

## 제주도지역 아스파라거스의 주요 해충 종류, 피해 및 발생양상

최경산<sup>1</sup> · 송정흠<sup>1</sup> · 양진영<sup>3</sup> · 최활란<sup>2</sup> · 김동순<sup>3,4\*</sup>

농촌진흥청 국립원예특작과학원 온난화대응농업연구센터, <sup>1</sup>제주특별자치도농업기술원 친환경연구과, <sup>2</sup>서울대학교 곤충분류학연구소,  
<sup>3</sup>제주대학교 생명자원과학대학 식물자원환경 전공, SARI, <sup>4</sup>제주대학교 아열대농업생명과학연구소

## Pest species, Damages and Seasonal Occurrences on Greenhouse Cultivated Asparagus in Jeju, Korea

Kyung San Choi, Jeong Heub Song<sup>1</sup>, Jin Young Yang<sup>3</sup>, Hwalran Choi<sup>2</sup> and Dong-Soon Kim<sup>3,4\*</sup>

Agricultural Research Center for Climate Change, National Institute of Horticultural & Herbal science, Rural Development Administration, 690-150, Korea.

<sup>1</sup>Jeju Agricultural research and Extension Service, Jeju 690-815, Korea

<sup>2</sup>Division of Entomology, School of Agricultural Biotechnology, Research Institute for Agriculture and Life Sciences, Seoul National University, Seoul 151-921, Korea

<sup>3</sup>Majors in Plant Resource Sciences & Environment, College of Applied Life Science, SARI, Jeju National University, Jeju 690-756, Korea

<sup>4</sup>The Research Institute for Subtropical Agriculture and Biotechnology

**ABSTRACT:** This study was carried out to investigate the pest species and their damage on *Asparagus officinalis*. Field surveys were conducted in asparagus greenhouse in Jeju, for four years from 2007 to 2010. Total of 16 pest species belonging to 5 orders were found as follows: *Thrips tabaci*, *Thrips hawaiiensis*, *Adoxophyes honmai*, *Spodoptera litura*, *Spodoptera exigua*, *Helicoverpa armigera*, *Mamestra brassicae*, *Ascotis selenaria*, *Ectopis excellens*, *Geisha distinctissima*, *Aphis gossypii*, *Myzus persicae*, *Anomala albopilosa*, *Crioceris quatuordecimpunctata*, *Acusta despecta sieboldiana* and *Deroceras reticulatum*. Among them, *T. tabaci* frequently occurred and damaged asparagus plants during the whole growing seasons. *C. quatuordecimpunctata* and snails caused severe damages on asparagus shoots in spring harvest season. In mid-late seasons, aphids and lepidopteran species occurred and attacked asparagus plants. Of the lepidopteran pests, *S. litura*, *S. exigua* and *H. armigera* belonging to Noctuidae occurred moderately and fed on asparagus plants. And the pest control strategy in asparagus cultivation was discussed based on the present results.

**Key words:** Asparagus, Pest damage, Pest lists, Thrips, Spotted asparagus beetle, Snail

**초 록:** 아스파라거스(*Asparagus officinalis*)에서 발생하는 해충의 종류 및 피해를 구명하기 위하여 2007년부터 2010년까지 제주도에서 조사를 수행한 결과, 다음과 같이 총 5개목 16종의 해충이 관찰되었다. 파충채벌레(*Thrips tabaci*), 하와이충채벌레(*Thrips hawaiiensis*), 차에모무늬잎말이나방(*Adoxophyes honmai*), 담배거세미나방(*Spodoptera litura*), 파밤나방(*Spodoptera exigua*), 왕담배나방(*Helicoverpa armigera*), 도둑나방(*Mamestra brassicae*), 네눈쭈가지나방(*Ascotis selenaria*), 줄고운가지나방(*Ectopis excellens*), 선녀벌레(*Geisha distinctissima*), 목화진딧물(*Aphis gossypii*), 복숭아혹진딧물(*Myzus persicae*), 청동풍뎡이(*Anomala albopilosa*), 아스파라거스잎벌레(*Crioceris quatuordecimpunctata*), 달팽이(*Acusta despecta sieboldiana*), 작은뾰족민달팽이(*Deroceras reticulatum*). 그 중에서 파충채벌레는 아스파라거스 전 기간에 걸쳐 발생하여 피해를 주는 해충이었다. 아스파라거스잎벌레와 달팽이류는 봄 수확기에 아스파라거스 순을 가해하여 큰 피해를 주었다. 아스파라거스 입경기부터 생육 기에는 진딧물과 나방류 해충이 발생하여 피해를 주었다. 나방류 해충 중에서 파밤나방, 담배거세미나방, 왕담배나방 등 밤나방과 해충의 피해가 많았다. 본 결과를 바탕으로 아스파라거스 재배에서 해충방제 전략에 대하여 고찰하였다.

