

매실 복숭아씨살이좀벌에 대한 유기농업자재 선정 및 방제적기*

조영식** · 송장훈*** · 최진호*** · 최장전*** · 김명수***

Eco-friendly Materials Selection and Control timing to *Eurytoma maslovskii* in Japanese Apricot

Cho, Young-Sik · Song, Jang-Hoon · Choi, Jin-Ho ·
Choi, Jang-Jeon · Kim, Myung-Su

The mortality was tested to organic control materials to the *E. maslovskii* adults by the dipping method in laboratory. As the result, in 2014, the extracts of Neem I was not shown control effect by 10.2% control efficacy to *E. maslovskii* adults in laboratory. The extract of *Sophora flavescens* roots was shown 84.7% mortality. And other 5 materials were shown 100% insecticidal activity to the adults in laboratory. In 2015, Plant extract+pyrolignous acid Matrine 0.45% and Plant extract Matrine 0.5+paraffin oil 8% were shown 100% and 94.6% control efficacy, respectively. In the Japanese apricot orchards, the fruit damage rate was low on spray at 21th April in Daap, Gwangyang city, and 8th May Hwangejeon, Suncheon city in Jeonnam province in 2014. The fruit damage rate differed from spray timing and materials, but it was considered that the control of *E. maslovskii* should be in late April to early May. Otherwise, in 2015, the fruit damage was significantly low in late April spray in Daap, but no significant was in between one spray at 21th, 27th April and 2 spray that days. Meanwhile, the control effect was better 2 times spray of the days in Hwangejeon, Suncheon city in Jeonnam province. Therefore, in organic Japanese apricot, the use of insecticidal materials recommended to control over twice spay in from meddle to late April.

Key words : control, *Eurytoma maslovskii*, Japanese apricot, organic

* 본 논문은 농촌진흥청 공동연구개발사업(과제번호 : PJ010206022016)의 지원으로 수행된 과제임.

** Corresponding author, 농촌진흥청 국립원예특작과학원 기획조정과(agridream@korea.kr)

*** 농촌진흥청 국립원예특작과학원 배연구소

I. 서 론

매실은 건강식품으로 인식되어 이에 대한 수요와 관심, 주류 및 음료 등의 가공수요 증가로 2007년 3,277 ha, 27,089톤에서 2011년 4,616 ha, 39,232톤의 재배면적과 생산량이 증가하였고(MIFFAFF, 2012), 더불어 매실은 생과실을 직접 가공하고, 재배기간이 다른 과수보다 짧아 귀농한 농가도 쉽게 재배할 것으로 판단하여 유기재배 비율이 많은 경향이다.

최근 우리나라 농가에서 병해 또는 양분결핍이나 일소현상 같은 생리장애로 여겨왔던 매실의 수확 전 낙과 원인이 복숭아씨살이좀벌(*Eurytoma maslovskaa* Nikolskaya)로 농가에 큰 경제적 부담을 주고 있는데 심한 과원의 경우 수확을 포기하는 경우까지 발생하고 있으며, 개화가 빠른 ‘남고’ 품종 등에서 피해가 더 심한 것으로 농가들은 인식하고 있다. 복숭아씨살이좀벌은 1979년 일본에서 한국산 복숭아 종자를 검역하는 과정에서 우리나라에도 발생한다는 보고가 있었으나(Tachikawa, 1979), 2012년에 매실 낙과 피해로 인해 발생이 확인될 때까지 국내에서는 보고가 전혀 없었다.

