

애꽃노린재류(*Orius* spp.)의 종류와 몇가지 식물에서 발생소장Species Composition of *Orius* spp. (Hemiptera: Anthocoridae)
and Their Seasonal Occurrence on Several Plants in Korea

김정환* · 이관석 · 김용헌 · 유재기

Jeong-Hwan Kim*, Gwan-Seok Lee, Yong-Heon Kim and Jai-Ki Yoo

Abstract – Field survey for *Orius* spp., predacious natural enemies of thrips pests, on several plants by beating or sweeping method revealed that *O. sauteri*, *O. strigicollis*, *O. minutus*, and *O. nagaii* habituated in open fields or in greenhouses of Korea. Among them, *O. sauteri* was the most dominant species at all areas (83.0~92.5%), followed by *O. strigicollis* and *O. minutus*. Especially, *O. sauteri* exclusively dominated on the economically important crops such as soybean, red pepper, and watermelon. On the other hand, *O. strigicollis* and *O. nagaii* occurred mainly on ornamental plants including chrysanthemum and rose and on rice, respectively, during summer-autumn season. The seasonal occurrence varied depending on the plant. Initial population of *Orius* spp. was first observed on white clover in late May, followed by on soybean, red pepper, and buck wheat in early June, indicating that movement of *Orius* spp. relates to the flowering time of the plant. Peak of *Orius* spp. abundance was found first in July and secondly in August or September. On white clover and buck wheat the first peak of abundance was one week earlier than on soybean and red pepper. Therefore, we suppose that wild plants such as white clover can serve as a reservoir for *Orius* spp. after overwintering.

Key Words – Natural enemy, Species composition, Seasonal occurrence, *Orius* spp. *Orius sauteri*

초 록 – 총채벌레의 천적으로서 농생태계에 서식하는 애꽃노린재류(*Orius* spp.)는 노지에서는 *O. sauteri* (애꽃노린재), *O. minutus* (땃애꽃노린재), *O. strigicollis*, *O. nagaii* 4종이, 시설에서는 *O. sauteri*, *O. minutus* 2종만이 조사되었다. 종별 점유율은 *O. sauteri*가 83.0~92.5%로 전지역에서 가장 우점하였고, *O. strigicollis*는 0~21.9%, *O. minutus*는 0~11.3%, *O. nagaii*는 0~2.7%로 발생이 미약하였다. *O. sauteri*는 콩, 고추, 수박과 같은 노지작물 및 고추, 국화, 거베라와 같은 시설작물에서 압도적으로 우점한 반면, *O. strigicollis*는 하반기 남부지방의 국화, 장미 등 화훼작물에서, *O. nagaii*는 벼에서만 우점하였다. 애꽃노린재류의 최초 발생시기 및 발생양상은 식물의 개화시기 및 생육상태에 따라 달랐다. 발생시기는 조사된 식물 가운데 토끼풀에서 5월 하순으로 가장 빨랐으며, 콩, 메밀, 고추에서는 모두 6월 상순이었다. 발생 최성기는 모든 작물에서 두 번 관찰되었는데, 토끼풀과 메밀에서는 7월 상순과 8월 중순, 콩과 고추에서는 7월 중순과 8월 하순 또는 9월 초순이었다. 따라서 토끼풀과 같은 야생식물은 애꽃노린재류의 월동 후 서식처로서 중요한 기능을 하는 것으로 생각된다.

검색어 – 천적, 종구성, 발생소장, 애꽃노린재류, 애꽃노린재

*Corresponding author. E-mail: jhwkim@rda.go.kr

농업과학기술원 농업해충과(Division of Entomology, National Institute of Agricultural Science & Technology, RDA, Suwon 441-707, Republic of Korea)

우리나라 농업에 있어서 해충방제는 주로 농약에 의존하고 있다. 이러한 화학적 방제법은 인축과 환경에 많은 부작용을 낳기 때문에 세계적으로 농약 사용량을 줄이기 위한 하나의 방안으로 천적을 이용한 생물적 방제법이 널리 시도되고 있다. 우리나라에서도 최근 천적연구에 많은 노력을 기울이고 있고, 일부 선도 농가와 영농단체, 농업기술센터, 민간회사에서 적극적으로 천적의 사육과 이용을 추진하고 있다. 국내에서 실용화 가능성이 높은 천적으로 주로 시설작물에 발생하는 해충의 천적으로서, 점박이응애(*Tetranychus urticae* Koch)에 대해 칠레이리응애(*Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot), 북송아혹진딧물(*Myzus persicae* (Sulzer)) 등 진딧물과 관련해 콜레마니진디벌(*Aphidius colemani* Viereck), 온실가루이(*Trialeurodes vaporariorum* Westwood)에 대해 온실가루이좀벌(*Encasia formosa* Gahan)이 가장 많이 연구되고 있는데(Han *et al.*, 1998), 이들 천적 모두가 외국에서 도입된 천적이라는 점은 특기할 만하다.

