

복숭아씨살이좀벌(*Eurytoma maslovskii*)의 기주, 발생양상 및 산란특성

이성민 · 김세진^{1,2} · 양창열² · 신종섭³ · 홍기정*순천대학교 식물의학과, ¹서울대학교 농생명공학부, ²국립원예특작과학원 원예환경과, ³순천시농업기술센터

Host Plant, Occurrence, and Oviposition of the Eurytomid wasp *Eurytoma maslovskii* in Korea

Sung-Min Lee, Se-Jin Kim^{1,2}, Chang Yeol Yang², Jong-Seop Shin³ and Ki-Jeong Hong*

Department of Plant Medicine, Sunchon National University, Suncheon 540-950, Korea

¹Department of Agricultural Biotechnology, Seoul National University, Seoul 151-921, Korea²National Institute of Horticultural and Herbal Science, Rural Development Administration, Jeonju 560-500, Korea³Suncheon City Agriculture Development & Technology Center, Suncheon 540-804, Korea

ABSTRACT: We investigated the host fruit, seasonal occurrence, and oviposition habits of the eurytomid wasp, *Eurytoma maslovskii* that cause Japanese apricot fruit drops. This eurytomid wasp was found to occur in Gyeonggi-do, Chungcheongbuk-do, Chungcheongnam-do, Jeollanam-do, and Jeollabuk-do in Korea, and it attacked seeds of Japanese apricot, apricot, and peach. Overwintered larvae were observed until mid April, inside the stone of Japanese apricots. Pupation took place between late March and late April. More than 90% of the adult wasps emerged between late April and early May. The female wasps laid eggs just under the seed coat before endocarp hardening. The length of the wasp ovipositor was at least 5 mm, and hence, the diameters of fruits for oviposition would not exceed 2 cm. We observed up to five eggs per fruit, and the egg stage did not last for more than two days. Newly hatched larvae moved to the embryo, which is the first part that forms in a seed, and feeds on this. Larval competition occurs during this time; in this study, only one larva survived and matured. Thus, from the larva cycle of the wasp, most of the damaged fruits would have fallen by early June, before the harvest period.

Key words: *Eurytoma maslovskii*, *Prunus mume*, Host plant, Occurrence, Oviposition

초 록: 매실의 낙과 피해를 일으키는 복숭아씨살이좀벌은 경기도, 충청남북도, 전라남북도 지역의 매실과 살구, 그리고 중국산 복숭아 종자에서 확인되었다. 복숭아씨살이좀벌은 땅에 떨어진 핵과류의 핵 속에서 유충 상태로 월동하고, 노숙유충은 4월 중순까지, 번데기는 3월 하순에서 4월 하순까지 관찰되었으며, 성충은 4월 하순~5월 상순 사이에 90% 이상이 우화하는 것으로 조사되었다. 암컷 성충은 핵이 경화되기 이전 씨앗이 액상일 때 과실 씨앗의 외피 바로 밑에 산란하였으며, 산란관의 길이가 5 mm를 넘지 않아 산란이 가능한 매실의 크기는 직경이 2 cm를 넘지 않았다. 하나의 과실에 최대 5개의 알이 관찰되었으며, 알 기간은 2일을 넘지 않았다. 부화한 유충은 먼저 고형화되는 배로 이동하여 이를 섭식하면서 성장하는데 이 과정에서 유충들 사이의 경쟁으로 인해 한 마리의 유충만 생존하였다. 6월 상순경 피해를 받은 과실의 대부분이 부패증상을 보이며 낙과하였다. 땅에 떨어진 과실의 핵 속에서 이듬해 봄까지 노숙유충으로 월동하였다.

검색어: 복숭아씨살이좀벌, 매실, 기주, 발생양상, 산란특성

우매실(*Prunus mume* Sieb. et Zucc.)은 장미과(Rosaceae) 영도나무아과(Prunoideae) 벚나무속(*Prunus*)에 속하는 낙엽 과수로 한국, 중국, 일본, 대만 등 주로 동아시아 지역에서 재배

되고 있으며, 우리나라에서는 삼국시대부터 가정의 정원이나 화분에 심어 향기와 꽃을 감상하던 관상용 매화(梅花)와 강한 신맛 때문에 생과일로는 먹을 수 없어 오매(벚꽃을 태운 연기로 말린 것), 녹매(청동향아리의 물속에 담가 두었다가 꺼낸 것), 홍매(주근화에 소금을 넣어 붉게 물들인 것) 등의 가공식품 및 약재 원료로 매실(梅實)을 재배해 왔다(RDA, 2001; Kang, 2009).

*Corresponding author: curcul@sunchon.ac.kr

Received September 4 2014; Revised October 21 2014

Accepted October 30 2014

매실 재배면적과 생산량은 1980년에 200 ha에서 900톤이 생산될 정도로 미미하였으나, 1990년부터 증가하기 시작하여 1995년에는 1,371 ha에서 8,246톤으로 증가하였다. 최근 들어 건강식품에 대한 관심이 높아지고, 음료 등 가공기술의 개발로 국내 수요가 증가하면서 2007년에는 3,277 ha에서 27,089톤이, 2011년에는 4,616 ha에서 39,232톤이 생산되었다(MIFAFF, 2012). 지역별 재배면적은 전남 광양과 순천이 500 ha 이상, 경남 하동과 진주, 전북 순창과 임실, 그리고 전남 곡성 등이 100~500 ha이며, 이들 주산지의 개화기 기온은 10°C 이상이다.

