

ORIGINAL ARTICLE

국내 미국선녀벌레의 분포 및 기주식물

김동연* · 길지현¹⁾

국립생태원 생태보전연구본부, ¹⁾국립환경과학원 자연환경연구과

Occurrence and Host Plant of *Metcalfa Pruinosa* (Say) (Hemiptera: Flatidae) in Korea

Dong-Eon Kim*, Jihyon Kil¹⁾

Bureau of Ecological Conservation Research, National Institute of Ecology, Seocheon 325-813, Korea

¹⁾Natural Environmental Research Division, National Institute of Environmental Research, Incheon 404-708, Korea

Abstract

Metcalfa pruinosa was considered to be a very harmful invasive species, due to its high species density in nature and wide range of its host plants. *M. pruinosa* was distributed in 28 sites among 143 sites. *M. pruinosa* has wide range and diverse host plants of 52 families 110 species including crop, fruits and forest trees. At present, the identified host plant of *M. pruinosa* are composed of 62 families and 145 species in total since their first appearance was reported. *M. pruinosa* was found in roadside 46.7%, followed by forests 33.3% and orchard 20%. Nymphs and adults cause damage to crop and orchard by sucking juice, outbreak of fungi through secretion of wax, and reduction of plant assimilation due to the nectar of nymphs. Also, it reduces the merchantable quality of fruits and thus causes economic damage. It is judged that *M. pruinosa* has been moved along major road via the traffic vehicles.

Key words : *Metcalfa pruinosa*, Host plant, Invasive species, Distribution

1. 서론

최근 기후변화로 돌발해충의 발생 빈도가 높아지고 있고 국제 교역의 증가, 발달된 교통수단 등으로 외래 곤충의 유입 및 확산이 가속화되고 있다(Bale 등, 2002). 최근 국내에 발생하여 피해를 주는 해충은 꽃매미 (*Lycorma delicatula*), 미국선녀벌레(*Metcalfa pruinosa*), 갈색날개매미충(*Pochazia shantungensis*), 등검은말벌

(*Vespa velutina nigrithorax*) 등 대발생으로 인해 생태계 및 경제적 피해가 급격히 증가하고 있다. 그중에서 미국선녀벌레는 노린재목(Hemiptera), 선녀벌레과(Flatidae)에 속하는 외래 곤충으로 북미가 원산지이다. 국내에는 2009년 서울, 경기, 경남의 3개 시군에서 처음 확인되었다. 유럽의 경우, 미군 수송 항공기에 의한 유입으로 추정되고 있고, 1979년 이탈리아를 시작으로 유럽 각 지역으로 확산되기 시작하였다(Zangheri과 Donadini, 1980).

Received 15 October, 2013; Revised 18 June, 2014;

Accepted 30 June, 2014

*Corresponding author: Dong-Eon Kim, Bureau of Ecological Conservation Research, National Institute of Ecology, Seocheon 325-813, Korea
Phone: +82-41-950-5397
E-mail: un19781978@naver.com, eco0106@nie.re.kr

© The Korean Environmental Sciences Society. All rights reserved.
© This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1980년대 프랑스(Della Giustina, 1987), 스페인(Pons 등, 2002), 1990년대 슬로베니아(Sivic, 1991), 크로아티아(Maceljki 등, 1995), 2000년대 오스트레일리아(Kahrer과 Moosbeckhofer, 2003), 세르비아(Hrcic, 2003), 그리스(Drosopoulos 등, 2004), 헝가리(Orosz과 Der, 2004), 터키(Karsavuran과 Guclu, 2004), 불가리아(Trenchev 등, 2006), 루마니아(Preda과 Skolka, 2009), 러시아(Gnezdilov과 Sugonyaev, 2009) 등으로 확산되었다.

미국선녀벌레는 기주식물의 범위가 매우 넓은 해충으로 미국에서는 120종(Wilson과 Lucchi, 2000), 유럽에서는 330종(Alma 등, 1987; Bagnoli과 Lucchi, 2000)이 보고되고 있다. 1950년 Texas 주에 있는 Misson 시의 라임 농장에서 미국선녀벌레에 의해 라임나무의 고사가 확인되었고(Wene, 1950), 1953년 Texas 주에 있는 Donna 시에서는 아무르강 주변에 울타리로 사용하는 쥐뚝나무에서 피해가 확인되었다(Wene과 Riherd, 1953). 유럽 최초로 이탈리아에서는 약충에 의해 포도밭에서 피해가 확인되어 품질이 감소하였고, 초본식물의 시들음이 확인되었다. 또한 작물인 콩에서 30~40%의 손실이 보고되었다(Ciampolini 등, 1987).

국내에서 미국선녀벌레에 대한 연구는 수도권 및 충북 지역에서의 발생 현황(An 등, 2011; Kim 등, 2011)과 단감나무에 발생하는 미국선녀벌레의 발생소장(Yoon 등, 2012), 시판하는 살충제의 감수성(An 등, 2011) 등에 대해 진행된 바 있다. 이들 연구는 미국선녀벌레의 방제 및 농작물 피해에 초점이 맞춰져 있어 전국 단위의 발생 현황 및 방제대책을 수립하는 데는 한계가 있다. 효율적인 미국선녀벌레의 방제 및 관리를 위해서는 전국 단위의 분포를 파악하고 미국선녀벌레의 확산과 영향을 미칠 수 있는 기주식물에 대한 연구가 필요하다. 따라서 본 연구에서는 미국선녀벌레의 특징, 전국 분포 및 확산, 기주식물 등을 분석하여 생태계에 미치는 영향을 파악하고자 수행하였다.