**검색어:** 아스파라거스, 해충피해, 해충목록, 충채벌레, 아스파라거스잎벌레, 달팽이

\*Corresponding author: [dongsoonkim@jejunu.ac.kr](mailto:dongsoonkim@jejunu.ac.kr)

Received January 28 2014; Revised June 5 2014

Accepted June 11 2014

백합과 다년생 식물인 아스파라거스(*Asparagus officinalis*)는 1966년에 국내에 처음 재배되어 1968년에 재배면적이 약 700 ha까지 증가하였으나 줄기마름병 등으로 인하여 재배면적

이 급감하였다가 1990년대부터 수출과 국내 소비증가로 재배 면적이 다시 증가하여 2005년에는 30 ha 면적에서 150 톤이 생산되고 있다(Seung, 2007).

전 세계적으로 아스파라거스 해충에 대한 연구는 많이 이루어지지 못하였으나, 미국에서는 13종의 해충이 방제대상으로 보고되었다(Anonymous, 2000; Anonymous, 2005). 즉 잎벌레류 해충으로 아스파라거스잎벌레(*Crioceris quatuordecimpunctata* Scopoli)와 *Crioceris asparagi* 두 종이 주로 문제가 되고 있고, 총채벌레류 해충은 파총채벌레(*Thrips tabaci*), *Caliothrips faciatius* 등이 발생하나 파총채벌레가 주로 발생하는 것으로 보고되어 있다. 나방류 해충은 파밤나방(*Spodoptera exigua*), 뒷흰날개밤나방(*Peridroma saucia*), 검거세미나방(*Agrotis ipsilon*) 등 거세미나방류가 보고되었고, 진딧물류 해충은 아스파라거스진딧물(*Brachycorynella asparagi*), *Scutigerella immaculate* 등이고, 그 외 왜콩풍뎅이(*Popillia japonica*), 연리초장님노린재(*Adelphocoris lineolatus*)와 *Lygus lineolaris* 등의 해충이 발생하는 것으로 보고되어 있다(Anonymous, 2000; Anonymous, 2005).

국내에서 아스파라거스의 해충에 대한 기록은 1986년 편찬된 한국 식물병·해충·잡초명감에서 찾아볼 수 있는데(KSPP, 1986), 이세리아까지벌레, 왜콩풍뎅이, 검은철모까지벌레, 앞붉은흰불나방이 등 4종이 있다. 또한 일본 도감을 번역한 책자에 아스파라거스잎벌레 1종이 소개되어 있다(Kim, 1999). 하지만 아직까지 국내에서 아스파라거스 해충의 조사기록이나 표본적 근거를 찾아볼 수 없으며, 기존의 기록은 외국의 사례를 토대로 작성된 것으로 보인다.

아스파라거스는 비타민, 아미노산과 단백질이 풍부하고 특히 아스파라긴산이 다량함유되어 있어 피로회복과 숙취해소에 탁월하여 식품적 가치가 높아 새로운 농가의 소득작물로 대두되고 있다(Seung, 2007). 하지만, 아직까지 국내에서 조사된 아스파라거스 해충에 대한 기초자료가 없는 실정이다. 따라서 본 연구는 제주도에서 재배되는 아스파라거스에 발생하는 해충의 종류와 피해, 그리고 주요 발생시기를 구명하고자 수행하였다.

## 재료 및 방법

### 조사 포장과 조사시기

해충조사는 제주시 애월(이하 애월 포장)과 서귀포시 동홍동(이하 동홍동 포장)에 소재한 아스파라거스 재배 농가 하우스(약 3,300 m<sup>2</sup> 면적)와 제주시 오등동에 소재한 온난화대응농업연구센터(이하 오등동 포장) 아스파라거스 재배 하우스(500

m<sup>2</sup>의 면적)에서 수행하였다. 애월 포장에서는 아틀라스 품종이, 동홍동 포장에서는 슈퍼웰컴 품종이, 오등동 포장에서는 슈퍼웰컴과 그린타워 품종이 재식되어 있었다. 아스파라거스는 90~120 cm 너비의 이랑에 30~50cm 간격으로 재식되어 있었고, 한 동의 하우스에는 총 4개의 이랑이 구성되어 있었다. 해충 조사구는 하우스 동당 하나의 이랑을 선택한 후 약 20 m 길이를 한 구로 설정하였고, 총 3개 구를 대상으로 조사하였다. 조사는 생육기 중에 시기와 간격은 2007년에는 10일 간격으로, 2008년부터 2010년까지는 7일 간격으로 실시하였다.

본 연구에서 아스파라거스 생육과 재배 방식을 감안하여 봄 수확기, 입경기, 생육기라는 용어를 사용하였다. 봄 수확기는 지상으로 아스파라거스 순이 올라오기 시작하는 3월부터 입경 전까지를 의미한다. 입경기는 봄 수확기를 마치고 지상위로 올라오는 아스파라거스 순을 수확하지 않고 기르는 기간을 의미한다. 입경기는 재배 농가마다 차이가 있으나 2007년과 2008년은 4월 말이었으며, 2009년에는 애월 포장은 6월초, 동홍동 포장은 4월 말이었다. 2010년의 입경기는 동홍동 포장이 6월초, 애월 포장이 6월말이었다. 생육기는 입경된 아스파라거스의 지상부가 최대로 자란상태로 유지되는 기간 즉 11월경에 지상부를 제거하기 전까지의 기간을 의미한다.