2010년부터 매실 주산지인 전북 순창에서 해마다 청매실을 수확할 무렵 다량의 낙과 피해가 발생하였고, 2013년에는 전남 순천의 매실 과수원을 중심으로 수확 직전 대부분의 과실이 떨어지는 피해가 발생하는데, 농가에서는 병해 또는 양분결핍이나 일소현상 같은 생리장해로 여겨왔다. 그러나 낙과된 매실의 핵을 쪼개어 확인한 결과, 벌목(Hymenoptera) 씨살이좀벌과 (Eurytomidae)에 속하는 유충이 씨앗을 가해하여 낙과를 일으키는 것으로 확인되었다.

따라서 남부지방에서 농가소득의 효자작목으로 급부상한 매실에서 심각한 낙과 피해를 유발하는 이 해충에 대한 방제대책 및 유기농 재배에 적합한 관리방안의 마련이 시급하여 우선적으로 야외관찰 및 실내조사를 통해 씨살이좀벌의 발생소장 및 산란특성을 조사하였다.

재료 및 방법

성충의 동정 및 형태적 특징

동정을 위해 낙과된 매실 핵 속에서 발견된 씨살이좀벌 유충(2012, 전북 순창)을 실내에서 사육하여 얻어진 성충과 2014년 봄 조사포장(순천, 광양, 순창)에서 채집된 성충, 그리고 농림축산검역본부에서 중국산 복숭아 종자를 검역하는 과정에서 검출된 씨살이좀벌 유충(2013년 11월 13일 동정 의뢰)에서 우화한 성충을 이용하였다. 동정은 해부현미경(LEICA EZ4HD)을 이용하여 Tachikawa (1979) 및 Zerova and Fursov (1991)의 문헌에 기술된 형태적 특징들과 비교하여 실시하였다.

발생지역 및 기주

복숭아씨살이좀벌의 발생지역을 확인하기 위해 전남지역을 중심으로 핵과류를 재배하는 과수원을 방문하여 낙과된 핵을

쪼개어 검사하였으며, 그 밖에 순천대학교 및 국립원예특작과학원으로 진단을 의뢰한 정보를 바탕으로 정리하였다. 또한, 기주 여부에 대해서는 문헌이나 발생포장조사를 통해 확인하였다.

발생소장

복숭아씨살이좀벌의 연중 생활사를 알아보기 위해 2013년도에 낙과 피해가 심했던 전북 순창군 팔덕면 및 전남 영광군 군남면(이상 1주일 간격), 전남 순천시 별량면(1~2일 간격)의 각 1개 매실 과수원에서 2014년 2월부터 6월까지 전년도에 낙과된 핵을 현장에서 깨뜨려 노숙유충의 우화 여부를 조사하였다. 또한, 각 포장의 지면에 낙과된 핵을 모아 놓고 사각뿔의 콘트랩(cone trap, L 100 cm × B 100 cm × H 90 cm; Fig. 1)을 설치하여 우화한 성충의 개체수를 조사하였다.

산란특성

성충의 교미비행 및 산란활동이 왕성한 4월 하순부터 5월 상순 사이에 집중적으로 성충의 산란행동을 관찰하였다. 산란관의 길이가 산란에 적합한 매실 크기를 결정할 것이라 추정되어 현미경(Stereo Discovery V8, Carl Zeiss, Germany) 하에서 5마리의 암컷을 해부하여 산란관 시작점부터 길이를 측정하였다.



Fig. 1. Cone trap for adult wasp emergence monitoring in a Japanese apricot orchard.

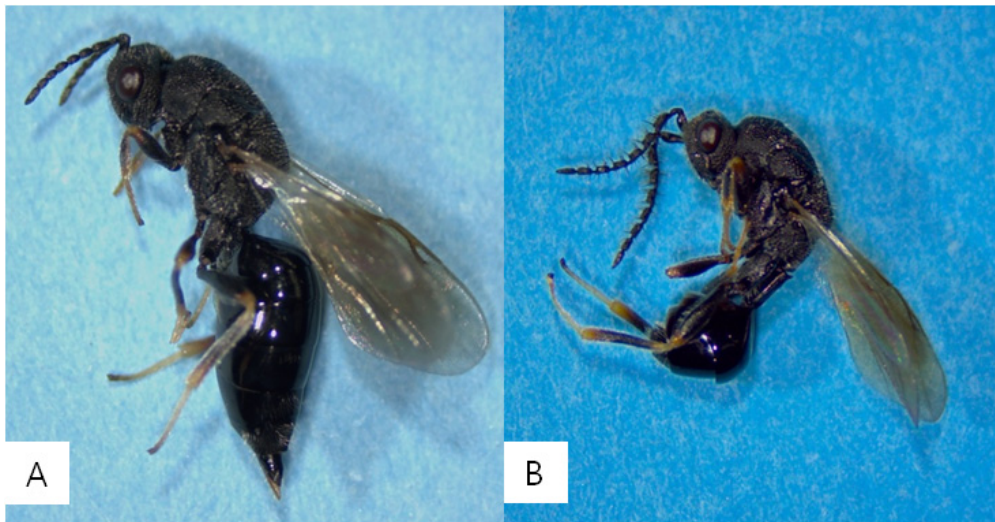


Fig. 2. Morphological characteristics of the eurytomid wasp *Eurytoma maslovskii* Nikolskaja (A: female; B: male).