2. 재료 및 방법

2.1. 조사지역 및 시기

미국선녀벌레의 분포 및 기주식물을 확인하기 위하여 선행연구에서 분포가 확인된 지역(Kim 등, 2011; An

등, 2011)을 포함하여 전국 143시군을 대상으로 2011년, 2013년 4월부터 10월까지 2년 동안 동일한 지역을 조사하였다. 시기별 조사 권역으로 4~6월은 서울, 경기, 인천, 충북, 7~8월은 강원, 충남, 전남, 전북, 제주, 9~10월은 경남, 경북, 인천, 경기 지역 등의 산지, 과수원, 도로변을 중심으로 주변지역까지 조사를 확대하였다.

2.2. 기주식물

산지, 과수원, 도로변, 고속도로 휴게소 등에서 약충과 성충에 의해 흡즙, 흰색의 납물질, 배설물에 의한 피해가 확인된 식물을 관찰하였다. 현장에서 동정이 어려운 종은 식물을 뿌리째 뽑거나, 잎, 꽃, 가지를 채집하여 비닐 용기에 담아 시료은행 분석실로 가져와 원색대한식물도감(Lee, 2003), 한국의 귀화식물(Park, 2009)을 이용하여 동정하였다.

약충과 성충의 개체수가 50마리 이상일 때 ‘+++’, 30마리 이상 ‘++’, 30마리 미만일 경우 ‘+’로 나타내었고, 흰색의 납물질, 배설물에 의한 피해에 따라 기주식물 전체의 50% 이상을 가해하고 있을 때 ‘(++)’, 20~50%일 때 ‘(++)’, 20% 미만을 가해할 경우 ‘(+)’로 나타내었다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 발육 단계별 특징 및 생활사

알은 9월~10월경 기주식물의 나뭇가지 밑에 약 90여 개의 알을 산란하며, 알 상태로 월동한다. 알의 크기는 0.8 mm 정도이며, 색깔은 백색의 원통형이다. 약충은 4회 탈피하며, 1~5령을 거쳐 성충이 된다(Bozsis, 2012). 약충의 크기는 3~4 mm 정도이며, 흰색에서 밝은 녹색을 띠며 배면 끝에는 흰색의 납물질이 붙어 있다. 마지막 약충의 크기는 5~6 mm 정도이고, 흰색의 왁스 물질의 털이 붙어 있다. 성충의 크기는 5.5~8.5 mm, 폭 2~3 mm 정도이다(Mead, 2004). 앞날개는 회색에서 갈색을 띠며 거의 직사각형이고, 앞가슴 쪽으로 3~6개의 검은 점이 있고, 뒤 쪽으로 흰 점이 산재해 있다(Kim과 Kil, 2013). 앞가슴 등판은 회색에서 흑갈색을 띠며, 온몸은 털로 덮여 있으며, 검은색은 밝은 노란색에서 황색을 띤다. 흡즙형 구기를 가지고 있고, 다리는 황색을 띠며, 뒷다리가 발달되어 잘 뛰어 오른다. 약충은 5월 말에서 7월 중순경 출현하며 주로 어린 잎을 선호하고 잎의 뒷면에 끈적거리는 흰색의



Fig. 1. Life cycle of *Metcalfa pruinosa*.

납 물질을 분비하여 붙어 있고, 탈피각은 대부분 앞의 뒷면에 부착시킨다. 성충은 주로 7월 중순에서 10월 말까지 출현한다.

미국선녀벌레는 북미와 유럽에서는 연 1회 발생으로 알려져 있다(Kim 등, 2011). 일반적으로 미국선녀벌레의 약충은 5월 중순경에 출현하기 시작해서 7월 중순경까지 활동하고 성충이 된다(Bozsik, 2012). 그러나 본 연구에서 서울 우면산은 8월 중순 이후에도 약충이 높은 밀도로 서식하고 있었고, 수원과 인천 문학산의 경우 10월 초 이후 막 탈피한 성충이 관찰되었다. 이것은 국내 기후에 적응한 것으로 판단되며, 추후 기온의 변화와 위도에 따라 1년 동안 발생하는 세대수의 관찰이 필요하다.

미국선녀벌레 성충의 암컷과 수컷은 외형적으로 보았을 때 큰 차이는 없지만 미부 생식기의 모양으로 구분할 수 있다. 수컷의 미부 생식기 모양은 길쭉하며 생식기 상부에 있는 반면 암컷은 산란관이 생식기 하부에 있다(Fig. 2).

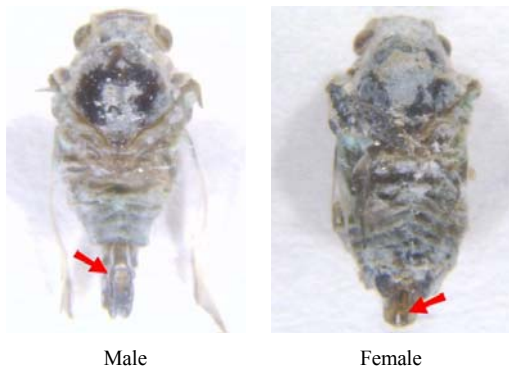


Fig. 2. Comparison of external genitalia female and male adults in *Metcalfa pruinosa*.

3.2. 분포 및 지역별 발생정도

전국 143개 시군을 대상으로 미국선녀벌레의 발생 정도를 조사한 결과, 2011년 서울 마포구, 수원 장안동, 인천 서구, 전북 순창, 익산 지역 등 18개 시군에서 발생이 확인되었고, 2013년 경남 창원, 경북 김천, 칠곡, 충남 공주, 전남 광양 등 10개 시군에서 추가로 발생이 확인되었다. 특히 전남과 경북에서 처음으로 분포가 확인되었다(Fig. 3, Table 1).