이후 Lee et al. (2014)이 복숭아씨살이좀벌의 기주, 발생양상 및 산란특성을 보고하였는데, 기주로는 매실, 살구에서 낙과 피해를 일으키고, 검역과정 중 복숭아 종자 내부 핵에서 유충을 확인하여 복숭아도 기주로 포함시켰다. 또한 이들 핵과류의 핵 속에서 유충 상태로 월동하고, 4월 중순까지 노숙유충이 발견되며, 3월 하순에서 4월 하순까지 번데기 기간이며, 4월 하순~5월 상순 사이에 90% 이상이 성충으로 우화하는 것으로 보고하였다. 복숭아씨살이좀벌 암컷 성충은 산란관으로 매실을 찢어 산란하는데 최대 5개까지 산란하지만 열매 한 개에 한마리만 유충으로 생존하여 우화 전까지 핵 내에서 살아가기 때문에 관행 작물보호제를 사용하는 관행농가나 유기재배 농가에서 복숭아씨살이좀벌의 방제는 성충기에 방제를 하여야 할 것으로 생각된다. 따라서, 본 연구에서는 유기농업자재중 살충성분이 함유된 자재를 선택하여 매실 복숭아씨살이좀벌 성충에 대한 살충효과와 시기 방제를 통한 방제효과를 검토하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실내시험

2014년과 2015년 2~3월에 순천 황전면 대치리 매실 과원에서 미이라 상태로 가지에 붙어 있는 매실종자를 채집하였다. 매실종자에서 복숭아씨살이좀벌이 우화하도록 실험실 내에 망사 케이지(30×30×30 cm)에 두고, 우화한 성충을 시험에 사용하였다. 우화한 성충은 희석된 자재에 침지하는 방법으로 살충효과를 조사하였는데, 흡충관을 이용하여 20마리씩 포획

하고, 움직임을 줄이기 위해 -4℃의 냉동고에 1분간 넣어둔 후, 윗면과 아랫면이 철망으로 만든 지름 5 cm, 높이 1 cm petri dish에 옮겼다. 복숭아씨살이좀벌이 들어있는 petri dish를 희석액에 3초간 저어주면서 침지한 후 곧 바로 지름 9 cm filter paper (Cat No 1002 090, Whatman Int'l Ltd, England)가 깔린 곤충사육용 Dish (SPL Lifescience, 100×40 mm (cat. No. 310102/310202))에 넣어 뚜껑을 덮고 뚜껑 위에 5%의 꿀물을 적신 탈지면을 올려 두었으며, 약 20℃의 실온에 두고 24시간 후 생사를 확인하였다. 실내에서 성충의 살충효과를 조사한 유기농업자재는 Table 1과 같다.

Table 1. List of organic materials to control *E. maslovskii*

Year	Registration	Organic materials ¹⁾	Dilution rate
2014	07-유기-5-003	Extracts of Neem I	500
	공시-2-5-007	Extracts of Neem II	1,000
	공시-2-2-070	Extract of <i>Sophora flavescens</i> and cassia bark extract and Bacillus subtilis BS-K423	1,000
	08-유기-5-061	Matrine 0.42% + Cimanaldehyde 3%	1,000
	09-유기-5-095	Extract of <i>Sophora flavescens</i> roots	1,000
	10-유기-5-281	Extract of <i>Sophora flavescens</i>	1,000
	공시-2-5-012	Extract of <i>Sophora flavescens</i> and derris	1,000
2015	08-유기-5-062	Matrine 0.48%	1,000
	08-유기-5-061	Matrine 0.42% + Cimanaldehyde 3%	1,000
	품질인증-2-5-001	Plant extract Matrine 0.5% + paraffin oil 8%	1,000
	품질인증-2-2-002	Plant extract + pyrolignous acid Matrine 0.45%	1,000
	11-유기-5-379	Neem+Garlic extract Azadiractin 0.08%+Allicin 0.002%	1,000

¹⁾ Main components of manufactured goods

2. 유기재배 과원에서 방제 효과 조사

전남 광양시 다압면과 순천시 황전면에 위치한 유기재배농가에서 시험을 수행하였다. 2014년에 성충에 대해 살충효과가 우수한 자재 4종으로 광양 다압 농가에서 3월 14일, 4월 4일, 4월 11일, 4월 21일, 5월 1일, 5월 8일에, 순천 황전 농가에서는 4월 8일, 4월 15일, 4월 22일, 5월 1일, 5월 8일, 5월 16일에 살포하였고, 2015년에는 성충에 대해 살충효과가 우수한 자재와 타 작물에 살충자재로 많이 사용하는 3종의 유기농업자재를 선택하여 광양 다압