또한, 산란되었다고 추정되는 과실을 채취하여 과실의 가로직경 및 과육의 두께를 측정하였고, 산란 위치 및 알에서 부화한 유충이 경화되는 배 부분으로의 이동, 여러 개의 알이 산란되었을 경우 부화유충간의 상호작용을 관찰하였다.

한편, 성충이 산란하기 전인 2014년 4월 15일, 국립원예특작과학원 탐동 청사(수원) 내에 있는 두 그루의 매실나무 가지에 3개의 망사 주머니를 씌우고 각각 암수 성충을 각각 0:0, 2:6, 5:10 마리로 접종하는 실험을 단반복으로 수행하였다. 모든 암컷이 죽은 후인 5월 6일 망사 내부의 모든 매실(n=50, 40, 94)과 망사주머니를 씌우지 않은 가지의 매실(n=56)을 채집하여 산란수를 조사하였고, 이후 2차례에 걸쳐(5/14, 5/22) 자연상태의 매실(n=30, 30)을 수거하여 산란수를 조사하였다. 산란수는 매실을 절개하여 하얀색 씨앗 표면에 보이는 갈색반점을 확인하고, 최종적으로 씨앗을 절단하여 현미경으로 알 또는 유충의 존재를 조사하였다.

결과 및 고찰

복숭아씨살이좀벌 성충의 동정 및 형태적 특징

2012년에 낙과된 매실 핵 속의 유충과 2014년 조사포장에서 채집된 성충, 중국에서 수입된 복숭아 종자에서 우화한 성충들은 벌목(Hymenoptera), 좀벌상과(Chalcidoidea), 씨살이좀벌과(Eurytomidae)에 속하는 복숭아씨살이좀벌(*Eurytoma maslovskii* Nikolskaya, 1939)로 확인되었으며, 암컷과 수컷의 형태적 특징은 다음과 같이 요약할 수 있다.

암컷(Fig. 2, left). 몸길이는 7~8 mm이고, 더듬이의 밑마디와 중간마디, 다리 밑마디가 검다. 넓적마디는 대개 검고, 발목마디는 흑황색이다. 머리는 등쪽에서 볼 때 앞가슴등판보다 넓고, 앞쪽에서 볼 때 높이보다 넓다(약 9:7). 이마방패는 배쪽 가장자리가 부드럽다. 눈의 종축 직경은 뺨의 길이보다 약간 짧다. 머리와 가슴의 등면은 촘촘하고 오목하게 조각되어 있으며, 뚜렷하지만 촘촘하지 않게 연모가 나 있다. 더듬이는 안면의 중앙 부분보다 위쪽에서 나오며, 중간마디는 6마디이고 곤봉부는 2마디이다. 모든 채찍마디들은 폭보다 길며, 첫 번째 마디는 폭보다 약 3배 길며, 6번째 마디는 폭보다 1.5배 이상 길지 않다. 채찍마디들에는 짧지만 매우 촘촘하게 연모가 나 있다. 가슴은 약간 볼록하다. 앞가슴등판은 길이보다 2배 이상 넓다. 가슴배 다리는 중앙 눌림이 얇고, 불명료한 중앙홈과 2개의 불명확한 세로용기선이 있다. 팽복부(gaster)는 머리와 가슴을 합한 길이보다 확실히 길다. 7~9번째 등판은 작은 점각과 촘촘하게 연모가 있다. 앞날개에는 검은 부분이 있다.

수컷(Fig. 2, right). 몸길이는 5~6 mm이다. 몸색은 암컷과 같다. 암컷과 다른 점은 가슴배다리에 더 뚜렷하게 물마루를 이룬 중앙홈이 있다. 전신복절은 뒷다리 밑마디보다 약간 길고, 끝쪽으로 약간 넓어지며, 등쪽에 얇은 오목한 조각으로 되어 있다. 더듬이는 7마디가 채찍마디를 이루며, 1~5번째 마디는 사각형이고, 6번째 마디는 알 모양으로 7번째 마디보다 짧다.

발생지역 및 기주

2012년 6월, 수확 직전에 낙과 피해가 발생한 전복 순창의



Fig. 3. Undamaged and damaged fruits by the eurytomid wasp *Eurytoma maslovskii* from a Japanese apricot orchard (Suncheon city, Jeollanam-do, early June 2013; from left to right).