서식지 유형별 미국선녀벌레의 피해 양상을 살펴보면 도로변에서 46.7%로 가장 높게 나타났고, 산림에서 33.3%, 과수원에서 20%로 조사되었다. 주요 고속도로(영동고속도로, 제2중부고속도로, 중부고속도로, 호남고속도로)와 인근 국도 주변에서 높게 관찰된 것으로 보아 차량 등에 묻어 장거리를 쉽게 이동한 것으로 추측된다. 그 외에도 가공하지 않은 원목이나 목제품, 포장재, 장비 등을 통해 유입될 수 있다. 하지만 미국선녀벌레는 기주식물의 범위가 넓은 해충으로 이동과 확산에 대해서는 좀 더 추가적인 연구가 수행되어야 할 것이다.

3.3. 기주식물 및 주요 피해식물

선행연구에서 Kim 등(2011)에 의한 기주식물은 41과 74종으로 보고되었다. 본 연구에서 확인된 기주식물은 총 52과 110종이 확인되었다(Table 2). 선행연구와 비교하여 새롭게 추가된 종은 신나무, 닭의장풀, 갈참나무, 회화나무, 누리장나무 등 총 60종으로 조사되었다. 선행연구(Kim 등, 2011)를 포함한 미국선녀벌레의 기주식물은 총 62과 145종으로 조사되었다. 본 연구에서 주요 기주식물은 아까시나무, 박태기나무, 당느릅나무, 뱃나무, 물오리나무, 산수유, 칠엽수, 느티나무, 신나무, 감

Table 1. Records on occurrences of *Metcalfa pruinosa* in Korea in 2011 and 2013

Survey area	GPS	Habitat Type
Sangam Park, Sangam-dong, Mapo-gu, Seoul Metropolitan Government	N 37° 34'39.8" E 126° 53'15.3"	Forest
Noeul Park, Haneul Park, Nanjicheon Park, Sangam-dong, Mapo-gu, Seoul Metropolitan Government	N 37° 34'15.2" E 126° 52'45.2"	Roadside
Umyeonsan, Seocho-dong, Seocho-gu, Seoul Metropolitan Government	N 37° 28'33.9" E 127° 00'50.6"	Forest
Seodun-dong, Gwonseon-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do	N 37° 15'43.9" E 126° 58'52.8"	Forest
Hagwanggyo-dong, Jangan-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do	N 37° 18'43.9" E 127° 01'19.7"	Forest
Juksan-myeon, Anseong-si, Gyeonggi-do	N 37° 03'46.2" E 127° 24'45.7"	Orchard
Dongbaek-dong, Giheung-gu, Yongin-si, Gyeonggi-do	N 37° 14'53.0" E 127° 10'31.9"	Forest
Papyeong-myeon, Beobwon-eup, Paju-si, Gyeonggi-do	N 37° 55'16.8" E 126° 50'23.7"	Orchard
Gwangyo-dong, Nam-gu, Incheon Metropolitan City	N 37° 26'34.2" E 126° 41'17.9"	Forest
Yeonsu-dong, Yeonsu-gu, Incheon Metropolitan City	N 37° 25'38.8" E 126° 40'52.1"	Forest
Jangsu-dong, Namdong-gu, Incheon Metropolitan City	N 37° 27'33.4" E 126° 45'21.8"	Roadside
Gyeongseo-dong, Seo-gu, Incheon Metropolitan City	N 37° 34'02.0" E 126° 38'29.2"	Roadside
Inpyeong-ri, Taean-gun, Chungcheongnam-do	N 36° 46'13.4" E 126° 20'51.6"	Roadside
Yobang-ri, Seonggeo-eup, Seobuk-gu, Cheonan-si, Chungcheongnam-do	N 36° 51'15.9" E 127° 10'50.1"	Roadside
Eumnae-ri, Sinchang-myeon, Asan-si, Chungcheongnam-do	N 36° 46'22.8" E 126° 56'00.8"	Roadside
Bonghwang-dong, Gongju-si, Chungcheongnam-do	N 36° 26'39.0" E 127° 07'12.6"	Roadside
Daeso-myeon, Eumseong-gun, Chungcheongbuk-do	N 36° 58'13.6" E 127° 31'41.7"	Orchard
Yuam-ri, Yeongchun-myeon, Danyang-gun, Chungcheongbuk-do	N 37° 09'06.2" E 128° 22'35.8"	Forest
Geumgok-ri, Gwanghyewon-myeon, Jincheon-gun, Chungcheongbuk-do	N 36° 58'24.2" E 127° 26'25.7"	Orchard
Miam-ri, Jeungpyeong-eup, Jeungpyeong-gun, Chungcheongbuk-do	N 36° 47'26.2" E 127° 35'59.5"	Forest
Jewel-ri, Goesan-eup, Goesan-gun, Chungcheongbuk-do	N 36° 49'18.3" E 127° 49'46.7"	Roadside
Paldeok-myeon, Sunchang-gun, Jeollabuk-do	N 35° 24'26.0" E 127° 03'55.3"	Forest
Hosan-ri, Yeosan-myeon, Iksan-si, Jeollabuk-do	N 36° 02'51.4" E 127° 06'10.0"	Roadside
Sina-ri, Jinwol-myeon, Gwangyang-si, Jeollanam-do	N 34° 59'02.4" E 127° 46'09.4"	Roadside
Cheongdo-myeon, Miryang-si, Gyeongsangnam-do	N 35° 32'34.9" E 128° 38'31.1"	Orchard
Sinyong-ri, Jinyeong-eup, Gimhae-si, Gyeongsangnam-do	N 35° 18'09.8" E 128° 45'21.3"	Orchard
Bongam-dong, Masanhoewon-gu, Changwon-si, Gyeongsangnam-do	N 35° 13'19.1" E 128° 36'21.3"	Roadside
Birae-dong, Daedeok-gu, Daejeon Metropolitan City	N 36° 21'58.7" E 127° 26'56.4"	Roadside
Bangye-ri, Seokjeok-myeon, Chilgok-gun, Gyeongsangbuk-do	N 36° 01'13.8" E 128° 25'41.9"	Roadside
Gwangcheon-ri, Bongsan-myeon, Gimcheon-si, Gyeongsangbuk-do	N 36° 12'05.2" E 128° 00'00.9"	Roadside

