

자운영포장에서 알팔파바구미에 대한 친환경농자재의 방제효과

배순도¹ · 비쇼 마이날리¹ · 최병렬² · 윤영남¹ · 김현주^{1*}국립식량과학원 잡곡과¹, 국립농업과학원 작물보호과²Control Efficacy of Environment-friendly Agricultural Materials against Alfalfa Weevil, *Hypera postica* Gyllenhal at Chinese Milk Vetch FieldSoondo Bae¹, Bishwo Prasad Mainali¹, Byeongryel Choi², Youngnam Yoon¹ and Hyunju Kim^{1*}¹Cereal Crop Division, National Institute of Crop Science, Miryang 627-803, Republic of Korea²Plant Protection Division, National Academy of Agricultural Science, Suwon 441-707, Republic of Korea

(Received on November 11, 2013. Revised on November 18, 2013. Accepted on January 20, 2014)

Abstract This study was conducted to evaluate pest control efficacy of environment-friendly agricultural materials (EFAMs) according to their spray time and frequency against alfalfa weevil, *Hypera postica* Gyllenhal, at Chinese milk vetch field in Miryang, Korea. Larva, pupa and adult of *H. postica* occurred more in year 2010 than those in 2011, and the larval population peaked 5 days faster in year 2010 than on 10th May in 2011. Control efficacies of EFAMS sprayed on various time and in several frequencies to *H. postica* during April in 2010 were 73.6%, 71.9% and 66.2% at single spray in early, middle and late April, respectively and ranged from 77.1% to 78.9% when sprayed twice. With three times spray the control efficacy averaged 87.2%. Control efficacies of EFAMS with a single application in early, middle and late April in 2011 were 57.9%, 66.8% and 65.2%, respectively and ranged from 73.7% to 76.8% when sprayed twice. Control efficacy averaged with 82.7% when EFAMS were sprayed for three times. Accordingly, control efficacy of EFAMS against was increased with increasing spray frequency. Among the tested, Ungsamee®, Wangjoong-wangeco® and Muchungjidae® with a single application showed relatively higher control efficacy with a 4 to 16% lower control rate than a chemical insecticide, etofenprox 20EC. Therefore, Ungsamee®, Wangjoong-wangeco® and Muchungjidae® can be effectively used for management of *H. postica* when sprayed at early April for high occurring population and middle April for low occurring population with a single spray.

Key words Chinese milk vetch, control efficacy, damage, environment-friendly agricultural material, *Hypera postica*, sprayed times

서 론

알팔파바구미(*Hypera postica* Gyllenhal)는 딱정벌레목(Coleoptera) 바구미과(Curculionidae)에 속하는 녹비작물의 주요 해충으로 알려져 있다(Baba, 1983; Morimoto, 1987). 본 해충은 유라시아 지역이 원산지로 서남아시아, 북아프리카, 북아메리카, 유럽 및 극동아시아 등에 넓게 분포하고 있

다(Titus, 1910; Cothran and Summers, 1972; Miller et al., 1972; Baba, 1983; Morimoto, 1987; Lee et al., 2012). 알팔파바구미는 자운영, 헤어리베치, 크림슨크로바, 열치기완두, 토끼풀 등 콩과작물이 기주식물로 보고되어 있다(Essig and Michelbacher, 1933; Pienkowski and Golik, 1969; Armbrust and Gyrisco, 1975; Baba, 1983; Morimoto, 1987; Hoff et al., 2002; Kim et al., 2003).

국내에서 알팔파바구미가 자운영 및 헤어리베치의 주요 해충으로 인식되기 시작한 것은 2005년 이후부터로 이는 화학비료 절감을 위해 전국적으로 녹비작물의 재배가 크게 증

*Corresponding author

Tel: +82-55-350-1272, Fax: +82-55-353-3050

E-mail: yaehyunj@korea.kr

가하기 시작한 것과 밀접한 관련이 있다(Kim et al., 2008; Lee et al., 2012). 본 해충은 2000년과 2001년에 국내로 수입된 건초류의 검역과정에서 처음으로 발견되었으나, 식물에서는 2001년 제주도의 클로바 및 살갈퀴에서 최초로 발생이 확인되었다(Kim et al., 2003). 그 후 남부지방에서 자운영 등 녹비작물의 재배의 증가와 더불어 2005년 사천 및 하동 등의 자운영 재배포장에서 알팔파바구미가 대량으로 발생하여 자운영에 큰 피해를 줌으로서 주목을 받게 되었다(Lee et al., 2012). 극동아시아 지역에서 알팔파바구미의 발생은 일본에서 1982년 오키나와에서 처음으로 발견되었고(Baba, 1983), 중국에서는 1980년대 후반 자운영을 가해하는 해충으로 분류하였다(Morimoto, 1987).