### 아스파라거스 발생 해충 조사

해충 조사는 설정된 3개의 구에서 육안조사와 타락법으로 수행하였다. 타락 조사는 총채벌레, 진딧물과 같은 미소해충에 대하여 각 구에서 임의로 선택한 5주를 대상으로 실시하였다. 봄 수확기에는 지상으로 자란 아스파라거스 순을 대상으로, 입경기과 생육기에는 2~3개의 측지를 대상으로 2~3차례 타락하였다. 육안조사는 나방류, 딱정벌레류, 달팽이류 등을 대상으로 조사하였다. 현장에서 바로 동정이 되지 않은 종의 경우 채집하여 표본으로 제작하여 동정하였고, 나방 유충은 우화시켜 동정하였으며, 진딧물과 총채벌레는 표본으로 제작하여 동정하였다. 총채벌레의 발생양상은 위 타락법 조사와 더불어 흰색 끈끈이 트랩(15 × 25 cm, 그린아그로텍사, 경산시, 대한민국)을 이용하여 조사하였다. 트랩은 조사구의 중간 위치에 한 개씩 설치하였다. 트랩의 높이는 봄 수확기와 입경기에는 작물의 키 높이에 맞추어 설치하였고, 생육기에는 지상에서 1.5 m 높이에 설치하였다. 총채벌레 발생밀도는 총 조사된 수에 대한 비율로 변환하여 연간 발생양상을 나타내었다.

해충 조사결과는 본 연구의 목적상 정량적인 표기가 무의미하였기 때문에 정성적으로 발생 정도와 피해 정도를 표기하였다. 발생 정도는 대부분 농가에서 흔하게 발견되는 경우 ++++

(frequent), 모든 농가에서 발견되지는 않으나 간헐적으로 밀도가 높은 경우 +++(moderate), 발생밀도가 낮고 드물게 발견되는 경우 ++(rare), 발생밀도가 낮고 쉽게 발견되지 않는 경우 +(very rare) 등으로 구분하였다. 피해정도는 상품가치를 완전히 떨어뜨리는 경우 ++++(very serious), 상품가치에 영향을 심하게 미치는 경우 +++(serious), 심각한 피해를 주지 않고 잎 등에 피해를 주는 경우 ++(moderate), 피해가 경미한 경우 +(little) 등으로 표기하였다.

### 성페로몬을 활용한 나방류 해충 발생양상

2007년에 육안으로 조사된 나방류 해충을 대상으로 애월과 동홍동 포장에서 성페로몬 트랩을 활용하여 발생양상을 조사하였다. 성페로몬 유인제는 담배저세미나방(*Spodoptera litura* Fabricius)의 경우 Boo et al. (2003)이 보고한 조성비에 따라 Z,E-9,11-14Ac와 Z,E-9,12-14Ac를 79 : 1 비율로, 차애모무늬잎말이나방(*Adoxophyes honmai*)의 경우 Yang et al. (2009)의 조성에 따라 Z9-14Ac, Z11-14Ac, E11-14Ac를 30 : 63 : 6의 비율로, 왕담배나방(*Helicoverpa armigera* Hübner)의 경우 Boo et al. (2003)의 조성비에 따라 Z11-16:Al과 Z9-16Al을 9 : 1 비율로, 파밤나방(*S. exigua* Hübner)의 경우 Jung et al. (2003)의 조성에 따라 Z,E-9,12-14Ac, Z9-14OH, Z11-16Ac를 7 : 3 : 1 비율로, 도둑나방(*Mamestra brassicae* Linné)의 경우 Boo et al. (2003)의 조성비에 따라 Z11-16:Ac와 Z9-14Ac를 100 : 0.1 비율로, 네눈썹가지나방(*Ascotis selenaria* Denis et Schiffmüller)의 경우 Ando et al. (1997)의 성페로몬 조성에 따라 Z,Z-6,9-3R4S-epoxy-19Hy, Z,Z-6,9-3S4R-epoxy-19Hy, Z,Z-3,6,9-19Hy를 33 : 38 : 2 비율로 조합하여 헥산에 희석한 후 성페로몬 성분의 총량 1 mg을 고무격막(ID. 8 mm; Wheaton Industries Inc., 뉴저지, 미국)에 흡수시켜 제조하였다. 네눈썹가지나방의 성페로몬 성분들은 Chemtech B. V. (네델란드)에서, 나머지 성분들은 Pherobank (네델란드)에서 구입하였다. 밤나방과인 담배저세미나방, 파밤나방, 왕담배나방, 파방나방은 2008년부터 2010년까지 성페로몬 트랩을 활용하여 성충 발생을 조사하였으나, 네눈썹가지나방은 2008년과 2009년에 차애모무늬잎말이나방은 2010년에만 조사하였다. 페로몬 트랩은 2008년과 2009년에 윈트랩 (그린아크로텍사, 경산시, 대한민국)을, 2010년에 델타트랩 (그린아크로텍사, 경산시, 대한민국)을 사용하였다. 트랩은 지상에서 약 1.5 m 높이로 트랩 간 5 m 이상 거리를 두어 조사포장에 대상 종당 1 개씩 설치하였고, 유인제는 1달 간격으로 교체하였다.

