

전북지역 블루베리에 발생하는 해충종류와 블루베리혹파리 발생양상

임주락* · 김은주 · 문형철 · 조종현 · 한수곤 · 김희준 · 송영주

전라북도농업기술원

Patterns of Insect Pest Occurrences and *Dasineura oxycoccana* Johnson in Blueberry Farms in Jeonbuk Province

Ju-Rak Lim*, Eun-Ju Kim, Hyung-Cheol Moon, Chong-Hyeon Cho, Soo-Gon Han, Hee-June Kim and Young-Ju Song

Jeollabuk-do Agricultural Research and Extension Services, Iksan 54591, Korea

ABSTRACT: Thirty-seven species of insect pests were surveyed on different area blueberry farms in Jeonbuk province during 2013~2014. Six principal insect pests were found, including *Dasineura oxycoccana* Johnson, *Aphis gossypii* Glover, *Scirtothrips dorsalis* Hood, *Ricania* sp., *Hyphantria cunea* Drury, and *Latoia consocia* Walker. *A. gossypii* infestation was severe at Iksan and Jinan in middle May. *S. dorsalis* infestation was severe at all surveyed area in early June, which is the flowering season, and the degree of damage caused was higher in young plants. *Ricania* sp. was abundant in Jinan and Sunchang, and then appeared to spread across all areas in Jeonbuk. *H. cunea* had a tendency to concentrate in Iksan during June. Five species of Limacodidae was found, including *L. consocia*, which was dominant in all areas surveyed, with densities higher than those of the others four species. The degree of damage due to *D. oxycoccana* was higher in the plain areas (Iksan) than in the middle-mountain areas (Jinan, Sunchang). The rate of damage was 60~78% higher in young plant stages (i.e., those under 3 years of tree age) than in those over 5 years old (30~50%). Moreover, the rate of damage observed in greenhouses was 50~80% higher than that observed in the field (30~40%).

Key words: Insect pests, Blueberry, *Dasineura oxycoccana* Johnson, Damage rates

조 록: 2013~2014년 동안 전북지역 블루베리에서 총 37종의 해충이 조사되었다. 주요해충은 블루베리혹파리, 목화진딧물, 갈색날개매미충, 볼록충채벌레, 미국흰불나방, 장수썩기나방 6종이었다. 목화진딧물 피해는 5월 중순 익산과 진안에서 심하게 발생하였다. 충채벌레 피해는 모든 지역에서 개화기인 6월초에 심하였고, 어린묘에서 심하였다. 갈색날개매미충은 중산간지역인 순창과 진안지역에서 대발생하여 전 지역으로 확산되고 있었다. 미국흰불나방은 6월 익산에서 특이적으로 집중 발생하는 경향이 있었다. 썩기나방은 5종이 발생하였는데 그 중 장수썩기나방이 모든 지역에서 발생밀도가 가장 높았다. 블루베리혹파리 피해는 중산간지대인 순창과 진안지역보다 평야지대인 익산지역에서 심하였고, 3년생 이하 어린 묘에서 피해를 60~78%로 5년생 이상 피해를 30~50%에 비하여 높았다. 또한, 하우스에서 피해율은 50~80%로 노지 피해율 30~40% 보다 높게 나타났다.

검색어: 해충, 블루베리, 블루베리혹파리, 피해율

블루베리(*Vaccinium* spp.)는 진달래과(Ericaceae) 산앵두나 무속(*Vaccinium*)의 관목성 식물로 북미가 원산지이다. 20세기 까지 재배 면적이 미미하였던 작물이었지만 최근 20여년 사이 재배지역이 미국 전역을 비롯한 유럽, 남아메리카, 오스트레일리아, 중국 지역으로 급격히 확대되고 있다(Kang et al., 2012).

블루베리 과실의 다양한 건강 기능성 유용성분이 밝혀졌으며 (Zheng and Wang, 2003), 우리나라에서도 고기능성 농산물의 수요가 증가하면서 본격적으로 재배되기 시작하여 2005년에 30 ha이던 재배면적이 2009년 313 ha, 2011년 1,082 ha로 급속히 증가하였다(Kang et al., 2012; Kim et al., 2011).

