려워 앞으로 과수원을 비롯한 각종 농작

*Corresponding author

E-mail: hhkim8753@korea.kr

물에 큰 피해를 유발할 수 있는 해충으로 지목되고 있다(Choi et al., 2011; 2012a; RDA, 2013). 전남 구례지역에서 갈색날개매미충은 연 1세대 발생하며 알로 월동하여 5월 중순부터 6월 상순까지 부화하며, 약충은 5월 중순부터 8월 중순까지 4단계 탈피하여 성충이 된다. 7월 중순에 우화한 성충은 1개월간 산란하지 않고 기주식물을 옮겨 다니며 섭식하다가 8월 중순부터 산란하기 시작하며 11월 중순까지 지속된다(Choi et al., 2012a). 특히 국내 대부분의 블루베리 재배 농가에서는 친환경 재배를 하고 있어서 갈색날개매미충은 향후 국내 노지재배 블루베리에서 크게 문제가 될 것이므로 암컷 성충들을 유인하여 산란 피해를 줄이거나, 산란된 난괴의 물리적 제거 등과 같은 방법뿐만 아니라 부화 시기 예측을 통한 최적 방제 시기 결정 모델 등 다양한 관리방법들이 개발되어야 할 것이라고 지적한 바 있다(Kang et al., 2013).

현재까지 국내에서의 갈색날개매미충에 대한 연구로는 갈색날개매미충의 기주범위 및 산란특성(Choi et al., 2011), 친환경방제제 약효시험(Choi et al., 2012a), 온도발육실험(Choi et al., 2012b), 월동 알의 부화생태(Kang et al., 2013), 생태 및 방제(Jo, 2014), 기주식물의 종류 및 발생분포지(Kim et al., 2015) 등이 진행된 바 있다. 그러나 이들 연구 결과만으로는 갈색날개매미충 관리대책을 수립하는데 한계가 있다. 따라서 본 연구에서는 주로 친환경적으로 재배되고 있어서 앞으로 많은 피해가 우려되는 블루베리 과원에서 갈색날개매미충 관리대책을 마련하기 위한 기초자료를 제공하고자 블루베리에서의 갈색날개매미충 산란특성과 산란피해를 줄이는 방법에 대한 연구를 수행하였다.

재료 및 방법

수관 높이별 산란분포

갈색날개매미충 산란이 거의 끝난 2016년 10월 중순에 충남 예산의 블루베리 과원(약 3,000 m²)에서 수령 6~7년, 수고 1.5 m, 수관 폭 2 m 정도인 나무 중에서 갈색날개매미충 난괴가 발생한 나무를 대상으로 조사하였다. 조사기준은 수고를 3등분(지면으로부터 49 cm 이내, 50~99 cm, 100 cm 이상)하여 각 부위에 있는 모든 가지를 대상으로 발생한 난괴수를 전수 조사하였다. 난괴의 발생량에 따른 차이가 발생할 것을 대비하여 난괴가 많이 발생한 것(50개 이상/주)과 적게 발생한 것(30개 이하/주)으로 구분하여 각각 3주씩 조사하였다.

난괴수에 따른 가지 비율

조사 시기 및 장소는 수관 높이별 산란분포 조사와 동일하고, 갈색날개매미충 난괴가 많이 발생한(50개 이상/주) 나무를 대상으로 3주를 조사하였다. 조사기준은 가지 당 발생

한 난괴수를 4수준(1, 2, 3, 4개 이상/주)으로 하였으며 수관 높이에 관계없이 비슷한 수준의 난괴가 발생한 모든 가지수를 조사하였다.

황색끈끈이트랩 설치에 따른 산란수 감소 효과

산란을 위해 블루베리과원에 비래한 성충을 유살함으로써 산란수를 감소시키기 위한 황색끈끈이트랩 설치 효과를 조사하기 위한 시험으로 충남 예산의 블루베리 과원 주변에서 수행하였다. 블루베리 나무는 농가에서 재배되고 있는 것을 이용하지 않고, 플라스틱 포트에 심겨진 4년생의 블루베리를 활용하였다. 3반복으로 수행하였으며, 구당 9주를 한군데에 모아놓고 화분 외곽(4개)과 내부(2개)에 총 6개의 황색끈끈이트랩(15×25 cm)을 수관 상부 높이에 설치하였다. 무처리에는 트랩설치만을 제외하고는 동일한 방법으로 처리하였다. 포트묘이기 때문에 쉽게 마를 수 있으므로 일주일에 1~2회 관수를 하여 건조피해를 예방하였다. 처리구와 무처리구의 간격은 5 m 이상, 반복 간에는 20 m 이상의 거리를 두었다. 9월 2일에 처리하였으며 처리 후 1개월 정도 경과한 10월 5일에 트랩에 부착된 갈색날개매미충 성충수와 각 나무에 발생한 난괴수를 전수 조사하였다. 난괴수 조사 결과는 Tukey test (SAS Institute, 2008)로 처리 간 차이를 비교하였다.

