

호남지역 콩 재배지 주요해충 및 천적류

백채훈* · 이건휘¹ · 최만영 · 서홍렬 · 김두호² · 황창연³ · 김상수⁴

작물과학원 호남농업연구소, ¹작물과학원 영남농업연구소, ²농업과학기술원 농약평가과, ³전북대학교 농업생명과학대학, ⁴순천대학교 농업생명과학대학

Status of the Occurrence of Insect Pests and Their Natural Enemies in Soybean Fields in Honam Province

Chae-Hoon Paik*, Geon-Hwi Lee¹, Man-Young Choi, Hong-Yul Seo, Doo-Ho Kim²,
Chang-Yeon Hwang³ and Sang-Soo Kim⁴

Honam Agricultural Research Institute, NICS, RDA, Iksan 570-080, Korea

¹Yeongnam Agricultural Research Institute, NICS, RDA, Milyang 627-80, Korea

²Pesticide Safety Division, NIAST, RDA, Suwon 441-707, Korea

³College of Agriculture and Life Sciences, Chonbuk National University, Jeonju 561-756, Korea

⁴College of Agriculture and Life Sciences, Sunchon National University, Suncheon 540-742, Korea

ABSTRACT : This survey was conducted to illustrate insect pests and their natural enemies in soybean fields in Honam area. A total of 23 pest species in 13 families and 13 species of natural enemy were observed during 2002 to 2003. *Delia platura*, *Medythia nigrobilineata*, *Spodoptera exigua* and *Aphis glycines* occurred relatively with high population densities during the early growth stage of soybean. *Dolycoris baccarum*, *Riptortus clavatus*, *Nezara antennata*, *Piezodorus hybneri* and *Halyomorpha halys* began to occur between mid July to early August and lasted until the harvest time. Lepidopteran insect pests, *Leguminivora glycinivorella*, *Pleuroptya ruralis*, *Scopula missaria*, *Macdunnoughia purissima* and *Spodoptera litura* occurred significantly in late August in soybean field. Natural enemies of soybean insect pests observed in this survey were seven parasitoids, five predators, and an entomopathogenic fungus. Two egg parasitoid species for *R. clavatus*, two parasitoid species for *P. ruralis*, and five natural enemy species (including parasite, predator and entomopathogenic fungi) for either *S. litura* or *A. glycines* were identified, respectively. Among them two egg parasitoid species, *Gryon japonicum* and *Ooencyrtus nezarae* for *R. clavatus*, for and one parasitoid species for *P. ruralis*, that belong to Bethyridae, were new to Korea.

KEY WORDS : Soybean, Insect pests, Natural enemies, Occurrence, Population

초 록 : 콩 재배지에 발생하는 주요해충 및 천적을 조사한 결과, 해충은 13과 23종, 천적은 13종이 분류·동정되었다. 콩 파종 후 발생하는 초기해충은 씨고자리파리, 두줄박이애잎벌레, 파밤나방, 콩진딧물 이었고, 개화기 및 꼬투리 형성기인 7월 중순에서 8월 상순에는 알락수염노린재, 톱다리개미허리노린재, 풀색노린재, 가로줄노린재, 싹덩나무노린재 순으로 발생하기 시작하여 수확기까지 지속되었으며, 8월 이후에는 나방류 해충인 콩나방, 콩잎말이명나방, 빗줄애기자나방, 은무늬밤나방, 담배겨세미나방 등이 발생하였다. 천적으로는 기생성 천적 7종, 포식성 천적 5종, 곤충병원균 1종이 발생하였다. 주요해충의 천적으로는 톱다리개미허리노린재 난기생봉 2종, 콩잎말이명나방 기생봉 2종, 담배겨세미나방과 콩진딧물의 천적이 각각 5종씩 조사되었다. 톱다리개미허리노린재의 난기생봉 *Gryon japonicum*과 *Ooencyrtus nazarae*는 국내 미기록종이며, 콩잎말이명나방의 Bethyridae는 국내 미기록과로 확인되었다.