알팔파바구미는 알, 유충, 번데기 및 성충의 발육단계를 거치며, 5월에 우화한 1세대 성충이 하면처로 이동하였다가 겨울철부터 이른 봄까지 자운영 및 헤어리베치 등의 녹비작물로 비래하여 줄기 속에 산란한다(Essig and Michelbacher, 1933; Guerra and Bishop, 1962; Morimoto, 1987; Lee et al., 2012). 자운영 등의 녹비작물에 피해를 많은 주는 것은 유충으로 봄철에 기온이 높으면 짧은 기간동안 발생량이 크게 증가하여 녹비작물의 잎, 줄기, 꽃 및 꼬투리 등을 가해함으로 생체량을 크게 떨어뜨린다. 녹비작물은 겨울철 푸른들 가꾸기를 통하여 화학비료 절감 및 친환경 농산물을 생산하기 위하여 재배됨으로 재배과정에 일체의 화학농약을 사용할 수 없는 실정이다. 그리하여 자운영 등 녹비작물의 안정생산에 문제되는 알팔파바구미를 효과적으로 제어할 수 있는 친환경농자재의 선발이 무엇보다 필요하다. 또한 친환경농자재는 화학농약에 비해 가격이 비싸 사용자에게 경제적 부담이 됨으로 녹비작물의 경제적 생산을 위해 처리시기 및 횟수에 따른 알팔파바구미의 방제효과를 충분히 고려하여야 한다. 따라서 본 연구는 알팔파바구미의 발생양상을 조사하여 님과 고삼추출물을 함유하고 있는 친환경농자재의 처리시기 및 횟수에 따른 알팔파바구미의 방제효과를 평가하여 기상조건에 따른 자운영 가해 알팔파바구미의 효과적 방제시기 및 횟수를 정하고자 수행하였다.

재료 및 방법

알팔파바구미 발생조사

알팔파바구미의 유충, 번데기 및 성충의 발생량은 2010년과 2011년 3월 상순부터 5월 하순까지 5일 간격으로 밀양에 소재하는 국립식량과학원 잡곡과 자운영 포장에서 조사하였다. 포충망(망직경 36 cm, 망길이 80 cm, 대길이 100 cm)을 이용하여 반복당 5회 왕복으로 스위핑하였고, 3반복으로 조사하였다. 2010년과 2011년 1월 상순부터 5월 하순까지 순별 누적강수량과 누적평균기온은 기상청 자료를 참고하여 정리하였다.

친환경농자재의 처리에 따른 방제효과

밀양의 잡곡과 자운영 포장에 발생하는 알팔파바구미를 방제하기 위하여 사용한 친환경농자재는 그린졸®(neem추출물 함유), 무충지대®(고삼추출물 함유), 응삼이®(nim추출물+고삼추출물+미생물 함유), 왕중왕에코®(털구슬추출물+고삼추출물 함유)와 화학농약인 etofenprox 20EC를 각각 1,000 배로 희석하여 전기충전식 분무기((주)계양전기, KCS-432A)로 각 처리구별(4.0 m²=2.0 m×2.0 m) 1,000 ml씩 경엽에 분무처리 하였다. 친환경농자재의 살포는 2010년에 1회 처리는 4월 9일, 4월 16일 및 4월 26일 이었으며, 2회 처리는 4월 9일+4월 16일, 4월 9일+4월 26일 및 4월 16+4월 이었고, 3회 처리는 4월 9일+4월 16일+4월 26일 이었다. 2011년에는 1회 처리는 4월 8일, 4월 18일 및 4월 27일 이었으며, 2회 처리는 4월 8일+4월 18일, 4월 8일+4월 28일, 4월 18일+4월 27일 이었고, 3회 처리는 4월 8일+4월 18일+4월 28일 이었다.

처리자재에 따른 방제효과는 처리 전 무처리구에서 피해엽수율과 처리후 5일에 각 처리구에서 피해엽수율을 조사하여 계산하였다. 즉, 방제효과는 무처리구 피해엽수율-처리구 피해엽수율/무처리구 피해엽수율×100으로 계산하였다. 피해엽수율 조사는 2010년에는 처리 5일후에 처리구당 임의의 100개의 자운영 신엽(줄기 상부 5 cm 이내에 있는 신엽)에서 알팔파바구미 유충에 의한 피해엽수율을 조사하였다. 2011년에는 처리 5일후에 각 처리구에서의 자운영 30경에 대한 피해엽수율을 조사하였다. 각각의 자재처리후 피해엽수 조사는 모두 3반복으로 처리하였다.