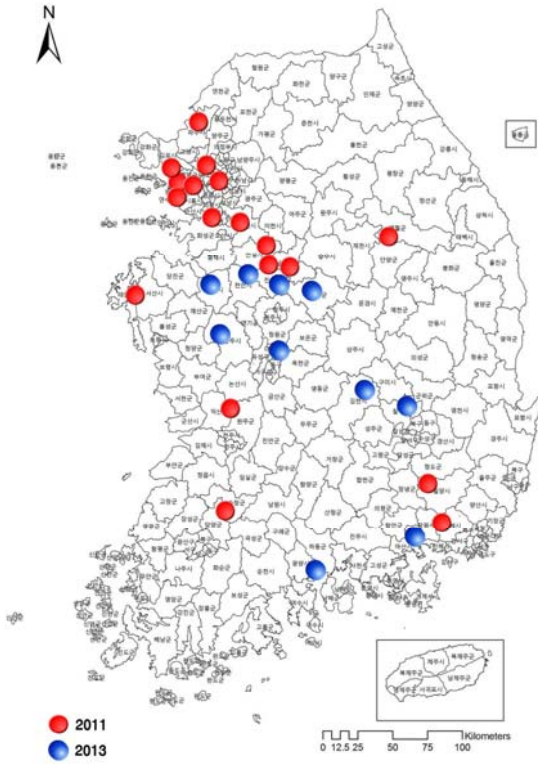


Fig. 3. The distribution map of *Metcalfa pruinosa* in Korea in 2011 and 2013.

나무, 붉나무, 오갈피나무 등이었다. 그중에서 작물은 미나리, 비비추, 원추리, 인삼 등 4종, 과수는 살구나무, 복사나무, 사과나무, 배나무, 산수유, 감나무, 포도나무, 오갈피나무, 두릅나무, 탕자나무, 무화과나무, 밤나무 등 12종, 외래식물 중(NIER, 2011) 아까시나무, 가죽나무, 노랑코스모스, 단풍잎돼지풀, 돼지풀, 미국자리공, 달맞이꽃 등 7종이 관찰되었다. 미국선녀벌레에게 친숙한 북미 원산의 식물은 양버즘나무, 리기다소나무, 아까시나무, 단풍잎돼지풀, 돼지풀, 미국자리공, 달맞이꽃 등 7종이 확인되었다. 피해 증상으로는 약충과 성충이 동시에 식물의 즙액을 흡즙하여 수세를 약화시킨다. 약충은 흰색의 왁스 물질과 끈적거리는 감로를 배출하여 잎의 증산을 억제하여 잎의 동화작용을 감소시키며 식물의 잎줄기에 그을음병을 유발한다.



Diospyros kaki



Panax ginseng



Pinus rigida



Hibiscus syriacus



Kalopanax septemlobus

Fig. 4. Damage by sucking and white wax secretion of *Metcalfa pruinosa*.