국내 블루베리 친환경인증 재배면적은 2011년 166 ha로 전체 재배면적(1,082 ha)의 15.3%이며, 전북지역 친환경재배면적은 재배면적(254 ha)의 21%인 53 ha에 달하고 있고, 10a당

*Corresponding author: gocnd0617@korea.kr

Received September 27 2015; Revised January 27 2016

Accepted February 11 2016

1,150만원 정도의 고소득을 올리고 있다. 그러나 최근 시설재배 블루베리에서 유묘단계에서부터 블루베리혹파리 피해가 심하게 발생하면서 블루베리에서 발생하는 병해충에 대한 관심이 증대되고 있다.

블루베리혹파리(*Dasineura oxycoccana*)는 블루베리류 식물을 특이적으로 가해하는 해충으로 국내 정착·확산시 저항성이 없는 블루베리 품종을 재배하는 농가에 큰 피해를 줄 것으로 예상되고 있다. 실제로 미국 플로리다에서는 블루베리혹파리 유충들이 20~80%의 블루베리 꽃눈을 고사시키는 치명적인 피해를 입혔던 사례가 있었다. 성충은 신초와 꽃눈에 산란하고 부화한 유충이 피해를 준다. 노숙 유충이 되면 대부분 기주 밖으로 탈출하여 주변 토양 속으로 들어가 번데기를 거친 후 우화한다(Sampson et al., 2002; Roubos, 2009). 국내에서 블루베리 시설재배가 꾸준히 증가하고 있어 블루베리혹파리 발생밀도를 억제하기 위한 기술개발이 시급한 실정이다.

블루베리혹파리 유충이 신초나 꽃눈 속에서 피해를 주는 생태적 특성 때문에 효과적인 방제체계가 없으며, 국내에 현재 등록된 작물보호제는 없다(Kang et al., 2012). 블루베리혹파리 예찰은 우화트랩 활용과 피해의심 신초와 꽃봉오리를 절개하여 정밀 조사하고(Sarzynski & Liburd, 2003), 재배적인 방제방법으로 블루베리 재배바닥 표면을 얇게 갈아엎어 유충과 번데기를 외부 건조한 환경에 노출시켜 블루베리혹파리 발생밀도를 감소시키는 방법(Steck, 2000)이 알려져 있다.

본 연구는 현재 국내 블루베리에 발생하는 해충종류 및 생태와 방제에 대한 연구는 부족한 실정이기 때문에 2013년부터 2014년까지 전북지역 주요 블루베리 재배지를 중심으로 블루베리혹파리를 포함한 주요 해충의 발생양상을 정밀 조사하고, 적절한 방제 대책을 수립하기 위한 기초자료로 활용하고자 수행하였다.

재료 및 방법

블루베리 해충종류 및 발생양상

전북지역 블루베리 재배지에서 해충 발생양상을 구명하기 위하여 2013년부터 2014년까지 전라북도 주재배지인 순창과 익산, 진안 재배농가 각각 2개소 12포장(각 재배농가 하우스 1포장, 노지 1포장씩)에서 생육 기간 중(5월-9월) 10일 간격으로 발생하는 해충종류 및 발생정도를 조사하였다. 발생해충 조사는 육안 및 현미경조사를 병행 실시하였다.

발생해충 종류는 각 지역별로 블루베리 재배포장에서 50 ml 튜브와 페트리디쉬, 포충망, 흡충기 등을 이용하여 직접 채집하

였다. 성충 동정은 한국곤충생태도감, 한국경제곤충, 과수해충생태와 방제, 한국곤충명집 등 도감류 및 인터넷 자료를 이용하였고, 필요한 경우 현미경을 활용하였다. 알, 유충 및 번데기는 사육실에서 페트리디쉬와 사육상자 속에서 블루베리 잎을 먹이로 공급하면서 성충으로 우화시킨 후 동정하였다.