검색어 : 콩, 해충, 천적, 발생, 밀도

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

중요한 식량자원으로서 콩(*Glycine max* (L.) Merrill)은 우리나라를 비롯하여 동부아시아 지역이 원산지이고, 단백질과 지방의 공급원으로서 우리의 식생활에 중요한 역할을 해왔다. 콩은 재배가 쉽고 넓은 환경에 적응할 수 있는 작물로서 우리나라에서는 단작 또는 다른 작물과의 전, 후작으로 재배되고 있다. 또한, 국가적으로 눈에 콩 재배를 권장하고 있고, 콩의 수량증대 및 대단위 재배단지의 조성으로 그동안 크게 문제되지 않았던 각종 해충의 발생이 문제시 되고 있다. 우리나라에 발생하는 콩 해충은 Lee *et al.* (1970)은 46종, Han and Noh (1970)는 53종, Choi and Hwang (1975)은 35종으로 보고하였으나 Kwon *et al.* (1977)은 실제로 더 많은 해충이 분포할 것으로 추정하였다. Park *et al.* (1978)은 콩에 발생하는 나방류 해충에 대하여 49종, Ahn and Lim (1991)은 제주도의 콩을 가해하는 해충으로 3종을 보고하였다. Kobayashi (1976)는 일본에서는 241종이 분포하고 있으며, 이들 해충으로 인한 연간감수량은 동북지방에서 약 25% 이상으로 추정된다고 하였다. 미국의 경우에는 조사지역 및 조사자에 따른 차이는 있었으나 Blickenstaff and Huggans (1962)는 Missouri에서 약 540종의 대두 해충을 보고하였다.

최근 콩 해충에 대한 국내연구는 대부분 노린재에 대한 연구가 주류를 이루고 있는데, 그 중에서 톱다리개미허리 노린재(*Riptortus clavatus* Thunberg)에 관한 연구가 가장 많다(Lee *et al.*, 1997; Son *et al.*, 2000; Kang *et al.*, 2003; Lee *et al.*, 2004). 그 외에 콩에 관련된 해충에 대한 연구는 콩나방(*Leguminivora glycinivorella* Matsumura) 피해율(Kwon *et al.*, 1977), 콩은무늬납나방(*Chrysoideixis agnata* S.)의 생활사(Hwang *et al.*, 1980), 대두재배 방법 및 품종에 따른 콩진딧물(*Aphis glycines* Matsumura)의 서식밀도(Chung *et al.*, 1980), 파종시기별 콩줄기굴파리(*Melanagromyza sojae*)의 발생 및 피해(Kwon *et al.*, 1981), 콩 기생선충의 분포와 피해(Lee *et al.*, 1983), 씨고자리파리(*Delia platura* (Meigen))의 대두 피해(Kim, 1992) 등이 있다. 특히, 나물콩은 호남지방에서 가장 많이 재배되고 있는 작물로서, 콩 파종기부터 꼬투리 형성기 및 수확기까지 여러 가지 해충의 발생으로 피해를 주고 있다. 따라서 호남지방의 나물콩 포장에 발생하는 주요 해충의 종류, 발생양상 및 유용생물자원을 탐색하여 콩 종합관리체계를 확립하는데 기초자료로 활용하고자 본 시험을 실시하였다.

재료 및 방법

나물콩 주요해충 발생 및 피해

본 시험은 2002년에서 2003년까지 2년 동안 호남지역은 2,000평(파종시기: 5월 하순)과 밭 1,200평(파종시기: 6월 중순)에 재배되고 있는 나물콩을 중심으로 1주일 간격으로 조사하였다. 나물콩 포장에 발생하는 주요 해충을 대상으로 육안관찰 및 포충망으로 채집하여 실험실로 가져와 곤충도감 및 기존의 표본과 대조하여 해부현미경하에서 분류·동정하였다. 동정이 어려운 유충은 실내에서 곤충사육상자(35×35×50 cm)에 콩을 먹이로 공급하여 사육하면서 종 동정 및 피해를 조사하였다. 해충발생시기, 가해부위, 발생정도 및 피해정도 조사는 시기별, 주 당 발생수를 조사하여 발생정도에 따라 소발생(low), 중발생(middle), 대발생(high)으로 구분하였고, 피해정도에 따라 해충이 콩을 가해하나 피해가 미미한 해충을 잠재해충(mild), 피해가 발견되지만 광범위하게 발생하지 않는 종을 소발생해충(moderate), 피해를 주지만 주기적으로 방제가 필요하지 않은 종은 중발생해충(medium), 발생피해가 심하여 주기적으로 방제가 필요한 종을 다발생해충(severe)으로 구분하였다(Lee *et al.*, 1992).

