

콩 栽培圃場의 노린재류 發生 및 콩 被害實態

孫昌琦*† · 朴尙求* · 黃永鉉** · 崔富述*

*慶北農業技術院, **慶北大學校 農學科

Field Occurrence of Stink Bug and its Damage in Soybean

Son, Chang-Ki*, Park, Sang-Gu*, Hwang, Young-Hyun** and Boo-Sull Choi*

*Kyongbuk A.T.A.,

**Dept. of Agronomy, Kyungbuk Nat'l. Univ.

ABSTRACT : This experiment was conducted to investigate the degree of damage by stink bugs at the soybean fields of Kyong-buk Agricultural Research and Extension Services from 1997 to 1998. Thirty different soybean varieties including Hwangkeumkong were used. Stink bugs collected in the soybean fields were *Riptortus clavatus*, *Nezara antennata*, *Piezodorus hybneri*, *Dolycoris baccarum*, and *Halyomorpha halys*, etc. The damage rates by stink bug were 5.0~12.5% in determinate types and 36.1~50.0% in indeterminate ones, which indicated that stink bugs preferred indeterminate types to determinate ones. The control values to sting bugs by fenitrothion, triaazophos, and carbaryl, were 83.4%, 69.5%, and 87.0%, respectively.

Keywords : soybean, variety, stink bug, agricultural chemical.

노린재류는 대체로 부화후 1~5령까지 유충기간을 거쳐 성충이 되는데 기상조건에 따라 발육정도가 다르다(Numata & Hidaka, 1984). 노린재류는 벼, 콩 뿐만 아니라 과수, 화훼, 약용작물까지 거의 모든 작물에 피해를 주며(Honda, 1986; Kono, 1989; Teramoto & Nagai, 1983), 특히 콩에서는 어린 식물체의 줄기, 엽병 및 엽맥을 가해하며 협이 생성되면 협과 종실에 피해를 준다. 또한 개화후 협의 신장기, 배 발육 초기에 가해를 하면 종실이 형성되지 않고, 고사되거나 콩이 납작해지며, 질소성분이 종실에 전이되지 않아 엽과 줄기는 성숙기 이후에도 황변되지 않는 등 직접적인 영향을 준다(Suzuki *et al.*, 1991). 또한 흡즙된 종실은 노린재류의 타액에 의해 쓴맛을 내고, 발아능력이 떨어지거나 발아 후 자엽의 이상으로 비정상적인 생육을 하는 간접적인 피해도 있다(한 과최, 1988).

콩을 가해하는 노린재류는 툽다리개미허리노린재(*Riptortus clavatus*), 풀색노린재(*Nezara antennata*), 알락수염노린재

(*Dolycoris baccarum*), 남쪽풀색노린재 등이라고 보고(한 과최, 1988) 한것과는 달리 남부지역에서의 주요 노린재류는 풀색노린재, 가시노린재, 두점배허리노린재, 툽다리개미허리노린재가 우점종이고(김, 1993) 강원도에서 서식하는 우점 노린재류는 툽다리개미허리노린재, 풀색노린재, 알락수염노린재, 넓적배허리노린재 등 4종으로(하 등, 1998) 지역, 기상환경, 연도에 따라 노린재류의 종류별 서식 우점도가 다르다. 또한 노린재류의 성충은 약제방제 효과가 낮는데 이것은 약제 살포시 다른 곳으로 이동하였다가 약효가 떨어지면 다시 날아와 피해를 주기 때문이다. 노린재류의 방제를 위한 약제로 diflubenzuron이나 살충제에 대한 보고(김 등, 1998)도 있다.

노린재류에 의한 콩 품종의 감수정도, 정확한 피해분석 및 지역별 우점 노린재류에 대한 연구가 미진하고 또한 약제처리에 의한 노린재류의 방제효과에 대한 연구가 수행되어야 할 것으로 생각된다. 따라서, 본 연구는 콩 포장에서의 노린재류 발생소장과 피해실태를 조사하고 약제방제효과를 검토하여 콩 포장에서의 노린재류에 의한 피해경감기술을 확립하고자 수행되었다.