발생정도는 포장당 10주를 3반복으로 조사하였다. 총채벌레와 진딧물은 엽당마리수를 조사하였고, 블루베리혹파리는 가지당 신초수와 피해신초수를 조사하여 신초피해율을 산정하여 표기하였다. 나머지 해충은 주당마리수를 조사하여 0마리 또는 0%일 경우 [-], 1~2마리 또는 <5% [+], 2~5마리 또는 5~10% [++], 5~10마리 또는 10~20% [+++], 10~20마리 또는 20~30% [++++], 20마리 이상 또는 >30%은 [+++++]로 구분하였다.

블루베리혹파리 발생양상

전북지역 블루베리 주산지에서 블루베리혹파리의 발생양상을 정밀 조사하기 위하여 앞에서 선정된 블루베리 재배농가(지역별 2개소 12포장)를 대상으로 평야지역과 중산간지역, 노지재배와 하우스재배, 그리고 나무 수령에 따른 발생정도를 비교 분석하였다. 조사포장은 평야지역은 익산, 중산간지역은 순창과 진안 각 2포장이었고, 노지재배와 하우스재배는 각 6포장, 나무수령은 3년생 이하와 5년생 이상 각 6포장이었다. 발생양상 조사는 블루베리혹파리 발생 초기인 5월부터 수확 직후인 8월까지 포장당 10주를 조사하였다. 조사주 선정은 포장 가운데에서 양쪽으로 3분의 1 지점에 위치한 2줄에서 한 줄에 5주씩 선정하고, 매월 가지당 신초수와 신초피해수를 조사하여 신초피해율을 산정하고 결과를 비교 분석하였다. 해충 발생에 따른 신초피해율은 Duncan의 다중검정으로 평균간 유의차를 비교하였다(SAS Institute, 1999).

결과 및 고찰

블루베리 해충종류 및 발생양상

2013년부터 2014년까지 지역별 해충 발생상황 조사결과 블루베리에서 발생하는 해충은 총 37종이었고, 발생밀도가 높고 피해가 큰 해충은 블루베리혹파리(*Dasineura oxycoccana* Johnson), 목화진딧물(*Aphis gossypii* Glover), 갈색날개매미충(*Ricania* sp.), 볼록총채벌레(*Scirtothrips dorsalis* Hood), 미국흰불나방(*Hyphantria cunea* Drury), 장수썩기나방(*Latoia consocia* Walker)이었다(Table 1, 2). 전반적으로 발생해충 종류는 많았

지만, 주요해충을 제외하고는 발생밀도가 극히 낮았다.

블루베리혹파리는 대부분지역에서 20마리/주 이상으로 심하게 발생하였고, 5월부터 9월까지 지속적으로 발생하는데, 6~7월 발생최성기를 보였다. 중산간지역보다 평야지역인 익산에서, 노지보다는 시설재배에서 많이 발생하였고, 육묘중인 어린묘에서 발생이 심하였다. 블루베리혹파리는 우리나라 대부분의 블루베리 재배지에서 발생하는 것으로 알려져 있다(Kang et al., 2012).

목화진딧물은 모든 지역에서 발생하였고, 5월 중순에 익산과 진안에서 노지와 하우스 모두 신초 피해가 심하게 발생하였다. 목화진딧물은 열대, 아열대 및 온대에 걸쳐 널리 분포하며, 우리나라에서는 채소, 과수 등 50여종의 기주식물이 기록되었으며, 약 45종의 각종 바이러스병을 매개하는 것으로 보고되어 있다(Paik, 1972; Kim et al., 2004), 목화진딧물은 신초와 꽃 그리고 과실 등에 피해가 발생하는 해충으로 특히 증식속도가 빠르고, 최적 발육온도가 27~30°C 로(Shim et al., 1979; Kim et al., 2004) 온도와 습도가 높은 시설 내에서 많이 발생하는 해충이다. 따라서 블루베리 노지뿐만 아니라 시설하우스에서 관리가 소홀할 경우 큰 피해가 우려된다.