통계처리

자운영 포장에서 친환경농자재의 처리시기 및 횟수에 따른 알팔파바구미에 의한 자운영의 피해엽수율을 조사하여 각 처리별 평균값을 Tukey's HSD 검정(p=0.05) (SAS Institute Inc., 2004)으로 비교하였다.

결과 및 고찰

알팔파바구미의 발생양상

밀양의 자운영 포장에서 포충망을 이용하여 조사된 알팔파바구미의 유충, 번데기 및 성충의 발생양상은 Fig. 1과 같았다. 유충은 4월 중순부터 5월 하순까지 발생되었고, 발생 피크는 2010년과 2011년에 각각 5월 5일과 5월 10일 이었다. 번데기는 2010년에는 5월 5일부터 2011년에는 5월 20일부터 나타났다. 성충은 전년도에 우화한 성충이 하면처로 이동하여 월동한 성충과 자운영 포장에서 우화한 1세대 성충을 조사하였는데, 월동 성충은 4월 중순부터 4월 하순까지 신성충인 1세대 성충은 5월 상순부터 발생하는 것으로 나타났다.

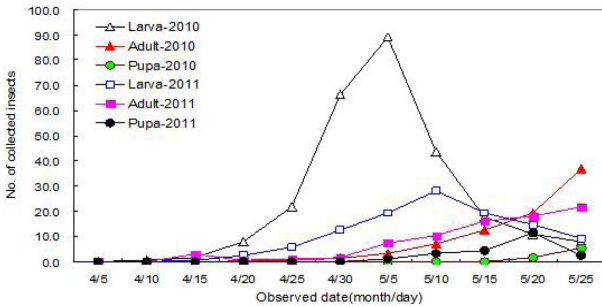


Fig. 1. Occurrence of the larva, pupa and adult *Hypera postica* on Chinese milk vetch in Miryang, Korea.

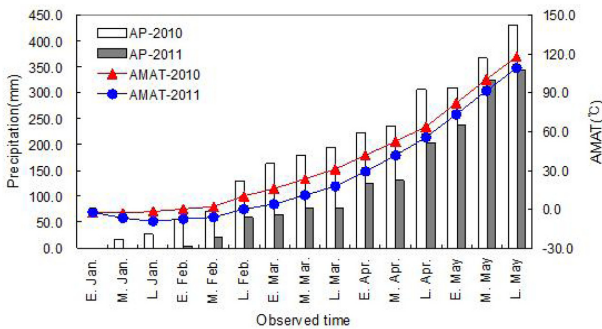


Fig. 2. Comparison of the accumulated precipitation (AP) and accumulated mean air temperature (AMAT) from early January to late May in 2010 and 2011 in Miryang, Korea.

알팔파바구미의 유충, 번데기 및 성충의 발생량은 연도 간에 차이가 컸었고, 특히 유충의 발생량은 그 차이가 매우 컸다. 이러한 이유는 2010년과 2011년에 1월부터 5월까지의 누적 평균기온과 강수량을 조사한 결과(Fig. 2), 누적 평균기온과 더욱 밀접한 관련이 있을 것으로 여겨진다. 연도 간 누적평균기온과 강수량은 2011년보다 2010년에 지속적으로 높고 많았다. 하지만 2월부터 4월까지의 자운영의 줄기 속에 산란된 알팔파바구미의 알이 유충으로 발육이 본격적으로 진행되는 시기로 이 기간의 기온과 강수량은 자운영의 생육에 직접적인 영향을 미치며, 특히, 누적 평균기온은 알팔파바구미의 알과 유충의 발육에 큰 영향을 줄 것으로 여겨진다. 하지만 3월부터 4월까지의 지나친 강우는 알팔파바구미 유충의 발생량을 낮출 수 있어 연도간 알팔파바구미의 발생량은 누적 강수량보다 누적 평균기온과 밀접한 관련이 있을 것으로 여겨진다. Lee et al.(2012)은 진주의 자운영 포장에서 알팔파바구미의 성충은 싹튼 강낭콩을 주입한 Pitfall트랩으로 1월 중순에 가장 많이 유인되었고, 유충은 Shake-bucket 및 Shake-picking법으로 3월 중순부터 발생된다고 하여 본 결과와 많은 차이가 있었다. 이러한 차이는 알팔파바구미의 조사방법에 따른 차이로 자운영 포장에서 알팔파바구미의 실제적 관리를 위한 발생량 조사는 포충망을 이용하는 것이 효과적이라고 여겨진다. Lee et al.(2012)의 조사법에 의하면 알팔파바구미 성충은 1월 중순에 가장 유