농가는 4월 8일, 4월 15일, 4월 21, 4월 27일, 4월 21일과 27일, 5월 4일, 4월 27일과 5월 4일에, 순천 황전 농가는 광양 다압 농가와 같은 날짜에 살포하고 추가로 5월 12일, 5월 4일과 12일에 살포하였다. 처리일에 무작위로 3주씩 선정하여 살포하였다. 방제효과 조사는 광양 다압 농가는 5월 19에, 순천 황전 농가는 5월 21일에 처리한 나무와 무처리한 나무에서 주당 100~150개의 열매를 무작위로 수확하여 실내에서 종자를 깨면서 복숭아씨살이좀벌의 유무를 판정하여 처리간 피해열매수로 방제효과를 확인하였다.

실내에서 성충에 대한 살충률과 과원에서 방제효과에 대한 비교는 살충자재별 살충률 및 시기별 피해과율은 분산분석(ANOVA)하고, 5%의 유의수준에서 Duncan 다중검정으로 평균간 유의차를 비교하였다(SAS Institute, 2004).

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 실내시험

실내에서 복숭아씨살이좀벌 성충에 대한 유기농업자재의 살충효과를 조사한 결과(Table 2), 2014년에는 유기농업자재 중 ‘Extracts of Neem I’의 보정 살충률이 10.2%로 낮았고, ‘Extract of *Sophora flavescens* roots’는 84.7%의 살충률을 보였으며, ‘Extracts of Neem II’ 등 5개 자재는 100%의 살충률을 보였고, 2015년에는 ‘Plant extract Matrine 0.5% + paraffin oil 8%’와 ‘Plant extract + pyrolignous acid Matrine 0.45%’가 각각 100, 94.6%의 높은 보정살충률을 나타내 이들을 이후 과원시험에 사용하였다.

Table 2. Mortality of *E. maslovskii* adults by organic materials in laboratory

Materials	Rep.	Mean no. of treat.	Mean no. of alive	Mean no. of dead	% Mortality	% corrected mortality	CV (%)**
2014							
Extract of <i>Sophora flavescens</i> and cassia bark	6	20.0	0.0	20.0	100.0 ^{a*}	100.0	6.3
Extract of <i>Sophora flavescens</i> roots	6	20.0	3.0	17.0	85.0 ^b	84.7	
Extract of <i>Sophora flavescens</i> and derris	6	20.0	0.0	20.0	100.0 ^a	100.0	
Extract of <i>Sophora flavescens</i>	3	20.0	0.0	20.0	100.0 ^a	100.0	

Materials	Rep.	Mean no. of treat.	Mean no. of alive	Mean no. of dead	% Mortality	% corrected mortality	CV (%)**
2014							
Mixture of <i>Sophora flavescens</i> , cassia bark extract and <i>Bacillus subtilis</i> BS-K423	3	20.0	0.0	20.0	100.0 ^a	100.0	6.3
Extracts of Neem I	3	20.0	17.7	2.3	11.7 ^c	10.2	
Extracts of Neem II	6	20.0	0.0	20.0	100.0 ^a	100.0	
Control	6	20.0	19.8	0.3	1.7 ^d	-	
2015							
Plant extract + pyrolignous acid Matrine 0.45%	6	21.7	1.0	20.7		94.6	7.5
Plant extract Matrine 0.5 + paraffin oil 8%	6	21.7	0.0	21.7	100.0 ^a	100.0	
Neem + Garlic extract Azadiractin 0.08 + Allicin 0.002%	6	21.7	20.0	1.7	8.3 ^d	3.9	
Matrine 0.48%	6	21.3	9.0	11.8	58.0 ^b	55.3	
Matrine 0.42 + Cimanaldehyde 3%	6	21.7	11.3	10.0	48.1 ^c	42.7	
Control	3	30.0	28.0	8.6	7.0 ^d	-	