갈색날개매미충은 성충이 어린가지에 산란하여 산란흔 피해가 많고, 약충과 성충이 가지를 흡즙하여 심할 경우 가지가

말라죽으며, 2차적으로 분비물에 의한 그을음병 피해도 유발하여 피해가 매우 심하다. 우리나라에서는 기후변화에 따른 대표적인 돌발해충으로 조사포장 중에서는 진안과 순창 지역에서만 대량 발생하였지만, 실제로 전북 대부분 지역으로 확산되어 복숭아, 사과, 매실, 감 등 과원에서 피해를 주고 있다. 또한, 충남에서는 사과, 블루베리, 복분자, 오미자 등에서 공주시와 예산 등지에서 발생을 보고하였으며, 전국적으로 국지적 발생양상을 보이고 있어 기후변화와 환경교란 등으로 인하여 산림에서 작물재배지로 이동한 것으로 여겨지고 있다(Choi et al., 2011). 따라서 블루베리에서 갈색날개매미충은 반드시 관리가 요구되는 해충으로 생각된다.

볼록충채벌레는 대부분의 지역에서 개화기인 6월초에 발생이 많았으며, 특히 2013년 익산지역 어린묘에서 피해가 컸다. 볼록충채벌레는 최근 제주지역 감귤원에서 피해가 증가하고 있는 해충으로 감귤원 주변에서 기주식물류 수목류 23과 39종, 초본류 10과 15종이 보고되었고, 세계적으로는 100종 이상의 기주식물이 알려져 있으며, 초본류보다 목본류에 발생이 많은데, 국내에서는 주로 차나무와 포도에 피해를 주고 있다(Song et al., 2013). 현재 블루베리에서 볼록충채벌레 피해는 주로 잎에 발생하며, 피해가 클 경우 조기 낙엽이 되기도 한다. 따라서 모든 지역에서 피해가 크게 증가할 우려가 높고, 농약방제 외에

Table 1. Patterns of occurrence of the principal insect pests in blueberry farms in Jeonbuk (2013–2014)

Spesises of insect pests	Period of occurrence (Month)		Occurrence area		Degree of occurrence***	
	2013	2014	2013	2014	2013	2014
Cecidomyiidae						
<i>Dasineura oxycoccana</i> Johnson	5~9(6~7)*	5~9(6)	I, J, S**	I, J, S	++++(I>J>S)	++++(I>J>S)
Aphididae						
<i>Aphis gossypii</i> Glover	5~9(5)	5~9(5)	I, J, S	I, J, S	+++ (I>J>S)	+++ (I>J>S)
Ricaniidae						
<i>Ricania</i> sp.	5~9(5~9)	5~9(5~9)	J, S	J, S	+++	++++
Thripidae						
<i>Scirtothrips dorsalis</i> Hood	6~9(6)*	6~9(6)	I, J, S**	I, S	+++ (I>S)	++ (I>S)
Arctiidae						
<i>Hyphantria cunea</i> Drury	6	6	I	I	+++	++
Limacodidae						
<i>Latoia consocia</i> (Walker)	7~9	7~9	I, J, S	I, S	++	++
<i>Monema flarescens</i> Walker	7	7	I	I	+	+
<i>Thosea sinensis coreana</i> Okano et Pak	7	-	I	-	+	-
<i>Microleon longipalpis</i> Butler	7	-	J	-	+	-
<i>Latoia sinica</i> (Moore)	7	-	J, S	-	+	-

* (): The height of prosperity period

** I: Iksan, J: Jinan, S: Sunchang

*** Degree of occurrence: 0 heads/tree or 0%, [-]; 1-2 heads/tree or < 5%, [+]; 2-5 heads/tree or 5-10%, [++]; 5-10 heads/tree or 10-20%, [+++]; 10-20 heads/tree or 20-30%, [++++]; Over 20 heads/tree >30%, [+++++].