인된다고 하였는데, 이는 겨울철의 자운영은 거의 생육이 정지된 상태로 식물체가 지면에 거의 붙여있는 상태로 Pitfall트랩이 알팔파바구미의 월동처 역할 및 먹이제공에 따른 일시적 유인효과로 판단된다. 실제로 자운영에서 알팔파바구미는 겨울철보다 봄철에 월동하게 많이 발생하므로 Pitfall트랩은 성충조사에 부적합하다고 할 수 있다. 하지만 유충조사는 포충망보다 Shake-bucket 및 Shake-picking법이 훨씬 정밀하다고 할 수 있으나, 많은 시간과 노력이 소요되어 방제시기 결정에 불리함으로 포충망조사법이 매우 효과적이라 할 수 있다.

친환경농자재의 처리에 따른 방제효과

자운영 포장에서 친환경농자재 처리시기 및 횟수에 따른 알팔파바구미의 방제효과는 Table 1과 2에 나타내었다. 2010년의 평균 방제효과는 4월 상순(4월 9일), 중순(4월 16일) 및 하순(4월 26일)에 각각 1회 처리 시 73.6%, 71.9% 및 66.2%로 이었으며, 4월 중 2회(상순+중순, 중순+하순, 상순+하순) 처리 시 77.1~78.9%로 처리시기에 따른 차이가 없었고, 4월 중 3회(상순+중순+하순) 처리 시 87.2%를 나타내었다.

2011년의 평균 방제효과는 4월 상순(4월 8일), 중순(4월 18일) 및 하순(4월 27일)에 각각 1회 처리 시 57.9%, 66.8% 및 65.2%로 이었으며, 4월 중 2회(상순+중순, 중순+하순, 상순+하순) 처리 시 73.7~76.8%로 처리시기에 따른 큰 차이가 없었고, 4월 중 3회(상순+중순+하순) 처리 시 82.7%를 나타내었다. 알팔파바구미에 대한 친환경농자재의 방제효과는 연도 간에 차이가 있었는데, 기상조건 특히 누적평균기온에 따른 자운영의 생육과 그에 따른 알팔파바구미 유충의 발육과 발생량의 차이가 매우 컸기 때문이라 여겨진다. 그러한 발생량의 차이는 시험에 사용된 처리자재의 방제효과와 차이로 나타났는데, 2011년도보다 2010년에 처리자재의 방제효과가 높은 것은 무처리에서 알팔파바구미의 발생량이 많아 자운영의 피해엽율이 높아져 방제효과가 높게 나타난 것이라 할 수 있다.

시험에 사용된 친환경농자재 4종의 조성은 크게 고삼과 님추출물을 함유한 것으로 나눌 수 있는데, 알팔파바구미에 대한 방제효과가 높았던 무충지대®, 응삼이® 및 왕중왕에코®는 모두 고삼추출물을 함유한 것으로 이들의 방제효과는 화학농약인 etofenprox 20EC에 비해 2010년에는 약 4~12%(67.5~78.3%) 그리고 2011년에는 9~16%(60.0~69.2%) 낮았지만, 친환경유기농자재로서 방제효과는 상당히 높다고 할 수 있다.

삶의 질 향상과 안전한 먹거리에 대한 관심이 증가하면서 해충을 친환경적으로 관리하기 위한 연구가 그동안 활발하게 진행되어 왔다(Natural Chemistry Science Institute, 1996; Isman, 2006). 그 결과 오늘날 다양한 종류의 친환경

Table 1. Control efficacy of EFAM according to spray time and several spray frequencies against alfalfa weevil, *H. postica*, on Chinese milk vetch in Miryang, 2010