* DMRT : Duncan's multiple range test at $p \leq 0.05$

** CV(%): coefficient of variation

2. 유기재배 과원에서 방제 효과

2014년에는 4종의 유기농업자재를 처리하여 수확한 과실의 핵내에 복숭아씨살이좀벌 유충의 유무로 방제효과를 조사하였다. 살포 유기농자재와 살포시기에 따라 큰 차이를 나타내었는데, 대체로 광양 다압 지역의 경우 2014년 4월 21일에 살포시 가장 적은 피해과율을 나타내었으며, 'Extracts of Neem II'가 좋은 효과를 나타냈다. 순천 황전 농가의 경우는 다른 양상의 방제 효과를 보였는데, 2014년 5월 8일 방제시 살포한 자재에 대해 비교적 고른 방제 효과를 보였지만, 광양 다압 농가보다는 더 많은 피해 과율을 보였다(Fig. 1).

한편, 2015년에는 'Extracts of Neem II'를 포함한 3종의 유기농업자재로 방제하였는데 이는 2개 유기농업자재는 실내시험에서 성충에 대한 살충효과가 좋았으며, 다른 1개 유기농업자재는 다른 작물의 해충 방제에 많이 사용하고 있어 시험에 사용하였다. 광양 다압 농

가에서는 4월 하순 살포가 방제 효과가 유의하게 좋았으나, 4월 21일과 27일 1회씩 살포한 것과 2회 살포한 시험수에서 방제효과에 차이는 없었다. 그러나 순전 황전 지역의 농가에서는 4월 21일과 27일 2회 살포한 시험수에서 방제 효과가 더 좋았다(Fig. 2). Choi et al. (2015)은 2013년 조사에서 복숭아씨살이좀벌의 첫 우화는 4월 8일이고, 산란이 확인된 시기는 4월 23일로 유효한 산란기간은 4월 중하순으로 보고하였다. 본 연구와 Choi et al. (2015)의 결과로 보아, 유기재배 매실에서 살충효과가 있는 유기농업자재의 사용은 4월 중하순에 2회 이상 방제가 필요할 것으로 생각된다.