Table 2. Patterns of occurrence of the other insect pests in blueberry farms in Jeonbuk (2013–2014)

Species of insect pests	Period of occurrence (Month)		Occurrence area		Degree of occurrence**	
	2013	2014	2013	2014	2013	2014
Tortricidae						
<i>Archips asiaticus</i> (Walsingham)	5~7	5	I, J, S*	I, S	+	+
<i>Acleris affinatana</i> (Snellen)	7~9	7~9	I, J, S	I	+	+
<i>Adoxophyes orana</i> (Fischer von Roslerstamm)	8	-	I	-	+	-
<i>Archips breviplicanus</i> (Walsingham)	8~9	7	S	S	+	+
Noctuidae						
<i>Amphipyra monolitha</i> Guenée	5	5	I, J, S	I, J	+	+
<i>Acrionicta intermedia</i> (Warren)	5~7	5~7	I, S	I, J	+	+
<i>Acrionicta rumicis</i> (Linné)	7	-	J	-	+	-
Geometridae						
<i>Colotois pennaria</i> (Linné)	5	5	J	J	+	+
<i>Ascotis selenaria</i> (Denis et Schiffermüller)	-	7	-	S	-	+
Lymantriidae						
<i>Euproctis similis</i> (Fuessly)	8~9	-	I, J	-	+	+
Pentatomidae						
<i>Nezara antennata</i> Scott	-	5	-	J	-	+
<i>Plautia stali</i> Scott	-	7	-	S	-	+
<i>Eurydema rugosa</i> Motschulsky	6	7	I	I	+	+
<i>Eurydema gebleri</i> Kolenati	6	6	J	J	+	+
<i>Halyomorpha halys</i> (Stål)	7	7	J	J, S	+	+
<i>Dolycoris baccarum</i> (Linné)	6~9	6~9	I, S	I, S	+	+
Coreidae						
<i>Cletus schmidtii</i> Kiritschenko	6~9	6~7	I, S	I, J	+	+
Alydidae						
<i>Riptortus clavatus</i> (Thunberg)	-	8~9	-	S	-	+
Chrysomelidae						
<i>Gallerucida bifasciata</i> Motschulsky	5	-	S	-	+	-
<i>Aulacophora india</i> (Gmelin)	5~8	6~8	I, S	I, J, S	+	+
<i>Gastrophysa atrocyanea</i> Motschulsky	5~7	5~6	I, J, S	I, J, S	+	+
Cerambycidae						
<i>Anoplophora malasiaca</i> (Thomson)	6~9	6~8	I	I	++	+
Oedemeridae						
<i>Oedemera lurida</i> Marsh	5	-	S	-	+	-
Centoniidae						
<i>Gametis jucunda</i> Faldermann	5~6	5~6	S	S	+	+
Rutelidae						
<i>Adoretus tenuimaculatus</i> Waterhouse	5~8	6~9	I, J, S	I, J, S	+	+
<i>Blitopertha pallidipennis</i> (Reitter)	6~7	-	I, J	-	+	+
Tetranychidae						
<i>Tetranychus urticae</i> Koch	6	6	I	I	+	+

* I: Iksan, J: Jinan, S: Sunchang

** Degree of occurrence: see Table 1.

는 방제가 어려워 방제기술에 대한 연구가 반드시 필요할 것으로 판단된다.

미국흰불나방은 6월에 익산에서 특이적으로 집중 발생하였고, 블루베리에서는 어린 유충이 집단적으로 잎을 가해하고, 노

숙 유충이 되면서 분산하기 때문에 발생한 나무에 집중적으로 피해가 가중된다. 미국흰불나방은 우리나라에서는 가로수나 정원수, 각종 과수 및 뽕나무 등 160여종 이상의 경제적 가치가 높은 수목이나 과수에 막대한 피해를 주고 있다. 또한 다양한

Table 3. The rate of damage to shoots/branches of blueberry caused by *Dasineura oxycoccana* in Jeonbuk, 2014

Contents	No. of branch /tree	No. of shoot /branch	No. of damaged shoot/branch	Damage rates of shoot/branch
Open field	7.1	11.3	4.2	37.2 ^{b*}
Vinylhouse	7.4	12.4	7.3	58.9 ^a
Iksan	7.4	13.2	6.5	49.2 ^b
Jinan	7.6	10.2	3.9	38.2 ^a
Sunchang	6.5	12.3	4.4	35.8 ^a
Under 3 years	3.0	12.0	7.7	64.2 ^b
Over 5 years	7.2	11.9	4.9	41.2 ^a

^{a, b} Means followed by the same letter in a column are not significantly different at 5% level by DMRT.

