농약과학회지 (Korean J. Pestic. Sci.)
Vol. 26, No. 4, pp. 300-306 (2022)
Open Access https://doi.org/10.7585/kjps.2022.26.4.300
ORIGINAL ARTICLES

Online ISSN 2287-2051
Print ISSN 1226-6183
Check for updates

국내 체리 과원의 초파리류 발생 양상과 살충제 방제효과

이선영 · 서미혜 · 이성찬 · 윤정범* · 양창열[1]*
농촌진흥청 국립원예특작과학원 원예특작환경과, [1]농촌진흥청 기술협력국 국외농업기술과

Occurrence Patterns and Insecticidal Effects of *Drosophila* spp. in Korean Cherry Orchards

Sun-Young Lee, Mi Hye Seo, Seong Chan Lee, Jung Beom Yoon*, Chang Yeol Yang[1]*
Horticultural and Herbal Crop Environment Division, National Institute of Horticultural & Herbal Science, RDA, Wanju, Jeonbuk 55365, Republic of Korea
[1]Korea Project on International Agricultural group, Technology Cooperation Bureau, Rural Development Administration, Jeonju, Jeonbuk 54875, Republic of Korea

(Received on October 19, 2022. Revised on November 14, 2022. Accepted on November 22, 2022)

Abstract There were 4 species of fruit flies *D. simulans*, *D. melanogaster, D. subpulchrella* and *Drosophila suzukii* in 9 cherry orchards, Gokseong, Suncheon, Wanju, Changnyeong, Yesan, Hadong, Gimcheon, Icheon, Gyeongju and *Drosophila suzukii* occurred in all survey areas. Adults attracted in traps from early June to early July and the occurrence of the adult increased rapidly with late ripening fruit, the pattern of development of adults differs depending on the fruit variety. As a result of examining the control effect of Drosophila spp. for two insecticides, abamectin and bifenthrin. The control effect was excellent when treated twice in early and mid-June for both two insecticides. The adult usually fly into the orchard when the cherry fruit is mature and it is effective to control flies by spraying twice with insecticides that can be treated before harvest checking guidelines on safe use of pesticides.

Key words cherry, *Drosophila,* distribution, pesticide

서 론

우리나라에서는 100여종 이상의 초파리류가 분포하고 있으며 이 중 *Drosophila* 속에는 6아속 60여종이 속해 있는 것으로 알려져 있다(Choi and Park, 1995). 일본의 경우 초파리류(Drosophila spp.)는 16속 263종으로 알려져 있으며 체리에는 벚초파리(*Drosophila suzukii* Matsumura), 노랑초파리(*Drosophila melanogaster* Meigen), 흰점박이초파리(*Drosophila auraria* Peng), *Drosophila pulchrella* Tan, Hsu et Sheng 4종이 발생하였다(Sasaki and Sato, 1995a). 이 중 부드러운 껍질을 가진 과일을 가해하는 벚초파리는(Lee et al., 2011b; Calabria et al., 2012; Depra et al., 2014) 원산지인 동아시아로부터 유럽, 북미, 남미 등 각 지역으로 침입하여 2008년 이후 체리뿐만 아니라 딸기, 포도, 복숭아, 블루베리, 블랙베리, 라즈베리, 소귀나무 등 광범위한 기주 범위를 가지고 있어(Lee et al., 2011a) 전 세계적으로 상업적 과일 생산에 위협을 가하는 존재가 되었다(Seto et al., 2015). 1916년 일본 홋카이도의 도호쿠와 야마나시현의 체리 농장에서 처음 관찰된 후(Kanzawa, 1935) 2008년에 캘리포니아의 북미 본토에서도 발견되고 2009년 오레곤, 워싱턴, 플로리다 및 캐나다 브리티시컬럼비아에서 발견되었다(Walsh et al., 2011). 벚초파리는 일반적으로 열과나 부패한 과실에 산란하는 초파리류와 다르게 암컷의 톱니모양 돌기를 가진 산란관으로 성숙 전 껍질이 딱딱한 건전 과실에 직접 구멍을 뚫어 산란하고(Seto et al., 2015) 부화한 유충이 성장하면서 직접 가해하므로 피해 과실은 상품성이 떨어지고(Sasaki M. and Sato R., 1995a) 다른 초파리류와 과실파리류의 2차 피