Table 1. Occurrence areas and host plants of the eurytomid wasp *Eurytoma maslovskii* i

Province	City/County	Host plant	Survey ¹
- (Korea)	-	<i>Prunus persica</i>	Tachikawa (1979)
Gyeonggi-do	Suwon	<i>Prunus armeniaca</i> var. <i>ansu</i>	NAAS, NIHHS
Gyeonggi-do	Hanam	<i>Prunus armeniaca</i> var. <i>ansu</i>	NIAS
Chungcheongbuk-do	Eumsung	<i>Prunus mume</i>	Personal consultation
Chungcheongnam-do	Yesan	<i>Prunus mume</i>	Personal consultation
Jeollabuk-do	Iksan	<i>Prunus mume</i>	Personal consultation
Jeollbuk-do	Sunchang	<i>Prunus mume</i>	SCNU
Jeollnam-do	Yeonggwang	<i>Prunus mume</i>	SCNU
Jeollnam-do	Naju	<i>Prunus mume</i>	SCNU
Jeollnam-do	Boseong	<i>Prunus mume</i>	JARES
Jeollnam-do	Suncheon	<i>Prunus mume</i>	SCNU
Jeollnam-do	Gwangyang	<i>Prunus mume</i>	SCNU
Jeollnam-do	Goheung	<i>Prunus mume</i>	SCNU
Sandong (China) ²	-	<i>Prunus persica</i>	QIA

¹JARES: Jeollanam-do Agricultural Research & Extension Services, NAAS: National Academy of Agricultural Science, NIHHS: National Institute of Horticultural and Herbal Science, QIA: Animal and Plant Quarantine Agency, SCNU: Suncheon National University.

²Found from the stones of peach, *Prunus persica* which were imported from China for the purpose of raising stocks of peach at Incheon port of entry on Nov. 2013.

한 농가에서 수집한 낙과에서 우화한 성충이 복숭아씨살이좀벌로 확인되었다. 복숭아씨살이좀벌은 1979년 일본에서 복숭아 대목을 키우기 위해 한국으로부터 수입된 복숭아 종자를 검역하는 과정에서 검출되어 국내에 발생한다는 보고가 있었으나(Tachikawa, 1979), 2012년에 매실 낙과 피해로 인해 발생이 확인될 때까지 국내에서는 어떠한 피해 보고나 채집기록이 없었다. 2013년 전남 순천의 매실 과수원에서 조사한 결과, 복숭아씨살이좀벌 유충이 매실의 씨앗을 섭식하여 수확기에 낙과 피해를 일으켰으며(Fig. 3), 피해가 심한 2개 농가의 경우 피해 과율이 각각 50%와 90%에 이르렀다. 그 후 이 해충이 관심을

끌면서 경기도 및 전라남북도의 여러 핵과류 재배지역 및 충남 예산, 충북 음성, 자가소비용 매실에서도 발생이 확인되었다 (Table 1).

기주식물로는 매실과 살구의 과실이 유충의 피해를 받아 낙과하였다. 본 조사에서 확인하지는 못하였지만, 복숭아 종자의 검역과정에서 검출되어 복숭아도 기주로 포함시켰다(Table 1). 국내 주요 핵과류의 개화시기 및 핵(씨앗)의 크기를 고려할 때 앵두와 양앵두는 씨앗의 크기가 작아 기주식물로는 부적합할 것으로 생각되며, 살구와 개화시기가 유사한 자두는 복숭아씨살이좀벌의 기주로서 가능할 것으로 판단된다. 이는 구복구에

서 핵과류의 종자를 가해하는 *Eurytoma*속 해충의 기주로 아몬드와 자두를 보고한 Zerova and Fursov (1991)의 연구를 통해서도 유추할 수 있다. 이에 따라 수입되는 핵과류 종자를 통해 *Eurytoma*속의 다른 종류가 해외에서 유입될 가능성이 있어 식물검역상 주의도 필요하다.

발생소장

2013년도 낙과된 핵을 수거하여 현장에서 깨뜨려 용화 여부를 확인한 결과, 노숙유충은 4월 중순까지, 번데기는 3월 하순

에서 4월 하순까지 관찰되었다. 전남 순천에서 4월 7일에 성충의 우화가 처음 확인되었고, 3개 조사지역을 통틀어 90% 이상의 성충이 4월 하순에서 5월 상순 사이에 우화하는 것으로 나타났다(Fig. 4). 한편 중국 산둥성의 낙과된 살구에서 성충의 우화 개시일은 4월 15일이고, 우화 최종일이 5월 9일로 4월 하순에서 5월 상순에 대부분이 우화한다는 Wang et al. (2005)의 결과와 상당히 일치하였다. 또한 프랑스 남동부 지역에서 같은 *Eurytoma*속의 *E. amygdali*에 대한 우화 실험에서도 연간 변이는 존재하지만, 대체로 4월 중순에서 5월 상순 사이, 약 25일간 성충이 발생하였다(Duval and Millan 2010).