材料 및 方法

콩 품종 및 생육단계별 노린재류 발생과 피해정도 구명

1997~1998년 2년에 걸쳐 경북농업기술원 전작포장에서 무한신육형인 장수콩, 한남콩, 무한콩, 푸른콩, 유한신육형인 황금콩, 만리콩, 태광콩, 단경콩, 재래수집종인 상주콩, 안동종, 칠곡종 등 30종을 공시하여 6월 20일에 휴간 60 cm, 주간 10 cm로 주당 3~4립씩 피종하여 초생엽이 전개된 후에 주당 2개체만 남기고 솎아주었다. 시비량은 N-P₂O₅-K₂O(40-70-60 kg/ha)를 전량 기비로 사용 하였으며, 시험구 면적은 4.8 m²로 하고 난괴법 3반복으로 배치하였다.

콩에 발생하는 노린재류의 종류는 육안으로 관찰되는 것들을 조사하였고, 노린재류의 최초 출현시기는 7월 이후에 매일

*Corresponding author: (Phone) +82-53-320-0283 (E-mail) kbatajm@chollian.net <Received November 20, 2000>

시험구를 관찰하여 조사하였으며 노린재류 발생밀도는 개화기 이후 8월 23일 개화성기 부터 9월 20일 성숙기까지 15일 간격으로 콩 식물체 100개체를 조사하였다. 노린재류에 의한 콩 피해정도는 경미, 중, 심으로 나타내었는데 이것은 개화성기 부터 성숙기까지 100개체당 6회 조사하여 약충과 성충을 합계한 노린재수가 평균 1마리 미만을 경미, 1~2마리를 중, 3마리 이상을 심으로 판정하였다. 노린재류의 피해 조사는 노린재류에 의한 콩의 피해협과 종실의 피해립을 건전협과 건전한 종실에 대비하였다. 콩 피해협의 조사는 협이 생성될 때 노린재류의 피해를 받아 종실이 생성되지 않은 협이 식물체에 달라붙어 있거나 종실 비대기에 피해를 받아 종실이 충분히 발육하지 못한 협의 비율을 성숙기에 조사하였고, 피해립율은 10개체씩 수확 후 탈립하여 노린재류의 흡즙한 흔적이 한번이라도 있었던 종실을 조사하여 총 입수에 대한 비율로 나타내었다.

콩을 가해하는 노린재류의 약제방제효과 구명

1997~1998년까지 2년간 경북농업기술원 전작포장에서 아조포유제, 메프수화제, 나크수화제 처리 및 무처리를 두고 난피법 3반복으로 시험하였다. 한남콩을 이모작 파종적기인 6월 20일에 60×10 cm의 재식거리로 주당 2립씩 파종하였으며, 시비량은 시험1과 같았다. 공시약제의 희석배수는 아조포유제 690배, 나크수화제와 메프수화제 각 800배로 하여 1차 8월 21일, 2차 9월4일, 3차 9월16일에 살포하였다. 이들 노린재류의 방제효과를 구명하기 위하여 약제 살포전·후에 노린재류 발생밀도를 조사하였다. 노린재류의 발생밀도, 피해협 및 피해립율, 정상 종실수량 등의 조사방법은 시험1과 같았다.

結果 및 考察

콩 품종 및 생육단계별 노린재류 발생과 피해정도 구명

1. 콩 재배포장에서 발생한 노린재류 및 최초 관찰된 시기 경북 남부지역 콩 포장에 발생하는 주요 노린재류는 Table

Table 1. Genus of stink bugs found on soybean field and date of the first occurrence in Kyungbuk Province.

Genus of stink bugs	Degree of damage [†]	Date first observed
<i>Riptortus clavatus</i>	M	21 July
<i>Nezara antennata</i>	S	24 July
<i>Halyomorpha halys</i>	S	24 July
<i>Piezodorus hybneri</i>	S	10 Aug.
<i>Dolycoris baccarum</i>	S	8 Aug.
<i>Nabis stenoferus</i>	L	24 July
<i>Cletus punctiger</i>	L	-
<i>Stictopleurus punctatonevosus</i>	L	-
<i>Stigmatonotum rufipes</i>	L	-

[†]L<1, M=12, and S>3 stink bugs per 100 plants.