*Corresponding author
E-mails: beomi7944@korea.kr (Yoon JB)
cyyang@korea.kr (Yang CY)

해를 유발하여(Walsh et al., 2011) 결국 과실을 시장에 내놓을 수 없게 만들어 약제 방제나 다른 재배적 방제 조치가 필요한 해충이다(Timmeren and Isaacs, 2013).

벚초파리는 일반적으로 높은 습도와 온화한 기후를 선호하여 평균 25°C에서 8~14일 정도의 생활사를 가지며(Kanzawa, 1939) 미국에서는 연 3~10회 발생하고(Hauser, 2011) 일본 야마나시의 체리와 포도 재배지에서는 연 13~15세대가 발생한다(Kanzawa, 1935). 국내에서는 1935년 인천에서 앵두를 비롯한 포도, 복숭아, 사과, 배, 살구 감, 비파 등의 피해가 처음 보고되었다(Nagayama and Okamoto, 1940). 과거에는 이 해충의 피해와 경제적 중요성이 미미하였으나 체리와 블루베리 등이 최근 농가의 새로운 소득작목으로 주목받아 재배가 확산되면서 일부 지역에서 피해가 발생하고 있다. 체리의 경우 재배면적이 2016년 336 ha에서 2021년 913 ha로 5년 사이 약 3배 가까이 늘어나면서(농업경영체등록정보통계서비스) 벚초파리 피해에 대한 우려도 급증하고 있다.

본 연구는 체리 과원의 초파리류 발생 양상 및 분포 현황을 파악하고 과실을 직접 가해하는 벚초파리 발생 시기에 맞춘 약제 살포를 통하여 살충제 방제 효과를 구명하였다.

재료 및 방법

체리 과원 초파리류 발생 분포 현황 조사

지역별 체리 과원을 대상으로 초파리류 발생 분포를 확인하기 위하여 피해 과실을 수거하여 우화 성충을 조사하였다. 수거한 피해 과실은 사육케이지에 두고 우화 성충의 외부 형태를 현미경으로 관찰하고 PCR 분석을 통하여 종을 동정하였다. 벚초파리의 암컷은 복부 끝부분의 톱날과 같은 산란관을 형태를 통해 확인하였으며 날개 반점의 유무 및 위치를 확인하여 벚초파리 수컷을 구별하였다.

유인물질을 이용한 벚초파리 발생양상 조사

벚초파리 발생양상 조사를 위하여 유인 트랩을 제작하였으며 유인제 조성은 Cha et al. (2014)을 참고하여 distilled water 100, acetic acid (CAS No. 64-19-7, Sigma-aldrich) 1.6, Ethanol (CAS No. 64-17-5, Sigma-aldrich) 7.2, acetoin (CAS No. 513-86-0, Sigma-aldrich) 23, methionol (CAS No. 505-10-2, Sigma-aldrich) 2 비율로 혼합하여 사용하였다. 10 ml 용량의 vail에 유인제 5 ml 넣고, 유인제의 휘발을 위하여 플라스틱 뚜껑에 지름 3 mm 정도 되는 구멍을 뚫어서 사용하였다. 발생 예찰용 텔타 유인트랩(㈜그린아그로텍, 경산)에 유인제를 매달아 유살 되는 벚초파리 수를 조사하였다. 유인제는 휘발되는 것을 고려하여 2주 간격으로 교체하였다. 트랩은 전북 완주의 체리 과수원에서 2020~2021년 2년에 걸쳐서 7일 간격으로 조사하였다.