최근 국내 침입해충인 꽃노랑총채벌레(*Frankliniella occidentalis* Pergande), 오이총채벌레(*Thrips palmi* Karny)는 주로 시설재배 채소류 및 화훼류를 중심으로 발생과 피해가 증가하고 있다(Han *et al.*, 1998; Hong *et al.*, 1998). 따라서 효과적인 약제의 선발 및 이용에 관한 연구(Chung *et al.*, 2000) 뿐만 아니라 국내 토착천적에 의한 생물적 방제를 위해 애꽃노린재류(*Orius* spp.)에 대한 생물적 특성, 사육조건, 밀도억제효과 등의 연구가 진행되고 있다(Lee *et al.*, 1992; Song *et al.*, 1997; Kim *et al.*, 1997, 1999). 일본의 큐슈에서는 종합적방제(IPM)의 일환으로 애꽃노린재류와 선택성 농약의 조합에 의해 일반농가의 노지재배 가지포장에서 오이총채벌레를 효과적으로 방제할 수 있었다(Ohno *et al.*, 1995).

애꽃노린재류는 노린재목(Hemiptera) 꽃노린재과

(Anthocoridae)에 속하는 천적그룹으로서 세계적으로 약 67종이 지역에 따라 다르게 분포하고 있는데 대부분이 분류학적 연구보고이다(Yasunaga, 1997). 멕시코와 북미 등에서는 *O. insidiosus* Say 등 7종(Kelton 1963; Lattin *et al.*, 1989; Lattin and Stanton, 1992), 중국 남부에서는 *O. strigicollis* (Poppus) (= *O. similis* (Zheng)) 등 12종(Zheng, 1982), 일본에서는 *O. sauteri* (Poppus) 등 6종(Yasunaga and Kashio, 1993; Yasunaga, 1993, 1997)이 보고된 바 있다. 우리나라에서는 애꽃노린재(*O. sauteri*), 멧애꽃노린재(*O. laticollis* (Reuter)), 참멧애꽃노린재(*O. minutus* Linnaeus) 3종이 곤충명집(Anonymous, 1994)에 기록되어 있으나, 노지 및 시설작물에서 자연발생하는 애꽃노린재류의 종류, 우점종, 발생양상 등과 같은 구체적인 정보는 매우 미흡한 실정이다.

따라서 우리나라에서 총채벌레의 유력한 천적의 하나인 애꽃노린재류의 지역별, 작형별(노지와 시설), 식물별 종구성과 몇가지 식물에서의 년중 발생 소장에 대한 조사결과를 보고하고자 한다.

재료 및 방법

지역 및 식물별 애꽃노린재류 발생종류

1997년 전국(제주 제외)의 콩·고추·벼·거베라·장미·토끼풀 등 12개 식물을 대상으로 전국 30개 지역의 노지 및 시설에서 124회를 채집하였다(Table 1). 채집은 포충망(직경 35 cm)을 이용하였는데, 채집시 과실에 손상이 가지 않는 콩, 토끼풀 등의 작물에서는 쓸어잡기법(sweeping)으로, 생산물에 상처를 줄 수 있는 고추, 장미 등의 작물에서는 포충망을 작물의 밑에 대고 털어잡는 털어잡기법(beating)으로 채집한 다음 비닐 지퍼백에 넣어 실내에 가져와 동정하였다.

Table 1. Collecting localities for survey of *Orius* spp. in Korea

Area	Collecting localities	No. of fields surveyed	Plants
Gyeonggi	Suwon, Icheon, Yeosu, Hwaseong, Yongin	49	crape-myrtle, kidney bean, gerbera, red pepper, rice, rose, soybean, white clover
Gangwon	Hongcheon, Pyeongchang, Jeongseon, Hoengseong	18	bean, red pepper
Chungcheong	Buyeo, Asan, Yesan, Cheongyang, Gongju, Eumseong, Jincheon, Goesan	27	bean, red pepper, mugwort
Jeolla	Gwangsan, Naju, Wanju, Gochang, Iksan	17	chrysanthemum, gerbera, mugwort, red pepper, soybean, watermelon,
Gyeongsang	Changwon, Gimhae, Changnyeong, Miryang, Hadong, Busan, Andong, Songju	13	chrysanthemum, mugwort, pumpkin, rose, white clover

애꽃노린재류 종별 발생소장

콩, 메밀, 고추에서의 발생소장은 수원시 서둔동 농업과학기술원 포장에서 조사하였는데, 콩과 메밀은 같은 포장 내에 재식되어 있었다. 고추포장은 콩과 메밀포장에서 약 300 m 정도 떨어진 곳에 위치하였다. 봄철 애꽃노린재의 주요 서식처의 하나인 토끼풀에서의 발생소장은 수원시 서둔동 농촌진흥청내 서호천 제방에서 조사하였다. 조사기간은 식물에 따라 차이가 있으나 대체로 5월 하순부터 10월 중순까지 식물의 꽃이 피는 시기부터 작기가 끝날 때까지 약 1주일 간격으로 조사하였다.