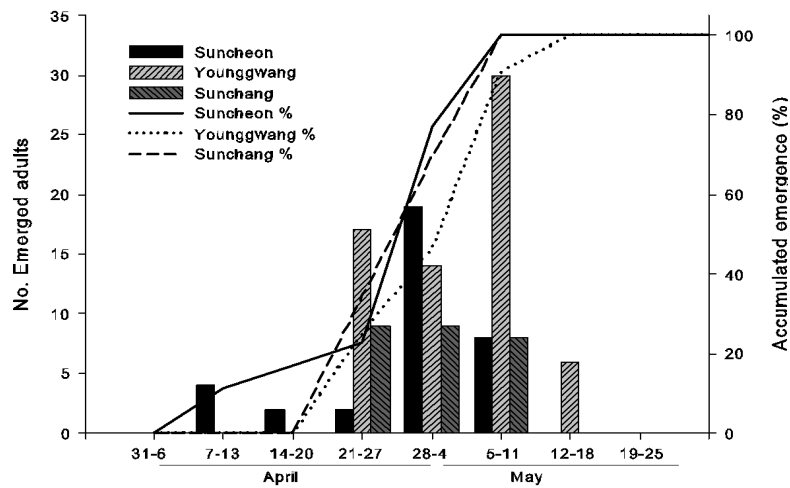


Fig. 4. Number of emerged adults (bars) and cumulative emergence percentage (lines) of *Eurytoma maslovskii* in three Japanese apricot orchards.

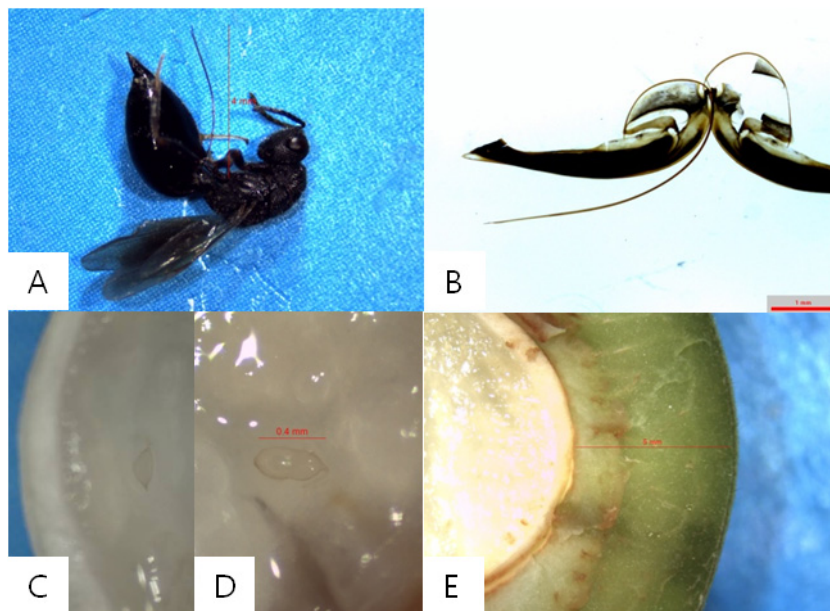


Fig. 5. Ovipositor (A, B) and eggs (C, D) of *Eurytoma maslovskii* and a cross section of Japanese apricot fruit (E).

복숭아씨살이좀벌은 성충을 제외한 모든 발육단계를 과실의 핵 속에서 보내므로 성충의 산란을 방지하는 것이 가장 효과적인 관리방법으로 생각된다. 따라서 성충의 우화 양상 조사결과로 볼 때 4월 중하순 경부터 5월 상순까지 과실에 산란하지 못하도록 성충에 대한 집중적인 방제활동이 필요하며, 이를 위해서는 조속히 효과적인 약제 등록이 필요하다. 아몬드에서 *E. amygdali*를 방제할 목적으로 2종류의 접촉독성 약제(Phosalone, Pyrethroids lamda-cyhalothrine)를 처리하여 실험한 결과 합성 피레스로이드계 약제는 23일 이상, Phosalone은 8일 정도 약효를 보인다고 하였다(Duval and Millan, 2010). 그러나 매실 소비의 특성상 유기농을 선호하는 상황에서 부직포나 반사필름 등으로 나무 주변을 피복하여 피해받은 낙과를 효율적으로 제거함으로써 차년도 발생량을 줄이는 방안도 고려해 볼 수 있을 것이다. 이러한 물리적 방제방법에 대해서는 향후 실효성 및 경제성 등에 관한 연구가 이루어져야 할 것이다.

산란특성

야외포장에서 성충은 우화가 집중된 4월 하순부터 5월 상순 사이에 교미비행 및 산란활동이 왕성하였다. 산란활동이 왕성한 시기에 암컷이 산란하고 있는 상황을 직접 관찰한 매실을 수거하여 크기를 조사한 결과, 과실의 가로직경이 2 cm를 넘지 않았으며, 반으로 절개하여 산란관이 통과한 지점의 과육 부분을 조사한 결과 그 폭이 5 mm를 넘지 않았다(Fig. 5E). 한편, 5마

리 암컷의 산란관 길이를 조사한 결과 평균 4.86 ± 0.37 mm (SD)로 매실 과육 부위의 폭과 유사하였다(Fig. 5A, 5B). 알은 씨앗의 외피 바로 안쪽에 위치하였으며, 관모양의 매우 연약한 난포에 싸여 있었다(Fig. 5C-D).

