

파밤나방의 기주 및 피해조사

The Host Plants of Beet Armyworm, *Spodoptera exigua*(Hübner), (Lepidoptera: Noctuidae) and Its Occurrence

고 현 관¹ · 박 종 대² · 최 용 문¹ · 최 귀 문¹ · 박 인 선²

H. G. Goh¹, J. D. Park², Y. M. Choi¹, K. M. Choi¹, and I. S. Park²

ABSTRACT Larvae of beet armyworm, *Spodoptera exigua* are extremely polyphagous. A total of 42 host plants were identified in the field observations. Among them, vegetables were 13 species, upland crops 12 species, flowers 6 species, and others including weeds 11 species. The damage by beet armyworm was severe on *Allium fistulosum* in southern Chonnam. The percentage of hills damaged was 86% in Jindo, Chonnam and 1.92% in Sesan, Chungnam. *Nomuraea rileyi* and nuclear polyhedrosis virus were identified on the larvae of *Spodoptera exigua* in *Allium fistulosum* fields and the percentage of parasitization was 4.3~9.7% and 3.2%, respectively. Mortality of *Spodoptera exigua* larvae by *Nomuraea rileyi* in perilla was 13.4% in July 5, 28.9% in Aug. 7, and 18.5% in Sept. 10.

KEY WORDS *Spodoptera exigua*, host, damage, natural enemy

초 록 파밤나방의 기주로 채소 13종, 전작물 12종, 화훼 6종, 기타 11종 등 총 42종이 확인되었고 그중 25종이 새로운 기주로 조사되었다. 파밤나방에 의한 파의 지역별 피해율은 완도 85%, 진도 86%, 해남 78%였고 서산 1.9%, 아산 1.5%, 청양 1.4%였다. 전남지역에서 파를 제외한 기타 작물에서 파밤나방에 의한 피해율은 감자 95%, 옥수수 94%, 양배추 82%, 녹두 83%, 콩 56%, 배추 43%, 고구마 43%였다. 충남지역에서 파밤나방의 천적으로 녹강균과 핵다각체바이러스가 동정되었고 기생율은 9.2~3.7%였다. 전남 광주의 들깨 포장에서의 녹강균에 의한 기생율은 7월 5일 13.4%, 8월 7일 28.9%, 9월 10일 18.5%였다.

검 색 어 파밤나방, 기주, 피해, 천적

파밤나방은 세계적인 분포종으로 최근 각국에서 해충으로서의 중요성이 증가하고 있고 국내에서도 채소, 전작, 화훼등에 다발생하여 매년 그 피해가 늘어나고 있다(조 등 1989). 파밤나방은 파, 시금치 등 잎이 연약한 채소류를 선호하고 오래된 잎보다 발아 직후의 유효나신엽에 주로 산란하기 때문에 파밤나방에 의한 피해는 작물의 유효기때부터 심하게 나타난다.

파에 있어서 부화 유충은 잎 끝 부근에서 집단을 형성하며 가해하고 잎속에 들어간 유충은 잎 안쪽부터 가해하기 때문에 피해를 받은 부분은 백색 투명하게 된다. 중령 유충까지는 한 개의 잎속에 여러마리씩 떼지어 가해하지만 잎을 전부 먹어버리고 나면 부근의 잎으로 분산하여 잎겉질을 굵은것 같은 상처를 남기고 구멍을 뚫고 잎속으로 들어간다(高井 1987).

파밤나방 유충은 영기가 진행됨에 따라 약제 감수성이 현저히 낮아지기 때문에 방제가 곤란

1 농업기술연구소 (Agricultural Sciences Institute, RDA, Suwon, KOREA)

2 전라남도 농촌진흥원 (Chonnam RDA, Kwangju, KOREA)

한 해충으로 알려져 있다(高井 1989). 따라서 방제약제가 고시되지 않은 상태에서 파밤나방의 발생은 증가할 것으로 보여지며 기주범위가 광범위하기 때문에 앞으로 피해의 심각성은 점점 중할 것으로 생각된다. 따라서 저자들은 1990년 파밤나방의 발생상황 및 피해정도를 파악하기 위하여 파밤나방의 기주 및 기주별 피해정도를 조사하였고, 파를 대상으로 하여 지역별 파밤나방의 발생포장과 파밤나방에 의한 피해주율 및 천적에 의한 기생율을 조사하였으며, 전남지역에서 채소, 전작, 화훼, 기타 잡초에서 발생량을 조사하였다.