조사방법은 콩, 메밀, 토끼풀은 포충망을 이용한 쓸어잡기법으로 작물별로 매회 100회를 실시하였으며, 고추는 포충망을 작물의 밑에 대고 100회를 터는 털어잡기법으로 조사하였다.

종 동정방법

애꽃노린재류는 크기가 작고(2 mm 내외) 외부형태가 서로 유사하여 외관에 의한 동정은 숙련되지 않으면 정확도가 떨어진다. 특히 암컷 성충은 종간 구별이 어렵기 때문에 수컷 성충의 외부 생식기에 의해서만 동정이 가능하다(Yasunaga, 1993). 따라서 70% 에틸알콜에 채집한 애꽃노린재류를 광학현미경 하에서 암수를 구별한 후 개체수를 세고 수컷성충의 생식기만을 추출하여 그 형태에 의해 종을 동정하였다. 종 동정은 Zheng (1982)과 Yasunaga (1993, 1997)의 방법을 따랐다.

결과 및 고찰

지역 및 식물별 애꽃노린재류 발생종류

우리나라(제주도 제외)에서 자연발생하는 애꽃노린재류의 종류는 총 4종이 확인되었다(Table 2). 지역별로 종간 점유율을 보면 애꽃노린재(이하 *O. sauteri*)가 75.3~94.3%, *O. strigicollis*가 0~21.9%, 참뿔애꽃노린재(이하 *O. minutus*)가 0~11.3%, *O. nagaii* Yasunaga가 0~2.7%로 나타났다. 따라서 *O. sauteri*가 애꽃노린재류 가운데 압도적으로 우점하

는 종으로 판단된다. 나머지 애꽃노린재류들은 발생 정도가 매우 미약하였다. *O. strigicollis*와 *O. nagaii*는 애꽃노린재류의 분류학적 재검토 과정에서 한국 미기록종으로 확인된 바 있다(Kwon, personal communication).

애꽃노린재류는 세계적으로 지역에 따라 서식하고 있는 종류가 다른 것으로 보고되고 있다(Yasunaga, 1997). 일본 큐슈의 가지포장(Ohno and Takemoto, 1997)에서 애꽃노린재류 종류는 모두 *O. sauteri*, *O. minutus*, *O. nagaii* 등 3종이었고 이 가운데 *O. sauteri*가 가장 우점하였고, 중국 북경의 농경지포장에서 *O. sauteri*가 95.0%를 차지한다고 하였다(Guo, personal communication). 이들 결과를 종합해 볼 때 *O. sauteri*는 한국을 비롯한 동아시아지역에서 공통적으로 우점하는 종으로 생각된다.

노지에서 애꽃노린재류 종류

콩, 고추, 수박 등 10개 식물에서 1,902마리 애꽃노린재류 성충이 채집되었고 그 가운데 수컷은 1,042마리였으며(성비 0.136~0.694), 수컷성충의 동정결과 *O. sauteri*, *O. strigicollis*, *O. nagaii*, *O. minutus* 4종이 조사되었다(Table 3). 종구성은 식물에 따라 달랐는데 콩과 토끼풀에서는 4종 모두 발생하였고, 고추에서는 *O. nagaii*를 제외한 3종이 발생하였다. 종별 점유율 역시 작물에 따라 달랐는데, 콩·고추·수박·썩·토끼풀에서는 *O. sauteri*가 70% 이상으로 다른 종에 비하여 상대적으로 아주 높은 점유율을 보인 반면, 호박·국화·장미·백일홍에서는 *O. strigicollis*가 60.0~88.9%, 벼에서는 *O. nagaii*가 88.0%로 가장 우점하는 것으로 나타났다. 콩, 고추, 수박은 모두 우리나라 노지에서 널리 재배되는 작물로서 우점종인 *O. sauteri*는 이들 작물에서 발생하는 총채벌레, 진딧물, 응애 등 미소해충의 중요한 천적으로 기능할 것으로 추측된다. 벼, 국화, 장미, 호박, 백일홍에서의 채집개체수는 10개체 이하로 매우 적기 때문에 각 작물에서의 애꽃노린재류의 종구성은 아직 속단하기 어려울 것 같다.

호박·국화·장미에서 우점하는 *O. strigicollis*는 10월 하순 경남의 김해, 부산, 창원에서 대부분 채집

Table 2. Species composition of *Orius* spp. in Korea

Area	Percentage of individuals				No. of males	Sex ratio (% of males)
	<i>O. sauteri</i>	<i>O. strigicollis</i>	<i>O. minutus</i>	<i>O. nagaii</i>		
Gyeonggi	92.5	3.3	2.1	2.1	483	0.661
Gangwon	94.3	0	5.7	0	70	0.511
Chungcheong	83.0	5.7	11.3	0	247	0.497
Jeolla	91.2	7.3	1.5	0	137	0.513
Gyeongsang	75.3	21.9	0	2.7	73	0.363