종류의 수목이 서식하는 산림보다 몇 종류의 수종만이 인공 조립된 도심주변의 가로수나 정원수로 식재되어 있는 활엽수에 발생이 많은 것으로 알려져 있어(Park et al., 2004) 블루베리 재배지에도 피해가 클 것으로 판단된다.

썩거나방은 5종이 발생하였고, 장수썩거나방은 모든 지역에서 발생하였지만, 다른 4종 썩거나방은 특정 지역에서만 낮은 밀도로 발생하였다. 썩거나방은 유충이 인체에 해를 끼치기 때문에 수확기에 애로사항이 많은 해충이나, 실제로 발생밀도 및 피해는 크지 않은 것으로 조사되었다.

기타 해충으로 잎말이나방(Tortricidae)과 밤나방류(Noctuidae) 등 나방류는 10종이 발생하였고, 5월부터 9월까지 가끔 1~2마리/주 발생하여 발생밀도는 적었지만 산간지역인 진안과 순창에서 발생이 많은 경향이였다. 노린재류(Pentatomidae)는 풀색노린재(*Nezara antennata* Scott) 등 8종이 발생하였고, 지역별로는 발생하는 종류가 달랐지만 발생밀도가 적어 차이를 확인할 수가 없었다. 잎벌레류(Chrysomelidae)와 하늘소붙이(*Oedemera lurida* Marsh), 풀색꽃무지(*Gametis jucunda* Faldermann) 역시 마찬가지로 가끔 확인될 뿐 밀도는 매우 적었다. 익산에서 알락하늘소(*Anoplophora malasiaca* Thomson)가 많지는 않지만 자주 확인되었고, 점박이응애(*Tetranychus urticae* Koch)는 익산지역에서만 소량 발생하였다(Table 2). 점박이응애는 다양한 원예작물에 대표적인 해충인 만큼 피해가능성이 클 것으로 보여 금후 지속적인 관찰이 필요할 것이다.

이와 같이 발생해충 종류 및 밀도와 발생 시기는 조사포장에 따라 다양하게 나타났는데, 해충에 따라 특정지역에서만 발견되는 경우도 있었고, 조사연도에 따라서도 발생해충의 종류에 차이가 있었다. 이는 지역별, 연도별로 발생환경의 차이에 기인한 것으로 판단되나, 외국에서 도입된 블루베리 재배기간이 10년도 되지 않았기 때문에 차이가 있을 것으로 보여 추후 연도별, 지역별 발생양상을 꾸준히 관찰할 필요가 있다.

블루베리혹파리(*D. oxycoccana*) 발생양상

블루베리 주당 가지수는 재배방법별(노지, 비닐하우스), 지역별(익산, 진안, 순창)로는 큰 차이가 없었지만, 수령 3년생 이하에서 3.0개/주로 5년생 이상 7.2개/주에 비하여 적었다. 가지당 신초수는 조사포장 모두 10~13개 정도로 재배방법별, 지역별, 수령별로 차이가 없어 신초만 가해하는 블루베리혹파리 특성상 가지당 피해신초수로 피해를 비교하기가 용이하였다. 가지당 피해 신초수는 노지보다 비닐하우스에서 많았고, 산간지보다 평야지, 5년생 이상보다 3년생 이하 어린 묘에서 많았다. 그에 따른 가지당 신초피해율은 비닐하우스에서 58.9%로 노지 37.2%보다 높았고, 평야지역인 익산(49.2%)에서 중산간지역인 진안과 순창보다 높았으며, 수령별로는 5년생 이상 성목보다 3년생 이하 어린 묘(64.2%)에서 높았다(Table 3). 이는 블루베리혹파리가 재배 초기인 6~8월에 어린 신초에 주로 발생하고(피해율 5~80%) 있고, 시설재배지가 노지재배지에 비해 피해율이 높다는 결과와(Sampson et al., 2002; Roubos, 2009) 유사하였다.