재료 및 방법

파밤나방의 최대기주로 알려진 파에서의 파밤나방의 지역별 발생상황을 파악하고자 8~9월 사이에 전남의 완도, 진도, 해남, 충남의 예산, 청양, 홍성, 서산, 경기의 평택, 화성의 일반 농가포장에서 파밤나방의 유충의 100주당 마리수와 10주당 피해주율을 달관 조사하였고 기생당한 유충은 채집하여 기생균의 종류를 확인하였다. 파 이외의 기타 식물에서의 파밤나방의 발생상황을 파악하고자 전남 광주, 무안 지역에서 땅콩, 콩 등 두과작물, 파, 배추 등 채소류, 비름, 명아주, 개갓냉이 등 잡초류에서 파밤나방의 유충의 10주당 마리수와 기주별 피해주율을 조사하였고, 전남남부 해안지역인 완도, 진도, 해남, 강진에서 콩, 녹두, 고구마, 고추, 양배추, 배추에서 100주당 유충수 및 피해주율을 조사하였다. 파밤나방의 기주는 피해주율을 기준으로 3등급으로 나누었고 다발생기주는 피해주율이 61~100%, 중발생은 31~60%, 소발생은 1~30%였다. 7월~9월 사이에 광주시 들깨포장에서 파밤나방의 기생균인 녹강균에 의한 30주당 치사율을 영기별로 조사하였다.

결 과

파밤나방의 기주 및 기주별 피해정도는 표 1과 같다. 파밤나방 유충의 기주로 총 42종이 확인되었고 그중 채소는 파, 배추, 무우, 시금치, 고추 등 13종, 전작물은 땅콩, 콩, 감자, 옥수수 등 12종, 화훼류는 안개초, 국화 등 6종, 기타는 쇠두릅, 개비름, 명아주 등 11종이었다. 상기 기주중에 발생량이 많았던 식물은 채소류 중에는 파, 무우, 배추, 고추, 시금치, 갓이었고, 조사된 전작물은 고구마, 참깨를 제외한 모든 작물에서 피해정도가 높았다. 화훼류 중에는 안개초, 국화에서 발생량이 많았고, 잡초 중에는 개비름과 쇠두릅에서 피해가 심하였다.

파에 있어서 파밤나방의 발생상황은 표 2와 같다. 파밤나방의 발생은 전남 남부 해안지역인 완도, 진도, 해남에서 심하여 피해주율은 각각 85%, 86%, 78%였고, 100주당 마리수는 각각 96, 82, 89마리였다. 전남 내륙 지역인 광주, 장성에서는 발생량이 현저히 낮아 피해주율은 각각 15%, 9%였고, 100주당 마리수는 50, 2마리였다. 충남 서북부 지역인 예산, 청양, 홍성, 서산, 아산에서의 파밤나방의 발생은 미미하여 피해주율은 0.2~1.9% 사이였고 100주당 마리수는 0.4~1.5마리였다. 경기지역인 화성과 평택에서는 파밤나방의 발생은 없었다. 파를 제외한 기타 작물에서의 파밤나방의 발생상황은 표 3과 같다. 피해주율은 감자 95%, 옥수수 94%, 양배추 82%, 녹두 73%, 콩 56%, 배추 43%, 고구마 43%였고 100주당 마리수는 감자 610, 옥수수 364, 양배추 286, 녹두 123, 콩 139, 배추 28, 고구마 48마리였다.

파밤나방의 천적으로 녹강균과 핵다각체 바이러스가 동정되었고(표 4) 녹강균에 의한 기생율은 4.3~9.7%였고 핵다각체 바이러스에 의한 기생율은 3.2%로 나타났다. 들깨 포장에서 녹강균에 의한 기생율을 각 영기별로 조사한 결과(표 5) 7월 5일은 13.4%, 8월 7일 27.0%, 9월 10일 18.5%로 나타났고, 3~4령 유충에서 감염율이 높았다.