된 것이었다. Yasunaga (1993)는 *O. strigicollis*가 중국남부가 원산지(type locality)이며 일본의 혼슈남부, 시코쿠, 큐슈, 대만 그리고 중국의 남부에서 주로 발생한다고 하였다. 송 등(Song et al., 1997)은 제주도의 감자 등 93개 포장에서 애꽃노린재류의 종구성이 7월 이전에는 *O. sauteri*와 *O. strigicollis*의 비율이 60.3%와 39.7%였으나 8월 이후에는 38.3%와 61.7%로 역전되었고, 가지 포장에서는 7월 중순까지는 *O. sauteri*가 우점종이었으나 7월 중순부터는 *O. strigicollis*의 밀도가 높아져 8월 중순부터 하순까지는 90% 이상이 *O. strigicollis*였다고 하였다. 따라서 우리나라에서 *O. strigicollis*는 주로 제주도를 비롯한 남부지역에서, 그리고 계절적으로 여름 또는 가을철에 주로 발생하는 것으로 생각된다. *O. strigicollis*가 단일조건에서 *O. sauteri*나 *O. minutus*보다 휴면반응이 늦기 때문에 봄철 또는 가을철에 이용 가능성이 더 높다는 점(Takai, 1996)으로 미루어 볼 때, 노지에서 *O. strigicollis*의 개체군 동태에 대한 검토가 보다 정밀하게 이루어져야 할 것이다.

*O. nagaii*는 가을철(9월) 벼에서만 채집되었다. Ohno와 Takemoto (1997)의 보고에 의하면 벼 등 화본과 식물에서 *O. nagaii*의 점유율이 76.0~100%로 다른 종에 비해 월등히 발생이 많았고, Yasunaga (1993)는 벼에서 *O. nagaii*가 78.9%인데 반해 *O. sauteri*는 21.1%를 점유하고 있다고 하였다. *O. nagaii* 채집장소가 주로 벼와 논둑의 화본과 잡초에서 많이 채집되는 것으로 보아 벼와 특이적으로 관련

된 천적으로 추정되나 아직 구체적인 생태학적 보고는 알려진 바가 없다. 또한 *O. minutus*도 구체적인 서식처나 먹이에 대한 보고는 아직 없다.

시설에서 애꽃노린재류 종류

강낭콩·고추·국화·거베라에서 총 350마리를 채집하여 그 가운데 수컷 173마리를 동정한 결과 *O. sauteri*와 *O. strigicollis* 2종이 채집되었으며, 이 가운데 *O. sauteri*가 84.3~100%로 우점하는 것으로 나타났다(Table 4). 그러나 노지에서 채집되었던 *O. minutus*와 *O. nagaii*는 전혀 조사되지 않았다. 애꽃노린재는 수목의 껍질 틈이나 속에서 성충으로 월동하고 월동 후 노지 잡초나 작물에 발생하는 먹이 곤충을 포식하다가 시설내로 유입되는 것으로 추정된다(unpublished data). 따라서 시설주변의 식생에서 발생하는 애꽃노린재류의 종류 및 밀도가 아마도 시설재배포장에 직접적으로 영향을 미칠 것이다(Ohno and Takemoto, 1997). 시설내 자연발생 과정을 정확히 이해하려면 애꽃노린재류, 특히 우점종인 *O. sauteri*의 시설내 유입시기, 먹이 및 환경조건과 같은 연구가 필요할 것으로 사료된다.

식물별 애꽃노린재류 발생소장

수원지역의 콩, 고추, 메밀, 토끼풀에서 애꽃노린재류의 종구성 및 발생소장을 조사한 결과는 Figs. 1-4와 같다.

콩 포장(Fig. 1)에서는 *O. sauteri*, *O. minutus*, *O.*

Table 3. Species composition of *Orius* spp. in open fields of Korea

Plants	No. of fields surveyed	Percentage of individuals				No. of males	Sex ratio (% of males)	Date
		<i>Orius sauteri</i>	<i>Orius strigicollis</i>	<i>Orius minutus</i>	<i>Orius nagaii</i>			
Chrysanthemum	3	40.0	60.0	0	0	5	0.147	Oct. 28~Oct. 29
Crape myrtle	1	11.1	88.9	0	0	9	0.391	Jun. 30
Mugwort	4	96.6	3.4	0	0	29	0.527	Jun. 18~Aug. 7
Pumpkin	2	25.0	75.0	0	0	8	0.320	Oct. 28~Oct. 29
Rice	1	12.0	0	0	88.0	8	0.444	Sep. 20
Red pepper	20	71.2	15.3	13.6	0	118	0.333	Jul. 25~Aug. 27
Rose	4	16.7	66.7	16.7	0	6	0.136	Jun. 13~Oct. 29
Soybean	52	93.5	2.1	4.2	0.3	618	0.668	Jun. 4~Sep. 30
Watermelon	1	100	0	0	0	25	0.694	Jul. 25
White clover	19	94.4	3.7	0.5	1.4	216	0.557	May 25~Jul. 14