콩 주요해충 유용생물자원 탐색

콩 주요 유용생물자원 탐색조사는 나물콩 주요해충 발생 및 피해 조사와 같은 방법으로 호남지역 주요 나물콩 재배지를 다니면서 포충망과 식물체에서 육안조사로 천적을 채집하였다. 기생성 천적의 경우 포장에서 채집한 해충의 알, 유충 및 번데기를 채집하여 실내에서 부화 및 우화시켜 천적여부를 조사하였고, 포식성 천적은 포장에서 육안으로 확인된 종을 채집하여 실내에서 사육하면서 곤충도감을 참조하여 종을 동정하였다. 또한, 동정이 어려운 기생성 천적은 소형 바이엘 병에 담아 구덕서 박사(생물다양성보존연구원, 경남 산청군 차황면 신태리 183번지)에게 분류·동정을 의뢰하였고, 노린재의 천적 난기생봉은 종의 동정을 위해 일본의 Mizutani 박사와 중국의 CAS 동물연구소(Institute of Zoology)의 난기생봉 분류학자인 Zhang 박사에게 샘플을 보내 분류를 의뢰하였다.

결과 및 고찰

나물콩 주요해충 발생 및 피해

나물콩 재배지에 발생하는 주요해충은 곤충류 13과 21종, 달팽이 1과 1종, 응애류 1과 1종 등 총 15과 23종이 분류 및 동정되었다(Table 1). 과별로 곤충류는 섬서구메뚜기과(Pyrgomorphidae) 1종, 총채벌레과(Thripidae) 2종, 호리허리노린재과(Alydidae) 1종, 노린재과(Pentatomidae) 4종, 진딧물과(Aphididae) 1종, 큰검정풍뎠이과(Melolonthidae) 1종, 잎벌레과(Chrysomelidae) 1종, 굴파리과(Agromyzdae) 2종, 꽃파리과(Anthomyiidae) 1종, 잎말이나방과(Tortricidae) 2종, 명나방과(Pyralidae) 1종, 자나방과(Geometridae) 1종, 밤나방과(Noctuidae) 3종이었다.

콩 파종 후 초기(6월 중순~7월 상순)에 발생하는 해충

은 씨고자리파리(*Delia platura*), 두줄박이에잎벌레(*Medythia nigrobilineata*), 파밤나방(*Spodoptera exigua*), 콩진딧물(*Aphis glycines*)이었고, 개화기 및 꼬투리 형성기(7월 중순~8월 상순)에 노린재류의 발생이 시작되어 수확기까지 지속적으로 발생하였으며, 알락수염노린재(*Dolycoris baccarum*), 톱다리개미허리노린재(*Riptortus clavatus*), 풀색노린재(*Nezara antennata*), 가로줄노린재(*Piezodorus hybneri*), 썩덩나무노린재(*Halyomorpha halys*) 순으로 발생이 많았다. 8월 이후에는 주로 나방류 해충인 콩나방(*Leguminivora glycinivorella*), 콩잎말이명나방(*Pleuroptya ruralis*), 빗줄애기자나방(*Scopula missaria*), 은무늬밤나방(*Macdunnoughia purissima*), 담배거세미나방(*Spodoptera litura*) 등이 발생하였고, 그 중에서 담배거세미나방, 콩잎말이명나방의 발생 및 피해가 가장 높았다. Park et al. (1978)은 콩에 발생하는 나방류에서 콩잎말이명나방과