Table 1. Host plants of *Spodoptera exigua* larvae

Korean name		Scientific name	Degree infested	
Vegetable	양파	<i>Allium cepa</i>	*	
	파	<i>Allium fistulosum</i>	***	
	배추	<i>Brassica campestris</i> subsp. <i>napus</i> var. <i>pekinensis</i>	***	
		갓	<i>Brassica juncea</i>	***
	양배추	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i>	*	
	고추	<i>Capsieum annum</i>	***	
	피망	<i>Capsieum annum</i>	*	
	속갓	<i>Chrysanthemum coronarium</i> var. <i>spatiosum</i>	**	
	수박	<i>Citrullus vulgaris</i>	**	
	오이	<i>Cucumis sativus</i>	*	
	상치	<i>Lactuca sativa</i>	*	
	무우	<i>Raphanus sativus</i>	***	
	시금치	<i>Spinacia olearacea</i>	***	
	Upland crops	땅콩	<i>Arachis hypogaea</i>	***
		콩	<i>Glycine max</i>	***
고구마		<i>Ipomoea batatas</i>	*	
들깨		<i>Perilla frutescens</i> var. <i>japonica</i>	***	
팥		<i>Phaseolus angularis</i>	***	
녹두		<i>Phaseolus radiatus</i> var. <i>aurea</i>	***	
강남콩		<i>Phaseolus vulgaris</i>	***	
완두		<i>Pisum sativum</i>	***	
참깨		<i>Sesamum indicum</i>	*	
감자		<i>Solanum tuberosum</i>	***	
동부		<i>Vigna sinensis</i>	***	
옥수수		<i>Zea mays</i>	***	
Flowers		접시꽃	<i>Althaea rosea</i>	*
		맨드라미	<i>Celosia cristata</i>	*
		국화	<i>Chrysanthemum morifolium</i>	***
	카네이션	<i>Dianthus caryophyllus</i>	**	
	글라디올러스	<i>Gladiolus gandavensis</i>	**	
Others	안개초	<i>Gypsophila paniculata</i>	***	
	쇠두릅	<i>Achyranthes japonica</i>	***	
	개비름	<i>Amaranthus lividus</i>	***	
	비름	<i>Amaranthus mangostanus</i>	**	
	명아주	<i>Chenopodium album</i> var. <i>centrorubrum</i>	**	
	영경퀴류	<i>Cirsium japonicum</i>	*	
	익모초	<i>Leonurus sibiricus</i>	*	
	자주개자리	<i>Medicago sativa</i>	*	
	쇠비름	<i>Portulaca oleracea</i>	*	
	지황	<i>Rehmannia glutinosa</i>	**	
	개갓냉이	<i>Rorippa indica</i>	**	
	차나무	<i>Thea sinensis</i>	*	

* % hill infested : * = 1-30%, ** = 31-60%, *** = 61-100%

Table 2. Occurrence of *Spodoptera exigua* on *Allium fistulosum* in the field on September 17-27

Province	Area observed	No. field observed	No. field infested	% hills damaged	No. larvae /100 hills
Chonnam	Haenam	3	3	78.0	89.0
	Jindo	3	3	86.0	82.0
	Wando	3	3	85.0	96.0
	Muan	5	5	19.7	17.0
	Kwangju	3	2	15.0	50.0
	Jangsung	6	3	9.0	2.0
Chungnam	Yesan	9	2	0.4	0.4
	Cheongyang	1	1	1.4	1.0
	Hongseong	16	3	0.2	0.2
	Sesan	1	1	1.9	1.5
	Asan	18	9	1.5	0.6
Kyonggi	Pyeongtak	1	0	0	0
	Hwaseong	15	0	0	0

Table 3. Occurrence of *Spodoptera exigua* on various host plants in the field

Area observed	Host plants	No. larvae/100 hills	% hills damaged
Wando	<i>Glycine max</i>	139	56.0
	<i>Ipomoea batatas</i>	48	43.0
	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i>	286	82.0
Haenam	<i>Glycine max</i>	87	36.0
	<i>Phaeolus radiatus</i> var. <i>aurea</i>	123	73.0
	<i>Brassica campestris</i> subsp. <i>napus</i> var. <i>peckinesis</i>	28	43.0
Kangjin	<i>Glycine max</i>	28	33.0
	<i>Ipomoea batatas</i>	18	29.0
	<i>Capsicum annum</i>	24	21.0
Kwangju	<i>Arachis hypogaea</i>	250	70.0
	<i>Glycine max</i>	190	30.0
	<i>Phaeolus angularis</i>	110	5.0
	<i>Phaeolus radiatus</i> var. <i>aurea</i>	20	5.0
	<i>Perilla frutescens</i> var. <i>japonica</i>	50	5.0
	<i>Sesamum indicum</i>	10	3.0
	<i>Citrullus vulgaris</i>	30	3.0
	<i>Solanum tuberosum</i>	610	95.0
	<i>Brassica campestris</i> subsp. <i>napus</i> var. <i>peckinesis</i>	43	35.7
	<i>Latuca sativa</i>	30	22.0
	<i>Raphanus sativus</i>	6	14.0
	<i>Capsicum annum</i>	31	42.3
	<i>Amaranthus mangostanus</i>	10	6.0
	<i>Amaranthus lividus</i>	20	24.0
Muan	<i>Brassica campestris</i> subsp. <i>napus</i> var. <i>peckinesis</i>	50	10.0
	<i>Raphanus sativus</i>	23	30.0
	<i>Zea mays</i>	364	94.0
	<i>Citrullus vulgaris</i>	7	6.6
	<i>Spinacia olearacea</i>	47	26.7
	<i>Chenopodium album</i> var. <i>centrorubrum</i>	35	45.0
Jangsung	<i>Rorippa indica</i>	5	5.0
	<i>Raphanus sativus</i>	7	10.0
	<i>Spinacia olearacea</i>	24	14.0