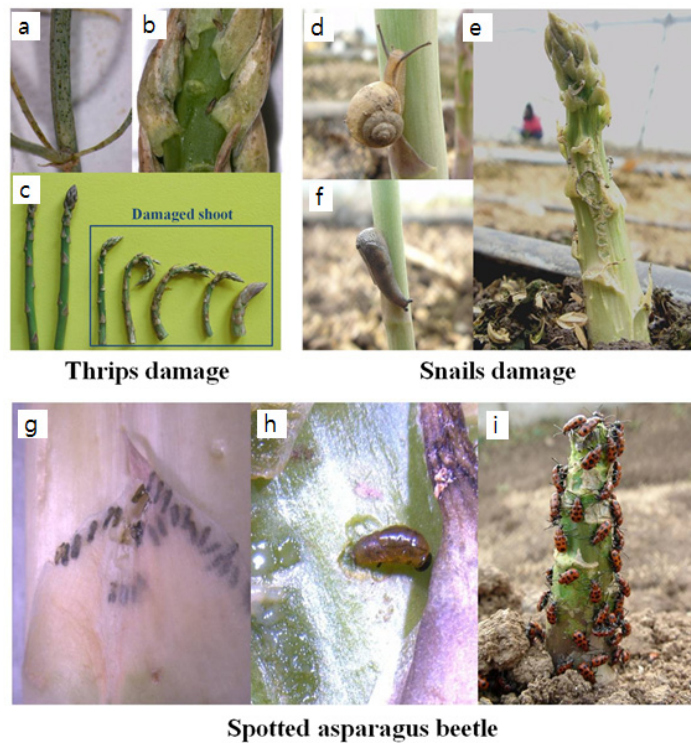
### 수확기 아스파라거스 피해

아스파라거스 봄 수확기에 총채벌레, 달팽이, 아스파라거스 잎벌레로 인한 순 피해를 조사하였다. 총채벌레는 2008년에 애월과 동홍동 포장에서 해충 조사구 외에 2개 조사구를 추가로 선정하여 전체 아스파라거스 순을 대상으로 총채벌레 피해 순수를 조사하였고, 2010년에는 동홍동 포장에서만 총채벌레 피해를 조사하였다. 달팽이 피해조사는 조사 포장 중 달팽이 발생이 많았던 애월 포장을 대상으로 2009년과 2010년에 조사구의 전체 아스파라거스 순을 대상으로 달팽이 피해 순의 수를 조사하였다. 아스파라거스잎벌레 피해 조사는 2010년에 오동동 포장의 하우스 4동(165 m<sup>2</sup> 면적)에서 재배되는 아스파라거스를 대상으로 피해순 수와 아스파라거스 순에 발생한 아스파라거스잎벌레의 태벌 발생 밀도를 조사하였다. 총채벌레, 달팽이, 아스파라거스잎벌레에 의한 아스파라거스 피해 여부 판단은 Fig. 1과 같은 피해증상이 육안상 쉽게 구분되는 경우에만 피해를 받을 것으로 판정하였다.

### 결과

2007년부터 2010년까지 아스파라거스에서 발생한 해충을 조사한 결과, 5개목 16종의 해충이 발생하였다(Table 1). 이중 파총채벌레, 아스파라거스잎벌레, 달팽이류 해충은 봄 수확기 아스파라거스 순을 가해하여 경제적으로 큰 피해를 유발하는 해충이었다.

파총채벌레는 모든 조사포장에서 매년 고밀도로 발생했던 해충으로 아스파라거스 재배 전시기에 걸쳐 작물의 모든 부위에 피해를 주었다(Fig. 1: a, b, c). 아스파라거스에서 파총채벌레로 인한 피해증상은 잎, 줄기, 순의 표면에 바늘로 찌힌 듯한 작은 피해흔이 다수 나타났다(Fig. 1: a, b, c), 특히 봄 수확기에 파총채벌레는 아스파라거스 순의 비늘잎(scale-leaf) 사이에서 주로 발견되었고(Fig. 1: b). 가해 받은 아스파라거스 순의 비늘잎들은 회백색으로 탈색되면서 벌어지면서 아스파라거스 순이 구부러지는 곡경증상이 발생하였다. 파총채벌레의 발생양상은 포장에 관계없이 유사한 발생경향을 보였다(Fig. 2A, B). 대개 3월경 발생 밀도가 증가하였다가 봄 수확기에 지상부의 아스파라거스 순이 수확되면서 밀도가 낮아졌고, 1차로 6월 하순 내지 7월 상순과 2차 9월 하순 내지 10월 상순 발생증가를 보였다. 봄 수확기의 아스파라거스 피해도 파총채벌레 발생양상과 동일하게 수확 초기인 3월에는 다소 높은 피해율을 보이다가 수확이 본격적으로 이루어지는 시기에 피해율이 급격히 감소하여 낮게 유지되는 경향을 보였다(Fig. 2C).