초파리류 살충제 방제효과

순천에 위치한 1a(약 30평) 정도 면적의 체리 과원으로 산과 인접해 있으며 경사진 포장에서 시험하였다. 포장 살충제 방제효과 시험에 사용된 농약은 현재 체리에 등록된 약제 중 초파리류 등록 시험 중에 있는 abamectin과 Asplen et al. (2015)이 언급한 벚초파리 살충효과가 우수한 bifenthrin을 사용하였다. Abamectin은 체리의 갈색날개매미충과 점박이응애에 등록되었으며 bifenthrin은 미국흰불나방에 등록된 약제이다. 이들 살충제에 대한 일반명, 유효성분량, 제형 및 추천농도(ppm)는 Table 1과 같다. 2022년 6월 7일에 1회 살포, 6월 16일에 2회 살포한 후 6월 21일에 과실 피해 조사를 수행하였다. 과실 피해는 숙기에 맞추어 모두 수거하여 구멍이 뚫리고 즙이 흐르는 과실을 피해 과실로 간주하여 조사하였다.

통계처리

과실 피해율에 대한 통계처리는 SAS 프로그램(SAS Enterprise guide 7.1)의 PROC ANOVA를 실시하여 Fisher's 최소 유의차 검정법으로 유의수준 5%에서 평균간 차이를 비교하였다.

결과 및 고찰

체리 과원 초파리 발생 분포

Sasaki and Sato (1995a)는 일본 후쿠시마 체리 과원에 발생하는 종은 벚초파리(*Drosophila suzukii* Matsumura), 노랑초파리(*Drosophila melanogaster* Meigen), 흰점박이초파리(*Drosophila auraria* Peng), *Drosophila pulchrella* Tan, Hsu et Sheng 4종이며 이 중 건전 과에 상처를 내어 산란 후 성충까지 발육하면서 피해를 주는 종은 벚초파리와 유사종인 *D. pulchrella* 2종을 보고하였으며 Kim (2014)은 벚초파리

Table 1. List of pesticides against *Drosophila* spp.

Pesticides	AI[a)] (%)	Formulation[b)]	RC[c)] (ppm)	Group
Abamectin	1.8	EC	5.4	Abamectin
Bifenthrin	2	SC	20	Synthetic pyrethroids

[a)]AI : Active ingredient
[b)]EC = Emulsifiable concentrate, SC = Suspension concentrate
[c)]RC = Recommended concentration.

Table 2. Occurred area of *Drosophila* spp. from 2020 to 2022 in cherry orchards

Date	Location	No. of observed	Occurring species	No. of observed
2020/06/18	Gokseong	56	***D. suzukii***	13
			D. simulans	38
			D. melanogaster	3
			D. subpulchrella	2
2020/06/18	Suncheon	18	***D. suzukii***	13
			D. simulans	5
2020/06/23	Wanju	78	***D. suzukii***	67
			D. simulans	11
2020/06/23	Changnyeong	53	***D. suzukii***	8
			D. simulans	30
			D. melanogaster	13
			D. subpulchrella	2
2021/06/11	Yesan	17	***D. suzukii***	6
			D. melanogaster	9
			D. subpulchrella	2
2021/06/15	Hadong	92	***D. suzukii***	74
			D. melanogaster	8
			D. subpulchrella	10
2021/07/05	Gimcheon	764	***D. suzukii***	12
			D. melanogaster	743
			D. subpulchrella	9
2021/07/20	Icheon	74	***D. suzukii***	74
2022/06/24	Gyeongju	6	***D. suzukii***	5
			D. simulans	1

의 국내 분포를 조사한 결과 총 63개 지역을 확인하였다.

피해 과실을 수거하여 우화한 성충을 조사한 결과 곡성, 순천, 완주, 창녕, 예산, 하동, 김천, 이천, 경주 9개 지역의 체리 과원에서 발생한 초파리류는 벚초파리(*Drosophila suzukii*), 어리노랑초파리(*D. simulans*), 노랑초파리(*D. melanogaster*), 이외 일본에서 2006년도 신종으로 기록된 벚초파리와 유사한 종으로 알려진 *D. subpulchrella* (Takamori et al., 2006) 4종이었으며 모든 조사 지역에서 벚초파리가 발견되었다(Fig. 1).