Table 1. Insect pests observed in soybean fields in Honam area from 2002 to 2003

Family name	Scientific name	Korean name	Peak time (Month)	Damaged Part ^a	Degree of occurrence ^b	Damage level ^c
Pyrgomorphidae	<i>Atractomorpha lata</i>	섬서구메뚜기	8~9	L	++	+
Thripidae	<i>Frankliniella occidentalis</i>	꽃노랑총채벌레	7~8	L	++	++
	<i>F. intonsa</i>	대만총채벌레	7~8	L	+++	++
Alydidae	<i>Riptortus clavatus</i>	톱다리개미허리노린재	8~10	P	+++	++++
Pentatomidae	<i>Dolycoris baccarum</i>	알락수염노린재	7~9	L, P	++	++
	<i>Nezara antennata</i>	풀색노린재	8~9	L, P	+++	+++
	<i>Halyomorpha halys</i>	썩덩나무노린재	9~10	L, P	++	++
	<i>Piezodorus hybneri</i>	가로줄노린재	9~10	L, P	+++	+++
Aphididae	<i>Aphis glycines</i>	콩진딧물	6~7	L, S	++	++
Melolonthidae	<i>Holotrichia parallela</i>	큰검정풍뎠이	7~9	L, R	+	+
Chrysomelidae	<i>Medythia nigrobilineata</i>	두줄박이에잎벌레	6~7	L, R, P	+	+
Agromyzdae	<i>Melanagromyza sojae</i>	콩출기굴파리	7~8	S	+	+
	<i>Liriomyza congesta</i>	콩잎굴파리	7~8	L	+	+
Anthomyiidae	<i>Delia platura</i>	씨고자리파리	6~7	GS	++	++
Tortricidae	<i>Leguminivora glycinivorella</i>	콩나방	8~10	P	++	++
	<i>Matsumuraeses phaseolie</i>	팍나방	7	L, S, P	++	++
Pyralidae	<i>Pleuroptya ruralis</i>	콩잎말이명나방	8~9	L	+++	++++
Geometridae	<i>Scopula missaria</i>	빗줄애기자나방	8~9	L, S	+	+
Noctuidae	<i>Macdunnoughia purissima</i>	은무늬밤나방	8~9	L	+	+
	<i>Spodoptera litura</i>	담배거세미나방	8~9	L	+++	++++
	<i>Spodoptera exigua</i>	파밤나방	6~8	L	+++	++++
Bradybaenidae	<i>Acusta despecta</i>	명주달팽이	7~9	L, P	+	+
Tetranychidae	<i>Tetranychus kanzawai</i>	차응애	7~8	L	+	+

^a L: leaf, S: stem, R: root, P: pod, GS: germination seed

^b +: low, ++: middle, +++: high

^c +: mild, ++: moderate, +++: medium, ++++: severe

세줄콩들명나방(*Hedylepta indicata*)이 콩 잎을 가해하는 주요해충이라고 하였지만 본 연구에서는 파밤나방과 담배저세미나방이 잎을 가해하는 주요해충으로 나타나 차이를 보였다. 또한, 본 연구에서 콩 잎을 가해하는 주요해충으로 나타난 콩잎말이명나방의 주요발생시기가 Park *et al.* (1978)이 보고한 것보다 한달정도 늦은 8월에서 9월로 발생시기에도 차이를 보여, 콩 파종시기 및 지역별 환경조건에 따라 발생하는 해충 및 발생시기에 차이가 있을 것으로 생각된다. Kwon *et al.* (1977)은 재래종 대두 633계통에 대한 피해를 조사한 결과, 콩나방은 꼬투리가 형성되는 7월 하순에서 8월 상순 이후에 피해립율이 높다고 하였는데, 본 연구에서는 콩 꼬투리가 형성되는 시기에 주요 노린재류의 발생 및 피해가 심하였다.