Table 4. Species composition of *Orius* spp. in greenhouses of Korea

Plants	No. of fields surveyed	Percentage of individuals				No. of males	Sex ratio (% of males)	Date
		<i>Orius sauteri</i>	<i>Orius strigicollis</i>	<i>Orius minutus</i>	<i>Orius nagaii</i>			
Chrysanthemum	2	100	0	0	0	65	0.565	Jul. 24~Sep. 4
Gerbera	4	96.2	3.8	0	0	26	0.400	Jul. 24~Sep. 4
Kidney bean	5	93.3	6.7	0	0	30	0.448	Jul. 7~Sep. 22
Red pepper	6	84.3	15.7	0	0	51	0.500	Aug. 26~Oct. 23

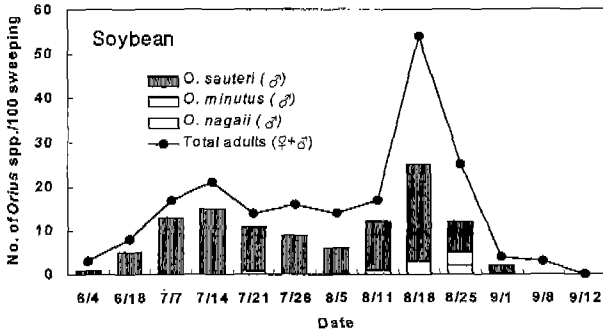


Fig. 1. Seasonal occurrence and species composition of *Orius* spp. adults by sweeping method on soybean in Suwon, Gyeonggi Province, 1997.

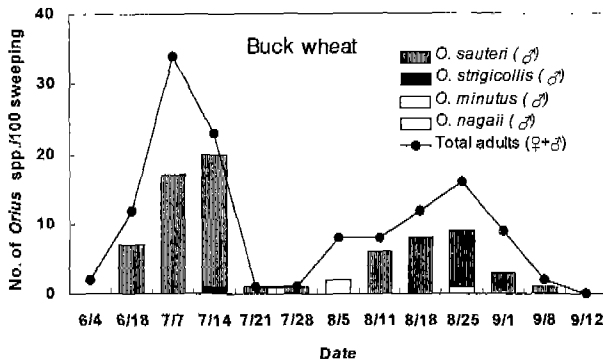


Fig. 2. Seasonal occurrence and species composition of *Orius* spp. adults by sweeping method on buck wheat in Suwon, Gyeonggi Province, 1997.

nagaii 3종이 발생하였으며, 전국적인 조사와 비교할 때 *O. strigicollis*가 조사되지 않았다. 조사기간 동안 계속 *O. sauteri*가 가장 우점하였고, *O. minutus*는 8월 11일, 18일, 25일에 각각 1마리, 3마리, 3마리가, *O. nagaii*는 7월 21일과 8월 25일에 각각 1마리, 2마리가 채집되었다. 성충 암컷과 수컷을 합한 애꽃노린재류 전체의 발생소장(이하 발생소장)은 6월 4일부터 채집되기 시작하여 7월 14일 1차 발생 최성기를 보이고 8월 18일 큰 폭의 2차 발생 최성기를 보인 후 빠르게 감소하기 시작하여 9월 중순이후 전혀 발생되지 않았다. 성비(수컷비율, 이하 동일)는 조사초기인 6월 4일부터 7월 말까지 대체적으로 0.333~0.857로 수컷이 많았으나 8월 5일부터 9월 12일까지는 0.0~0.519로 암컷의 비율이 증가하였다. 일본 동북부 모리오카(盛岡)지역의 콩 포장에서 애꽃노린재류의 발생은 7월 중순경에 이입하기 시작하여 8월 하순~9월 상순에 최성기에 달하는데, 작물 생육상태로 보면 개화절정기에 발생 최성기가 되고, 꼬투리의 황변기부터 감소하는데 작물생장이 정

지되면 애꽃노린재류의 성충은 포장 밖으로 분산한다고 하였다(Oku and Kobayashi, 1996). 우리나라의 중부지방에서 콩 꽃은 7월 상순경부터 피기 시작하여 7월 하순경에 절정에 달하고 9월 상순이면 꼬투리가 황변한다. 따라서 애꽃노린재류의 발생양상은 일본과 비슷했지만 작물생육시기의 차이에 의해서 발생시기는 1달 정도 빠르게 나타난 것으로 생각된다. 콩에서 발생하는 총채벌레는 주로 콩어리총채벌레(*Mycterotherps glycines* (Okamoto))이지만 경제적 피해에 대한 보고는 아직 알려진 바 없다.