Sprayed date and frequency	EFAM	Leaf damaged rate (%; mean \pm SD) ¹	Control efficacy (%)	Mean (%)
9 th Apr.	Greenjol	11.3 \pm 2.5b	50.9	73.6
	Muchungjidae	5.7 \pm 0.6c	75.2	
	Ungsamee	4.7 \pm 0.6c	79.6	
	Wangjoongwangeco	5.0 \pm 1.0c	78.3	
	Etofenprox	3.7 \pm 1.2c	83.9	
	Untreatment	23.0 \pm 3.0a	–	
16 th Apr.	Greenjol	20.3 \pm 2.5b	47.5	71.9
	Muchungjidae	10.3 \pm 1.5c	73.4	
	Ungsamee	8.7 \pm 1.2c	77.5	
	Wangjoongwangeco	9.3 \pm 1.5c	76.0	
	Etofenprox	5.7 \pm 1.2c	85.3	
	Untreatment	38.7 \pm 2.5a	–	
26 th Apr.	Greenjol	26.3 \pm 3.1b	40.2	66.2
	Muchungjidae	14.3 \pm 1.5c	67.5	
	Ungsamee	12.0 \pm 2.0c	72.7	
	Wangjoongwangeco	13.0 \pm 2.0c	70.5	
	Etofenprox	8.7 \pm 1.5c	80.2	
	Untreatment	44.0 \pm 2.0a	–	
9 th +16 th Apr.	Greenjol	14.3 \pm 2.5b	55.3	77.1
	Muchungjidae	6.7 \pm 1.2c	79.1	
	Ungsamee	5.3 \pm 0.6c	83.4	
	Wangjoongwangeco	6.0 \pm 1.0c	81.3	
	Etofenprox	4.3 \pm 0.6c	86.6	
	Untreatment	32.0 \pm 3.0a	–	
16 th +26 th Apr.	Greenjol	13.7 \pm 2.1b	64.9	78.6
	Muchungjidae	8.3 \pm 0.6c	78.7	
	Ungsamee	7.3 \pm 0.6c	81.3	
	Wangjoongwangeco	7.7 \pm 0.6c	80.3	
	Etofenprox	4.7 \pm 0.6c	88.0	
	Untreatment	39.0 \pm 3.0a	–	
9 th +26 th Apr.	Greenjol	13.7 \pm 2.1b	64.0	78.9
	Muchungjidae	7.7 \pm 1.2c	79.7	
	Ungsamee	6.7 \pm 0.6c	82.4	
	Wangjoongwangeco	7.0 \pm 1.0c	81.6	
	Etofenprox	5.0 \pm 1.0c	86.8	
	Untreatment	38.0 \pm 3.0a	–	
9 th +16 th +26 th Apr.	Greenjol	13.7 \pm 1.5b	66.8	87.2
	Muchungjidae	4.0 \pm 1.0c	90.3	
	Ungsamee	3.0 \pm 0.0c	92.7	
	Wangjoongwangeco	3.7 \pm 0.6c	91.0	
	Etofenprox	2.0 \pm 1.0c	95.2	
	Untreatment	41.3 \pm 2.1a	–	

¹Means within a column followed by the same letter are not significantly different ($P < 0.05$; Tukey's test).

Table 2. Control efficacy of EFAM according to spray time and several spray frequencies against alfalfa weevil, *H. postica*, on Chinese milk vetch in Miryang, 2011

Sprayed date and frequency	EFAM	Leaf damaged rate (%; mean \pm SD) ¹	Control efficacy (%)	Mean (%)
8 th Apr.	Greenjol	8.1 \pm 0.9b	35.2	57.9
	Muchungjidae	5.2 \pm 0.6c	58.4	
	Ungsamee	4.8 \pm 0.6c	61.6	
	Wangjoongwangeco	5.0 \pm 0.6c	60.0	
	Etofenprox	3.2 \pm 0.7c	74.4	
	Untreatment	12.5 \pm 1.2a	–	
18 th Apr.	Greenjol	11.7 \pm 0.9b	47.1	66.8
	Muchungjidae	7.0 \pm 0.8c	68.3	
	Ungsamee	6.6 \pm 0.8c	70.1	
	Wangjoongwangeco	6.8 \pm 0.8c	69.2	
	Etofenprox	4.6 \pm 0.5c	79.2	
	Untreatment	22.1 \pm 1.5a	–	
27 th Apr.	Greenjol	20.6 \pm 1.1b	45.2	65.2
	Muchungjidae	12.6 \pm 0.9c	66.5	
	Ungsamee	11.8 \pm 1.0c	68.6	
	Wangjoongwangeco	12.1 \pm 0.5c	67.8	
	Etofenprox	8.4 \pm 0.7d	77.7	
	Untreatment	37.6 \pm 1.5a	–	
8 th +18 th Apr.	Greenjol	9.8 \pm 0.8b	56.4	73.7
	Muchungjidae	5.6 \pm 0.6c	75.1	
	Ungsamee	5.3 \pm 0.8c	76.4	
	Wangjoongwangeco	5.5 \pm 0.7c	75.6	
	Etofenprox	3.4 \pm 0.6c	84.9	
	Untreatment	22.5 \pm 1.3a	–	
18 th +27 th Apr.	Greenjol	15.3 \pm 1.3b	59.4	76.8
	Muchungjidae	8.1 \pm 0.6c	78.5	
	Ungsamee	7.7 \pm 0.6c	79.6	
	Wangjoongwangeco	7.9 \pm 0.6c	79.1	
	Etofenprox	4.7 \pm 0.4d	87.5	
	Untreatment	37.7 \pm 1.1a	–	
8 th +27 th Apr.	Greenjol	16.0 \pm 0.7b	57.1	74.7
	Muchungjidae	9.0 \pm 0.8c	75.9	
	Ungsamee	8.2 \pm 0.6c	78.0	
	Wangjoongwangeco	8.8 \pm 0.8c	76.4	
	Etofenprox	5.2 \pm 0.6d	86.1	
	Untreatment	37.3 \pm 1.0a	–	
8 th +18 th +27 th Apr.	Greenjol	14.6 \pm 0.4b	61.5	82.7
	Muchungjidae	5.6 \pm 0.4c	85.2	
	Ungsamee	5.3 \pm 0.4c	86.0	
	Wangjoongwangeco	5.5 \pm 0.4c	85.5	
	Etofenprox	1.7 \pm 0.3d	95.5	
	Untreatment	37.9 \pm 1.2a	–	

