

방충망에 의한 대추 해충 방제 효과*

이성균** · 이경희** · 오하경** · 이종원** · 김충우** · 강효중** · 김상희**

Effects of Insect Screen Net on Insect Pest Control for Jujube

Lee, Seong-Kyun · Lee, Kyeong-Hee · Oh, Ha-Kyung · Lee, Jong-Won ·
Kim, Chung-Woo · Kang, Hyo-Jung · Kim, Sang-Hee

In recent years, not only the cultivation area of Jujube in Korea but also the number of pest species has increased. The farmers farming environmentally friendly are in great difficulty because there are no effective control devices. This study was conducted to investigate the control effect of the insect screen net on three pest species (*Apoloygus spinolae*, *Dasineura* sp. and *Carposina sasakii*) in Jujube orchard when the pests were blocked by insect screen net. For the first and second surveys, the damage rates by *A. spinolae* were 9.06, 13.95% in 50 mesh, 4.75, 10.17% in 25 mesh, 5.68, 11.84% in 18mesh mesh of insect screen net and 21.6, 36.34% in untreated insect screen net, respectively. The damage rates by *Dasineura* sp. were 0.54, 0.13% in 50 mesh, 0.93, 2.84% in 25 mesh, 1.05, 13.45% in 18 mesh mesh of insect screen net and 11.1, 26.65% in untreated insect screen net. *Carposina sasakii* were completely blocked in all the treatments. Damages on Jujube were not observed by insect screen net. Therefore, insect screen net is effective on insect pest control for Jujube.

Key words : *Apoloygus spinolae*, *Carposina sasakii*, *Dasineura* sp., insect screen net, Jujube

* 본 연구는 농촌진흥청 국립농업과학원 공동연구사업(과제번호 : PJ010829)의 지원에 의해 수행된 것으로 연구비지원에 감사드립니다.

** 충청북도농업기술원

*** Corresponding author, 충청북도농업기술원(lepimoth@korea.kr)

I. 서 론

친환경 농산물에 대한 소비자들의 인식 변화 등에 따라 안전한 농산물에 대한 수요가 증가하고 있으며 그에 따라 친환경으로 작물을 재배하려는 농가의 수 또한 증가하고 있다.

농산물품질관리연보에 따르면 친환경 농산물 인증 건수가 최근 10년간 11,481건(06)에서 22,253(15)건으로 두 배 가까이 증가하였으며, 현재 전국 대추 유기와 무농약 인증 농가는 2017년 6월 현재 414 농가로(NAQS, 2017) 매년 증가하고 있는 추세이다. 특히 충북 보은 지역을 중심으로 생대추를 목적으로 생산하는 농가가 증가함에 따라 환경 친화적이며 잔류농약 등의 문제가 없는 친환경 재배가 더욱 중요해지고 있다. 하지만 친환경재배농가에서 가장 큰 어려움을 겪고 있는 부분은 해충 방제 분야로서 화학 농약을 사용하는 대신 시판 되는 유기농업자재나 자가 제조 약제를 이용한 방제에 치중하고 있으나, 그 효과가 크지 않아 경제적 손실이 지속적으로 발생하고 있다.

따라서 본 연구에서는 친환경 대추재배 농가에서 사용 가능한 방충망을 이용해 대추과원에서 발생하고 있는 대추나무잎혹파리(가칭)(*Dasineura* sp.), 애무늬고리장님노린재(*Apolygus spinolae*) 그리고 복숭아심식나방(*Carposina sasakii*) 3종 해충에 대해서 차단 효과 시험을 수행하였다.

대추나무잎혹파리는 2011년 국내에서 첫 발생을 하여(Ko, 2012) 현재까지 꾸준히 대추나무를 가해하고 있다. 4월 중·하순경 땅에서 월동한 유충이 우화하여 어린잎에 산란을 하고 부화유충이 잎의 엽육 조직을 가해하면서 피해를 주는데, 피해를 받은 잎은 퍼지지 않고 뒷면이 부풀어 오르며, 녹색에서 대부분 보라색이나 옅은 붉은색으로 변한다(Ahn, 2014).

애무늬고리장님노린재가 포함된 *Apolygus* 속의 경우 여름기주로 감자, 국화, 쑥 등 초본류에 기생하고 가을철 사과 및 개나리 등의 목본류에 산란하여 월동 후 이듬해 봄에 부화하여 피해를 주며(Blommers et al., 1988; 1997), 애무늬고리장님노린재는 포도나무, 살구나무, 뽕나무, 구절초, 짚신나물, 옥수수, 갈대, 당귀에 피해를 주며(Lee et al., 2002), 대추에 피해를 주고 있다는 것은 본 연구를 통해 확인 되었다.