Table 4. Species of natural enemies of *Spodoptera exigua* and its parasitization in *Allium fistulosum*

Natural enemies	Area observed	No. larvae observed	No. larvae parasitized	% parasitization
<i>Nomurea rileyi</i>	Yesan	23	1	4.3
	Cheongyang	15	1	9.1
	Sesan	19	1	5.3
	Asan	31	3	9.3
Nuclear polyhedrosis virus	Asan	31	1	3.2

Observed on September 17-18.

고 찰

파밤나방은 세계적으로 잘 알려져 있는 해충의 하나로서 남아메리카를 제외하고 열대지방으로부터 아열대지방에 걸쳐 광범위하게 분포하고 있고(CAB 1972) 장거리 이동성 해충이어서 최근에는 온대지방에서도 발생량이 증가하고 있다(Mikkola 1970).

한편 파밤나방은 국내에서도 전국적으로 발생하고 있는 것으로 알려져 있다(조 등 1989). 파밤나방의 국내 최초기록은 1926년으로 황해도, 평남지역에서 사탕무우를 가해하였던 것으로 보고된 바 있고(江口 1926) 그 이후 1930년까지 5개년에 걸쳐 황해도 사리원 지역에서 유아등에 의한 유살량 조사가 이루어진 바 있다. 유아등에 의한 최초 유살일은 5월 9일이었고 최종 유살일은 10월 27일이었으며 8~9월 사이에 유살량이 현저히 많았다(江口 1933). 그후 1975년 대흑산도에 설치된 유아등에 채집되어 해외로부터 비래가 가능한 해충으로 동정된 바 있다(박 등 1975). 파밤나방에 의한 피해가 문제시 된 것은 80년대 후반으로 보고된 바 있다(조 등 1989). 본 조사 결과 파밤나방은 남부지방의 파 재배 단지를 중심으로 대발생하고 있었고 중부지방의 파 재배지에서의 발생량은 미미하였다.

일본에서 파밤나방은 1958년에 가고시마지역의 사탕무우에 최초로 발생된 것으로 보고되었고 1980년대 들어와 각지에서 파밤나방에

Table 5. Parasitization of *Nomurea rileyi* on *Spodoptera exigua* larvae in perilla field in Kwanju

Date observed	Mortality (%)					
	1st	2nd	3rd	4th	5th	Total
July 5	0.5	1.3	2.4	6.9	2.4	13.4
August 7	0.2	4.6	15.3	6.8	0.1	27.0
September 10	0.2	3.8	9.3	5.2	0	18.5

의한 피해가 문제시 되기 시작하였으며 분포지역도 확대되어갔다. '87년 현재 28개 현에서 발생하고 있고 대부분 위도 36°이남의 서일본에 집중되어 있고 특히 파 주산단지에서 피해가 심하였다고 보고하여 우리나라와 발생양상이 비슷함을 알 수 있다(堀切 1987). 한편 파밤나방은 '84~'85년 사이에 파에서 다발생하여 피해를 준 바 있다(堀切 1986). 인접국인 대만에서도 1980년대 중반부터 양파의 재배면적이 늘어나고 있고 파밤나방에 대한 약제 저항성이 발달하여 방제가 곤란하기 때문에 파밤나방에 의한 피해가 급격히 증가하고 있다(Cheng 1988).

파밤나방의 발생은 한국 뿐만 아니라 인접국인 일본과 대만에서도 거의 동일한 시기에 문제시 되고 있다. 파밤나방이 대발생하여 문제가 되는 작물은 주로 파와 양파로서 위국가 모두 동일하며 주년 재배지에서 공통적으로 많이 발생하고 있어서 이와같은 발생에 관한 원인분석이 시급하다. 파밤나방은 일본과 대만에서도

발생량이 증가하고 있고 약제저항성이 강하며 장거리 이동해충으로 알려져 있기 때문에 발생량은 계속 증가할 것으로 생각된다. 특히 기주 범위가 넓어서 각종 작물의 주요 해충이 될 가능성이 많은 해충 중의 하나이다.