**Fig. 1.** Typical damage symptoms of asparagus caused by thrips, snails and spotted asparagus beetles. Thrips damage (*Thrips tabaci*): a = punctures (spots on stem), b = Discolored scale leaves and c = Curled and discolored shoots. Snail damages: d = *Acusta despecta sieboldiana* on a spear, f = *Deroceras reticulatum* on a spear and e = Feeding scars on shoot. Damage of spotted asparagus beetle (*Crioceris quatuordecimpunctata*): g = Eggs laid under the scale-leaf of shoot, h = Nymph with feeding scar and i = Aggregated adults on young shoot.

**Table 1.** A list of asparagus pests investigated in Jeju, Korea

Order	Family	Scientific name	Korean name	Degree of Occurrence <sup>1</sup>	Degree of Damage <sup>2</sup>	Plant part affected
Thysanoptera	Tripidae	<i>Thrips tabaci</i>	파총채벌레	++++	++++	shoot, leaf, fruit
	"	<i>Thrips hawaiiensis</i>	하와이총채벌레	+	- <sup>3</sup>	-
Lepidoptera	Tortricidae	<i>Adoxophyes honmai</i>	차애모무늬잎말이나방	+	+	leaf
	Noctuidae	<i>Spodoptera litura</i>	담배거세미나방	+++	+++	leaf, stem
	"	<i>Spodoptera exigua</i>	파밤나방	+++	+++	leaf
	"	<i>Helicoverpa armigera</i>	왕담배나방	++	+++	leaf
	"	<i>Mamestra brassicae</i>	도둑나방	+	-	leaf
	Geometridae	<i>Ascotis selenaria</i>	네눈썹가지나방	++	+	leaf
"	<i>Ectropis excellens</i>	줄고운가지나방	+	+	leaf	
Hemiptera	Flatidae	<i>Geisha distinctissima</i>	선녀벌레	+	-	stem
	Aphidae	<i>Aphis gossypii</i>	목화진딧물	+++	++	shoot, leaf
	"	<i>Myzus persicae</i>	복숭아혹진딧물	+++	++	shoot, leaf
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Anomala albopilosa</i>	청동풍뎅이	+	+	leaf
	Chrysomelidae	<i>Crioceris quatuordecimpunctata</i>	아스파라거스잎벌레	+++	++++	shoot, leaf
Stylommatopoda	Bradybaenidae	<i>Acusta despecta</i>	달팽이	+++	++++	shoot, leaf
	Limacidae	<i>Deroceras reticulatum</i>	작은뾰족민달팽이	++	++++	shoot

<sup>1</sup>Degree of occurrence; +++++: frequent, +++: moderate, ++: rare, +: very rare.

<sup>2</sup>Degree of damage; +++++: very serious, +++: serious, ++: moderate, +: little.

<sup>3</sup>Damage was not apparently discriminated or found in appearance.

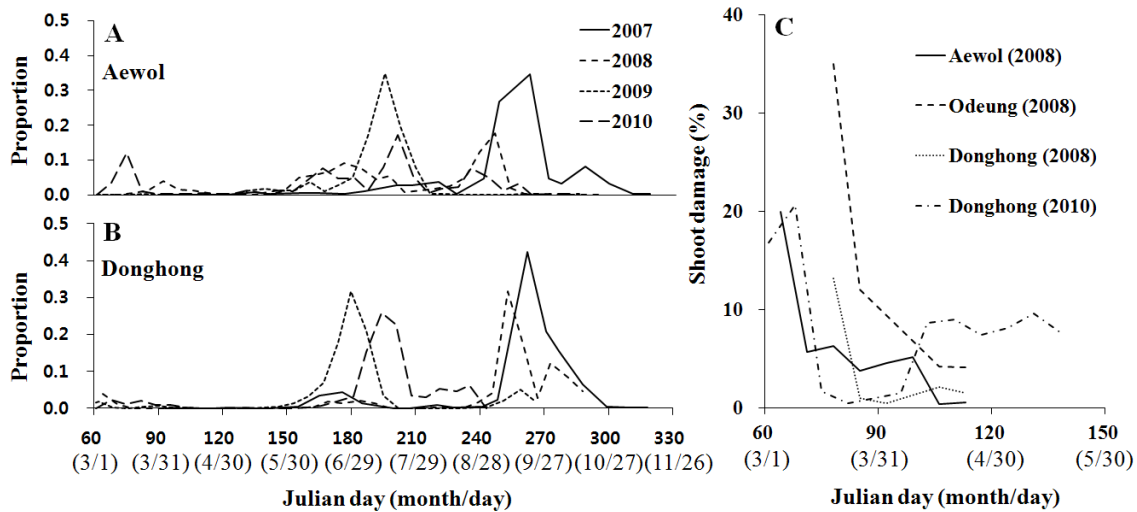


Fig. 2. Annual relative occurrence of thrips (*Thrips palmi*) in an asparagus greenhouse in Aewol (A) and Donghong-dong (B), Jeju and the changes of shoot damages during spring harvest season (C).