콩과 동일한 포장에서 재배한 메밀에서(Fig. 2) 애꽃노린재의 종류는 *O. sauteri*, *O. strigicollis*, *O. minutus*, *O. nagaii* 4종이 발생하였으며, 발생소장 조사식물 가운데 발생 종수가 가장 많았다. 그러나 *O. sauteri*를 제외한 다른 종은 소수에 불과하였으며, *O. strigicollis*와 *O. minutus*는 7월 14일과 8월 25일에 각각 1마리, *O. nagaii*는 8월 5일 2마리가 발생하는데 그쳤다. 성비는 조사초기인 6월 4일부터 7월 말까지 대체적으로 0.500~0.869로 수컷이 많았으나 8월 5일부터 9월 12일까지는 0.333~0.625로 암컷의 비율이 증가하였다. 발생소장은 6월 4일부터 채집되기 시작하여 7월 7일에 1차 발생 최성기를 보인 후 7월 하순 급격히 낮아지다가 8월 25일에 2차 발생 최성기를 보여, 인접한 콩에서의 발생시기 및 발생양상과 유사한 경향을 보였다. 하지만 두 작물에서의 발생최대밀도는(Figs. 1, 2) 1차 발생 최성기와 2차 발생최성기에 서로 역전되는 현상을 보였다. 애꽃노린재류는 총채벌레류 뿐만 아니라 꽃가루를 선호하기 때문에 포장으로의 이입과 분산은 개화시기 및 개화밀도와 직접적인 관련이 있다(Oku and Kobayashi, 1966). 따라서 수원지방에서 조사장소가 인접한 두 작물, 즉 메밀과 콩에서의 애꽃노린재류의 발생최대밀도의 역전현상은 메밀의 개화시기가 5월 하순으로 콩에 비해 2달 정도 빠르고 개화절정시기 역시 6월 중순으로 7월 하순인 콩보다 빨랐기 때문으로 생각된다.

고추에서는 Fig. 3에서 보는 바와 같이 *O. sauteri*와 *O. strigicollis* 2종이 발생되었는데, 전국적인 조사와 비교해 볼 때 *O. minutus*가 조사되지 않았다. 콩에서와 마찬가지로 조사기간 중 대부분이 *O. sauteri*였고, *O. strigicollis*는 8월 5일에 2마리가 발생하는 데 그쳤다. 애꽃노린재류는 6월 4일부터 채집되기 시작하여 7월 14일에 1차 최성기, 그리고 8월 초·중순에 2차 최성기를 보였다. 다른 식물조사와는 달리 시기적으로 노지에서 발생량이 줄어들 때인 9월 8일 오히려 3차 발생 최성기를 보였는데, 이러한 원인은 이 시기는 고추가 퇴화되는 시기로 꽃

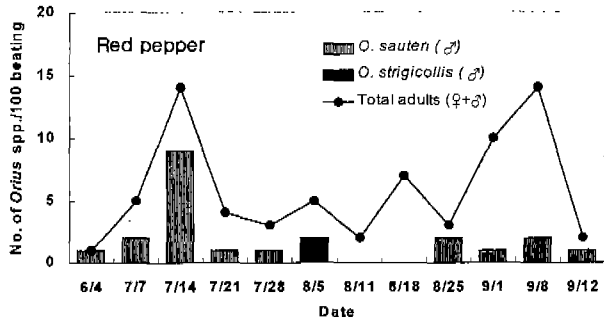


Fig. 3. Seasonal occurrence and species composition of *Orius* spp. adults by beating method on red pepper in Suwon, Gyeonggi Province, 1997.

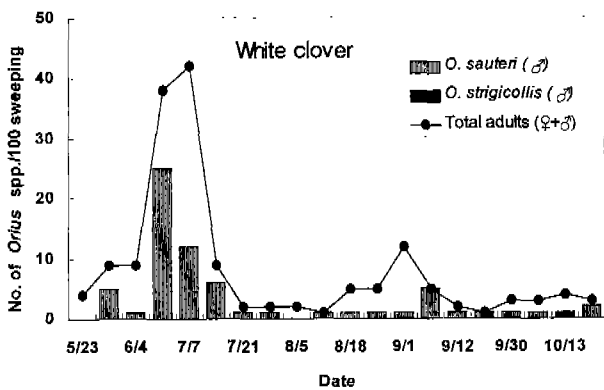


Fig. 4. Seasonal occurrence and species composition of *Orius* spp. adults by sweeping method on white clover in Suwon, Gyeonggi Province, 1997.

이 이미 거의 떨어졌으나 일부 남아 있는 꽃에 애꽃노린재류가 다수 서식하고 있어 채집량이 많았기 때문이다. 고추에서 성비는 조사초기인 6월 4일부터 7월 말까지 0.250~0.643으로 수컷이 많았으나 8월 5일부터 9월 12일까지는 0.0~0.400으로 암컷의 비율이 증가하였다. 고추에서 발생하는 총채벌레는 주로 꽃노랑총채벌레(*F. occidentalis*)와 대만총채벌레(*F. intonsa* (Trybom))로 이 가운데 꽃노랑총채벌레에는 고추에서 발생 및 피해정도가 심하다(Han et al., 1998). 이번 조사과정에서 총채벌레와 애꽃노린재 모두 대부분 꽃봉오리 속에서 발생하는 것이 관찰되었기 때문에 천적으로서 우점종인 *O. sauteri*에 의해 총채벌레의 밀도가 상당히 억제될 것으로 추정된다.