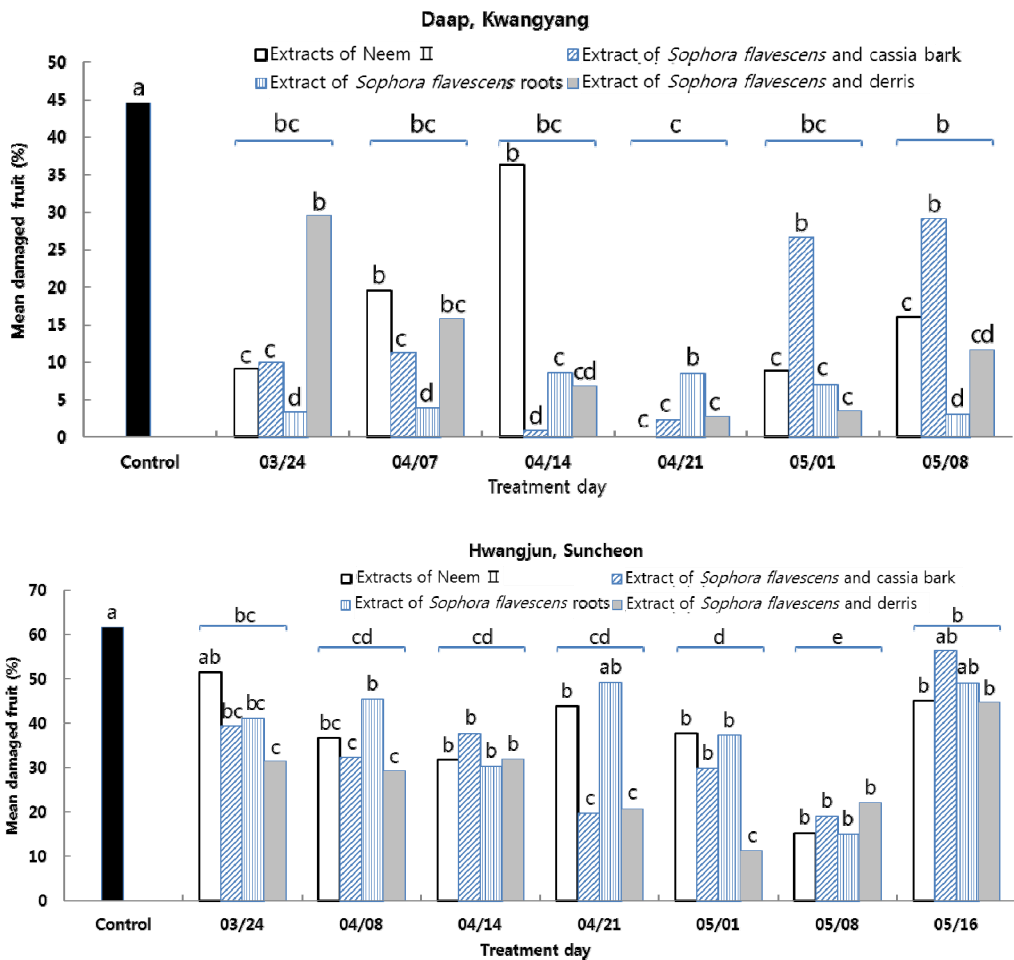


Fig. 1. Control effects to *E. maslovskii* by organic materials in Japanese apricot fields in 2014.