암컷 성충은 매실의 표면에서 더듬이로 적당한 산란 부위를 탐색하여(Fig. 6A) 복부 끝으로 과실 표면을 찌른 후(Fig. 6B) 산란관만을 남긴 채 복부 끝을 들어올리면서 산란관을 서서히 과실 속으로 완전히 밀어 넣은 후 알을 낳게 된다(Fig. 6C-D). 산란 후 1~2일이 지나면 과실 표면에 매우 작은 갈색반점의 산란흔이 나타나기도 하지만(Fig. 7A) 육안으로 확인하기는 어려웠다. 그러나 핵 속의 백색 씨앗 표면에도 동일한 산란흔이 나타나므로 씨앗이 갈변하면서 경화되기 전에는 산란유무 및 산란수 조사의 단서로 유용하게 활용할 수 있었다(Fig. 7B).

일반적으로 1개의 과실에 1개의 알을 낳지만, 최대 5개까지 산란하는 경우도 관찰되었다. 2마리 또는 5마리의 암컷을 접종한 망실 처리구에서는 매실 당 각각 2.34, 2.28개의 알이 발견되었으며, 5월 6일 조사한 자연상태의 매실에서는 0.87개의 알이 발견됐지만, 암컷을 접종하지 않은 망실 처리구에서는 산란된 매실이 발견되지 않았다. 또한, 암컷을 접종한 처리구에서는 모든 매실에 하나 이상의 알이 산란된 반면, 자연 상태의 매실에서는 20%가량의 매실에서 알이 발견되지 않았다(Fig. 8). 이후 두 차례(5월 14일과 5월 22일)의 조사에서 1.67, 1.4개의 알 또는 유충이 발견되어 5월 6일 조사에 비해 약 두 배가량의 알이 발견됨과 동시에 2개 이상의 알이 발견된 비율도 10% 이상으

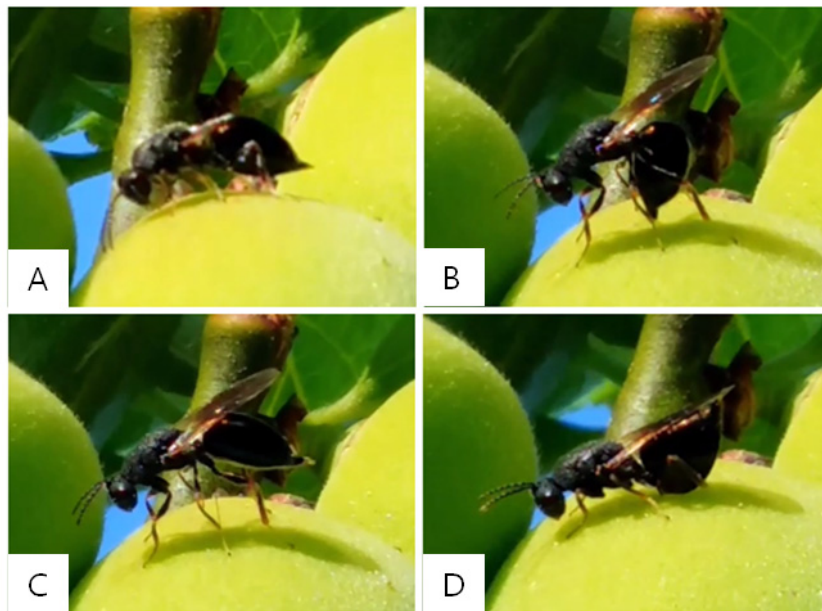


Fig. 6. Oviposition behavior of *Eurytoma maslovskii* on Japanese apricot fruits (A: probing; B: pricking; C: pressing; and D: ovipositing).

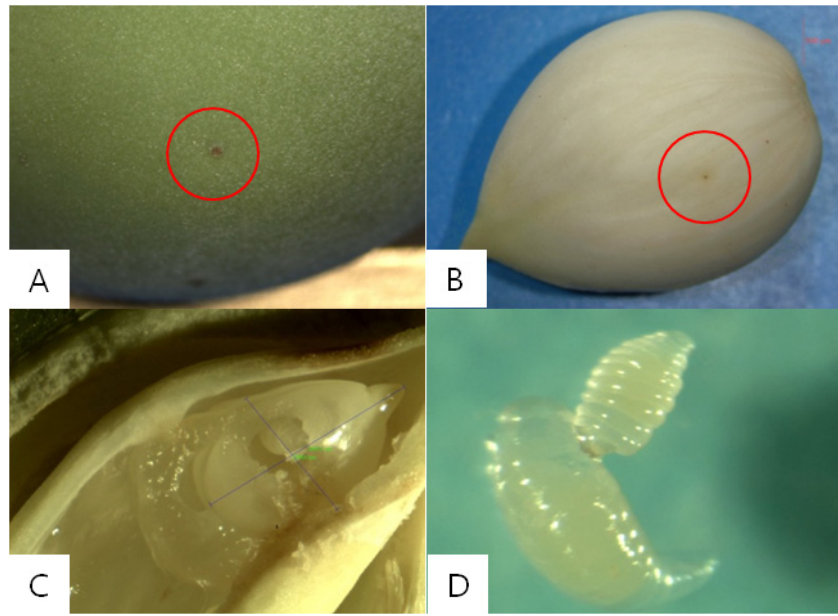


Fig. 7. Oviposition marks (red circle) on fruit surface (A) and on seed surface (B); larva feeding on the embryo inside a seed (C); and competition between larvae (D) of *Eurytoma maslovskii*.