¹Means within a column followed by the same letter are not significantly different ($P < 0.05$; Tukey's test).

유기농자재가 개발되어 영농현장에서 활발하게 이용되고 있다(Lee et al., 2009). 친환경유기농자재는 식물성, 동물성 및 미생물 등 다양한 재료를 이용하여 만들어지며, 그 가운데 고삼, 멀구슬 및 님 등은 가장 많이 이용되는 식물성 재료라 할 수 있다(Ausher, 1995; Natural Chemistry Science Institute, 1996). 식물추출물의 종류에 따른 해충의 살충효과에 관해 Kim et al. (2009)은 고삼뿌리추출물은 복숭아혹진딧물과 점박이용애에 각각 72.1% 및 98%의 살충효과를 나타내었고, 고삼추출물은 배추좀나방에 대해 97%의 살충효과를 나타내었으며, 고삼추출물과 멀구슬나무추출물 유래 친환경유기농자재의 복숭아혹진딧물과 점박이용애에 대한 살충효과는 각각 약 93~99% 및 94~96%라고 하였다. Seo et al. (2011)도 인삼 가루각지벌레의 친환경적 방제를 위한 친환경유기농자재의 선발에서 고삼추출물과 파라핀유, 키토산을 주성분으로 하는 자재가 clothianidin 8SC 및 thiamethoxam 10WG와 비슷한 방제효과를 나타내었다고 하였다. 포도원에 발생하는 꽃매미의 약충과 성충에 대해서도 고삼추출물을 함유한 자재의 방제효과가 우수하고 하였다(Lee et al., 2011). 또한 Choi et al. (2012)도 구례지역의 산수유, 감, 밤 등에 피해를 주는 갈색날개매미충의 약충과 성충의 방제에도 고삼추출물을 함유한 자재가 효과적이라고 하였다. 님추출물은 배추에 처리하면 배추좀나방 등의 나방류에 의한 피해가 적다고 하였고(Leskovar and Boales, 1996), Siri-wattananurungsee et al. (2008)은 사람과 가축에 질병을 매개하는 파리류에 대한 처리하면 유충과 번데기의 생존율 및 우화율과 증식력을 떨어뜨려 다음 세대에 영향을 준다고 하였다. 한편, Hwang et al. (2009)은 멀구슬과 고삼을 원료로 한 식물추출물의 목화진딧물, 배추좀나방, 점박이용애에 대한 살충효과가 90~95%라고 하였고, 포식성 천적인 이리응애류에의 생존율이 40% 이하로 중간정도의 선택독성을 나타낸다고 하였다. 고삼은 matrine, sophoranol 등의 주성분을 가지고(Natural Chemistry Science Inst., 1996), 멀구슬은 azadirachtin과 tetranotriterpenoid를 함유하여(Oelrich et al., 1983) 접촉독과 섭식저해 효과를 나타내는 것으로(Ausher, 1995) 알려져 있다. 님에도 azadirachtin, salannin 등의 성분이 있어 섭식저해효과로 곤충의 성장을 억제하는 효과가 있으나, 고삼과 멀구슬의 주성분보다는 독성이 낮은 것으로 평가되고 있다(Ryuk, 1997, Ausher, 1995; Natural Chemistry Science Inst., 1996).