1에서 보는 바와 같이 툽다리개미허리노린재(*Riptortus clavatus*), 풀색노린재(*Nezara antennata*), 썩덩나무노린재(*Halyomorpha halys*), 가로줄노린재(*Piezodorus hybneri*), 알락수염노린재(*Dolycoris baccarum*), 긴날개췌기노린재(*Nabis stenoferus*), 흑다리잡초노린재(*Stictopleurus punctatonevosus*), 시골가시노린재(*Cletus punctiger*), 꼬마긴노린재(*Stigmatonotum rufipes*) 등이었다.

콩 시험포장에서 노린재류가 최초로 관찰된 시기는 툽다리개미허리노린재가 7월 21일로 가장 일찍 관찰되었고 풀색노린재, 썩덩나무노린재, 긴날개췌기노린재는 7월 24일, 알락수염노린재 8월 8일, 가로줄노린재가 8월 16일로 가장 늦게 발생하였다. 노린재 종류별 콩 피해정도는 개화성기 부터 성숙기 까지 100개체당 6회 조사하여 약충과 성충을 합계한 노린재수가 평균 1마리 미만을 경미, 1~2마리를 중, 3마리 이상을 심으로 하였을 때 풀색노린재, 썩덩나무노린재, 가로줄노린재는 피해가 심하였고, 피해가 중정도인 것은 툽다리개미허리노린재, 피해가 경미한 것은 긴날개췌기노린재, 흑다리잡초노린재, 시골가시노린재, 꼬마긴노린재 등이었다.

2. 콩 생육단계별 노린재류 발생밀도

노린재 종류별 발생밀도는 Fig. 1과 같이 한남콩을 공시하여 8월 23일 개화성기(R2)부터 9월 20일 성숙기(R8)까지 15일 간격으로 조사하였는데 풀색노린재는 R2에 100개체당 2.3마리에서 점차 증가하였다. R8에는 5.0마리가 되었고, 툽다리개미허리노린재는 R2에 1.7마리에서 증가하다 R8에는 0.7마리로 줄었다. 썩덩나무노린재와 가로줄노린재는 R2에 거의 관찰되지 않았으나 종실비대성기(R6)부터 급속히 증가하여 성숙기(R8)에는 썩덩나무노린재가 17.0, 가로줄노린재가 14.3마리로 기온이 내려가는 9월 중순 이후에 발생밀도가 높았다. 그러나 툽다리개미허리노린재와 풀색노린재는 8월 28일부터 9월 7일까지 대체로 기온이 높은 시기에 발생밀도가 높았다. 즉 기온이 높은 시기에 발생이 많은 툽다리개미허리노린재와 풀색노린재는 대체로 개화기부터 협비대 초기에 협에 피해를 많이 주었고, 협비대 중기 이후에 발생밀도가 높은 가로줄노린재, 알락수염노린재, 썩덩나무노린재는 종실에 피해를 많이 주는 것으로 관찰되었다.

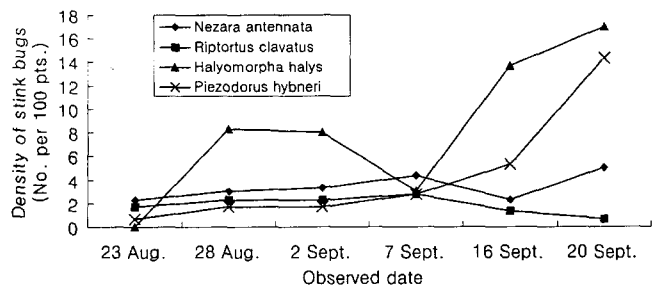


Fig. 1. Changes on density of stink bugs from 23 August to 20 September in 1997 and 1998.