복숭아심식나방은 한국, 일본, 중국 등지에 분포하며, 사과, 배, 복숭아, 자두, 살구, 대추 등의 과실을 가해하여 수량감소에 직접적인 영향을 끼친다(Lee et al., 1984). 특히 여러 심식류와 같이 복숭아심식나방은 과실 속으로 침입하여 가해를 시작하면 방제가 거의 불가능하다. 이를 방제하기 위해 관행 농가의 경우 다량의 약제 살포를 하고 있으며 이로 인해 해충의 약제 저항성 및 환경과 식품의 안전성에 우려를 주고 있다(Pree et al., 1998; Borchert et al., 2004). 반면 친환경재배 농가의 경우 이러한 화학 농약도 사용할 수 없으며, 복숭아심식나방을 방제하기 위해 피해과실을 물에 담가 내부의 해충이 생활사를 완성하지 못하도록 하여 다음해에 발생하는 피해를 줄이는 방법 외에는 마땅한 방제 방법이 없다.

이와 같이 친환경 대추과원에서는 다양한 해충이 발생하고 있으며, 대추의 친환경 방제

연구의 부재로 많은 농가에서 피해를 입고 있는 현실이다. 따라서 대추과원에서 발생하고 있는 해충들에 대한 종합 방제 기술의 개발이 시급하다.

II. 재료 및 방법

1. 방충망 설치

방충망 설치는 보은군 내북면 중초리와 보은읍 어암리에 위치하고 있는 무농약 재배 2농가를 선정하여 설치하였다. 본 시험에 사용된 방충망 규격(mesh)은 50, 25, 18 mesh이며 각각 대추나무 1주씩 전체를 완벽하게 감쌀 수 있도록 2 m (W) × 2 m (D) × 2.5 m (H) 크기로 Fig. 1과 같이 2016년 4월 상순에 설치해 주었다. 또한 바닥에서 월동하고 있는 해충이 침입하지 못하도록 바닥에는 차광망을 설치했으며, 두 포장 모두 각각 3반복으로 시험을 수행하였다.

방충망 설치 직후 시판되고 있는 유기농업자재 중 고삼추출물을 이용해 1회 방제를 실시하였고, 그 이후에는 시험이 끝날 때까지 방제를 수행하지 않았다.



Fig. 1. Installation of insect screen net in Jujube orchard.

2. 해충 조사

1) 애무늬고리장님노린재

장님노린재는 포도의 경우 휴면 눈 속에서 알로 월동한 후 포도 잎 출현기 때 부화하여 새로 나오는 어린잎으로 가해하여, 꽃송이가 나오기 전까지는 계속 새로 나오는 잎을 흡즙

하는 것으로 알려져 있다(Kim et al., 2000). 대추의 경우 잎 출현기에 애무늬고리장님노린재의 발생이 시작되어 흡즙을 통해 새순 기형 증상을 만들게 된다. 하지만 대추에서 새순 피해 정도를 조사할 때 짝이 튼 지 얼마 되지 않은 잎들은 그 크기가 매우 작아 전체 잎의 수를 측정하는 것이 불가능하여 피해눈율로 조사를 진행하였다. 해당 눈에서 피해를 받은 잎이 하나라도 있으면 그 눈은 피해 눈으로 간주하였다.

2) 대추나무잎혹파리(가칭)

대추에서 대추나무잎혹파리는 유충이 어린잎을 흡즙하면서 잎이 안쪽으로 말려 들어가고 그 안에서 유충이 생활사를 이어간다. 따라서 대추나무잎혹파리의 피해 조사는 잎의 가지 6개를 상중하, 동서남북으로 서로 겹치지 않도록 정하고 어린잎이 모여 있는 줄기 선단 부로부터 50개의 잎에 대한 피해잎률을 조사하였으며, 5월 3일과 6월 28일에 걸쳐 2회 조사를 수행하였다.

3) 복숭아심식나방

복숭아심식나방은 대추 과실 근처에 산란 후 부화 한 유충이 대추에 침입을 하며 피해를 주고 있다. 따라서 대추나무잎혹파리 조사와 동일하게 잎의 가지 6개를 상중하, 동서남북으로 서로 겹치지 않게 선정한 후 해당 가지에 착과 된 과실을 전부 수확해서 실험실로 가져온 후 대추 과실의 복숭아심식나방 유충 존재 여부를 확인하여 피해 과실률을 조사하였다.