콩 주요 해충별 주발생시기 및 피해정도를 조사한 결과 (Fig. 1), 씨고자리파리는 콩 생육 초기인 6~7월에 발생하며, 콩의 뿌리와 발아 중에 있는 콩의 자엽을 가해하기 때문에 초기 생육을 저해한다(Fig. 1A). 주요 나방류 해충인 파밤나방의 주발생시기는 6월에서 7월이며, 주로 콩 생육 초기(2-4엽기)에 잎을 가해하기 때문에 피해정도가 매우 심하였고(Fig. 1C), 담배저세미나방의 주발생시기는

8월에서 9월이며, 가해부위는 파밤나방과 마찬가지로 잎을 가해한다. 난피로 산란하고 부화하면서 잎을 가해하기 때문에 잎 전체가 폭탄 맞은 것처럼 보인다(Fig. 1D). 팔나방(*Matsumuraeses phaseolie*)은 7월 상순부터 발생하기 시작하여 7월 중순에 발생되는데 잎, 줄기, 꼬투리를 가해하며, 특히 발생초기에는 신초부위를 여러 겹으로 철하여 가해하기 때문에 콩 생육에 영향을 미친다. 콩잎말이명나방은 8월부터 9월까지 발생되며 잎을 여러 겹으로 철하여 섭식하는 특징을 갖는다(Fig. 1G). 두줄박이애잎벌레(*Medythia nigrobilineata*)는 6월에서 7월 사이에 발생량이 가장 많았고, 떡잎 및 어린잎을 가해하기 때문에 콩 생육초기에 떡잎이 피해를 심하게 받으면 콩 생육에 큰 영향을 미친다. 톱다리개미허리노린재(Fig. 1E) 등 노린재류의 발생시기는 7월에서 10월까지이며, 노린재류의 종류에 따라 주발생시기는 달랐으며, 주로 잎과 꼬투리를 가해하며, 콩 수확에 큰 피해를 준다.

70~80년대에 조사되었던 콩 해충연구는 주로 식량증산 정책에 따른 수량감소를 줄이기 위한 연구로 콩에 발생하는 나방류, 콩줄기굴파리 등 몇몇 해충에만 집중적으로 이루어졌을 뿐 여러 가지 해충에 대한 많은 연구가 이루어