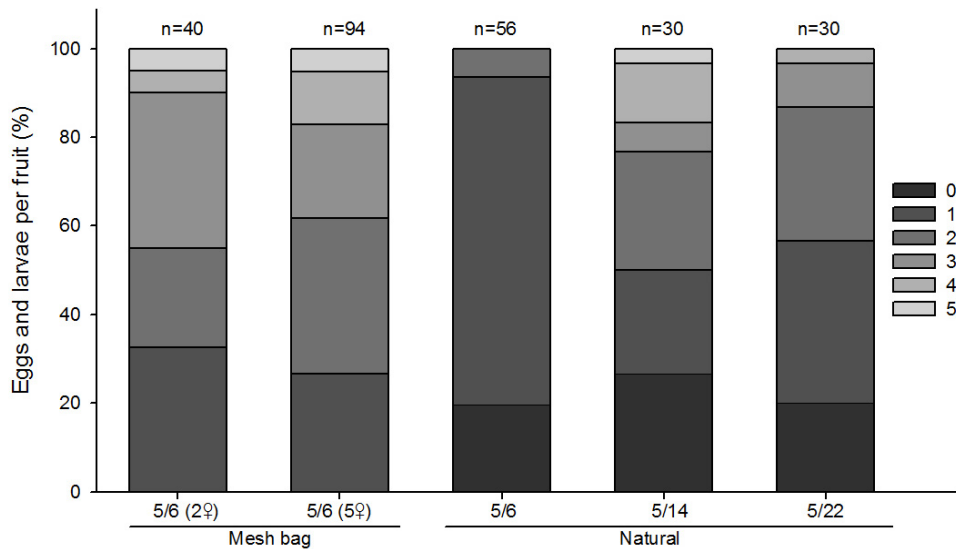


Fig. 8. Frequency distribution of the number of *Eurytoma maslovskii* (eggs and larvae) per fruit in Japanese apricot fruits. Two or five females are inoculated into mesh bags that enclose apricot branches.

로 증가하였다(Fig. 8). 아몬드에서 *E. amygdali*의 접종 밀도를 달리한 연구에서 2개 이하의 알이 산란된 비율은 60~80%였으며(Plaut, 1971), 동일한 종에 대하여 Koulooussis and Katsoyannos (1993)는 제한된 개수의 매실에 암컷의 접종 시간이 길어질수록 중복 산란된 매실의 비율이 증가하며, 야외 조사에서도 시기에 따라 아몬드 한 개당 평균 산란량이 최대 11.9개까지 증가한다고 보고하였다.

5월 상순에 야외관찰을 통해 성충의 산란이 바로 이루어진

과실을 채취하여 실험실에서 놓아두고 절개하여 검사한 결과, 알 기간은 2일 이상을 넘지 않았다. 알에서 부화한 유충은 과실의 핵 윗부분에서 먼저 액상에서 고형으로 변하는 배(embryo)로 이동하여 섭식하며(Fig. 7C), 섭식하는 과정에서 다른 유충을 만나게 되면 경쟁을 통해 상대를 죽이는 현상을 관찰할 수 있었다(Fig. 7D). Plaut (1972)는 24시간 이내에 아몬드에 산란한 *E. amygdali*의 알이 부화하는데 온도에 따라 17일에서(15°C) 5일(25°C) 정도 소요된다고 하여 본 연구에서의 관찰 결과보다는

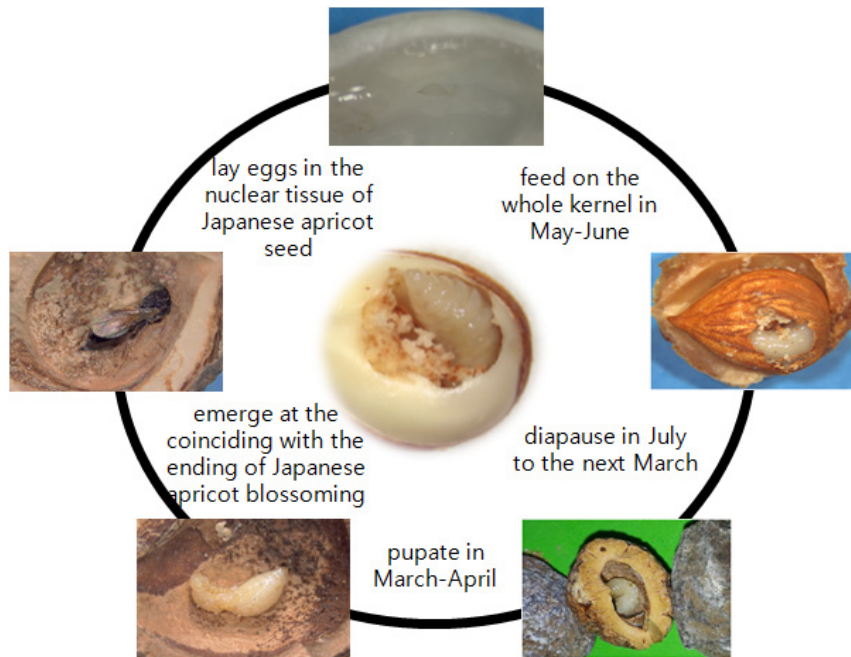


Fig. 9. Life cycle of *Eurytoma maslovskii* in a Japanese apricot fruit.