발생시기별 신초피해율은 비닐하우스와 3년생 이하 어린묘에서 7월 중순에 가장 높았던 반면 노지와 5년생 이상, 각 지역 신초피해율은 6월 중순이 가장 높은 것으로 나타났다. 또한, 비닐하우스와 3년생 이하, 익산지역은 60% 이상이었고, 노지와 5년생 이상, 진안과 순창에서는 45% 이하로 낮았다(Fig. 1).

따라서 전북지역 블루베리혹파리 발생양상은 일반적으로 5월 상순부터 신초피해가 시작되어 6~7월 발생최성기를 보인 후 8월까지 지속적으로 발생하여 주로 평야지역과 비닐하우스에서 피해가 크고, 특히 3년생이하 어린묘에서 피해가 큰 것으로 판단된다. 실제로 시기별로 조사기간 동안 블루베리혹파리는 블루베리가 성장하고 신초가 생성되는 대부분의 재배기간 동안 발생하여 심한경우는 신초의 70~80% 이상을 가해하고

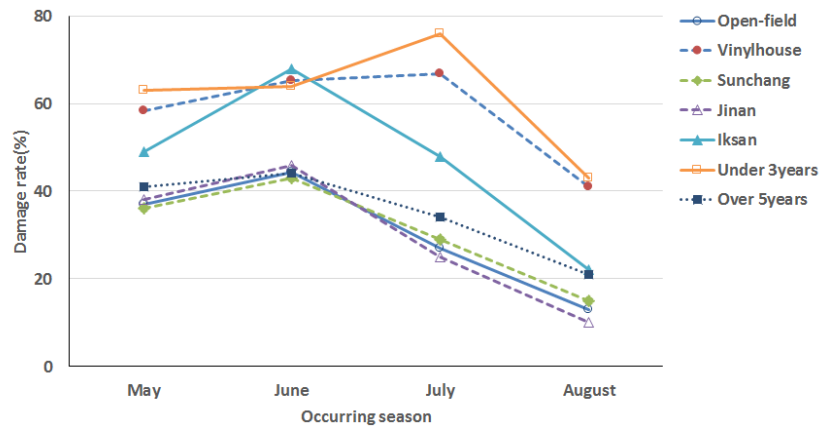


Fig. 1. The rate of damage of blueberry caused by the seasonal occurrence of *Dasineura oxycoccana* in Jeonbuk, 2014.

있었다. 또한 익산 지역에서 블루베리의 1차 신초 신장기는 5월 상순부터 7월 중순이고, 8월 하순부터 위정아가 급격히 커지면서 다수의 소화도 발달되기 시작하여 화아 분화기라는 보고 (Bae et al., 2006)로 볼 때, 시기적으로 블루베리혹파리에 의한 피해가 8월 하순 소화 발달에 영향을 미쳐 화아 분화에 지장을 초래할 수 있다. 그러므로 블루베리혹파리 피해가 심할 경우 이듬해 개화 및 결실에 지대한 영향을 미쳐 수량감소로 이어질 것으로 판단된다.

이상의 결과에서 블루베리 재배지에서 발생하는 해충에 대한 지속적인 관찰과 블루베리혹파리를 포함한 6종의 주요해충에 대해서는 적절한 방제대책이 필요할 것으로 판단된다. 특히 블루베리혹파리에 대해서는 다음해 개화 및 결실에 미치는 영향을 정밀 조사할 필요가 있으며, 어린묘에서 피해가 클 경우 성목으로 성장이 어렵고, 생육이 불량할 것으로 판단되므로 3년생 이하 어린 묘를 대상으로 하우스에서 방제 및 확산 방지를 위한 대책을 강구해야 한다.