Table 2. Plant height, days to maturity, lodging, 100-seed weight, and damage rate by stink bugs.

Varieties	Plant height (cm)	Days to maturity	Lodging (0~9)	100-seed wt.(g)	Damage rate by stink bugs (%)	
					Pods	Seeds
Jinpumkong	62	118	9	16.8	26.6	9.6
Hannamkong †	73	107	5	10.7	29.5	35.5
Geomjeongkong 1	68	116	9	26.5	44.2	6.4
Danbaegkong	64	122	7	16.4	34.5	4.1
Kwangankong	70	121	5	14.0	28.7	10.8
Pureunkong †	91	117	1	14.5	55.4	20.2
Duyoukong	47	112	2	17.9	34.4	7.0
Bukwangkong	73	116	4	16.2	28.5	11.3
Shinpaidalkong 2	45	116	1	17.5	10.6	8.1
Taekwnagkong	59	116	5	20.1	18.1	7.5
Samnamkong	60	114	6	18.6	13.3	4.4
Keunolkong	37	91	2	29.0	53.4	10.8
Mallikong	55	112	3	17.8	15.0	8.1
Jangsukong †	90	116	2	22.2	71.6	17.4
Danweonkong	53	111	2	17.7	35.8	5.9
Muhankong †	85	114	3	18.4	54.2	11.0
Pokwangkong	61	118	8	24.6	45.6	4.7
Dankyeongkong	46	109	0	18.5	10.6	3.0
Eunhakong	65	116	3	12.2	35.5	8.4
Baegunkong	65	121	5	19.2	31.5	11.9
Saealkong	66	117	6	25.8	29.8	7.7
Hwangkeumkong	55	116	6	25.8	34.8	5.1
Jangyeobkong	54	118	4	23.5	46.9	16.9
Danyeobkong	67	125	4	16.3	44.8	9.5
Sangju 1	56	123	6	17.2	26.1	4.6
Sangju 2	57	123	9	20.2	49.5	11.0
Sangju 3	53	121	7	26.6	33.0	4.1
Andong 2	63	119	6	27.2	28.5	9.0
Andong 3	51	122	7	28.6	33.0	1.9
Chilgok 3	54	126	5	28.6	25.5	3.8

†Indeterminate types.

3. 콩 품종별 노린재류 피해정도

콩 품종별 노린재류의 피해정도는 Table 2에서 보는 바와 같이 대체로 경장이 짧고 개화와 동시에 생육이 정지되며 일시에 성숙되는 유한신육형 품종군들이 경장이 길고 개화기 이후에도 계속 생육하면서 협이 생성되는 무한신육형 품종군보다 피해협을 및 피해립을이 대체로 낮았다. 유한신육형 콩 품종군 중에서 두유콩, 실파달콩2호, 만리콩, 단경콩 등에서 경장이 45~53 cm, 콩 100개체당 노린재류 밀도가 5~12.5마리, 피해협을 10.6~34.4%, 피해립을 3.0~8.1%에 비하여 무한신육형인 한남콩, 푸른콩, 장수콩, 무한콩등은 경장이 73~91 cm, 피해협을 29.5~71.6%, 피해립을 11.0~35.5%로 대체로 노린재류에 의한 콩 피해가 컸다.

4. 콩 품종별 노린재류 발생밀도

콩 품종별 노린재류 발생밀도는 Table 3과 같이 9월 19일

협비대중기(R4)에 100개체당 약충과 성충을 합하여 조사하였는데, 황금콩 등 30품종을 노린재 종류별로 평균 생충밀도를 조사한 결과 풀색노린재가 4.2, 썩덩나무노린재 2.0, 가로줄노린재 1.6, 알락수염노린재 1.6, 톱다리개미허리노린재가 0.9마리로 성숙시에는 풀색노린재의 발생밀도가 가장 높고, 톱다리개미허리노린재가 가장 낮았다. 공시 품종중에서 한남콩, 푸른콩, 장수콩 등 장경품종군과 노린재류의 발생이 많은 시기에 성숙되는 조숙종인 큰올콩에서 노린재류의 밀도가 대체로 높았고, 검정콩1호, 삼남콩, 보광콩, 단경콩, 황금콩 등 단경품종군에서 100개체당 5.0~7.8마리로 밀도가 낮았다.