알 기간이 길었으나, 부화한 유충이 먼저 배로 이동하는 관찰 결과는 같았다. 또한, 동일한 연구에서 한 개의 아몬드에 최대 5개의 알이 관찰되었으나 평균적으로 2개 알이 산란되었고, 성장 초기에는 드물게 2마리의 유충이 발견되었으나 2마리 이상의 성장한 유충이 관찰된 경우는 없다고 보고하였다. 씨살이좀벌과(Eurytomidae)에 속하는 종들은 습성이 다양하고 대부분 기생자이며, 일부가 식식성(종자 섭식, 혹 형성, 줄기 천공)이다. Zerova and Fursov (1991)에 의하면 식식성인 그룹 중에서 특히 핵과류에서 발육하는 *Eurytoma*속에 속하는 종들의 유충은 식물식성(phytophagy)과 곤충식물식성(entomophytophagy)인 2가지의 영양형이 있다고 하였다. 결국, 하나의 조그만 종자 속에서 생명체가 완전하게 자라기 위한 영양을 섭취하기 위해서는 경쟁을 통해 상대를 죽일 수밖에 없을 것으로 판단된다.

이상의 결과를 통해 남부지방 매실 과수원에서 복숭아씨살이좀벌의 연중 생활사(Fig. 9)는 중국 Zhejiang 지역에서 조사한 생활사(Sheng et al., 2002; Zhu et al., 2010)와 상당히 일치하는 것으로 나타났다. 즉, 복숭아씨살이좀벌은 이른 봄(3월 하순에서 4월 하순)에 번데기가 되고, 성충은 기주식물의 개화가 끝날 무렵(4월 상순)부터 나타나 4월 하순에서 5월 상순 사이 어린 열매에 집중적으로 산란한다. 과실의 핵 속에서 부화한 유충은 고형화되는 씨앗을 섭식하여 성장하며, 씨앗이 1개월 정도 섭식을 받게 되면(6월 상순경) 대부분의 과실이 낙과하는 피해를 유발하게 된다. 낙과된 핵 속에서 유충은 남은 씨앗 부분을 6

월까지 다 먹어 치운 후 노숙유충 상태로 이듬해 봄까지 핵 속에서 보내게 된다.

사사

본 연구는 농촌진흥청의 연구과제인 기후변화에 따른 최근 문제해충 복숭아씨살이좀벌의 발생생태 구명 및 방제기술 개발(과제번호 PJ010206)을 수행한 결과로 작성되었습니다.

Literature Cited

- Duval, H., Millan, M., 2010. Emergence dates of *Eurytoma amygdali* Enderlein adults in the south-east of France and control strategy. In: Options Méditerranéennes. Séries A. Mediterranean Seminars.
- Kang, S.J., 2009. Cultivation and utilization of Japanese apricot for producers and consumers. Osung Publishing House. 309 pp. (in Korean)
- Kouloussis, N., Katsoyannos, B., 1993. Egg distribution patterns in the almond seed wasp, *Eurytoma amygdali*. Entomologia experimentalis et applicata 66, 31-38.
- MIFAFF (Ministry of Food, Agriculture, Forestry and Fisheries), 2012. Key Statistics of Food, Agriculture, Forestry and Fisheries. (in Korean) www.mafra.go.kr
- Plaut, H., 1971. On the biology of the adult of the almond wasp, *Eurytoma amygdali* End. (Hym., Eurytomidae), in Israel. Bull.

-
- Entomol. Res. 61, 275-281.
- Plaut, H., 1972. On the biology of the immature stages of the almond wasp, *Eurytoma amygdali* End. (Hym. Eurytomidae) in Israel. Bull. Entomol. Res. 61, 681-687.
- RDA (Rural Development Administration), 2001. Plum and Japanese apricot. Handbook of Standard Farming. 111. (in Korean)
- Sheng, M.L., Sun, S.P., Ren, L., Bai, J.L., Wang, X.H., 2002. *Eurytoma* (Hymenoptera: Eurytomidae) boring into *Prunus* spp. from China. Forest Pest and Disease in China 21(3), 9-10.
- Tachikawa, T., 1979. *Eurytoma maslovskii* Nikolskaja newly discovered from Korea (Hymenoptera: Chalcidoidea – Eurytomidae). Trans. Shikoku Ent. Soc. 14(3-4), 181-183.
- Wang, X.N., Zhao, K., Chu, X.M., Li, P., Bao Z.F., Duan, C.H., 2005. Emergence Dynamics of *Eurytoma maslovskii* and the Forecasting Model. Forest Research 18(1), 95-97.
- Zerova, M.D., Fursov, V.N., 1991. The Palaearctic species of *Eurytoma* (Hymenoptera: Eurytomidae) developing in stone fruits (Rosaceae: Prunoideae). Bulletin of Entomological Research 81, 209-219.
- Zhu, Z.J., Tu, Y.H., Pan, G.L., Cao, Y.S., Shu, J.P., 2010. Study on biological properties of *Eurytoma maslovskii*. Jour. of Zhejiang for Sci. & Tech. 30(5), 38-41.