3. 방충망 내 기상 조건 조사

방충망 설치에 따른 방충망 내·외부 온습도 차이를 알아보기 위해 (주)테크노스의 TR-72wf 온습도 로거를 방충망 각 처리구 내외부에 설치하였으며, 4월~10월까지 1시간마다 기록되도록 설정하여 방충망 설치에 의한 온습도 변화를 조사하였다.

4. 대추 생육조사

방충망 설치에 의한 대추 생육 변화를 조사하였다. 조사항목은 과중, 과폭, 과장, 엽장, 엽폭, 당도, 줄기 당 착과 수를 조사하여 방충망을 설치하였을 경우 대추 생육에 문제가 발생하여 실제 수확량 등이 적어져 농가에 피해가 발생할 수 있는지 확인하였다.

5. 해충 동정

본 시험에서 조사된 해충 3종은 양쪽 시험 포장 모두에서 적어도 10개체 이상을 채집한

뒤 PCR을 이용하여 mtDNA의 COIgene의 염기서열을 확보 후 동정을 하여 해당 해충의 피해라는 것을 확인하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 해충 방제 효과

1) 애플고리장님노린재

방충망에 의한 애플고리장님노린재 차단 효과는 1, 2차 조사 모두 무처리구 대비 25, 18, 50 mesh 순으로 차단 효과가 높은 것으로 나타났다(Fig. 2). 다만 애플고리장님노린재 차단 효과가 방충망 직경의 크기와는 연관성이 없는 것처럼 보이는데, 그 이유는 애플고리장님노린재 월동태와 장소에서 알 수 있다. 애플고리장님노린재는 Kim (2000)이 포도에서 보고한 바에 따르면 휴면 눈에서 알로 월동하는 것으로 알려져 있다. 따라서 방충망 설치 후 고삼추출물을 이용하여 1회 방제를 실시하였으나, 휴면 눈에서 월동하고 있는 알이 제대로 방제가 되지 않아 방충망을 설치하기 전년도에 이미 침입해 있던 개체에 의해 피해가 발생하여 직경의 크기와 무관하게 조사된 것으로 판단되며, 그럼에도 불구하고 무처리구 보다 피해율이 낮은 이유는 방충망에 의해 더 이상 애플고리장님노린재가 유입되는 것이 차단되었기 때문이라고 판단된다.

애플고리장님노린재는 몸길이가 성충의 경우 4~6 mm, 약충의 경우 부화 직후에는 약 1 mm, 중간 약충은 2~3 mm인 것으로 알려져 있다(NCPMS, 2017). 물론 침입하는 데 있어 몸의 길이보다 직경이 중요하겠으나, 통과가 가능한 크기인 어린 약충 시기에 굳이 가까이 있는 먹이를 포기하고 천적으로부터의 위험을 감수해 가면서 방충망을 뚫고 이동하는 것은 생존에 매우 불리한 행동이다.

한편 애플고리장님노린재(*A. spinolae*)는 초록장님노린재(*A. lucorum*)와 형태적으로 매우 유사하고 실제 분포도 두 종이 혼재되어 있는 경우가 많은데, 특히 문제점은 종 동정에 많이 활용되는 COI 바코드 유전자의 염기서열까지도 유사하여 이를 이용한 동정이 쉽지 않다는 점이다. 이 두 종의 분자생물학적 동정 방법이 최근 Yang et al. (2016)에 의해 제시된 바 있는데, 이에 따르면 본 실험에 적용된 종은 애플고리장님노린재로 확인된다. 그럼에도 불구하고, NCBI와 Bold 사이트를 통해 바코드의 유사성을 비교해보면, 이 두 종은 물론 검정코장님노린재(*A. nigrovirens*)까지도 99% 이상의 유전적 유사도를 보이고 있다(Jung and Lee, 2011). 따라서 이 두 종의 형태적 및 분자생물학적 유사성은 이 두 종을 종내 아종 또는 그 이하로 판단할 가능성이 있으며, 이를 위해서는 앞으로 미세 형질 및 몇 가지 유전자를 대상으로 두 종에서의 종내 및 종간 변이 정도의 차이 등이 깊이 있게 연구되어야 하겠다.