북미에서는 벚초파리에 의한 딸기, 블루베리, 라즈베리, 블랙베리, 체리 과실 피해가 20% 정도로 추정했으며(Bolda et al., 2010), 이탈리아에서는 블루베리, 블랙베리, 라즈베리 과실 피해가 30~40%, 남프랑스의 딸기는 최대 80%로 큰 경제적 손실이 확인되었다(Lee et al., 2011b). 국내에서도 벚초파리가 선호하는 과실인 체리의 재배면적이 급증하고 있어 그 피해도 확산될 것으로 생각된다. 조사한 모든 지역에서 벚초파리가 발생하는 것으로 확인되어 향후 체리뿐만 아니라 베리류 과실에서의 발생 및 피해에 대해 좀 더 면밀한 조사가 필요할 것으로 보인다.

Fig. 1. Occurred area of *D. suzukii* in cherry orchards.

유인물질을 이용한 벗초파리 발생 양상

벗초파리의 발생 양상을 조사하기 위해서는 트랩을 주로 활용하는데 유인할 수 있는 물질로 일본에서는 당밀(molasses)과 포도주(wine)의 2가지 조합과 식초(vinegar)와의 3가지 조합이 벗초파리를 유인하는데 효과적인 것으로 보고하였다(Kanzawa 1935, 1939). Merlot 와인과 사과 식초의 조합이 시너지 효과를 내어 단일처리를 한 것보다 벗초파리를 더 효과적으로 끌어들이는 것으로 나타났으며 acetic acid와 ethanol의 혼합물에서 벗초파리가 유인되는 것이 확인된 바 있다(Landolt et al., 2012). 사과 식초 또는 설탕과 효모의 조합으로 만든 트랩이 벗초파리를 모니터링 하는데 사용된 바 있다(Cha et al., 2012; Landolt et al., 2012; Lee et al., 2012). Cha et al. (2014)에 의하면 사과 식초와 와인의 혼합물 처리보다 acetic acid, ethanol, acetoin, ethyl lactate, methionol의 혼합처리에서 벗초파리 유인수가 더 많은 것으로 보고하였다. 본 시험에서는 기존의 연구 결과를 토대로 유인제를 직접 제작하여 발생 양상을 조사하였다. 그 결과 벗초파리 성충은 6월 상순부터 발생하기 시작하여 7월 상순까지 유인 트랩에 유살 되었으며 성충의 시기별 발생은 품종에 따라 큰 차이가 있어 과실이 늦게 성숙하는 품종에서 급증하는 특성을 보였다(Fig. 2).

Mitsui et al. (2010)에 의하면 과실을 선호하는 벗초파리 성충 1세대는 산뽕나무, 산딸기, 층층나무, 산딸나무, 박쥐나무 등의 야생 기주를 가해하며 2세대 경과 후 먹이가 없거나 기온이 높아지면 7월경에 고지대로 이동한다고 보고하였다. Coyne et al. (1987)에 의하면 사막에서 벗초파리를 방사하였을 때 100 m 내에 있는 오아시스로 이동하였으며 Klick et al. (2016)는 벗초파리 이동시험에서 방사 지점에서 90 m 정도의 기주식물에서 포획하였다. 이처럼 벗초파리의 이동거리는 100 m 내외로 추정되며 먹이 환경이 좋지 않으면 새로운 기주식물을 찾아서 이동하는 것으로 추정된다. Kim (2014)은 국내 벗초파리 기주식물로 층층나무과 3종, 다래나무과 2종, 박쥐나무과 1종, 운향과 3종, 감나무과 1종, 보리수나무과 2종, 도금양과 2종, 뽕나무과 3종, 진달래과 4종, 가지과 4종, 파초과 1종, 소귀나무과 1종, 자리공과 1종, 범의귀과 1종, 때죽나무과 1종, 주목과 1종, 인동과 4종, 포도과 2종, 박과 2종, 갈매나무과 1종, 무환자나무과 1종, 총 22과 73종 중 체리를 포함한 장미과가 32종으로 가장 다양하게 나타낸 것을 확인하였다.