사 사

본 연구는 농촌진흥청 공동연구사업(과제번호 : PJ009244)의 지원에 의해 수행된 과제입니다.

Literature Cited

Bae, K.S., Kim, H.C., Lee, H.J., Lee, B.I. and Kim, T.C., 2006. Characteristics of flower bud differentiation in highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) cultivars. Korean journal of horticultural science & technology. 24, 222-227.
 Choi, Y.S., Hwang, I.S., Kang, T.J., Lim J.R. and Choi, K.R., 2011. Oviposition characteristics of *Ricania* sp.(Homoptera:

Ricaniidae), a new fruit pest. Korean J. Appl. Entomol. 50, 367-372.
 Kang, T.J., Cho, M.R., Kim, S.J., Kim, H.H., Lee, S.J., Lee, S.C. and Lee, H.S., 2012. Monitoring and environment-friendly management of blueberry gall midge, *Dasineura oxycoccana* (Diptera: Cecidomyiidae), on blueberry. Korean J. organic AGRI. 20, 607-618.
 Kim, J.G., Jo, J.G., Kim, H.L., Ryou, M.S., Kim, J.B., Hwang, H.S. and Hwang, Y.S., 2011. Growth and fruit characteristics of blueberry 'Northland' cultivar as influenced by open field and rain shelter house cultivation. Journal of Bio-Environment Control, 20, 387-393.
 Kim, J.S., Kim Y.H., Kim, T.H., Kim, J.H., Byeon Y.W. and Kim, K.H., 2004. Temperature-dependent development and its model of the Melon aphid, *Aphis gossypii* Glover(Homoptera: Aphididae). Korean J. Appl. Entomol. 43, 111-116.
 Paik, W.H., 1972. Illustrated flora and fauna of Korea Vol. 13(Insecta V). Ministry of Education. pp. 751.
 Park, H.S., Kim, H.H., Chung, H.G., Cho, Y.J., Jeon, H.Y., Jang, H.I., Kim, D.S. and Choo, H.Y., 2004. Pathogenicity of entomopathogenic nematode, *Steinernema carpocapsae* against fall webworm, *Hyphantria cunea*(Lepidoptera: Arctiidae). Kor. Turfgrass Sci. 18, 193-200.
 Roubos, C. R. 2009. Monitoring and managing blueberry gall midge (Diptera: Cecidomyiidae) in rabbiteye blueberries. Ph. D. dissertation. University of Florida. Gainesville, FL.
 Sampson, B.J., Stringer, S.J. and Spiers, J.M., 2002. Integrated pest management for *Dasineura oxycoccana* (Diptera: Cecidomyiidae) in blueberry. Environ. Entomol. 31, 339-347.
 Sarzynski, E.M. and Liburd, O.E., 2003. Techniques for monitoring cranberry tipworm (Diptera: Cecidomyiidae) in rabbiteye and southern highbush blueberries. J. Econ. Entomol. 96, 1821-1827.
 Shim, J.Y., Park, J.S. and Paik, W.H., 1979. Studies on the life history of cotton aphid, *Aphis gossypii* Glover(Homoptera). Korean J. pl. Prot. 18, 85-88.

Song, J.H., Kim C.S., Yang Y.T., Hong S.Y. and Lee S.C., 2013. Annual occurrent pattern of *Scirtothrips dorsalis* (Thysanoptera: Thripidae) on Citrus trees and surrounding host plants. Korean J. Appl. Entomol. 52, 185-191.

Steck, G.J., Lyrene, P.M., and Payne, J.A., 2000. Blueberry gall

midge, *Dasineura oxycoccana* (Johnson) (Insecta: Diptera: Cecidomyiidae). <http://edis.ifas.ufl.edu/IN293>.

Zheng, W. and Wang, S.Y., 2003. Oxygen radical absorbing capacity of phenolics in blueberries, cranberries, chokeberries, and ligoberries. J. Agric. Food Chem. 51, 502-509.