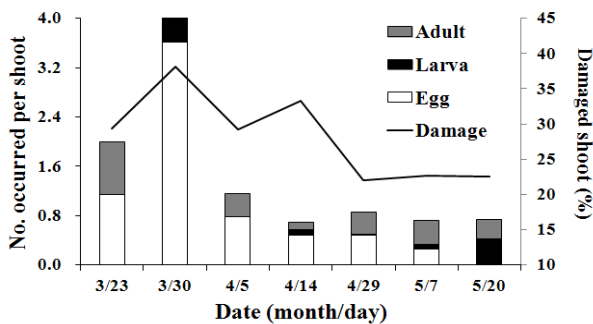


Fig. 3. Change in the density of *Crioceris quatuordecimpunctata* and shoot damage during spring harvest season in an asparagus greenhouse in Odeung-dong, Jeju in 2010.

아스파라거스잎벌레는 조사 포장 중 오등동 포장에서만 매년 다량 발생하였다. 아스파라거스잎벌레는 대개 3월 초중순에 첫 발생하였고, 주로 봄 수확기에만 피해를 주었다. 아스파라거스의 피해 증상은 성충과 유충이 주로 아스파라거스 순을 섭식하여 피해를 주는데(Fig. 1: g, h, i), 아스파라거스 순의 중간에 있는 비늘잎 가장자리를 따라 비늘잎 아래에 산란하여 아스파라거스 순의 상품성을 떨어뜨리는 경우도 있었다(Fig. 1: g). 2010년 3월부터 5월 사이에 조사된 아스파라거스잎벌레 발육태별 밀도와 순 피해율을 조사한 결과(Fig. 3), 아스파라거스 성충은 지속적으로 아스파라거스에 발생하여 피해를 주었고, 알은 3월 30일에 최대로 산란되었으며, 유충은 3월 30일부터 발생하여 피해를 주었다. 피해율은 3월 30일에 38.1%로 가장 높게 나타났다가 점차 감소하여 약 22% 수준으로 유지되었다.

아스파라거스에 발생하는 달팽이류 해충은 달팽이(*Acusta*

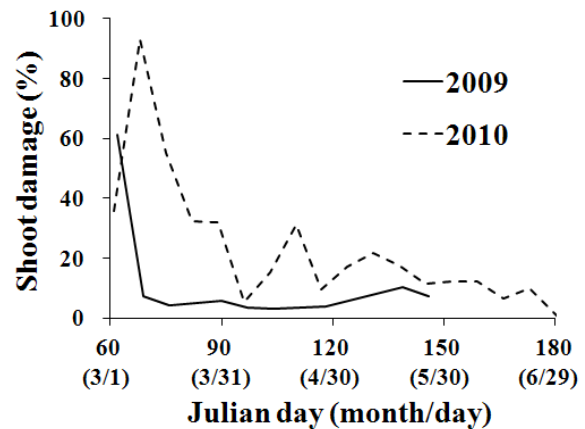


Fig. 4. Change in shoot damage caused by snails during spring harvest season in an asparagus greenhouse in Aewol, Jeju in 2009 and 2010.

*despecta Sieboldiana*)와 작은뽕족달팽이(*Deroceras reticulatum* Müller)였다(Fig. 1: d, e). 이중 주로 달팽이가 많이 발생하였고, 작은뽕족달팽이는 봄 수확기에만 아스파라거스 순에서 소량 발견되었다. 달팽이 피해를 받은 아스파라거스 순은 비늘잎들이 둥그렇게 부분적으로 섭식되거나 아스파라거스 순 중간 부위에 길게 패인 섭식흔이 나타났다(Fig. 1: f). 달팽이가 매년 발생하여 피해를 주었던 에월 포장에서 봄 수확기 달팽이 피해율 변화를 조사한 결과(Fig. 4), 수확초기에는 높은 피해율을 보이다가, 아스파라거스 순이 본격적으로 수확되는 시기에는 피해율이 낮아지는 경향을 보였다. 조사기간 동안 총 아스파라거스 순 피해율은 2009년에는 5.7%, 2010년에는 23.3% 이었다.