결과 및 고찰

수관 높이별 산란분포

블루베리 과원에서의 갈색날개매미충 산란 특성을 알아보기 위해 수관 높이별 산란량과 가지 당 난괴 수에 따른 주내 가지비율을 조사하였는데, 상부에서의 갈색날개매미충 난괴 발생율이 각각 60.2%, 56.6%로 수관 전체 난괴수의 반 이상이 수관 상부 1/3 지점에 분포하였다(Fig. 1). 중간부 위에서는 23.8~28.1%, 하부에서는 11.7~19.7%로 하부에서 산란을 가장 적게 하는 것으로 나타났다. 이러한 현상이 나타난 원인은 두 가지로 해석된다. 첫째는 블루베리나무의 수관 형태로 볼 때 하부보다는 중부와 상부에 가지가 많이

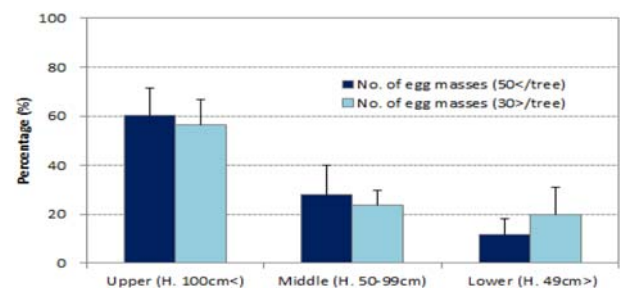


Fig. 1. Percentage of *Ricania shantungensis* egg masses according to the part of canopy of blueberry tree. Bars indicate, standard errors (n=3).

분포하기 때문이고, 둘째는 갈색날개매미충 약충은 부화 후에 블루베리를 기주로 활용하지 않고 주변의 다른 기주식물로 이동하여 서식하다가 우화 후에 산란을 위해 성충이 블루베리 과원으로 날아오는 생태적 특성(Kang et al., 2013)으로 인해 외부에서 날아왔을 때 블루베리 나무에 제일먼저 도착하는 부위가 상부이기 때문인 것으로 생각된다. 이러한 결과는 성충 비래기에 성충 방제를 위한 약제 살포 또는 봄철 부화기의 약충 방제를 위한 약제 살포 시에 활용될 수 있을 것이라 생각한다. 고삼추출물이 갈색날개매미충 약충과 성충 모두에 방제효과가 80% 이상(Choi et al., 2012)으로 방제효과가 높으므로 친환경재배 농가의 경우 방제가 필요할 경우 고삼추출물을 이용하여 수관 하부에 비해 상부를 보다 중점적으로 관리하면 보다 높은 방제 효과를 얻을 수 있을 것으로 기대된다.

난괴수에 따른 가지 비율

갈색날개매미충 난괴가 주 당 50개 이상이 되는 나무 3주를 선정하여 가지 당 발생한 난괴수를 4수준(1, 2, 3, 4개 이상/주)으로 구분한 후 수관 높이에 관계없이 같은 수준의 난괴가 발생한 모든 가지수를 조사하였다(Fig. 2). 가지에 난괴가 한 개만 발생한 가지비율이 50.9%로 가장 높았으며 난괴수가 2개인 가지비율은 20.5%로 다음으로 높았고, 3개와 4개 이상인 가지비율은 각각 14.6%, 14.0%로 비슷한 수

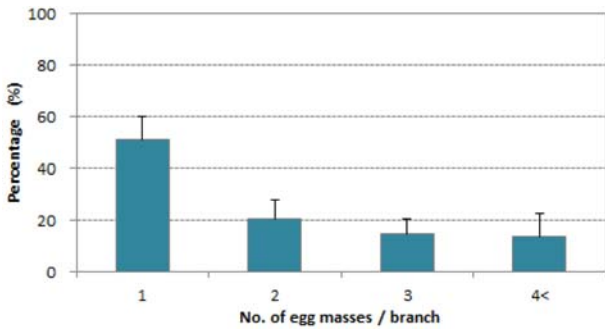


Fig. 2. Percentage of branches according to the number of *Ricania shantungensis* egg masses per branch in a blueberry tree. Bars indicate, standard errors (n=3).