Table 2. Host plant of *Metcalfa pruinosa*

Families	Scientific name	Korean name	K ¹	K ²	Damage
Aceraceae	<i>Acer palmatum</i> Thunb.	단풍나무	○	◎	+++(++)
	<i>Acer tataricum</i> subsp. <i>ginnala</i> (Maxim.) Wesm.	신나무		◎	+++(+)
Anacardiaceae	<i>Rhus javanica</i> L.	불나무	○	◎	+++(+)
	<i>Rhus verniciflua</i> Stokes	웃나무	○	◎	++(+)
Araceae	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott	토란	○		
	<i>Kalopanax septemlobus</i> (Thunb.) Koidz.	읍나무		◎	++(++)
	<i>Eleutherococcus sessiliflorus</i> (Rupr. & Maxim.) S.Y.Hu	오갈피나무	○	◎	+++(++)
Araliaceae	<i>Hibiscus syriacus</i> L.	무궁화		◎	+++(+)
	<i>Panax ginseng</i> C.A.Mey.	인삼		◎	+(++)
	<i>Aralia elata</i> (Miq.) Seem.	두릅나무		◎	+++(++)
Asclepiadaceae	<i>Metaplexis japonica</i> (Thunb.) Makino	박주가리		◎	+(++)
Aspleniaceae	<i>Athyrium niponicum</i> (Mett.) Hance	개고사리		◎	+(++)
Balsaminaceae	<i>Impatiens textori</i> var. <i>textori</i>	물봉선	○	◎	+(+)
	<i>Betula platyphylla</i> var. <i>japonica</i> (Miq.) H. Hara	자작나무		◎	+(++)
Betulaceae	<i>Betula pendula</i> Roth	펜들라자작	○		
	<i>Alnus japonica</i> (Thunb.) Steud.	오리나무	○		
	<i>Alnus sibirica</i> Fisch. ex Turcz.	물오리나무		◎	+++(+)
Bignoniaceae	<i>Campsis grandiflora</i> K. Schum.	능소화	○		
Buxaceae	<i>Buxus koreana</i> Nakai ex Chung & al.	회양목		◎	+(+)
	<i>Weigela subsessilis</i> (Nakai) L.H.Bailey	병꽃나무	○	◎	++(+)
Caprifoliaceae	<i>Abelia mosanensis</i> T.H.Chung ex Nakai	댕강나무		◎	++(+)
Cannabaceae	<i>Humulus japonicus</i> Siebold & Zucc.	환삼덩굴	○	◎	+(+)
	<i>Euonymus alatus</i> (Thunb.) Siebold	화살나무		◎	++(+)
Celastraceae	<i>Euonymus japonicus</i> Thunb.	사철나무	○		
	<i>Celastrus flagellaris</i> Rupr.	푼지나무		◎	++(+)
	<i>Celastrus orbiculatus</i> Thunb.	노박덩굴		◎	+(+)
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i> var. <i>centrorubrum</i> Makino	명아주	○	◎	+(+)
Convolvulaceae	<i>Pharbitis nil</i> (L.) Choisy	나팔꽃		◎	+(+)
Commelinaceae	<i>Commelina communis</i> L.	닭의장풀		◎	++(+)
	<i>Lactuca indica</i> L.	왕고들빼기	○	◎	++(+)
	<i>Cirsium setidens</i> (Dunn) Nakai	고려엉겅퀴	○		
	<i>Cosmos bipinnatus</i> Cav.	코스무스	○		
	<i>Cosmos sulphureus</i> Cav.	노랑코스무스		◎	+(+)
	<i>Lactuca raddeana</i> Maxim.	산씀바귀		◎	++(+)
	<i>Ambrosia trifida</i> L. var. <i>trifida</i>	단풍잎돼지풀		◎	++(+)
Compositae	<i>Ambrosia trifida</i> f. <i>integrifolia</i> (Muhl.) Fernald	둥근잎돼지풀	○		
	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	돼지풀		◎	++(+)
	<i>Artemisia</i> sp.	쑥	○		
	<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	개망초	○		
	<i>Helianthus annuus</i> L.	해바라기	○		
	<i>Cornus officinalis</i> Siebold & Zucc.	산수유	○	◎	+++(++)
	<i>Cornus controversa</i> Hemsl.	층층나무		◎	++(+)
Cornaceae	<i>Cornus kousa</i> F.Buenger ex Miquel	산딸나무	○		
Cucurbitaceae	<i>Sicyos angulatus</i> L.	가시박	○		
Dryopteridaceae	<i>Dryopteris crassirhizoma</i> Nakai	관중	○	◎	++(+)

Families	Scientific name	Korean name	K ¹	K ²	Damage
Ebenaceae	<i>Diospyros lotus</i> L.	고욤나무	○	◎	+(++)
	<i>Diospyros kaki</i> Thunb.	감나무	○	◎	+++(++)
Elaeagnaceae	<i>Elaeagnus glabra</i> Thunb.	보리장나무	○		
	<i>Elaeagnus umbellata</i> Thunb.	보리수나무	○		
Equisetaceae	<i>Equisetum arvense</i> L.	쇠뜨기		◎	+(+)
Ericaceae	<i>Rhododendron indicum</i> (L.) Sweet	영산홍	○	◎	++(+)
	<i>Rhododendron schlippenbachii</i> f. <i>albiflorum</i> Y.N.Lee	흰철쭉		◎	++(+)
	<i>Quercus acutissima</i> Carruth.	상수리나무	○	◎	+(+)
Fagaceae	<i>Quercus aliena</i> Blume	갈참나무		◎	+(+)
	<i>Quercus variabilis</i> Blume	굴참나무		◎	+(+)
	<i>Quercus mongolica</i> Fisch. ex Ledeb.	신갈나무		◎	+(+)
	<i>Quercus dentata</i> Thunb.	떡갈나무	○	◎	++(+)
Gramineae	<i>Castanea crenata</i> Siebold & Zucc.	밤나무	○	◎	+++()
	<i>Setaria viridis</i> (L.) P.Beauv. var. <i>viridis</i>	강아지풀	○	◎	+(+)
	<i>Zea mays</i> L.	옥수수	○		
Hippocastanaceae	<i>Aesculus turbinata</i> Blume	칠엽수		◎	+++(++)
Labiatae	<i>Leonurus japonicus</i> Houtt.	익모초		◎	+++()
	<i>Isodon japonicus</i> (Burm.) Hara	방아풀	○		
Lardizabalaceae	<i>Akebia quinata</i> (Houtt.) Decne.	으름덩굴		◎	++(+)
	<i>Lindera glauca</i> (Siebold & Zucc.) Blume	감태나무		◎	+++()
Lauraceae	<i>Lindera obtusiloba</i> Blume	생강나무	○	◎	+++()
	<i>Lindera erythrocarpa</i> Makino	비목나무		◎	+++(++)
	<i>Sophora japonica</i> L.	회화나무		◎	++(+)
	<i>Cercis chinensis</i> Bunge	박태기나무		◎	+++()
	<i>Lespedeza bicolor</i> Turcz.	싸리	○		
Leguminosae	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	아까시나무	○	◎	+++(++)
	<i>Pueraria lobata</i> (Willd.) Ohwi	쑤	○	◎	+(+)
	<i>Glycine soja</i> Siebold & Zucc.	돌콩	○	◎	+++()
	<i>Indigofera pseudotinctoria</i> Matsum.	남아초		◎	+(+)
	<i>Liriope platyphylla</i> F.T.Wang & T.Tang	백문동	○	◎	+(+)
	<i>Lilium lancifolium</i> Thunb.	참나리		◎	+(+)
	<i>Lilium</i> sp.		○		
Liliaceae	<i>Hosta longipes</i> (Franch. & Sav.) Matsum.	비비추	○	◎	+(+)
	<i>Hemerocallis fulva</i> (L.) L.	원추리		◎	+++()
	<i>Scilla scilloides</i> (Lindl.) Druce	무릇	○		
	<i>Smilax nipponica</i> Miq.	선밀나무		◎	+(+)
Lythraceae	<i>Smilax china</i> L.	청미래덩굴	○	◎	+(+)
	<i>Lagerstroemia indica</i> L.	배롱나무		◎	+++()
Magnoliaceae	<i>Magnolia kobus</i> DC.	목련	○		
Malvaceae	<i>Hibiscus syriacus</i> L.	무궁화	○		
	<i>Morus bombycis</i> Koidz. var. <i>bombycis</i>	산뽕나무		◎	+++(++)
Moraceae	<i>Morus alba</i> L.	뽕나무	○	◎	+++()
	<i>Ficus carica</i> L.	무화과나무	○	◎	+++()
Onagraceae	<i>Oenothera biennis</i> L.	달맞이꽃		◎	+(+)
	<i>Fraxinus rhynchophylla</i> Hance	물푸레나무		◎	+++()
Oleaceae	<i>Ligustrum obtusifolium</i> Siebold & Zucc.	쥐똥나무	○	◎	+++()
	<i>Forsythia koreana</i> (Rehder) Nakai	개나리		◎	+++()