본 연구에서는 6월 상순 체리가 익어가는 향기가 날 때쯤 벗초파리 발생이 시작하여 6월 하순경 수확이 끝나 과실이 없는 포장에서는 벗초파리가 전혀 발생하지 않았으나 7월까지 과실이 유지된 과원에서는 발생량이 증가하는 경향을 보여 대부분의 체리 수확이 끝나는 6월 하순경에 우화한 성충은 먹이가 부족하여 다른 기주를 찾아 이동한 것으로 추정된다.

한편 벗초파리류 발육단계 중 저온에 견디는 것은 성충뿐

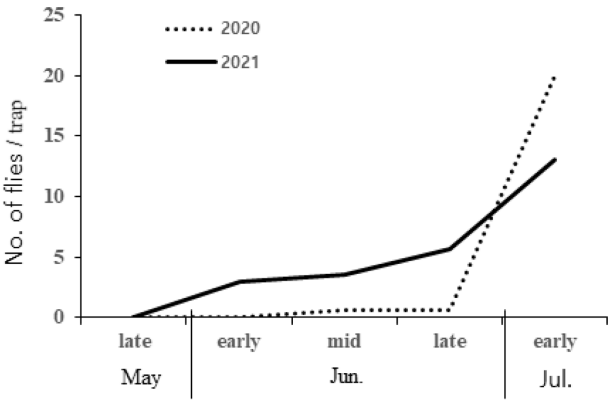

Fig. 2. Seasonal occurrence of *D. suzukii* by the custom attractant in cherry orchards during 2020-2021.

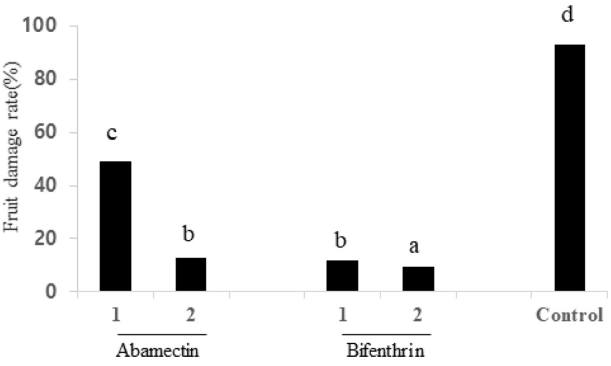

Fig. 3. Fruit damage rate(%) by *Drosophila* spp. at 4 different treatments. No. 1 and No. 2 represents insecticide spraying date at 06-07-2022 and 06-16-2022, respectively. The small alphabetical letters ("a", "b", "c", "d") represents the significant difference ($p < 0.05$) by the Fisher's test.

이며 낙엽이나 볏집 밑에서 월동하여 12월~4월까지는 활동을 하지 않으며(Sasaki M. and Sato R., 1995b, 1995c) 월동 성충은 가장 빨리 익는 벚나무를 가해하고 다른 과실로 이동한다고 보고하였다(Sasaki M. and Sato R., 1995c). 우리나라 기후와 가장 비슷한 일본 벗초파리류 월동에 관한 연구 보고와 마찬가지로 국내에서도 유사한 발생생태를 보일 것으로 추정되나 좀 더 면밀한 조사가 필요할 것으로 보인다.

방제효과

살충제 방제효과를 시험한 결과는 Fig. 3과 같다. Abamectin 1회 살포 49%, 2회 살포 12.8%의 피해 과율이 나타났으며 무처리 피해 과율 93% 대비 1회 44%, 2회 80.2% 피해 과율이 감소하였다. Bifenthrin의 경우 1회 살포 12.0%, 2회 살포 9.4%의 피해 과율로 무처리 대비 1회 81%, 2회 83.6% 피해 과율이 감소하였다. 1회 살포에서 무처리 대비 44%의 피해 감소율을 나타낸 abamectin (아버멕틴계)보다 81%를 나타낸 bifenthrin (합성피레스로이드계)이 살충효과가 우수한 것으로 판단된다.