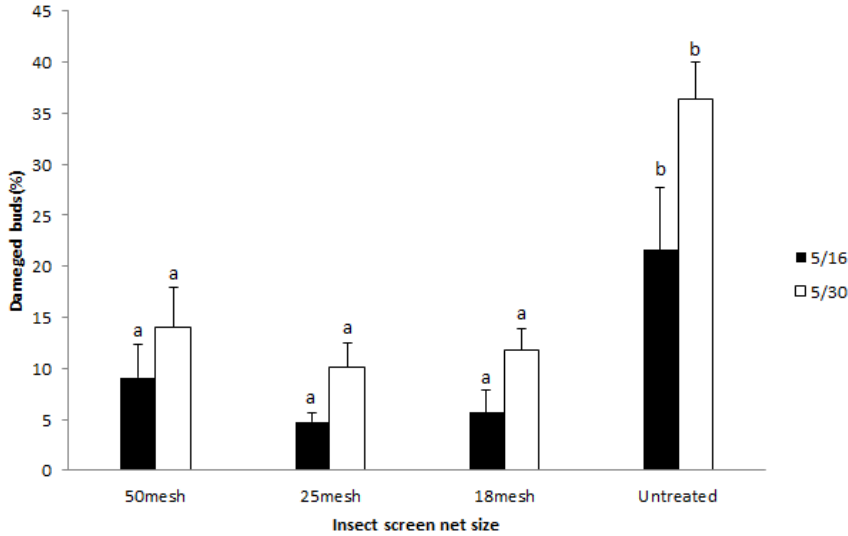


Fig. 2. Control efficacy of *Apolygus spinolae* by insect screen net in Jujube orchard. Bars (\pm SD) with the same letter are not significantly different (Tukey's test, $\alpha=0.05$).

2) 대추나무잎혹파리(가칭)

대추나무잎혹파리의 방충망 차단 효과는 방충망 50, 25, 18 mesh 순으로 차단 효과가 높은 것으로 나타났다(Fig. 3). 즉, 방충망 크기에 비례하여 차단 효과가 낮아지는 것으로 나타났다. 특히, 50, 25 mesh의 경우 피해 잎률은 1, 2차 조사 모두 3% 미만으로 조사 되었으며, 1차 조사와 2차 조사 간의 피해 잎률은 거의 차이가 나지 않았다. 이는 조사 간격이 약 두 달인 점을 감안하면 그 사이 대추나무잎혹파리의 침입이 거의 이루어지지 않았음을 알 수 있다. 반면 18 mesh의 경우 1차 조사의 피해 잎률이 1.05%인 반면 2차 조사에서는 13.45%로 13배 가까이 증가하였다. 물론 이 수치는 무처리구에 비하면 발생량 자체가 많은 것은 아니지만 대추나무잎혹파리가 방충망을 뚫고 침입을 하고 있는 것을 알 수 있다. 따라서 대추나무잎혹파리 방제를 위해서 방충망을 설치할 경우 18 mesh 이상의 방충망을 설치하는 것은 바람직하지 않다.

대추나무잎혹파리는 토양에서 월동 후 성충이 어린잎에 산란을 하고 부화한 유충이 어린잎의 즙액을 흡즙하며 성장을 한 뒤 다시 토양으로 이동하여 흙으로 고치를 짓고 그 속에서 번데기가 된 후 다시 우화를 하며 피해를 준다(Kim et al., 2013; Ahn et al., 2014). 이와 같은 생활사를 볼 때 방충망에 의해 외부에서부터 유입이 차단된 효과도 있겠으나, 바닥에 깔 차광망에 의해 토양에서 월동을 하는 대추나무잎혹파리가 우화를 하지 못하거나 우화를 하기 위해 잎에 있던 유충이 토양으로 가지 못해 그 효과가 더 높아졌을 것으로 판단된다.

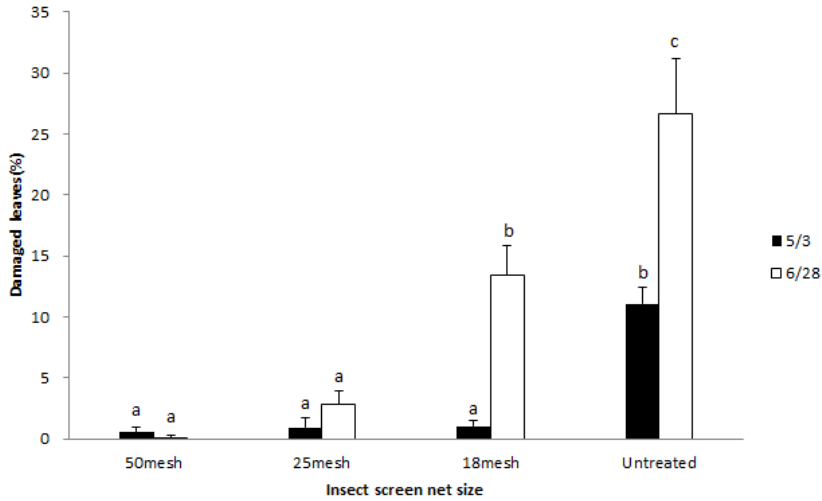


Fig. 3. Control efficacy of *Dasinera* sp. by insect screen net in Jujube orchard. Bars (\pm SD) with the same letter are not significantly different (Tukey's test, $\alpha=0.05$).