본 연구에서 님추출물의 그린졸[®]보다는 고삼 또는 멀구슬추출물을 함유한 무충지대[®], 응삼이[®] 및 왕중왕에코[®]의 처리에서 알팔파바구미의 방제효과가 높아 기존에 보고된 연구결과와 일치하는 경향을 나타내었다. 따라서 돌발적으로 대발생하는 해충의 친환경적 방제는 님과 고삼을 함유한 친환경유기농자재를 중심으로 살충력을 평가하는 것이 우선적이라 여겨지고, 자운영과 헤어리베치의 생체량 확보에 큰

장애가 되는 알팔파바구미는 님과 고삼추출의 친환경농자재를 이용하면 효과적으로 관리할 수 있을 것으로 기대된다.

감사의 글

본 연구는 농촌진흥청 공동연구사업 “녹비작물 재배에 따른 농업환경 영향평가”(과제번호: PJ0065122013)의 지원에 의하여 연구가 수행되었다.

Literature Cited

- Armbrust, E. J. and G. G. Gyrisco (1975) Forage crops insect pest management. pp. 445-469. Introduction to insects pest management. Eds. by W.H. Luckman and R.H. Metcalf. 587pp. John Wiley & Sons. New York.
- Ausher, R. (1995) Implementation of integrated pest management in Israel. In: Bemisia. 1995: Taxonomy, biology, damage, control and management. Ed. by Gerling, D.; Mayer, R. T. Andover, UK: Intercept. 171-176.
- Baba, K. (1983) The discovery of the alfalfa weevil, *Hypera postica* G. in Japan. Plant Prot. Kyushu (in Japanese) 469: 2.
- Choi, D. S., D. I. Kim, S. J. Ko, B. R. Kang, K. S. Lee, J. D. Park and K. J. Choi (2012) Occurrence ecology of *Ricania* sp. (Hemiptera: Ricaniidae) and selection of environmental friendly agricultural materials for control. Kor. J. Appl. Entomol. 51(2):141-148.
- Cotthran, W. R. and C. G. Summers (1972) Sampling for the Egyptian alfalfa weevil: A comment on the sweep-net method. J. Econ. Entomol. 65(3):689-691.
- Essig, E. O. and A. E. Michelbacher (1933) The alfalfa weevil. Univ. Calif. Agri. Exp. Stn. Bull. 567. 99pp.
- Guerra, A. A. and J. L. Bishop (1962) The effect of aestivation on sexual maturation in the female alfalfa weevil (*Hypera postica*). J. Econ. Entomol. 55(5):747-749.
- Hoff, K. M., M. J. Brewer and S. L. Blodgett (2002) Alfalfa weevil (Coleoptera: Curculionidae) larval sampling: Comparison of shake-bucket and sweep-net methods and effect of training. J. Econ. Entomol. 95(4):748-753.
- Hwang, I. C., J. Kim, H. M. Kim, D. I. Kim, S. G. Kim, S. S. Kim and C. Jang (2009) Evaluation of toxicity of plant extract made by neem and matrine against main pests and natural enemies. Kor. J. Appl. Entomol. 48(1):87-94.
- Kim, D. H., K. S. Kim, S. C. Lee, J.U. Hyun and H.C. Lim (2003) Survey of introduced exotic pest in Jeju island. Rep. Res. Exp. R.D.A. 411-417.
- Kim, S. K., J. H. Jin, C. K. Lim, J. H. Hur and S. Y. Cho (2009) Evaluation of insecticidal efficacy of plant extracts against major insect pests. The Korean J. Pestic. Sci. 13(3):165-170.
- Kim, S. Y., S. H. Oh, W. H. Hwang, S. W. Kim, K. J. Choi and B. G. Oh (2008) Optimum soil incorporation time of Chinese milk vetch (*Astragalus sinicus* L.) for its natural re-