토끼풀에서는 Table 4에서와 같이 *O. sauteri*와 *O. strigicollis* 2종이 발생되었는데, 전국적인 조사(Table 3)와 비교해 볼 때 *O. minutus*와 *O. nagaii*는 조사되지 않았다. 콩에서와 마찬가지로 조사기간 중 대부분이 *O. sauteri*였고, *O. strigicollis*는 10월 13일에 1

마리가 발생하는데 그쳤다. 애꽃노린재류는 5월 23일에 처음 발생하기 시작하여 조사식물 가운데 가장 이른 시기에 애꽃노린재의 발생이 확인되었다. 최초발생 이후 밀도가 급격히 증가하여 7월 7일에 1차 발생 최성기를 보이고 발생밀도가 급격히 낮아진 다음 9월 1일에 2차 발생 최성기를 보인 후 10월 하순까지 낮은 밀도로 발생이 계속되었다. 토끼풀은 중부지방의 중요한 발잡초의 하나로서 발잡물에 비하여 일찍 꽃이 피기 시작하므로 월동을 마친 총채벌레 등의 해충과 이들을 먹이로 하는 애꽃노린재 등의 천적들이 가장 먼저 모여드는 식물 가운데 하나이다. Du와 Yan (1995)은 중국 북경에서 사과원 주위에 알팔파를 심고 주변의 잡초를 예초할 경우 알팔파에 애꽃노린재류가 20~119% 증가하게 되고, 6월 상중순경 알팔파를 제거하면 사과원의 애꽃노린재류가 2~3배 증가하므로 천적을 이용하여 사과원에 발생하는 응애류와 진딧물을 상당히 억제할 수 있다고 하였다. 일본의 노지 가지포장에서 애꽃노린재류의 초기발생과 정착과정에서 농경지 주변의 토끼풀, 화분과 잡초가 중요한 발생원(reservoirs)으로 보고된 바 있다(Ohno and Tekemoto, 1997). 따라서 주요 노지작물 및 시설작물 주변에서 서식하는 토끼풀을 포함한 주요 잡초류에서의 애꽃노린재류의 발생시기 및 발생정도, 그리고 먹이곤충과의 관계에 대한 보다 정밀한 조사가 필요할 것으로 생각된다.

이상의 결과를 종합하여 보면 국내(제주 제외)에서 노지 및 시설에서 발생하는 애꽃노린재류는 *O. sauteri*, *O. strigicollis*, *O. minutus*, *O. nagaii* 4종이며, 그 가운데 *O. sauteri*가 대부분을 차지하고 있다. 기타 종은 소수가 발생하고 있는데 *O. strigicollis*는 지리적으로 남부지방의 늦은 시기에 발생이 많고, *O. nagaii*는 벼에서 주로 많이 발생하는 경향을 보였다. 애꽃노린재류(*Orius* spp.)의 발생시기는 식물의 생육과 개화시기에 따라 차이가 있는 것으로 보이며, 야생잡초인 토끼풀에서 5월 하순으로 가장 빨랐고 나머지 콩, 메밀, 고추 모두 6월 상순에 발생이 시작되었다. 발생최성기는 메밀과 토끼풀에서는 7월 상순, 고추에서는 7월 중순, 콩에서는 8월 중순이었다.

필자는 애꽃노린재류의 채집과정에서 농약을 살포하지 않은 노지나 시설포장에 비해서 농약을 자주 살포하는 포장에서 조사포장수가 많았음에도 불구하고 애꽃노린재의 발생을 거의 확인할 수 없었다. 이는 애꽃노린재류의 정착과 증식에 무절제한 약제의 살포가 큰 장애물이 된다는 점을 시사한다. Ohno와 Takemoto (1997)는 노지 가지포장에서 애

꽃노린재류가 오이총채벌레보다 먼저 포장에 정착하여 해충밀도를 억제하므로 천적을 보호하기 위해서는 선택성 약제와 같은 약제의 종류에 대한 배려가 필요하다고 하였고, 또한 포장 주변의 잡초군락은 가지에 비래하는 애꽃노린재류의 밀도형성에 중요한 역할을 담당한다고 하였다. 따라서 자연계에 서식하고 있는 천적을 보호하고 관리해 줌으로써 해충발생 이전에 천적의 정착 및 증식을 촉진할 수 있는 방법도 중요하리라고 생각한다. 예를 들어 시설배포장 주변에 일찍 개화하는 토끼풀과 같은 야생잡초의 생육을 조장해 줌으로써 월동을 마친 애꽃노린재류를 유인 증식하게 하여 시설내로 유입되는 천적의 조기발생 또는 증식을 유도할 수 있을 것이다. 천적을 보호하고 관리 이용하는 방법은 선택적 약제의 살포, 천적의 대량사육 및 방사와 함께 생물적 방제의 새로운 전략의 하나로서 연구의 필요성이 높다고 할 것이다.