3) 복숭아심식나방

복숭아심식나방의 경우 모든 처리구에서 100% 차단 효과를 보였다(Fig. 4). 그 이유는 복숭아심식나방의 크기와 연관 지을 수 있는데, 복숭아심식나방의 성충 몸길이는 7~8 mm이며, 날개를 편 길이는 12~15 mm로서(NCPMS, 2017), 본 연구에서 사용한 방충망 규격인 50, 25, 18 mesh에 비하여 그 크기가 매우 크다. 따라서 성충으로서는 방충망을 뚫고 들어가는 것이 어렵다. 물론 알에서 갓 부화한 유충은 그 크기가 작아 방충망 사이로 통과하는 것이 가능할 수도 있으나, 복숭아심식나방의 경우 성충이 과실의 꽃받침 끝부분이나 과실에 산란을 하는 것으로(Kim et al., 2001) 알려져 있다. 따라서 바로 옆에 있는 과실을 가해하지 않고 다른 나무로 이동할 필요성이 없으며, 굳이 유충이 외부 노출 시간을 늘리면서까지 위험부담을 감수하는 것은 자기 생존 전략에 위배되는 행위일 것이다.

현재 보은 지역 대추 친환경 재배 농가에서 사실상 가장 큰 피해를 주고 있는 해충은 복숭아심식나방으로서, 농가에서 피해 받은 과실을 즉시 제거하여 물에 담구거나, 교미교란제를 설치하여 피해를 줄여보려는 많은 노력을 하고 있으나, 피해 받은 과실을 제거하는 방법은 이미 피해를 받은 후에 이루어지는 방제로서 다음 해에 발생하는 복숭아심식나방의 밀도를 줄이기 위한 시도이다. 교미교란제의 경우 친환경 대추과원에서 수년간 사용을 해왔으나, 사실상 거의 효과를 보지 못하였다. 그 이유는 Jung and Kim (2008)이 사과 해충의 교미교란제를 이용한 해충 방제 연구에서 교미교란제의 특성상 국내와 같이 비교적 좁은 재배지에서는 개별 농가 수준으로 처리 범위를 국한 시킬 경우 효과를 거두기 어려우며, 특히 비행능력이 뛰어난 나비목 해충들이 비처리지역의 외부에서 이주해 들어올 수 있

는 거리에 있다면, 교미교란의 효과가 희석된다고 하였다. 보은 지역의 경우 보은군청 통계 연보에 따르면 2015년 기준 대추 재배 농가규모가 529 ha로 전국에서 3번째로 그 규모가 크다. 그렇기 때문에 인근에서 발생하는 복숭아심식나방의 유입이 어느 정도 이루어질 수밖에 없는 실정이다. 또한 타 과수에 비해 방제가 어려운 이유 중 하나는 복숭아심식나방의 대표적인 기주로 사과, 복숭아, 배 등이 있으나(Lee et al., 1984), 이 경우 친환경재배농가에서 과실에 봉지씌우기를 함에 따라 해충이 과실에 침입하는 것을 어느 정도 차단하는 것이 가능하다. 하지만 대추의 경우 작은 과실 하나하나에 봉지를 씌운다는 것이 불가능하기 때문에 방충망 등 다른 물리적 방법을 이용하는 방법 외에는 마땅한 방법이 없는 것이 현실이다.

따라서 이와 같은 결과를 토대로 볼 때 복숭아심식나방을 방제하고자 하는 목적으로 방충망을 설치할 경우 복숭아심식나방의 유입을 완전 차단하는 것이 가능하다.

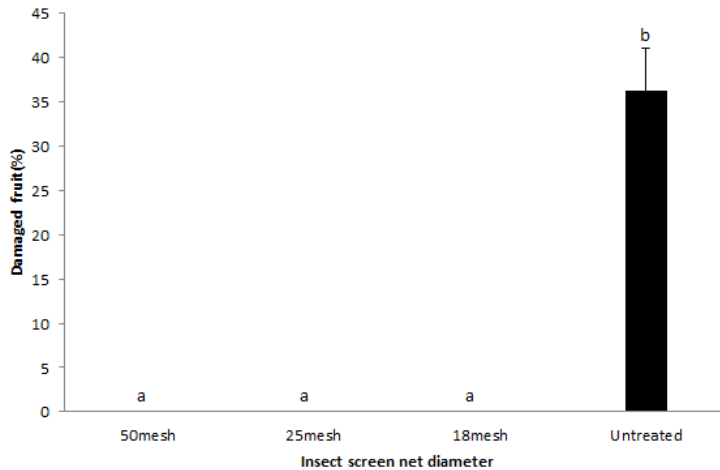


Fig. 4. Control efficacy of *Caposina sasakii* by insect screen net in Jujube orchard. Bars (\pm SD) with the same letter are not significantly different (Tukey's test, $\alpha=0.05$).