**Table 2.** Total number of larvae and adults of moth species collected in asparagus greenhouses in Jeju, Korea

Site	Year	Lepidopteran Species <sup>1</sup> (Adults, Larvae)					
		<i>Spodoptera litura</i>	<i>Spodoptera exigua</i>	<i>Helicoverpa armigera</i>	<i>Mamestra brassicae</i>	<i>Ascotis selenaria</i>	<i>Adoxophyes honmai</i>
Donghong-dong	2008	7, 30	21, 5	67, 86	0, 0	8, 0	- <sup>2</sup> , 0
	2009	31, 300	20, 5	1, 1	5, 0	7, 12	-, 0
	2010	17, 0	5, 0	0, 0	3, 0	-, 0	5, 0
	Mean (SE)	18.3 (7.0), 110.0 (95.4)	15.3 (5.2), 3.3 (1.7)	22.7 (22.2), 29.0 (28.5)	2.7 (1.5), 0.0 (0.0)	7.5 (0.5), 4.0 (4.0)	5 (-), 0.0 (0.0)
Aewol	2008	77, 0	50, 1	2, 0	8, 1	38, 0	-, 0
	2009	32, 0	35, 0	0, 1	11, 0	14, 2	-, 0
	2010	23, 0	13, 0	0, 0	4, 0	4, 0	3, 0
	Mean (SE)	44.0 (16.7), 0.0 (0.0)	32.7 (10.7), 0.3 (0.3)	0.7 (0.7), 0.0 (0.3)	7.7 (2.0), 0.3 (0.3)	18.7 (10.1), 0.7 (0.7)	3.0 (-), 0.0 (0.0)

<sup>1</sup>Adults and larvae were investigated by sex pheromone traps and a visual count, respectively.

<sup>2</sup>No available data.

나방류 해충의 유충은 입경기부터 생육기에 발생하였고, 주로 아스파라거스 잎을 가해하였다. 아스파라거스에 발생하는 나방류 유충을 채집하여 동정한 결과(Table 1), 담배겨세미나방, 파밤나방, 왕담배나방, 도둑나방, 네눈썹가지나방, 줄고운가지나방(*Ectropis excellens* Butler), 차에모무늬잎말이나방이었다. 2008년부터 2010년까지 애월과 동홍동 포장에서 성페로몬 트랩을 이용하여 나방류 해충의 성충 발생량과 조사구에서 유충 발생량은 Table 2와 같다. 나방류 해충 중 밤나방과인 담배겨세미나방, 파밤나방, 왕담배나방 유충이 돌발적으로 다량 발생하여 아스파라거스에 가장 큰 피해를 주었다. 담배겨세미나방과 파밤나방 성충은 애월과 동홍동 포장에서 매년 포획되었지만, 유충 발생은 동홍동 포장에서 많았다. 왕담배나방은 동홍동 포장에서 2008년에만 다량 발생하였다. 도둑나방 성충은 두 포장에서 거의 매년 소량 발생하였지만, 아스파라거스에서 유충 1마리만 발견되었다. 자나방류 중 네눈썹가지나방이 주로 발생하였다. 네눈썹가지나방 성충은 조사기간동안 두 포장 모두 발생하였지만, 유충의 발생량은 매우 낮아 아스파라거스에 큰 피해를 주지 않았다. 차에모무늬잎말이나방은 2010년에 성충이 두 포장에서 소량 발생하였지만, 유충은 2007년에 애월 포장에서 2마리만이 채집되었다. 차에모무늬잎말이나방 유충은 아스파라거스 잎 여러 개를 실로 묶어 그 안에 살며 가해하는 피해 증상을 보였다.

아스파라거스에 발생하는 진딧물은 목화진딧물(*Aphis gossypii* Glover)과 복숭아혹진딧물(*Myzus persicae* Sulzer)이 동정되었으며, 주로 아스파라거스 생육기에 잎과 줄기에 발생하였다(Table 1).

청동풍뎅이(*Anomala albopilosa* Hope)는 아스파라거스 생육기에 발생하여 잎을 가해하였으나, 발생량과 피해는 적었다(Table 1).

## 고찰

기존 아스파라거스 해충목록(KSPP, 1986)에 포함되었던 이세리아까지벌레, 검은철모까지벌레, 앞붉은흰불나방, 왜콩풍뎅이 등 4종은 본 조사에서 발견되지 않았다. 왜콩풍뎅이는 국내 발생하고 있는 것으로 기록되었으나 녹색풍뎅이(*Popillia uchidai* Nijima et Kinoshita)와 혼돈하여 잘못 기록된 것으로 보고 확인되었다(Ku et al., 1999). 따라서 왜콩풍뎅이는 처음부터 잘못 기록된 것으로 보이며, 본 조사에서는 왜콩풍뎅이 또는 녹색풍뎅이와 형태적으로 다소 차이가 있는 청동풍뎅이가 발견되었다. 본 연구는 제주도에 재배하고 있는 아스파라거스에 발생하는 해충을 조사하여 새롭게 16종의 해충을 국내 처음으로 보고하였다. 즉, 해충 16종에 대한 포장 발생기록과 표본적 근거를 마련하였다. 더불어 본 조사는 2007년부터 2010년까지 4개년 동안 3개 포장에서 월 3~4회 정기적 조사를 통하여 얻은 결과이므로 본 보고의 아스파라거스 해충목록은 신뢰도가 높은 것으로 판단된다. 물론 지역적인 한계로 전국에 적용하기는 다소 무리가 있으나, 아스파라거스 해충방제 전략을 수립하는데 기초 자료로 유용할 것이다.