준이었다. 갈색날개매미충은 감, 밤, 두충나무, 때죽나무에 산란을 많이 하며 산수유의 경우 가지 당 난괴의 수가 평균 14.5개였고, 두충나무와 때죽나무는 10개 내외, 감나무와 밤나무는 각각 2.2개와 3.0개로 갈색날개매미충은 한 가지에 많이 산란한다(Choi et al., 2012). 이러한 결과와 비교해 볼 때, 본 연구에서는 우리나라에서 최초로 발견된 충남 예산 지역의 블루베리 과원에서 많이 산란된 나무를 선정하여 조사하였음에도 가지 당 3개 이상의 난괴가 발생한 가지비율이 28.6%로 1/3이 채 안 되는 것으로 보아 블루베리는 다른 기주식물에 비해 갈색날개매미충의 산란 피해가 적을 것이라 생각된다. 또한 복숭아 등에서는 결과모지에 난괴가 있을 경우 과실의 무게가 많이 나가 과실이 자라 커지면 가지가 부러져서 수확량에 직접적인 영향을 줄 수 있으나 블루베리 열매는 크기가 작아 무게가 많이 나가지 않기 때문에 가지에 1-2개의 난괴가 있어도 착과에 큰 영향을 주지 않을 것으로 예상된다.

황색끈끈이트랩 설치에 따른 산란수 감소 효과

충남 예산의 블루베리 과원 주변에서 4년생 블루베리 포트묘를 이용하여 황색끈끈이트랩 설치에 따른 갈색날개매미충 성충 유살량과 그에 따른 산란량 감소 효과를 조사하였다(Fig. 3). 황색끈끈이트랩을 9월 상순부터 10월 상순까지 약 1개월간 설치한 결과 갈색날개매미충 유살량은 트랩 당 평균 17.1마리였다(Table 1). 주당 난괴수는 트랩처리구와 무처리구 각각 0.4, 1.3으로 황색끈끈이트랩을 설치 할 경우 무처리구에 비해 산란량이 1/3로 감소하는 것으로 나타났다.

Table 1. Effect of yellow-colored sticky trap to reduce the number of *Ricania shantungensis* egg masses in blueberry

| Treatment | No. of egg masses/ tree (mean±SE) ^{a)} | No. of adults attracted / trap (mean±SE) |
|--------------------|---|--|
| Yellow sticky trap | 0.4±0.12 b | 17.1±3.46 |
| Control | 1.3±0.35 a | - |

^{a)}Means in the same column followed by the same letter are not significantly different (p=0.05, Tukey test).



Fig. 3. Status of yellow-colored sticky trap test.: A, yellow sticky trap treatment plot (left) and control plot (right); B, *Ricania shantungensis* adults attracted on trap; C, egg masses.

끈끈이트랩 색깔별 갈색날개매미충 유인량을 조사한 결과 황색트랩에는 트랩 당 33.6마리의 성충이 유인된 반면 백색과 청색에는 1마리 미만이 유인되었는데 이는 트랩 주변에 산란된 난괴수가 황색트랩 주변은 주당 2개 미만인 반면 백색과 청색트랩 주변은 주당 5개 이상의 난괴가 발견되었다는 보고(Kang et al., 2013)와 일치하는 결과이다. 본 조사결과는 황색끈끈이트랩의 갈색날개매미충 유인효과가 있는지를 판단함은 물론 그로 인한 갈색날개매미충의 산란감소 효과가 어느 정도인지를 파악함으로써 블루베리과원에서 활용 가능성을 알아보기 위한 기초실험이었기에 금후 단위 면적 당 설치량과 설치위치 등 세부적인 설치방법에 대한 연구가 이루어진다면 블루베리과원에서 농약을 살포하지 않고도 갈색날개매미충의 산란량을 효율적으로 감소시키는 것이 가능할 것으로 기대된다.

이상의 결과를 종합해보면 갈색날개매미충은 블루베리나무를 산란기주로 이용하는데 다른 기주식물들에 비해서는 산란량이 많지 않았다. 산란은 주로 수관의 상부에서 이루어지므로 약충이나 성충 관리가 필요 할 경우에는 상부를 집중적으로 관리해 주면 보다 효율적인 관리가 가능할 것이다. 본 연구에서 황색끈끈이트랩의 갈색날개매미충 유인효과와 산란량 감소효과가 검증됨으로서 추후 세부 설치방법에 대한 연구를 통해 실용화한다면 친환경재배 블루베리 농가에서 갈색날개매미충의 피해를 줄이는데 도움을 줄 수 있을 것으로 기대된다. 본 연구는 산란특성과 산란감소 등 블루베리 과원에서 갈색날개매미충 종합관리를 위한 기초자료를 얻기 위해 수행된 것이고, 실질적인 종합관리 대책을 수립하기 위해서는 유충과 성충의 블루베리나무 가해 여부, 난괴 발생이 과실 품질에 미치는 영향 등과 같은 명확한 피해구명 연구가 선행되어야 할 것이다.