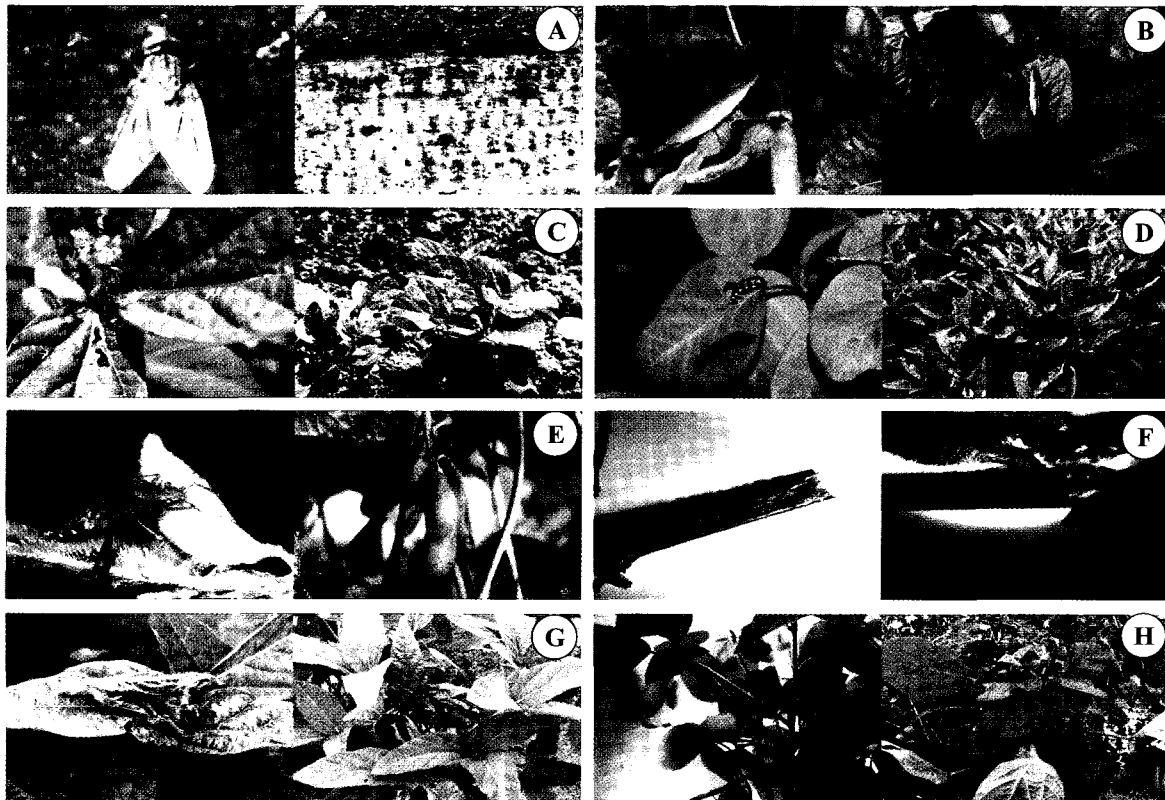


Fig. 1. The insect pests (left) and their damage (right) on soybean. A: *D. platyura*; B: *A. lata*; C: *S. exigua*; D: *S. litura*; E: *R. clavatus*; F: *M. sojae*; G: *P. ruralis*; H: *S. missaria*.

지지 않은 반면에 최근에 조사된 해충발생 및 피해는 노린재류의 발생, 콩 흡즙에 따른 발아율 감소 및 방제시기 등 주로 품질과 관련된 내용이 주류를 이루고 있다. 또한 콩 해충으로 떡잎과 어린잎을 가해하는 두줄박이애잎벌레 등 새로운 해충의 발생 및 피해가 증가할 것으로 예상되며 여러 가지 콩 해충에 대한 더욱 정밀한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

콩 주요해충 유용생물자원 탐색

나물콩 재배지에 발생하는 유용생물자원을 탐색한 결과, 기생자 7종(난기생봉 2종, 유충기생봉 4종, 번데기기생봉 1종), 포식자 5종, 곤충병원균 1종이 콩 주요해충의 천적으로 조사되었다(Table 2). 콩 주요해충인 톱다리개미허리노린재의 천적으로 난기생봉 2종[*Gryon japonicum*, *Ooencyrtus nazarae*], 담배겨세미나방의 천적으로 유충기생봉 3종[예쁜가는배고치벌(*Meteorus pulchricornis*), *Microplites pallidipes*, 맵시벌과(*Ichneumonidae*) 1종], 콩잎말이명나방의 천적으로 4종[Bethylidae 1종, 수중다리좀벌과(*Chalcididae*) 1종, 청딱지개미반날개(*Paederus fuscipes*), *Beauveria* sp.], 콩진딧물의 천적으로 5종[청딱

지개미반날개, 무당벌레(*Harmonia axyridis*), 애꽃노린재(*Orius sauteri*), 꼬마남생이무당벌레(*Propylea japonica*), 칠성풀잠자리붙이(*Chrysopa pallens*)]이 조사되었다(Fig. 2). 이 중에서 톱다리개미허리노린재 난기생봉 2종은 국내 미기록종이며, 콩잎말이명나방의 천적 중 Bethylidae는 국내 미기록과로 밝혀졌다. 맵시벌과 1종은 유충에서 내부 단독기생하였고, 수중다리좀벌과 1종은 번데기에서 내부 단독기생하였다.

최근에 콩 해충방제를 위해 천적 및 생리활성물질 등을 이용하는 친환경적 방제법에 많은 관심이 증가하고 있다. 콩 포장에는 항상 해충 및 천적이 복합적으로 존재하고 있기 때문에 이들 사이의 관계를 체계적으로 연구를 할 필요가 있다. 이를 위해서는 콩 해충뿐만 아니라 밝혀지지 않은 많은 천적자원에 대한 연구가 필요하리라 생각된다. 이러한 관점에서 본 논문에서 처음으로 보고하고 있는 톱다리개미허리노린재의 국내 미기록 천적 2종 및 기타 미기록에 대한 생태적, 생물학적 특성 등에 대한 연구가 추후 이루어져야 할 것으로 생각된다. 본 논문에서 보고하는 호남지역 콩 해충의 종류, 발생양상 및 천적종류는 앞으로 호남지역의 나물콩 포장에 발생하는 콩 해충 방제전략을 수립하는데 유용하게 이용될 수 있을 것으로 기대된다.