2. 방충망 내 기상 조건

4월부터 10월까지 방충망 내 기상 조건 중 온·습도를 매 시간마다 조사한 결과 온도의 경우(Fig. 5) 그 평균이 50, 25, 18 mesh, 무처리에서 각각 22.7, 22.2, 22.3, 22.1°C 인 것으로 조사되었다. 처리 간 평균의 차이가 최대 0.6°C 인 것으로 나타나 사실상 거의 차이가 없는 것으로 나타났으며, 습도의 경우에도 75.8, 76.0, 76.1, 74.9%로 나타나 습도 역시 큰 차이가 나지 않는 것으로 조사되었다. 본 연구의 경우 비가림 하우스 시설이 되어 있는 포장에서 실험이 이루어졌으며, 처리구 배치를 대추 포장 가장자리가 아닌 안쪽에 방충망을 설치하

고 진행을 하였다. 따라서 위와 옆 모두 하우스와 다른 대추나무 등에 의해 막혀있어 통풍이 제대로 이루어지지 않아 처리 간에 온·습도의 차이가 나지 않은 것으로 판단된다. 또한, 방충망 설치를 하우스 단위로 한 것이 아니고 대추나무 1주씩 처리함에 따라 내부 공간이 작아 그 차이가 더 작아졌을 수도 있었을 것으로 생각된다. 다만 11시부터 18시까지의 평균 차이를 볼 때 온도의 경우 28.6, 27.8, 27.7, 27.1℃, 습도의 경우 52.5, 53.3, 54.1, 54.1%로 50 mesh 방충망 설치구와 무처리구 간의 차이가 각각 1.5℃, 1.6%의 차이가 나는 것을 알 수 있다. 이는 큰 차이라고는 할 수 없지만, 대추나무가 광합성 등을 통해 영양분을 생산하는 활발한 시간에 발생하는 차이로서 그 차이가 수년간 누적된다면 대추 생육에 영향을 끼칠 수도 있을 것으로 판단된다.

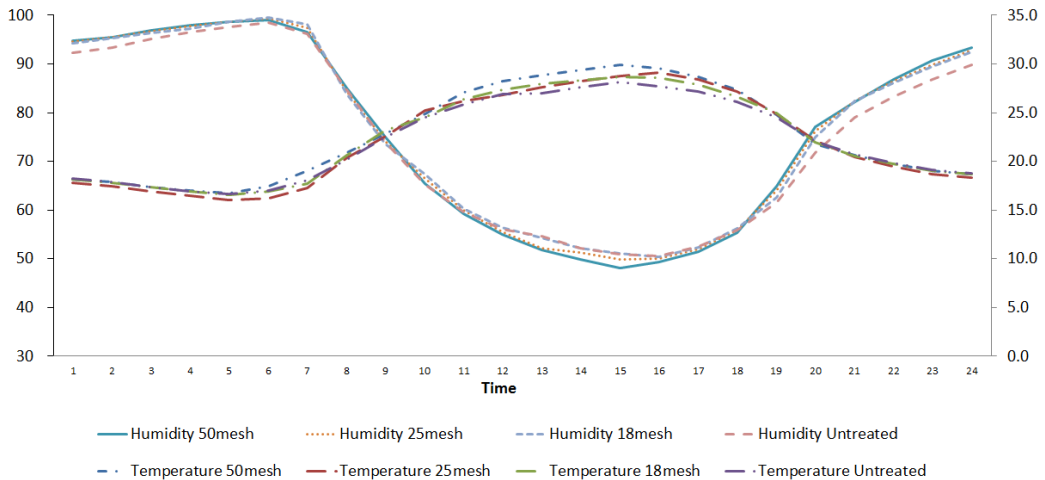


Fig. 5. Changes of humidity and temperature by insect screen net in Jujube orchard.

3. 대추나무 생육 변화

대추나무의 잎, 과실, 착과량을 조사 한 결과(Table 1), 처리구와 무처리구 간에 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 그 이유는 앞서 언급한 바와 같이 방충망 내 온·습도 차이가 거의 나지 않아 실제 대추 생육에도 큰 영향을 끼치지 않은 것으로 판단된다.