Families	Scientific name	Korean name	K ¹	K ²	Damage
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca americana</i> L.	미국자리공		◎	+++(+)
Pinaceae	<i>Pinus rigida</i> Mill.	리기다소나무		◎	+(+)
Platanaceae	<i>Platanus occidentalis</i> L.	양버즘나무		◎	+(+)
Pontederiaceae	<i>Monochoria vaginalis</i> var. <i>plantaginea</i> (Roxb.) Solms	물달개비	○		
Polygonaceae	<i>Persicaria perfoliata</i> (L.) H.Gross	머느리배꼽		◎	+(++)
	<i>Persicaria lapathifolia</i> (L.) Gray	흰여뀌		◎	+(++)
Ranunculaceae	<i>Clematis apiifolia</i> DC.	사위질빵		◎	+(+)
	<i>Thalictrum aquilegifolium</i> var. <i>sibiricum</i> Regel & Tiling	평의다리		◎	+(++)
Rhamnaceae	<i>Rhamnus davurica</i> Pall.	갈매나무	○		
	<i>Prunus yedoensis</i> Matsum.	왕벚나무		◎	+(+)
	<i>Prunus serrulata</i> var. <i>spontanea</i> (Maxim.) E.H.Wilson	벚나무	○	◎	+++(+)
	<i>Prunus armeniaca</i> var. <i>ansu</i> Maxim.	살구나무	○	◎	++(+)
	<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch f. <i>persica</i>	복사나무		◎	++(+)
	<i>Prunus tomentosa</i> Thunb.	앵도나무	○		
	<i>Malus pumila</i> Mill.	사과나무	○	◎	++(+)
	<i>Pyrus pyrifolia</i> var. <i>culta</i> (Makino) Nakai	배나무	○	◎	++(+)
	<i>Rosa banksiae</i> Aiton	복황장미	○		
	<i>Rosa multiflora</i> var. <i>platyphylla</i> Thory	덩굴장미	○	◎	++(+++)
Rosaceae	<i>Rubus coreanus</i> Miq.	북분자딸기	○		
	<i>Rubus crataegifolius</i> Bunge	산딸기	○	◎	+(+)
	<i>Rubus oldhamii</i> Miq.	줄딸기		◎	+(+)
	<i>Rubus parvifolius</i> L. f. <i>parvifolius</i>	명석딸기		◎	+(+)
	<i>Prunus padus</i> L.	귀룽나무	○	◎	+(+)
	<i>Sorbaria sorbifolia</i> var. <i>stellipila</i> Maxim.	쉬망나무		◎	+(+)
	<i>Sorbus alnifolia</i> (Siebold & Zucc.) C.Koch	팔배나무	○		
	<i>Sorbus commixta</i> Hedl.	마가목	○		
	<i>Spiraea prunifolia</i> f. <i>simpliciflora</i> Nakai	조팝나무	○		
	<i>Stephanandra incisa</i> (Thunb.) Zabel var. <i>incisa</i>	국수나무	○	◎	++(+)
Rubiaceae	<i>Rubia akane</i> Nakai	꼭두서니		◎	+(++)
Rutaceae	<i>Zanthoxylum schinifolium</i> Siebold & Zucc.	산초나무		◎	+(++)
Saxifragaceae	<i>Poncirus trifoliata</i> Raf.	탱자나무		◎	++(+)
	<i>Hydrangea macrophylla</i> (Thunb.) Ser.	수국		◎	+(+)
	<i>Deutzia scabra</i> Thunb.	등근잎말발도리		◎	+++(+++)
Salicaceae	<i>Salix</i> sp.		○		
Simaroubaceae	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	가죽나무	○	◎	+++(+)
	<i>Solanum nigrum</i> L. var. <i>nigrum</i>	까마중		◎	+(+)
Solanaceae	<i>Solanum melongena</i> L.	가지	○		
	<i>Lycium chinense</i> Mill.	구기자나무	○		
Sterculiaceae	<i>Firmiana simplex</i> (L.) W.F.Wight	벽오동	○		
Styracaceae	<i>Styrax japonicus</i> Siebold & Zucc.	매죽나무	○	◎	+(++)
	<i>Styrax obassia</i> Siebold & Zucc.	쪽동백나무		◎	++(+)
Symplocaceae	<i>Symplocos chinensis</i> f. <i>pilosa</i> (Nakai) Ohwi	노린재나무		◎	+(++)
Taxaceae	<i>Taxus cuspidata</i> Siebold & Zucc.	주목		◎	+(+)
Tiliaceae	<i>Rhus verniciflua</i> Stokes	장구람나무		◎	+++(+)
	<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i> (Rehder) Nakai	느릅나무		◎	++(+)
Ulmaceae	<i>Ulmus davidiana</i> Planch.	당느릅나무		◎	+++(+)
	<i>Celtis sinensis</i> Pers.	팽나무		◎	++(+)
	<i>Zelkova serrata</i> (Thunb.) Makino	느티나무	○	◎	++(+)