5. 콩 신육형별 노린재류 피해정도

무한신육형인 무한콩, 한남콩, 장수콩, 푸른콩과 유한신육형의 황금콩 등 26품종의 2그룹간 노린재류 피해협을, 피해립을 및 밀도의 차이를 unpaired-t 검정 결과 Table 4에서와 같이

Table 3. Varietal difference in the inhabitation density of stink bugs in the field condition.

Varieties	No. of stink bugs [†]					
	Total	<i>Nezara antennata</i>	<i>Piezodorus hybneri</i>	<i>Riptortus clavatus</i>	<i>Halyomorpha halys</i>	<i>Dolycoris baccarum</i>
Jinpumkong	10.6	2.7	1.3	1.0	4.6	1.0
Hannamkong	30.0	22.1	0.7	1.3	3.9	2.0
Geomjeongkong 1	7.8	4.3	1.4	0.7	0.4	1.0
Danbaekong	8.2	6.5	0	0.6	1.1	0
Kwangankong	9.9	1.1	1.4	0.7	0.4	6.3
Pureunkong	21.6	10.5	1.9	1.4	5.8	2.0
Duyoukong	10.7	4.8	2.1	0.6	2.9	0.3
Bukwangkong	10.5	2.6	3.2	0.7	0.0	4.0
Shinpaidalkong 2	9.2	3.9	0.3	1.9	1.1	2.0
Taekwangkong	10.0	6.1	1.1	0.2	0.6	2.0
Samnamkong	5.0	2.6	0.9	0.6	0.2	0.7
Keunolkong	21.5	7.0	1.1	1.3	12.1	0
Mallikong	12.5	7.4	0.8	1.1	1.9	1.3
Jangsukong	24.4	14.0	3.6	1.4	3.1	2.3
Danweonkong	10.7	5.8	1.1	1.1	2.7	0
Muhankong	19.3	6.2	1.9	1.0	8.9	1.3
Pokwangkong	7.4	4.0	0.1	0.7	0.6	2.0
Dankyeongkong	5.6	2.5	0.4	1.3	1.1	0.3
Eunhakong	8.8	6.1	0.3	0.9	0.2	1.3
Baegunkong	13.8	5.9	4.8	1.7	1.4	0
Saealkong	8.6	3.5	2.2	0.9	1.3	0.7
Hwangkeumkong	7.5	1.8	0.3	2.0	1.1	2.3
Jangyeobkong	15.7	5.6	5.2	0.5	1.1	3.3
Danyeopkong	10.3	4.4	1.9	0.9	0.4	2.7
Sangju 1	6.4	1.7	2.9	0.6	0.2	1.0
Sangju 2	9.7	2.7	4.8	0.4	0.8	1.0
Sangju 3	4.5	0.7	0.9	0.7	0.2	2.0
Andong 2	8.3	0.9	3.7	0.7	1.3	1.7
Andong 3	2.8	1.3	0.1	0.7	0.0	0.7
Chilgok 3	5.5	2.8	0.1	0.4	0.2	2.0
Average	10.3	4.2	1.6	0.9	2.0	1.6

[†]Date observed : Sept. 19 in 1997 and 1998.[‡]No. of stink bugs includes both adults and nymphs per 100 plants.**Table 4.** Difference in the Damage rate of stink bugs between determinate and indeterminate growth habit of soybeans.

Growth habit		Damage rate of stink bugs (%)		No. of stink [†] bugs
		Pod	Seed	
Indeterminate	Mean	52.7 ± 1.74	21.0 ± 1.04	23.8 ± 0.46
Determinate	Mean	31.1 ± 0.46	8.1 ± 0.33	10.2 ± 0.37
	t value	2.36**	2.47**	5.56**

[†]No. of stink bugs per 100 plants.