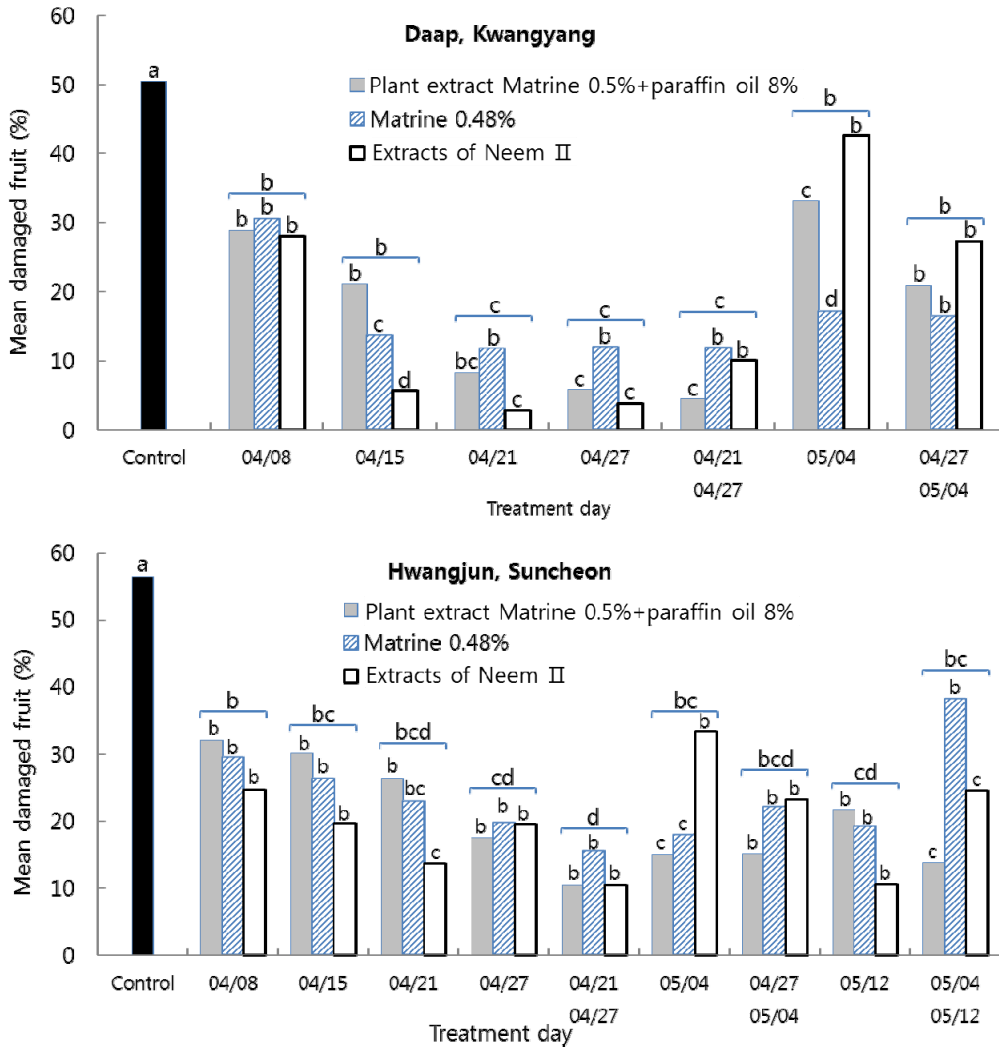


Fig. 2. Control effects to *E. maslovskii* by organic materials in Japanese apricot fields in 2015.

IV. 적 요

실내에서 복숭아씨살이좀벌 성충 침적법으로 유기농업자재에 의한 살충효과를 조사한 결과, 2014년에 ‘Extract of *Sophora flavescens* roots’가 84.7%의 살충률을 보였으며, ‘Extracts of Neem II’ 등 5개 자재는 100%의 살충률을 보였고, 2015년에 ‘Plant extract Matrine 0.5%+paraffin oil 8%’와 ‘Plant extract+pyrolignous acid Matrine 0.45%’가 각각 100, 94.6%의 보정살

충을 보였다. 광양 다압 지역에서의 방제효과가 2014년과 2015년 4년 4월 21일에 살포 시 방제효과가 좋아 실내와 포장에서 처리가 일치하는 경향을 보였고, Plant extract Matrine 0.5%+paraffin oil 8%도 2015년에 실내와 포장에서의 살충효과가 유사한 양상을 보였다. 한편, 유기농업자재 살포시기에 따른 방제효과는 대체로 광양 다압 농가에서는 4월 하순 살포가, 순천 황전 농가에서는 4월 하순~5월 상순에 살포하는 것이 방제효과가 좋았는데, 광양 다압에서 2015년에 4월 21일과 27일 각각 1회씩 살포한 것과 2회 살포한 시험수에서 방제효과 차이는 없었으나 순천 황전 지역의 농가에서는 2회 살포한 시험수에서 방제 효과가 더 좋았다. 따라서, 유기재배 매실에서 살충효과가 있는 유기농업자재의 사용은 4월 중하순에 2회 이상 방제가 필요하고, 피해 양상이나 주변의 여건에 맞추어 방제전략을 수립하여야 할 것으로 생각된다.

[Submitted, January. 18, 2016 ; Revised, February. 4, 2016 ; Accepted, February. 16, 2016]

References

1. Choi, D. S., S. J., Ko, K. C., Ma, H. J., Kim, D. I., Kim, and H. W., Kim. 2015. Damage, occurrence, and optimal period of *Eurytoma maslovskii* affecting Japanese Apricot (*Prunus mume*) fruits in Jeonnam Province. Korean J. Appl. Entomol. 54(3): 191-197.
2. Lee, S. M., S. J., Kim, C. Y., Yang, J. S., Shin, and Hong, K. J. 2014. Host plant, occurrence, and oviposition of the Eurytomid wasp *Eurytoma maslovskii* in Korea. Korean J. Appl. Entomol. 53(4): 381-389.
3. MIFAFF (Ministry of Food, Agriculture, Forestry and Fisheries), 2012. Key Statistics of Food, Agriculture, Forestry and Fisheries. (in Korean) www.mafra.go.kr
4. Tachikawa, T. 1979. *Eurytoma maslovskii* Nikolskaja newly discovered from Korea (Hymenoptera: Chalcidoidea eurytomidae). Trans. Shikoku Ent. Soc. 14(3-4), 181-183.
5. SAS Institute. 2004. SAS/ETS User's Guide 9.1, SAS Institute, Inc.