Families	Scientific name	Korean name	K ¹	K ²	Damage
Umbelliferae	<i>Oenanthe javanica</i> (Blume) DC.	미나리		◎	+(+)
Urticaceae	<i>Urtica</i> sp.		○		
Verbenaceae	<i>Clerodendrum trichotomum</i> Thunb.	누리장나무		◎	+(++)
Vitaceae	<i>Vitis vinifera</i> L.	포도나무		◎	+++(+)
	<i>Ampelopsis brevipedunculata</i> (Maxim.) Trautv.	개머루		◎	++(+)

K¹ : Kim 등(2011), K² : Author(2014)

+ : less than 30 individuals, ++ : more than 30 individuals, +++ : more than 50 individuals

(+) : damaged of total plant is less than 20%, (++) : 20~50%, (+++) : more than 50%

4. 결론

본 연구에서 미국선녀벌레의 분포를 확인하기 위해 전국 143개 시군을 대상으로 조사하였고, 총 28개 시군에서 확인되었다. 2011년 18개 시군에서 발생이 확인되었고, 2013년에는 분포가 확대되어 10개 시군이 추가되었다. 강원도와 제주도는 조사시 관찰되지 않았고, 이 지역을 제외한 전국에서 분포하며, 생태계 위해성이 높고 확산속도가 빠른 외래 곤충이다.

미국선녀벌레의 기주식물은 범위가 넓고 다양하여 본 연구에서 총 52과 110종, Kim 등(2011)의 연구에서 41과 74종으로 확인되었다. 따라서 국내 기주식물은 총 62과 145종으로 미국보다(Wilson과 Lucchi, 2000) 기주식물의 범위가 넓다. 피해 증상은 약충과 성충이 동시에 식물을 흡즙하며, 왁스 물질과 감로를 내어 그을음을 유발해 작물, 과수, 산림에 피해를 입힌다. 주요 기주식물은 당느릅나무, 박태기나무, 아까시나무, 물오리나무, 가죽나무, 뱃나무, 단풍나무, 산뽕나무 등이었고 농작물은 감나무, 포도나무, 인삼, 두릅나무 등에 피해를 입혀 상품가치를 떨어뜨려 농가에 경제적으로 큰 피해를 입힌다. 그중에서 인삼과 감나무는 Jung 등(2014)에 따라 주변에 서식하는 두릅나무, 아까시나무 등에 발생하였던 약충들의 이동으로 인해 피해가 증가하는 추세이다. 또한 기주식물 조사에서 대부분이 활엽수를 섭식하지만 침엽수인 리기다소나무에 피해가 확인되었다. 이처럼 기주식물의 범위가 확대되고 있으며, 서식하는데 필요한 환경조건이 형성된다면 기주식물의 범위는 확대될 가능성이 있으므로 지속적인 기주식물과 피해 정도를 조사하고, 천적 및 생물학적 방제에 관한 연구가 진행되어야 할 것이다.

참고문헌

Ahn, K. S., Lee, G. S., Lee, K. H., Song, M. K., Lim, S. C., Kim, G. H., 2011, Susceptibility of North American planthopper, *Metcalfa pruinosa* to commercially registered insecticides in Korea, The Korean Journal of Pesticide Science, 15(3), 329-334.

Ahn, K. S., Lee, K. H., Song, M. K., Lim, S. C., Kim, G. H., 2011, Seasonal occurrence of *Metcalfa pruinosa* (Say) in Chungbuk province and establishment of optimal control timing, Korean J. Appl. Entomol., Fall Conf. Proceedings, 10, 116.

Alma, A., Ferracini, C., Burgio, G., 2005, Development of a sequential plan to evaluate *Neodryinus typhlocybae* (Ashmead) (Hymenoptera: Dryinidae) population associated with infestation in Northwestern Italy, Environ. Entomol., 34, 819-824.

Bagnoli, B., Lucchi, A., 2000, Dannosità e misure di controllo integrato. In: Lucchi, A. (Ed.), *La Metcalfa negli ecosistemi italiani*, ARSIA Regione Toscana, Firenze, Italy, 65-88.

Bale, J. S., Masters, G. J., Hodkinson, I. D., Awmack, C., Bezemer, T. M., Brown, V. K., Butterfield, J., Buse, A., Coulson, J. C., Farrar, J., Good, J. E. G., Harrington, R., Hartley, S., Jones, T. H., Lindroth, R. L., Press, M. C., Symmioudis, I., Watt, A. D., Whittaker, J. B., 2002, Herbivory in global climate change research: direct effects of rising temperature on insect herbivores, Global Change Biology, 8, 1-6.