파밤나방의 기주식물은 국내에서 조 등에 의하여 27종이 확인된 바 있고(조 등 1989) 일본에서는 15과 30종이 보고되었고(堀切 1987) 전세계적으로는 40과 200여종이 보고되었다(Steiner 1936, Brown 등 1975, Hill 1983). 본 조사 결과 이미 보고된 종 이외에 채소는 양파, 오이, 상치등 5종, 전작물은 옥수수, 팥, 참깨, 들깨등 9종, 화훼는 접시꽃, 맨드라미, 국화등 4종, 기타 익모초, 자주개자리등 7종이 밝혀져 총 25종이 추가됨으로써 파밤나방의 국내기주식물은 총 52종으로 늘어났다. 그러나 금후 조사가 더 이루어지면 기주식물의 수는 더욱 늘어날 것으로 생각된다.

파밤나방의 기생성 천적으로 난기생봉 1종, 유충기생봉 13종이 보고된 바 있고(Oatman 등 1983) 포식성 천적으로 노린재류 3종과 풀잠자리 1종이 기록 되었다(Eveleens 등 1973). 그러나, 본 조사에서는 기생성 천적과 포식성 천적 곤충은 발견하지 못하였고 녹강균과 핵다각체 바이러스가 동정 되었으나 포장상태하에서의 밀도가 현저히 낮았다. 녹강균에 의한 기생율은 시기별로 약간의 차이가 나타나 온도가 높은 시기인 8월 상순의 기생율이 7월, 9월 상순보다 높아 온도가 높을수록 치사율이 높은 것으로 생각된다.

인 용 문 헌

- Brown, E. S. & C. F. Dewhurst. 1975. The genus *Spodoptera*(Lepidoptera: Noctuidae) in africa and the near east. Bull. Entomol. Res. 65 : 221~262.
- CAB. 1972. Distribution map of pests. pest: *Spodoptera exigua*. Commonwealth agricultural Bureaux. London. Series A. Map no. 302.
- Cheng, E. Y., W. T. Lu, G. W. Lin, D. F. Lin & T. C. Tsai. 1988. Effective control of beet armyworm, *Spodoptera exigua*, on green onion by the ovicidal action of Bifenthrin. J. Agri. Res. China 37 : 320~327.
- 조왕수, 이승환, 안성복, 김인수. 1989. 신소득작물의 해충종류 조사. 농기연 연구보고서(생물부편)435~476.
- 江口 貢. 1926. 甘菜を害する夜盜蟲の種類. 朝鮮總督部 勸業模範場彙報. 3 : 257~263
- 江口 貢. 1933. 誘蛾燈 成績 朝鮮總督部 農事試驗場彙報.7 : 95~125.
- Eveleens, K. G., R. Van Den Bosch & L. E. Ehler. 1973. Secondary outbreak induction of beet armyworm by experimental insecticide application in cotton in California. Environ. Entomol. 2 : 497~503.
- Hill, D. S. 1983. Agricultural insect pests of the tropics and their control. Cambridge univ. Press, Cambrige. 516pp.
- 堀切 正俊. 1986. シロイチモジヨトウの 發生生態. 植物防疫 40(10) : 472~475.
- 堀切 正俊, 牧野晋. 1987. ネギの新しい害蟲シロイチモジヨトウの發生生態と防除. 農藥研究 34(1) : 31~47.
- Mikkola, K. 1970. The interpretation of long range migrations of *Spodoptera exigua*(Lepidoptera: Noctuidae). J. Anim. Ecol. 39 : 593~598.
- Oatman, E. R., G. R. Plantner, J. A. Wyman, R. A. Van Steenwyk, M. W. Johnson & H. W. Browning. 1983. Parasitization of lepidopterous pest on fresh market tomatos in southern California. J. Econ. Entomol. 76 : 452~455.
- 박중수, 박규택, 최광렬, 백종철. 1975. 이동성 곤충류에 관한 연구. 농기연 연구보고서(생물부편)85~91.
- Steiner, P. 1936. Beitrage zur kunntins der schadlingsfauna klein-asiens 3. *Laphygma exigua* ein grosschadling der zuckerrube in anatolien. Z. Ang. Entomol. 23 : 178~222.
- 高井 幹夫. 1987. 高知縣における シロイチモジヨトウの 生態と 防除. 農藥研究 34(1) : 23~32.
- 高井 幹夫. 1989. ネギにおける シロイチモジヨトウの 被害と 防除. 植物防疫 43(6) : 25~28. (1990년 12월 28일 접수)