북아메리카의 소과류와 핵과류 생산지역에서는 살충제 살포가 벗초파리에 대한 주요 방제 전략으로 주로 피레스로이드계, 유기인계, 스피노신계, 네오니코티노이드계의 약제가 사용되었으며(Beer et al., 2011) 산란하는 성충 암컷을 대상으로 살충효과가 우수한 약제는 피레스로이드, 카바메이트 및 스피노신이 포함된다(Beers et al., 2011; Bruck et al., 2011). 본 시험의 결과에서도 피레스로이드계통의 약제인 bifenthrin이 2회 살포에서 과실 피해율이 9.4%로 효과가 좋았다. Timmeren and Isaacs (2013)에 의하면 스피노신계 살충제는 초기에 강한 잔류활성을 나타낸다고 하였다. 또한 네오니코티노이드계통 살충제인 아세타미프리드에서 최대 5일 동안 활성이 있는 것으로 확인하였다.

국내 체리 과원에서는 초파리에 등록된 약제가 없어 기존 등록 약제를 사용하여 방제하고 있으나 벗초파리의 효과적인 약제 방제를 위해서는 살충효과가 우수한 약제에 충체가 직접 노출되어야 하나 농가 현장에서 비행하는 성충과 과실 속 유충 몸에 닿도록 살포하는 것은 매우 어렵다. 향후 체리의 벗초파리 피해를 경감하기 위해서 살충효과가 우수하면서 과실 산란을 기피할 수 있는 약제 개발이 필요하다.

국내 체리에 발생하는 벗초파리류는 조생종이 익어가는 시기에 과원으로 날아와 피해를 준다. 조생 품종은 유인수가 적은 발생초기에 수확하기 때문에 피해가 적은 편이고 만생 품종에서는 과원에서 이미 여러 세대를 거치면서 밀도가 증가한 상태에서 대량 유입되기 때문에 더욱 피해가 많은 경향이다. 따라서 과원에서는 벗초파리류 피해를 줄이기 위해서 만생 품종 보다는 조생 품종을 선택하는 것이 좋고 만생 품종이 혼재되어 있는 과원의 경우 파리류 방제를 위해서 수확시기를 고려하여 약제를 7일 간격으로 2회 살포하는 것이 효과적일 것으로 보인다. 농약허용물질목록 관리제도(Positive List System)가 시행됨에 따라서 농약사용에 대한 안전기준이 강화되고 있어 사용시기, 사용회수 등 농약안전정보시스템을 참고하여 정확하게 정보를 확인한 후 방제를 해야 할 것이다. 다만 초파리에 대한 약제의 부재와 정보가 부족하므로 지속적인 연구와 소면적 작물에서 사용할 수 있는 bifenthrin과 같은 효과적인 약제 등록이 시급하다. 국내 체리 과원에서 발생하는 벗초파리는 체리가 익어가는 향기가 날 때쯤 날아와서 피해를 주기 때문에 그 시기에 맞추어서 약제를 살포하는 것이 효과적일 것으로 판단된다. 또한 주변에 야산이 있는 체리 과원에서는 피해가 더욱 우려되므로 방제에 반드시 신경을 써야 할 것이다.

사 사

본 연구는 농촌진흥청 국립원예특작과학원 기관고유사업 ‘소과류에 문제되는 해충의 발생 생태 및 친환경 방제 연구’ (과제번호: PJ01511602) 연구 지원에 의하여 수행되었습니다.

Author Information and Contribution

Sunyoung Lee, Horticultural and Herbal Crop Environment Division, National Institute of Horticultural & Herbal Science, RDA, Researcher, https://orcid.org/0000-0003-1609-0533, Investigation, Writing-review

JungBeom Yoon, Horticultural and Herbal Crop Environment Division, National Institute of Horticultural & Herbal Science, RDA, Researcher, https://orcid.org/0000-0002-7892-2115, Writing-review

Chang Yeol Yang, Korea Project on International Agricultural group, Technology Cooperation Bureau, RDA, Researcher, https://orcid.org/0000-0001-5401-8933, Investigation, Writing-review

MiHye Seo, Horticultural and Herbal Crop Environment Division, National Institute of Horticultural & Herbal Science, RDA, Researcher, Data curation

SeongChan Lee, Horticultural and Herbal Crop Environment Division, National Institute of Horticultural & Herbal Science, RDA, Researcher, Data curation

Literature Cited

Asplen, MK, Anfora G, Biondi A, Choi DS, Chu D, et al., 2015. Invasion biology of spotted wing Drosophila (*Drosophila suzukii*): a global perspective and future priorities. J. Pest Sci. 88:469-494.