Literature Cited

- Anonymous. 1994. Check list of insects from Korea. 744 pp. The Entomological Society of Korea and Korea Society of Applied Entomology, Kon-kuk University Press, Seoul, Korea.
- Chung, B.K., S.W. Kang and J.H. Kwon. 2000. Chemical control system of *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) in greenhouse eggplant. *J. Asia-Pacific Entomol.* 3: 1-9.
- Du, X.G. and Y.H. Yan. 1995. Manipulating the ground cover of apple orchard to increase the number of *Orius sauteri* in apple trees. *Chinese J. Biological Control* 11: 1-4.
- Han, M.J., I.S. Kim, S.B. Ahn, M.L. Lee, K.J. Hong, G.H. Lee and D.S. Ku. 1998. Distribution and host plants of recently introduced Western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) in Korea. *RDA. J. Crop Protec.* 40: 83-88.
- Han, M.W., G.H. Lee, G.S. Lee, J.H. Kim, Y.H. Kim and J.O. Lee. 1997. Biological control of greenhouse insect pests in Korea. pp. 44-60. *In Proceedings of the biological control of insect pests.* eds. by K.S. Boo, K.C. Park and J.K. Jung. Korean Society of Applied Entomology, Suwon, Korea.
- Hong, K.J., M.L. Lee, M.J. Han, S.B. Ahn, I.S. Kim, G.H. Lee and D.S. Ku. 1998. Distribution and host plants of recently introduced palm thrips, *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae) in Korea. *RDA. J. Crop Protec.* 40: 89-95.
- Kelton, L.A. 1963. Synopsis of the genus *Orius* Wolff in America north of Mexico (Hemiptera: Anthocoridae). *Can. Entomol.* 95: 631-636.
- Kim J.H., M.W. Han, G.H. Lee, Y.H. Kim, J.O. Lee and C. J. In. 1997. Development and oviposition of *Orius strigicollis* (Poppius) (Hemiptera: Anthocoridae) reared on three different insect preys. *Korean J. Appl. Entomol.* 36: 166-171.
- Kim J.H., Y.H. Kim, M.W. Han, G.S. Lee and J.O. Lee. 1999. Effect of temperature on the development and oviposition of minute pirate bug, *Orius strigicollis* (Hemiptera: Anthocoridae). *Korean J. Appl. Entomol.* 38: 29-33.
- Lattin, J.D., A. Asquith and S. Booth. 1989. *Orius minutus* (Linnaeus) in North America (Hemiptera: Heteroptera: Anthocoridae). *J. New York Entomol. Soc.* 97: 409-416.
- Lattin, J.D. and N.L. Stanton. 1992. A review of the species of Anthocoridae (Hemiptera: Heteroptera) found on *Pinus contorta*. *J. New York Entomol. Soc.* 100: 424-479.
- Lee, G.H., D.H. Kim, J.H. Park, D.S. Park and J.D. So. 1992. Ecological characteristics of predator, *Orius sauteri* Poppius (Hemiptera: Anthocoridae). *Research Report of RDA (C.P.)* 34: 68-72.
- Ohno, K., H. Takemoto, K. Kawano and K. Hayashi. 1995. Effectiveness of integrated pest control program for *Thrips palmi* Karny on eggplants: a case study in a commercial field. *Bull. Fukuoka Agric. Res. Cent.* 14: 104-109.
- Ohno, K. and H. Takemoto. 1997. Species composition of *Orius* spp. (Hemiptera: Anthocoridae), predacious natural enemies of *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae), in eggplant fields and surrounding habitats. *Appl. Entomol. Zool.* 32: 27-35.
- Oku, S.H. and S. Kobayashi. 1966. Influence of predation of *Orius* sp. (Hemiptera: Anthocoridae) on the aphid population in a soybean field. An example of interrelation between a polyphagous predator and its principal preys. *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* 10: 89-91.
- Song, J.H., S.H. Kang, S.E. Lim, S.W. Hyun and S.K. Jeong. 1997. The collection of *Orius* spp. and their characteristic occurrence in an open-field of eggplant in Cheju. *RDA. J. Crop Protection* 39: 43-47.
- Takai, K.H. 1996. Effects of photoperiod on the reproductive diapause of *Orius similis*. p. 209. *In Proceeding of 40th Annual Meeting of Japanese Society of Applied Entomology and Zoology.* Tokyo.
- Yasunaga, T. 1993. A taxonomic study on the subgenus *Heterororius* Wagner of the genus *Orius* Wolff from Japan (Hemiptera: Anthocoridae). *Jpn. J. Ent.* 61: 11-22.
- Yasunaga, T. 1997. The flower bug genus *Orius* Wolff (Heteroptera, Anthocoridae) from Japan and Taiwan, Part III. *Appl. Entomol. Zool.* 32: 387-394.
- Yasunaga, T. and T. Kashio. 1993. Taxonomy and identification of Japanese *Orius* species. *Plant Protection* 47: 180-183.
- Zheng, L.Y. 1982. Two new species of *Orius* Wolff from China (Hemiptera: Anthocoridae). *Acta Entomol. Sin.* 25: 191-194.

(Received for publication 28 March 2001; accepted 4 May 2001)