이와 같은 결과를 종합해 볼 때 방충망을 설치할 경우 해충의 유입 차단에는 매우 큰 효과를 볼 수 있었다. 본 연구에서는 대추과원에서 발생하고 피해를 끼치고 있는 3종에서 대해서만 조사를 했지만, 실제로는 대추에서 발생하고 있는 박쥐나방, 복숭아유리나방, 담배거세미나방 등의 유입 차단도 충분히 가능할 것으로 판단된다. 다만 방충망 설치에 의한 대추 생육 변화의 경우 본 연구에서는 앞서 언급한 바와 같이 1년간만 연구를 수행하여 방충망 내 온·습도를 조사하였으며, 하우스 전체에 방충망을 설치한 것이 아니라 대추나무를

1그루씩 감싸는 형식으로 시험을 수행하였다. 따라서 방충망을 이보다 장기간 설치할 경우에 대해서는 본 연구의 결과와 달리 대추의 생육에 변화가 나타날 수 있다.

본 연구의 전체 결과를 볼 때 방충망 설치가 병해충 방제에 큰 가능성을 가지고 있음을 알 수 있다. 특히 대추뿐만 아니라 방충망을 설치할 수 있는 다른 작물에도 적용 가능하며, 해충에 의해 옮겨지는 병해 또한 방제가 동시에 가능하다는 장점 또한 가지고 있다. 따라서 본 저자는 방충망의 해충 방제 효과 가능성을 확인했으며, 현재는 하우스 전체에 방충망을 씌워 장기간에 걸친 대추 생육 변화에 대한 연구를 수행 중에 있다.

Table 1. Changes of Jujube characteristics by insect screen net in Jujube orchard

| Area | Insect screen net size | Fruit weight (g) | Fruit Diameter (mm) | Fruit Length (mm) | Sugar content (°brix) | Leaf length (cm) | Leaf width (cm) | NFB ^y |
|---------|------------------------|--------------------------|---------------------|-------------------|-----------------------|------------------|-----------------|------------------|
| Jungcho | 50mesh | 10.7±4.37 a ^z | 25.5±3.63 a | 33.2±2.86 a | 22.6±3.8 a | 7.9±1.27 a | 4.5±0.73 a | 2.4±2.62 a |
| | 25mesh | 11.0±3.82 a | 25.8±2.77 a | 34.2±4.47 a | 22.1±3.18 a | 8.6±1.28 a | 4.8±0.77 a | 2.2±2.49 a |
| | 18mesh | 9.8±3.03 a | 25.5±2.54 a | 30.7±3.54 a | 20.3±3.52 a | 9.6±1.41 a | 4.9±0.75 a | 2.9±3.22 a |
| | Untreated | 10.6±3.77 a | 25.6±3.45 a | 33.4±3.9 a | 23.5±4.01 a | 8.1±2.08 a | 4.6±1.21 a | 2.7±2.53 a |
| Eoam | 50mesh | 12.2±3.94 a | 27.1±3.15 a | 36.0±3.89 a | 18.4±4.86 a | 9.2±1.5 a | 5.3±0.96 a | 2.2±2.92 a |
| | 25mesh | 11.9±3.73 a | 25.8±2.95 a | 36.0±4.61 a | 26.1±4.24 a | 8.7±1.45 a | 5.1±0.84 a | 2.5±3.19 a |
| | 18mesh | 13.1±3.34 a | 27.2±2.39 a | 35.7±3.24 a | 24.8±2.87 a | 8.4±1.47 a | 4.8±0.75 a | 3.2±3.14 a |
| | Untreated | 12.8±3.37 a | 28.1±3.14 a | 34.5±3.17 a | 22.8±3.74 a | 8.2±1.49 a | 4.7±0.77 a | 2.8±3.32 a |

^z Mean separation within each columns by Duncan's multiple range test, 1% level.

^y The number of fruiting per bearing shoot.