Beers EH, Van Steenwyk RA, Shearer PW, Coates WW, Grant JA, et al., 2011. Developing *Drosophila suzukii* management programs for sweet cherry in the western United States. Pest Manag. Sci. 67(11):1386-1395.

Bolda, MP, Goodhue, RE, Zalom, FG, 2010. Spotted wing drosophila: potential economic impact of a newly established pest. J. Agric. Resour. Econ. 13(3):5-8.

Bruck DJ, Bolda M, Tanigoshi L, Klick J, Kleiber J, et al., 2011. Laboratory and field comparisons of insecticides to reduce infestation of *Drosophila suzukii* in berry crops. Pest Manag. Sci. 67(11):1375-1385.

Calabria, G., Maca J, Bäachli G, Serra L, Pascual M, 2012. First records of the potential pest species *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophildae) in Europe. J. Appl. Entomol. 136 (1-2):139-147.

Cha DH, Adams T, Rogg H, Landolt PJ, 2012. Identification and field evaluation of fermentation volatiles from wine and vinegar that mediate attraction of spotted wing Drosophila, *Drosophila suzukii.* J. Chem. Ecol. 38:1419-1431.

Cha DH, Adams T, Werle CT, Sampson BJ, Adamczyk Jr JJ,

et al., 2014. A four-component synthetic attractant for *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) isolated from fermented bait headspace. Pest Manag. Sci. 70(2):324-331.

Choi JK, Park JC, 1995. Speciation level by mitochondrial DNA variation in *Drosophila robusta* species group (*D. lacertosa* and *D. sordidula*). Korean J. Syst. Zool. 11(4): 469-477.

Coyne JA, Bryant SH, Turelli M, 1987. Long-distance migration of Drosophila. 2 Presence in desolate sites and dispersal near a desert oasis. Am. Nat. 129(6):847-861.

Depra M., Poppe JL, Schmitz HJ, De Toni DC, Valente VL, 2014. The first records of the invasive pest *Drosophila suzukii* in the South American continent. J. Pest Sci. 87:379-383.

Hauser M, 2011. A historic account of the invasion of *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Diptera: Drosophilidae) in the continental United States, with remarks on their identification. Pest Manag. Sci. 67(11):1352-1357.

Kanzawa T, 1935. Research into the fruit-fly *Drosophila suzukii* Matsumura (Preliminary report). Yamanashi Prefecture Agricultural Experiment Station Report. Kofu, Japan.

Kanzawa T, 1939 Studies on *Drosophila suzukii* Mats. Kofu, Yamanashi Prefecture Agricultural Experimental Station. 49. In: Review of Applied Entomology. 29:622.

Kim YJ, 2014. Distribution and ecological characteristics of *Drosophila suzukii* in South Korea. PhD Diss., Daejeon Univ., Daejeon, South Korea.

Klick J, Yang WQ, Walton VM, Dalton DT, Hagler JR, et al., 2016. Distribution and activity of *Drosophila suzukii* in cultivated raspberry and surrounding vegetation. J. Appl. Entomol. 140(1-2):37-46.

Landolt PJ, Adams T, Rogg H, 2012. Trapping spotted wing drosophila, *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Diptera: Drosophilidae), with combinations of vinegar and wine, and acetic acid and ethanol. J. Appl. Entomol. 136(1-2):148-154.

Lee JC., Bruck DJ, Curry H, Edwards D, Haviland DR, et al., 2011a. The susceptibility of small fruits and cherries to spotted wing drosophila, *Drosophila suzukii.* Pest Manag. Sci. 67(11):1358-1367.