감사의 글

본 연구는 농촌진흥청 시험연구사업인 ‘갈색날개매미충의 생태학적 특성 및 피해해석 연구(PJ01169002)’ 과제의 지원으로 수행되었습니다.

Literature Cited

Choi, D. S., D. I. Kim, S. J. Ko, B. R. Kang, K. S. Lee, J. D.

- Park and K. J. Choi (2012a) Occurrence ecology of *Ricania* sp. (Hemiptera: Ricaniidae) and selection of environmental friendly agricultural materials for control. Korean J. Appl. Entomol. 51:141-148.
- Choi, D. S., D. I. Kim, S. J. Ko, B. R. Kang and J. D. Park (2012b) Prediction of early emergence of *Ricania* sp. using temperature-dependent development model. Proceedings of 2012 Korean Society of Applied Entomology. pp. 110.
- Choi, Y. S., I. S. Hwang, T. J. Kang, J. R. Lim and K. R. Choe (2011) Oviposition characteristics of *Ricania* sp. (Homoptera: Ricaniidae), a new fruit pest. Korean J. Appl. Entomol. 50:367-372.
- Chou, I., L. Jinsheng, J. Huang and W. Sizheng (1985) Economic insect fauna of China. 36, Homoptera Fulgoroidea, Science Press, Beijing, China.
- Chou, I. and J. S. Lu (1977) On the Chinese Ricaniidae with descriptions of eight new species. Acta Entomologica Sinica. 20:314-322.
- Jo, S. J. (2014) Study on the control and ecology of *Pochazia shantungensis*. Journal of Tree Health. 19:35-44.
- Kang, T. J., S. J. Kim, D. H. Kim, C. Y. Yang, S. J. Ahn, S. C. Lee and H. H. Kim (2013) Hatchability and temperature-dependent development of overwintered eggs of *Ricania* sp. (Hemiptera: Ricaniidae). Korean J. Appl. Entomol. 52:431-436.
- Kim, D. E., H. J. Lee, M. J. Kim and D. H. Lee (2015) Predicting the potential habitat, host plants, and geographical distribution of *Pochazia shantungensis* (Hemiptera: Ricaniidae) in Korea. Korean J. Appl. Entomol. 54:179-189.
- Rahman, M. A., Y. J. Kwon, S. J. Suh, Y. N. Youn and S. H. Jo (2012) The genus *Pochazia* Amyot and Serville (Hemiptera : Ricaniidae) from Korea, with a newly recorded species. Korean J. Appl. Entomol. 9:239-247.
- RDA (2013) <http://www.rda.go.kr>
- SAS Institute (2008) SAS/STAT user's guide. statistics version 9.3 cary, U.S.A.
- Shen, Q., J. Y. Wang, J. D. Liu, Y. F., Chen, X. H. Fan and Y. Q. Zhu (2007) Bionomics and control of *Ricania shantungensis*. Chinese bulletin of Entomology. 44:116-119.
- Xu, C. Q., A. P. Liang and G. M. Jiang (2006) The genus *Euricania* Melichar (Hemiptera: Ricaniidae) from China. Raffl. Bull. Zool. 54:1-10.

블루베리에서 갈색날개매미충의 산란특성 및 황색끈끈이트랩의 산란 억제효과

김동환 · 김형환* · 양창열 · 강택준 · 윤정범 · 서미혜

농촌진흥청 국립원예특작과학원 원예특작환경과

요 약 블루베리에서의 갈색날개매미충 산란특성과 산란량 감소를 위한 황색끈끈이 트랩의 효과를 조사하였다. 수관상부, 중부, 하부에서의 갈색날개매미충 난괴 발생율은 각각 56.6~60.2%, 23.8~28.1%, 11.7~19.7%로 반 이상이 상부에 집중 분포하였다. 난괴가 한 개만 발생한 가지비율이 50.9%로 가장 높았으며 난괴수가 2개인 가지비율은 20.5%로 다음으로 높았고, 3개와 4개 이상인 가지비율은 각각 14.6%, 14.0%였다. 황색끈끈이트랩을 1개월간 설치한 결과 갈색날개매미충 유살량은 트랩 당 평균 17.1마리였고, 주당 난괴수는 트랩처리구와 무처리구 각각 0.4, 1.3으로 황색끈끈이트랩을 설치 할 경우 무처리구에 비해 산란량이 1/3로 감소하였다. 즉 황색끈끈이트랩 설치로 갈색날개매미충 산란량을 줄일 수 있을 것으로 기대된다.

색인어 블루베리, 난괴, 갈색날개매미충, 산란, 황색끈끈이트랩