Table 2. List of natural enemies of insect pests from soybean field

Natural enemies	Scientific name	Korean name	Host insect	Attacking stage of host insect ^b	Degree of occurrence ^c	
Parasite	<i>Gryon japonicum</i> ^a	-	<i>R. clavatus</i>	E	+++	
	<i>Ooencyrtus nazarae</i> ^a	-	<i>R. clavatus</i>	E	+	
	<i>Meteorus pulchricornis</i>	예쁜가는배고치벌	<i>S. litura</i>	L	+++	
	<i>Microplites pallidipes</i>	-	<i>S. litura</i>	L	+	
	<i>Ichneumonidae</i> ^a	-	<i>S. litura</i>	L	+++	
	Bethylidae ^a	-	<i>P. ruralis</i>	L	++	
	Chalcididae ^a	-	<i>P. ruralis</i>	P	+	
	Predator	<i>Paederus fuscipes</i>	청딱지개미반날개	<i>A. glycines</i> <i>S. litura</i>	L, A L	++
<i>Harmonia axyridis</i>		무당벌레	<i>A. glycines</i>	L, A	++	
<i>Orius sauteri</i>		애꽃노린재	<i>A. glycines</i> <i>F. occidentalis</i> <i>F. intonsa</i>	L, A L, A L, A	++	
<i>Propylea japonica</i>		꼬마남생이무당벌레	<i>A. glycines</i>	L, A	++	
<i>Chrysopa pallens</i>		칠성풀잠자리붙이	<i>A. glycines</i>	L, A	+	
Entomopathogenic fungi		<i>Beauveria</i> sp.	-	<i>S. litura</i>	L	++

^a -: not listed in Korea

^b E: egg, L: larva, P: pupa, A: adult

^c +: low, ++: middle, +++: high

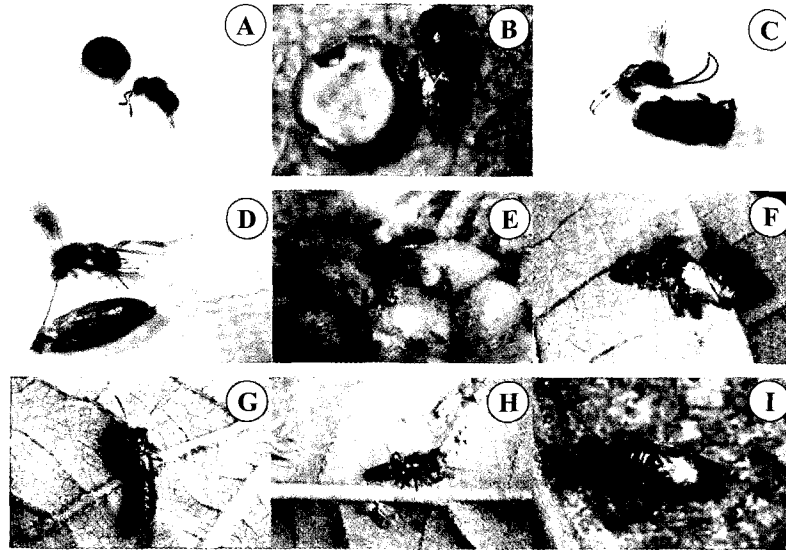


Fig. 2. The natural enemies of soybean insect pests. A: *G. japonicum*; B: *O. nazarae*; C: *M. pallidipes*; D: *M. pulchricornis*; E: Bethylidae; F: Chalcididae; G: *P. fuscipes*; H: *P. japonica*; I: *O. sauteri* (A-F: parasite, G-I: predator).

감사의 글

채집된 기생성 천적 종들의 분류·동정 및 종에 대한 유용한 정보를 준 생물다양성보존연구원의 구덕서 박사, 일본의 Mizutani 박사 그리고 중국의 CAS 동물연구소 (Institute of Zoology)의 난기생분 분류학자인 Zhang 박사에게 감사드립니다.