Bozsik A., 2012, Mass occurrence of the citrus flatid planthopper (*Metcalfa pruinosa* (Say, 1830)) (Hemiptera: Flatidae) in an agricultural hedgerow at Gödöllő (Hungary), Journal of Agricultural Sciences, 50, 115-118.

Ciampolini, M., Grossi, A., Zottarelli, G., 1987, Damage

- to soyabean through attack by *Metcalfa pruinosa*, L'Informatore Agrario, 43, 101-103.
- Della Giustina, W., 1986, *Metcalfa pruinosa* (Say 1830), new for French fauna (Homoptera: Flatidae), Bull. Soc. Ent. Fr., 91, 89-92.
- Drosopoulos, A., Broumas, T., Kapothanassi, V., 2004, *Metcalfa pruinosa* (Hemiptera, Auchenorrhyncha: Flatidae) an undesirable new species in the insect fauna of Greece, Ann. Benaki Phytopathol. Inst., 20, 49-51.
- Gnezdilov, V. M., Sugonyaev, E. S., 2009, First record of *Metcalfa pruinosa* (Homoptera: Fulgoroidae: Flatidae) from Russia, Zoosyst. Ross., 18, 260-261.
- Hrnčić, S., 2003, *Metcalfa pruinosa* Say (Flatidae, Homoptera) nova stetocina u Srbiji i CrnojGori. In: Stojnić B. (ed) Beograd (Serbia and Montenegro) 6th savetovanje o zastiti bilja, Zlatibor (Serbia and Montenegro), 97.
- Jung, Y. H., You, E. J., Son, D. Y., Kwon, J. H., Lee, D. W., Lee, S. M., Choo, H. Y., 2014, A Survey on diseases and insect pests in sweet persimmon export complexes and fruit for export in Korea, Korean J. Appl. Entomol., 53, 157-169.
- Kahrer, A., Moosbeckhofer, R., 2003, Ein neuer schadling *Metcalfa pruinosa* in Osterreich eingeschleppt, Bienenvater, 10, 16-19.
- Karsavuran, Y., Guclu, S., 2004, A new pest for Turkey, *Metcalfa pruinosa* (Say 1830) (Homoptera: Flatidae), Turk. Entomol. Derg., 28, 209-212.
- Kim, D. E., Kil, J. H., 2013, A photographic guide to the alien insects and their host plants in Korea, Nature and Life, Korea. 60-67.
- Kim, Y. E., Kim, M. Y., Hong, K. J., Lee, S. H., 2011, Outbreak of an exotic flatid, *Metcalfa pruinosa* (Say) (Hemiptera: Flatidae), in the capital region of Korea, Journal of Asia-Pacific Entomology, 14, 473-478.
- Lee, T. B., 2003, Coloured flora of Korea, Hyangmunsa, Korea.
- Maceljski, M., Kocijancic, E., Igrc-Barcic, J., 1995, *Metcalfa pruinosa* (Say) a new insect pest in Croatia, Fragm. Phytom. Herbol., 23, 69-76.
- Mead, F. W., 2004, Citrus flatid planthopper *Metcalfa pruinosa* (Say), Original published as DPI Entomology Circular, 85, 1-2, University of Florida, 1969.
- NIER(National Institute of Environmental Research), 2011, Alien species in Korea. GeoBook, Korea.
- Orosz, A., Der, Z., 2004, Beware of the spread of the leafhopper species *Metcalfa pruinosa* (Say 1830), Novenyvedelem, 40, 137-141.
- Park, S. H., 2009, New illustrations and photographs of naturalized plants of Korea, Ilchokak, Korea.
- Pons, X., Lumbierres, B., Garcia, S., Manetti, P.L., 2002, *Metcalfa pruinosa* (Say) (Homoptera: Flatidae), funa plaga potencial de plantas ornamentales en espacios verdesurbanos de Catalunar, Bol. San. Veg. Plagas, 28, 217-222.
- Preda, C., Skolka, M., 2009, *Metcalfa pruinosa* (Say) (Homoptera: Fulgoroidae), a new invasive species in the South-East of Romania, The Faculty of Natural and Agricultural Sciences, Universitatea Ovidius Constanta <http://www.stiintelenaturii.ro/en/invazive-species-metcalfa>.
- Sivic, F., 1991, Medeci skrzat ze v Sloveniji, Moj. Mali. Svet., 23, 24-25.
- Trenchev, G., Ivanova, I., Nikolov, P., Trencheva, K., 2006, *Metcalfa pruinosa* (Say 1830) – new pest and new species in Bulgaria, 70th Anniversary of Plant Protection Institute and Annual Balkan Week of Plant Health, Book of Abstracts, 39.
- Wene GP., 1950, The citrus fulgorid, Annual Proceedings of the Lower Rio Grande Valley Citrus and Vegetable Institute, 4, 90-93.
- Wene GP., Riherd PT., 1953, Control of puss caterpillar and fulgorids attacking ornamentals during, Texas Avocado Society Year Book, 45-46.
- Wilson, S. W., Lucchi, A., 2000, Aspetti sistematici, corologici, ecologici. In: Lucci, A. (Ed.), La *Metcalfa* negli ecosistemi italiani, ARSIA Regione Toscana, Firenze, Italy, 13-28.
- Yoon, Y. W., Son, J. Y., Lee, H. S., Park, D. S., Hong, K. P., 2012, Seasonal occurrence of citrus flatid planthopper (*Metcalfa pruinosa*) in Persimmon orchard, Korean Journal of Horticultural Science & Technology, 30(1), 144-145.
- Zangheri, S., Donadini, P., 1980, Comparsa nel Veneto di un omottero neartico : *Metcalfa pruinosa* (Say) (Insecta: Hemiptera: Flatidae), Redia, 63, 301-305.