- seeding and green manuring of rice in Gyeongnam Province. Kor. J. Crop Sci. Biotech. 11(3):193-198.
- Lee, H. S., J. H. Kwon, B. K. Chung and T. S. Kim (2012) Scouting methods for larvae and adult alfalfa weevil, *Hypera postica* (Coleoptera: Curculionidae) on Chinese milk vetch, *Astragalus sinicus* L. Kor. J. Appl. Entomol. 51(1):67-72.
- Lee, K. Y., S. K. Kim, I. H. Kim and K. S. Kim (2011) Seasonal occurrence of spot clothing wax cicada, *Lycorma delicatula* (Hemiptera: Fulgoridae) and its control efficacy using EFAM at the vineyards. The Korean J. Pestic. Sci. 15(3): 303-309.
- Lee, S. B., J. O. Seung, S. S. Kim, B. S. Kim, B. M. Lee, Y. J. Oh, C. K. Leskovar, D. I. and A. K. Boales (1996) Azadirachtin: potential use for diamondback moth lepidopterous insects and increasing marketability of cabbage. HortScience. 31(3):405-409.
- Isman, M. B. (2006) Botanical insecticides, deterrents and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. Ann. Rev. Entomol. 51:45-66.
- Miller, C. D. F., M. K. Mukerji and J. C. Guppy (1972) Notes on the spatial pattern of *Hypera postica* (Coleoptera: Curculionidae) on alfalfa. Can. Entomol. 104(12):1995-1999.
- Morimoto, K. (1987) Establishment of the alfalfa weevil in Japan. Honeybee Sci. 5(5):257-259.
- Natural Chemistry Science Institute (1996) Research of natural chemistry science in Korea. 396pp.
- Oelrichs, P. B., M. W. Hill, O. J. Valley, J. K. MacLeod and T. F. Molinski (1983) Toxic tetranotriterpenes of the fruits of *Melia azedarach*. Phytochemistry. 22(2):531-534.
- Pienkowski, R. L. and Z. Golik (1969) Kinetic orientation behavior of the alfalfa weevil to its host plant. Ann. Entomol. Soc. Am. 62(6):1241-1245.
- Ryuk, C. S. (1997) Coloured medicinal plants of Korea. Academy press. p. 665.
- SAS Institute (2004). SAS user's. SAS Institute, Cary, N. C.
- Seo, M. J., H. S. Shin, S. H. Jo, C. S. Gawk, H. R. Kwon, M. W. Park, S. H. Kim, D. H. Cho, Y. M. Yu and Y. N. Youn (2011) Selection of environmental-friendly control agents for controlling the comstock mealybug (*Pseudococcus comstocki* Kuwana), Pseudococcidae, Hemiptera. The Korean J. Pestic. Sci. 15(4):479-484.
- Siriwattanarungsee, S., K. L. Sukontason, J. K. Olson, O. Chailapakul and K. Sukontason (2008) Efficacy of neem extract against the blowfly and housefly. Parasitol. Res. 103(3):535-544.
- Titus, E. G. (1910) The alfalfa weevil. Utah Agricul. Exp. Stn. Bull. No. 110.

자운영포장에서 알팔파바구미에 대한 친환경농자재의 방제효과

배순도¹ · 비쇼 마이날리¹ · 최병렬² · 윤영남¹ · 김현주^{1*}

국립식량과학원 잠곡과¹, 국립농업과학원 작물보호과²

요약 밀양의 자운영 포장에서 친환경농자재의 처리시기(4월 상순, 중순 및 하순) 및 횟수(1, 2회 및 3회)에 따른 알팔파바구미의 방제효과를 평가하였다. 알팔파바구미의 유충, 번데기 및 성충은 2011년보다 2010년에 발생량이 많았으며, 특히 유충의 발생량 차이가 현저하였고, 발생피크도 2011년의 5월 10일보다 5일 빨랐다. 친환경농자재의 알팔파바구미에 대한 평균 방제효과는 2010년에 1회 처리는 4월 상순, 중순 및 하순에 각각 73.6%, 71.9% 및 66.2% 이었으며, 2회 처리는 77.1~78.9%로 처리시기조합에 따른 차이가 없었고, 3회 처리는 87.2% 였다. 2011년의 평균 방제효과는 1회 처리는 4월 상순, 중순 및 하순에 각각 평균 57.9%, 66.8% 및 65.2% 이었으며, 2회 처리는 73.7~76.8%로 처리시기조합에 따른 큰 차이가 없었고, 3회 처리는 평균 82.7% 이었다. 따라서 알팔파바구미의 방제 효과는 방제횟수가 증가할수록 증가되었다. 응삼이®, 왕중왕에코® 및 무충지대®는 알팔파바구미에 효과적인 친환경 방제제로 이들 자재의 1회 처리에 의한 방제효과는 화학농약인 ethofenprox 20EC에 비해 4~16% 낮았다. 그러므로 응삼이®, 왕중왕에코® 및 무충지대®는 알팔파바구미의 친환경적 방제에 효과적으로 사용할 수 있으며, 방제시기 및 횟수는 알팔파바구미의 발생량을 고려하여 달라질 수 있지만, 1회 방제의 경우 발생량이 많은 경우는 4월 상순, 발생량이 적은 경우는 4월 중순이 효과적인 것으로 나타났다.

색인어 자운영, 알팔파바구미, 피해, 친환경농자재, 처리시기, 방제효과