**Significant at the 0.01 probability level

고도의 유의적인 차이가 인정 되었다.

콩을 가해하는 노린재류 약제방제효과 구명

1. 약제살포 전·후 노린재류 밀도조사

약제살포 시기별 살포전과 살포후의 노린재류 밀도조사 결과는 Table 5에서와 같이 약제살포전의 콩 식물체 100개체에 대한 노린재류의 생충밀도는 약제처리별 1.3~7.7마리였으나 1차 약제살포후는 무처리구 15마리에 비하여 약제처리구에서는 1.0~1.3마리, 2차 살포후에는 무처리구 13마리에 비해 1.7~2.0마리, 3차 살포 후에는 무처리구 40.3마리에 비해 3.0~5.3마리로 무처리구에서는 생육 후기로 갈수록 노린재류의 밀도가 급

Table 5. Occurrence of stink bugs before and after the insecticide application at three different times.

Insecticides	Inhabitation density of stink bugs (No./100 pts.)					
	24 Aug.		5 Sept.		17 Sept.	
	BA [†]	AA [†]	BA	AA	BA	AA
Fenitrothion	1.3a [‡]	1.3b	8.3ab	2.0b	13.7ab	3.7b
Triazophos	2.0a	1.0b	3.7b	2.0b	10.0ab	5.3b
Carbaryl	7.7a	1.3b	2.3b	1.7b	1.0b	3.0b
Control	4.7a	15.0a	15.3a	13.0a	24.7a	40.3a

[†]BA and AA stands for before and after the chemical spray, respectively.

[‡]Means followed by the same letter within columns are not significantly different according to Duncan's multiple range test (0.05)

Table 6. Effects of insecticides on the inhabitation density of stink bugs at maturity in soybeans.

Insecticides	Inhabitation density of sting bugs (No./100pts.)			
	<i>Nezara antennata</i>	<i>Piezodorus hybneri</i>	<i>Halyomorpha halys</i>	<i>Riptortus clavatus</i>
Fenitrothion	0.7b [†]	1.0b	1.7b	0.3a
Triazophos	0.7b	2.7b	1.7b	0.3a
Carbaryl	0.7b	1.0b	0.3b	1.0a
Control	5.0a	14.3a	17.0a	0.7a

[†]Means followed by the same letter within columns are not significantly different according to Duncan's multiple range test (0.05)

Table 7. Control effect of insecticides on stink bugs and seed yields in soybeans.

Insecticides	Damage rate on seeds (%)	Control effect (%)	Seed yield	
			MT/ha	Index
Fenitrothion	5.6b [†]	83.4	2.79a	145
Triazophos	10.3b	69.5	2.65a	138
Carbaryl	4.4b	87.0	2.79a	145
Control	33.8a	0.0	1.92b	100

[†]Means followed by the same letter within columns are not significantly different according to Duncan's multiple range test(0.05)

속히 증가하였지만 약제 처리구의 노린재류 생충밀도는 거의 증가되지 않았고 3회 약제살포에 대한 방제효과가 컸다.

2. 약제처리별 노린재류 발생밀도

약제처리별 노린재류 종류별 발생밀도는 Table 6에서와 같이 성숙기에 콩 식물체 100개체에 대한 유충과 성충을 합하여 밀도조사를 하였는데 약제 방제에서는 주요 노린재류 모두 감수성을 보였고 노린재류의 방제약제는 나크수화제가 우수하였고, 콩 재배포장에서의 노린재류 약제방제는 필수적인 것으로 생각되었다.

3. 약제처리에 의한 노린재류 방제효과 및 종실수량

약제처리별 노린재류에 의한 콩 피해립율은 Table 7에서와 같이 무처리구의 33.8%에 비하여 약제처리구에서 4.4~10.3%로 크게 낮았고, 약제처리구의 방제가는 69.5~87.0%로 높았으

며, 종실수량 또한 약제살포시 ha당 2.65~2.79MT으로 무처리구에 비하여 38~45% 증수되었다.