Lee JC., Bruck DJ, Dreves AJ, Ioriatti C, Vogt H, et al., 2011b. In Focus: Spotted wing drosophila, *Drosophila suzukii*, across perspectives. Pest Manag. Sci. 67(11):1349-1351.

Lee JC, Burrack HJ, Barrantes LD, Beers EH, Dreves AJ, et al., 2012. Evaluation of monitoring traps for *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) in North America. J. Econ. Entomol. 105(4):1350-1357.

Mitsui, H., Beppu K., Kimura M.T, 2010. Seasonal life cycles and resource uses of flower- and fruit-feeding drosophilid flies (Diptera: Drosophilidae) in central Japan. Entomol. Sci. 13(1):60-67.

Nagayama S, Okamoto H, 1940. List of fruit insect pests in Korea. Ann Agr Exp St Gov Gen Chosen. 12:195-247.

Sasaki M, Sato R, 1995a. Bionomics of the Cherry Drosophila, *Drosophila suzukii* Matsumura (Diptera: Drosophilidae) in Fukushima. Ann. Rept. Plant Prot. North Japan. 46:164-166.

Sasaki M, Sato R, 1995b. Bionomics of the Cherry Drosophila, *Drosophila suzukii* Matsumura (Diptera: Drosophilidae) in Fukushima Prefecture 2. Overwintering and number of generations. Ann. Rept. Plant Prot. North Japan. 46:167-169.

Sasaki M, Sato R, 1995c. Bionomics of the Cherry Drosophila, *Drosophila suzukii* Matsumura (Diptera: Drosophilidae) in Fukushima Prefecture 3. Life cycle. Ann. Rept. Plant Prot. North Japan. 46:170-172.

Seto M, Kinzo H and Nakai M, 2015. Ecology and Management of *Drosophila suzukii* in Japan, America and Europe. Plant Prot. 53:209-211.

Takamori H., Watabe H, Fuyama Y, Zhang T, Aotsuka T, 2006. *Drosophila subpulchrella*, a new species of the *Drosophila suzukii* species subgroup from Japan and China (Diptera: Drosophilidae). Entomol. Sci. 9(1):121-128.

Timmeren SV, Isaacs R, 2013. Control of spotted wing drosophila, *Drosophila suzukii*, by specific insecticides and by conventional and organic crop protection programs. Crop Prot. 54:126-133.

Walsh DB, Bolda MP, Goodhue RE, Dreves AJ, Lee J, et al., 2011. *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae): invasive pest of ripening soft fruit expanding its geographic range and damage potential. J. Integr. Pest Manag. 2(1):G1-G7.

국내 체리 과원의 초파리류 발생 양상과 살충제 방제효과

이선영 · 서미혜 · 이성찬 · 윤정범* · 양창열[1]*

농촌진흥청 국립원예특작과학원 원예특작환경과, [1]농촌진흥청 기술협력국 국외농업기술과

요 약 곡성, 순천, 완주, 창녕, 예산, 하동, 김천, 이천, 경주 9개 지역의 체리 과원에서 발생한 초파리류는 *Drosophila suzukii*, *D. simulans*, *D. melanogaster, D. subpulchrella* 4종이었으며 모든 조사 지역에서 벚초파리가 발견되었다. 벚초파리 성충은 6월 상순부터 발생하기 시작하여 7월 상순까지 유인 트랩에 유살되었으며, 성충의 발생시기는 품종에 따라 큰 차이가 있으나 과실이 늦게 성숙하는 품종에서 급증하는 특성을 보였다. 초파리류에 대한 약제 방제효과를 시험한 결과, 아바멕틴과 비펜트린 모두 6월 상순경과 중순경 2회 살포시 방제 효과가 좋았다. 벚초파리는 주로 체리가 익어갈 때 날아와서 산란하므로 농약의 안전사용일수를 확인하여 수확기 근처까지 살포할 수 있는 약제를 2회 살포하는 것이 방제에 효과적이다.

색인어 체리, 초파리, 분포, 살충제