본 연구결과를 종합하면 초봄에 피해가 집중되기는 하지만 파충채벌레는 아스파라거스 재배 전시기에 걸쳐 가장 많이 발생하고 피해를 주는 종으로 판단되며, 외국의 피해 보고사례와

일치한다(Anonymous, 2000; Anonymous, 2005). 재배 포장과 연도에 따라 간헐적으로 발생하여 피해를 줄 수 있는 해충은 아스파라거스잎벌레, 달팽이, 담배거세미나방, 파밤나방 등이었다. 왕담배나방은 자주 발생되지는 않았으나 2008년 1개 포장에서 다발생하여 피해를 유발하였다. 페로몬 트랩 유살량과 유충 발생량과의 관계를 볼 때(Table 2), 일단 발생되는 경우 아스파라거스에 다소 피해를 유발할 수 있는 것으로 보인다. 자나방류와 도둑나방 등은 발생이 적거나 성충이 페로몬 트랩에 다소 유살되어도 유충의 발생은 아주 낮았다. 진딧물류는 등애류와 무당벌레류 천적이 다량 발생하거나 총채벌레 방제 시 동시 방제가 되어 아스파라거스에는 크게 문제되지는 않았다. 따라서 아스파라거스에서 해충관리는 파충채벌레에 대한 연간 체계적인 방제전략을 토대로 아스파라거스잎벌레, 달팽이, 담배거세미나방, 파밤나방, 왕담배나방 등 발생과 피해에 대한 대비책을 미리 세워서 피해를 방지하는 전략이 필요할 것이다. 이러한 방제전략이 효과적인지 포장 실증연구가 필요하겠지만, 본 조사의 결과는 보다 전국적이고 정밀한 연구 결과가 도출될 때까지 아스파라거스 재배현장에서 해충방제에 유용하게 활용될 수 있을 것이다.

## 사 사

본 연구는 농촌진흥청 시험연구과제인 ‘아스파라거스 주요 병해충 분류, 생태 및 방제연구(과제번호: PJ00649810)’로 수행되었습니다. 본 연구결과를 토대로 “아스파라거스 재배기술(강원도농업기술원, 발간등록번호 72-6420057-000039-01, 2013)”의 총해편이 작성되었음.

## Literature Cited

Anonymous, 2000. Pest management in the future: a strategic plan for the Michigan asparagus industry. Workshop Summary,

- Michigan State University. 43pp.
- Anonymous, 2005. UC IPM pest management guidelines: asparagus. University of California Agriculture and Natural Resources. UC Statewide Integrated Pest Management Program. Publication 3435. 30pp.
- Ando, T., Ohtani, K., Yamamoto, M., Miyamoto, T., Qin, X.-R., Witjaksono, 1997. Sex pheromone of Japanese giant looper, *Ascotis selenaria* cretacea: identification and field tests. J. Chem. Ecol. 23, 2413-2423.
- Boo, K.S., Kim, H.S., Jung, C.R. Choi, K.S., Lee, S., Cho, J.R., Lee, M.H., 2003. Studies on the practical application of semi-chemicals in pest control. Rural Development Administration. pp 70.
- Jung, C.R., Park, Y.J., Boo, K.S., 2003. Optimal sex pheromone composition for monitoring *Spodoptera exigua* (Lepidoptera: Noctuidae) in Korea. J. Asia-pacific Entomol. 6, 175-182.
- Kim, C.H. (Representative translator), 1999. Diagnosis and control of pests in horticultural crops and trees, Originally published in Japan by IE NO HIKARI KYOKAI, Tokyo. Korean translation by Pyeon Soo Kwan, Seoul. 958 pp. (In Korean)
- Korean Society of Plant Protection (KSPP), 1986. A list of plant diseases, insect pests and weeds in Korea, 2nd edition. Suwon, Republic of Korea. 633 pp. (In Korean)
- Ku, D.S., Ahn, S.B., Hong, K.J., Lee, S.H., Kim, J.I., 1999. Does the Japanese beetle (*Popillia japonica* Newman) distribute in Korea or not? Korean J. Appl. Entomol. 171-176.
- Seung, K.C., 2007. Asparagus (*Asparagus officinalis* L., Liliaceae). pp. 142-144. In Horticulture in Korea. ed. by Lee, J.M., Choi, G.W., and Janick, J. 390 pp. Published by Korean Society for Horticultural Science. CIR Communication Co, Seoul, Korea.
- Yang, C.Y., Han, K.S., Boo, K.S., 2009. Sex pheromones and reproductive isolation of three species in genus *Adoxophyes*. J. Chem. Ecol. 35, 342-348.