摘 要

콩에 발생하는 노린재류의 피해실태와 약제방제효과를 구명하기 위하여 1997부터 1998년까지 경북농업기술원 전작포장에서 실시한 시험의 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 경북 남부지역 콩포장에 발생하는 노린재류는 톱다리개미허리노린재, 풀색노린재, 썩덩나무노린재, 가로줄노린재, 알락수염노린재 등 9종이었다.

2. 콩 품종별 노린재류의 피해립율은 두유콩, 신평달콩2호, 삼남콩, 만리콩, 단경콩 등 단경품종군에서 15.2~27.0%, 한남콩, 장수콩, 푸른콩, 무한콩 등 장경품종 군이 36.1~50.0%였고, 피해립율도 같은 경향이였으며, 또한 100개체당 생충밀도는 단경품종군에서 5.0~12.5마리, 장경품종군에서는 10.3~30.0마리로 단경품종군이 노린재류의 선호도가 낮았지만 노린재류에 대한 저항성을 보인 품종은 없었다.

3. 톱다리개미허리노린재, 풀색노린재는 대체로 기온이 높을 때 발생밀도가 높아 협에 피해가 많았고, 썩덩나무노린재, 가로줄노린재, 알락수염노린재는 기온이 서늘할 때 발생이 많았으며 대체로 종실에 피해가 많았다.

4. 8월 24일부터 9월 17일 까지 10일 간격으로 3회 약제살포후의 노린재류 생충밀도는 100개체당 무처리 40.3마리에 비해 아조포유제 3.7, 메프수화제 5.3, 나크수 화제 3.0마리로 약제방제효과가 높았다.

5. 약제방제후 피해립율은 무처리 33.8%에 비해 약제처리구는 4.4~10.3%였고, 아조포유제 83.4%, 메프수화제 69.5, 나크수화제 87.0%의 방제가를 보였다. 수량은 ha당 무처리구 1.92MT에 비해 약제처리구에서 38~45% 증수되었다.

引用文獻

Honda, K. 1986. Estimation of the number of damaged soybean seeds caused by the bean bug, *Riptortus clavatus* Thunberg. *Tohoku*

- Agricultural Research*. 39 : 157-158.
- Kono, S. 1989. Analysis of soybean seed injuries caused by species of stink bugs. *Japanese Journal of Applied Entomology and Zoology*. 33(3) : 128-133
- Numata, H. and T. Hidaka. 1984. Potoperiodic control of adult diapause in the bean bug, *Riptortus clavatus* Thunberg (Heteroptera:Coreidae), 3 : Diapause development and temperature. *Applied Entomology and Zoology*. 19(3) : 356-360.
- Suzuki, N., N. Hokyō and K. Kiritani. 1991. Analysis of injury timing and compensatory reaction of soybean to feeding of the southern green stink bug and the bean bug. *Applied Entomology and Zoology*. 26(3) : 279-287.
- Teramoto, S. and K. Nagai. 1983. Occurrence and control of stink bugs on autumn soybean crop in drained paddy field. *Kyushu Agricultural Research*. 45 : 124.
- 김규진. 1993. 한국 남부 다모작지대에 분포된 노린재 종류와 이들의 계절적 분포에 대하여. 호남식물보호학회지. 7 : 90-99.
- 김길하, 안용준, 조광열. 1988. 툽다리개미허리노린재의 발육단계에 따른 살충제 감수성. 한국곤충학회지. 18(4) : 269-274.
- 김명기, 김윤희, 노재환, 김성용, 송수현. 1998. 콩에 대한 툽다리개미허리노린재의 저항성검정. 작물시험장 연구보고서(작물환경). pp 62-64.
- 하건수, 허남기, 김재록, 김성용, 송수현. 1998. 콩 품종 및 파종기에 따른 노린재류 피해 발생. 작물보호논문집 40(2) : 32-36.
- 한상찬, 최귀문. 1988. 우리나라에서의 콩의 주요해충 및 방제. 농촌진흥청 심포지엄. 3 : 153-165.