IV. 적 요

최근 전국적으로 대추재배 면적이 증가함에 따라 친환경 재배 농가 또한 증가하고 있는 추세이다. 하지만 친환경 대추재배 과원의 경우 해충에 의한 많은 피해를 받고 있음에도 불구하고 효과가 검증되지 않은 시판 유기농업자재를 처리 하는 등의 방법 외에는 마땅한 방제 방법이 없는 실정이다. 따라서 친환경적 방법으로 높은 방제 효율을 보일 수 있을 것으로 판단되는 방충망을 설치하여 해충의 차단 효과 및 방충망 내 대추 특성 변화를 조사하였다. 그 결과 방충망을 설치한 처리구의 경우 상당히 높은 해충 차단 효과를 가지는 것을 알 수 있다. 그중 보은 지역 친환경 재배 농가에서 가장 큰 피해를 끼치고 있는 복숭아심식나방의 경우 모든 방충망 처리구에서 완벽한 차단 효과를 나타내었다. 또한 방충망을

설치에 의해 대추나무의 과실, 잎, 착과량의 뚜렷한 변화는 나타나지 않았다. 따라서 방충망을 설치할 경우 대추 생육에 큰 문제없이 해충을 차단시킬 수 있을 것으로 판단된다.

[Submitted, June, 28, 2017 ; Revised, August, 9, 2017 ; Accepted, August, 23, 2017]

References

1. Ahn, C. K., M. K. Kim, H. J. Kim, J. H. Yu, S. H. Kim, E. J. Lim, I. H. Lee, and E. K. Lee. 2014. Studies on life cycle and control of *Dasineura* sp.. Forest Science Museum, Chungbuk. 190-197.
2. Blommers, L. H. M., F. W. N. M. vaal, and H. H. M. Helsen. 1997. Life history, seasonal adaptations and monitoring of common green capsid *Lycogus pabulinus* (L.) (Hem.: Miridae). Korean J. Appl. Entomol. 121: 389-398.
3. Blommers, L., V. Bus, E. Jongh, G. Lentjes, and E. DeJongh. 1988. Attraction of males by virgin females of the green capsid bug *Lycogus pabulinus* (Heteroptera: Miridae). Entomolog Ber. 48: 175-179.
4. Borchert, D. M., R. E. Stinner, J. F. Walgenbach, and G. G. Kennedy. 2004. Oriental fruit moth (Lepidoptera: Tortricidae) phenology and management with methoxyfenozide in North Carolina apples. J. Econ. Entomol. 97: 1353-1364.
5. Jung, S. and S. Lee. 2011. Molecular phylogeny of the plant bugs (Heteroptera: Miridae) and the evolution of feeding habits. Cladistics. 28: 50-79.
6. Jung, S. C. and Y. G. Kim. 2008. Comparative analysis to damage reduction of hot plant by applying a mating disruptor of the oriental fruit moth, *Gapholita molesta* in two different cultivation environments of apple orchard. Korean J. Appl. Entomol. 47: 51-57.
7. Kim, D. S., J. H. Lee, and M. S. Yiem. 2001. Temperature-dependent development of *Carposina sasakii* (Lepidoptera: Carposinidae) and its stage emergence models. Environ. Entomol. 30: 298-305.
8. Kim, D. S., R. M. Cho, H. Y. Jeon, M. S. Yiem, J. H. Lee, S. Y. Na, and J. O. Lee. 2000. Damage patterns caused by *Lygocoris spinolae* (Hemiptera: Miridae) on 'Campbell Early'-grapes. J. Asia Pac Entomol. 3: 95-101.
9. Kim, T. S., S. H. Pyo, H. J. Kim, and E.K. Lee. 2013. Study on biological characteristics

- of *Dasineura* sp.. Forest Science Museum, Chungbuk. 189-196.
10. Ko, S. H. 2012. Occurrence of *Dasineura* sp. (Diptera: Cecidomyiidae), a new insect pest in Jujube orchards of Boeun, Korea. Korea Tree Health Association. 17: 52-54.
 11. Lee, S., G. S. Lee, and H. G. Goh. 2002. Mirid bugs (Heteroptera: Miridae) on grapevine: their damages and host plants. Korean J. Appl. Entomol. 41: 33-42.
 12. Lee, S. W., J. S. Hyun, and J. S. Park. 1984. Studies on the developments of the overwintering peach fruit moth, *Carposina niponensis* Walsingham. Kor. J. Plant Prot. 23: 42-48.
 13. National Crop Pest Management System (NCPMS), RDA. ncpma.rda.go.kr.
 14. Pree, D. J., K. J. Whitty, L. Van Driel, and G. M. Walker. 1998. Resistance to insecticides in oriental fruit moth populations (*Grapholita molesta*) from the Niagara Peninsula of Ontario. Can. Entomol. 130: 245-256.
 15. www.boeun.go.kr (accessed on 7 August, 2017)
 16. Yang, C. Y., S. J. Kim, S. J. Kwon, and S. J. Ahn. 2016. Molecular identification of closely related mirine plant bugs, *Apolygus spinolae* and *A. lucorum* (Heteroptera: Miridae) by PCR-RFLP markers. J. Asia Pac Entomol. 19: 729-734.