Literature Cited

- Ahn, S.B. and S.E. Lim. 1991. Crop insect pests in Cheju Island. 1. Leaf feeding species on soybean and sweetpotato. Res. Rept. RDA (C.P). 33: 46-50.
- Blickenstaff, C.C. and J.L. Huggans. 1962. Soybean insects and related arthropods in Missouri. Missouri Agr. Exp. Sta. Res. Bull. 803: 51.
- Choi, K.M. and C.Y. Hwang. 1975. A survey on occurrence pattern of insect pests and several varieties damage by cultural method. Agricultural Science Institute Res. Rept. 271-281.
- Chung, K.H., S.H. Kwon and Y.I. Lee. 1980. Studies on the density of soybean aphids in different cultivars, plantings date and spacings. J. Korean Soc. Crop Sci. 25: 35-40.
- Han, E.D. and J.C. Noh. 1970. A survey on the distribution and damages of insect pests attacking wheat, soybean and corn. Chungbuk Provincial RDA Res. Rept. 148-162.
- Hwang, C.Y., K.B. Uhm, K.M. Choi and J.S. Hyun. 1980. Studies on the life history of three spotted plusia (*Chrysoideixis agnata* S.) in the laboratory. Kor. J. Pl. Prot. 19: 85-89.
- Kang, C.H., H.S. Huh and C.G. Park. 2003. Review on true bugs infesting tree fruits upland crops and weeds in Korea. Kor. J. Appl. Entomol. 42: 269-277.
- Kim T.H. 1992. *Delia platura* (Meigen) as a soybean insect pest. Kor. J. Appl. Entomol. 31: 174-181.
- Kobayashi, T. 1976. Insect pest of soybean in Japan. Lecture meeting on soybean production. Suwon. Korea: 113-188.
- Kwon, S.H., J. Ryu, J.R. Kim and K.H. Chung. 1977. Screening for soybean pod borer (*Grapholitha glycinivorella* Matsumura) resistant lines in Korean native soybean collections. Korean Soc. Crop Sci. 22: 93-97.
- Kwon, S.H., K.H. Chung, Y.I. Lee and J. Ryu. 1981. Studies on the ecological characteristics of beanfly (*Melanagromyza* sp.) in soybean. Kor. J. Pl. Prot. 20: 98-102.
- Lee, D.H., J.Y. Park, D.G. Kim and Y.T. Jung. 1983. A survey on the distribution of and damages by nematodes attacking soybean in Yeonnam district. Res. Rept. ORD 25: 123-127.
- Lee, G.H., C.H. Paik, M.Y. Choi, Y.J. Oh, D.H. Kim and S.Y. Na. 2004. Seasonal occurrence, soybean damage and control efficacy of bean bug, *Riptortus clavatus* Thunberg (Hemiptera: Alydidae) at soybean field in Honam province. Kor. J. Appl. Entomol. 43: 249-255.
- Lee, S.C., S.S. Kim and D.I. Kim. 1992. An observation of insect pests on the citron trees in southern region of Korea. Kor. J. Entomol. 22: 223-226.
- Lee, S.G., J.U. Yoo, C.Y. Hwang, B.R. Choi and J.O. Lee. 1997. Effect of temperature on the development of the bean bug, *Riptortus clavatus* Thunberg (Hemiptera: Alydidae). RDA. J. Crop Protec. 39: 25-27.
- Lee, Y.I., J.Y. Ahn and K.M. Choi. 1970. Distribution, damage and control of insect pest in upland crops. Plant Environment Institute Res. Rept. 6: 976-992.
- Park, K.T., C.Y. Hwang and K.M. Choi. 1978. Lepidopterous insect pests on soybean. Kor. J. Pl. Prot. 17: 1-5.
- Son, C.K., S.G. Park, Y.H. Hwang and B.S. Choi. 2000. Field occurrence of stink bug and its damage in soybean. Kor. J. Crop. Sci. 45: 405-410.

(Received for publication March 26 2007;
accepted May 10 2007)