

알팔파바구미 성충의 발작물 유식물에 대한 기주선호성

배순도* · 김현주 · Bishwo Prasad Mainali · 윤영남 · 이건휘¹

국립식량과학원 기능성작물부, ¹농촌진흥청 연구정책국

Preference of Adult Alfalfa Weevil, *Hypera postica* (Gyllenhal), (Coleoptera: Curculionidae), to Different Seedlings of Upland Crops

Soondo Bae*, Hyunju Kim, Bishwo Prasad Mainali, Youngnam Yoon and Geonhwi Lee¹

Dept. of Functional Crop, National Institute of Crop Science, RDA, Milyang 627-803, Korea

¹R&D Coordination Division, Research Policy Bureau, RDA, Suwon 441-707, Korea

ABSTRACT: Occurrence of adult alfalfa weevil, *Hypera postica* Gyllenhal, was observed at Chinese milk vetch field, and host plant preference of its 1st generation adult was observed at greenhouse and Chinese milk vetch field. The over-wintered adult of the weevil appeared from late March and peaked in mid April while the 1st generation adult appeared from late April and peaked in late May. However, the occurrence of over-wintered adult was very low contrary to the 1st generation adult which was very high with some variations among observed years. In greenhouse, host plant preference of 1st adult generation of *H. postica* was evaluated with 11 different seedlings. *H. postica* was found to occur in significantly higher number on Chinese cabbage seedling followed by soybean, and kale at 7 days after releasing(DAR). Corn, crown daisy and sorghum were found to be the least preferred with nil occurrence of the weevil. Seedlings damage rate by *H. postica* feeding at 7DAR was the most severe on Chinese cabbage(60.0%) followed by soybean(50.0%), kale(30.0%), foxtail millet(16.7%), proso millet(13.3%) and lettuce(3.3%) significantly. Also, seedlings damage rate by *H. postica* at 7DAR in Chinese milk vetch field had shown the similar trend with Chinese cabbage(46.7%), soybean(43.3%), kale(23.3%), foxtail millet(13.3%) and proso millet(13.3%) in greenhouse significantly. Accordingly, results on host plant preference of *H. postica* from this study can be used as a basic information for safe cultivation of upland crops at near or around green manure crop field.

Key words: Chinese milk vetch, Alfalfa weevil, Occurrence, Seedlings, Damage, Host preference

초록: 자운영 포장에서 알팔파바구미 성충의 발생양상과 1세대 성충의 발작물 유식물에 대한 기주선호성을 조사하였다. 자운영 포장에서 포충망에 의한 알팔파바구미의 월동 성충은 3월 하순부터 발생하기 시작하여 4월 중순에 피크를 나타내었으며, 1세대 성충은 4월 하순부터 발생하기 시작하여 5월 하순에 피크를 나타내었다. 하지만 월동 성충의 발생량은 매우 적었고, 1세대 성충의 발생량은 매우 많았으나, 연차간 변이가 심하였다. 온실에서 배추 및 콩 등 11종의 유식물에 대한 알팔파바구미 1세대 성충의 7일 차 발생충수는 배추>콩>케일 순으로 유의하게 많았으며, 조, 땅콩, 기장, 가지 및 상추에서 매우 적었고, 옥수수, 썩갓, 수수에서는 전혀 발생하지 않았다. 7일 차 유식물의 피해주율은 배추(60.0%)>콩(50.0%)>케일(30.0%)>조(16.7%), 기장(13.3%)>상추(3.3%) 순으로 유의하게 심하였다. 한편, 자운영포장에서 11종의 유식물에 대한 7일 차 피해주율은 배추(46.7%), 콩(43.3%)>케일(23.3%)>조(13.3%), 기장(13.3%) 순으로 유의하게 심하여 온실에서의 결과와 같은 경향을 나타내었다. 따라서 알팔파바구미의 기주선호성은 녹비작물포장 주변에서 발작물의 안전한 재배를 위한 작물선택의 참고자료로 활용될 수 있을 것이다.

검색어: 자운영, 알팔파바구미, 발생, 유식물, 피해, 기주선호성

알팔파바구미(*Hypera postica* Gyllenhal)는 딱정벌레목(Coleoptera) 바구미과(Curculionidae)에 속하며(Baba, 1983;

Morimoto, 1987), 원산지인 유라시아 지역을 비롯하여 서남아시아, 유럽, 북아프리카, 북아메리카 등에 넓게 분포하는 종으로 알려져 있다(Titus, 1910; Cothran and Summers, 1972; Miller et al., 1972; Baba, 1983; Morimoto, 1987; Lee et al., 2012). 주요 기주식물은 알팔파(*Medicago sativa* L.)를 비롯하여 자운영

*Corresponding author: baesdo@korea.kr

Received August 5 2013; Revised October 7 2013

Accepted November 6 2013

(*Astragalus sinicus* L.), 헤어리베치(*Vicia villosa* Roth), 살갈퀴(*Vicia angustifolia* var. *segetilis* L.), 얼치기완두(*Vicia tetrasperma* L.), 크립스클로버(*Trifolium incarnatum* L.), 토끼풀(*Trifolium repens* L.) 등 콩과작물로 알려져 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 녹비작물의 주요 해충으로 인식되기 시작한 것은 남부지방에서 화학비료 절감을 위해 자운영 및 헤어리베치와 같은 녹비작물의 재배면적이 크게 증가하기 시작한 2005년 이후부터라 할 수 있다(Kim et al., 2008; Lee et al., 2012). 이 중은 2001년 제주도의 클로버 및 살갈퀴에서 최초로 발생이 확인되었고(Kim et al., 2003), 2000년과 2001년에 수입된 건초류의 검역과정에서도 발견되었다(Hong and Kim, 2002). 그 후 2005년 경남 사천 및 하동의 자운영에서 대량으로 발생하면서 주목받게 되었다(Lee et al., 2012). 일본에서는 1982년 오키나와 후쿠오카현에서 처음 발견되었고(Baba, 1983), 중국에서는 1980년대 후반 자운영을 가해하는 해충으로 보고되었다(Morimoto, 1987). 이러한 상황을 종합하면 알팔파바구미는 녹비작물 재배를 위한 종자 및 사료용 건초류 수입을 통해 국내로 유입된 것으로 여겨진다.

알팔파바구미는 알, 유충, 번데기 및 성충의 발육단계를 거치며(Essig and Michelbacher, 1933; Morimoto, 1987), 1~2령 유충은 줄기의 성장점을, 3~4령 유충은 잎, 꽃, 줄기 등을 가해하여 녹비작물의 생체량을 크게 감소시킨다(Hoff et al., 2002). 성충은 연 1회 발생하는 데, 전년도 5월에 우화한 1세대 성충이 숲, 바위틈 등 주변의 하면 처리 이동하였다가 대체로 겨울철부터 이른 봄철까지 자운영 등의 기주식물의 줄기 속에 산란한다(Essig and Michelbacher, 1933; Guerra and Bishop, 1962; Morimoto, 1987; Lee et al., 2012). 월동한 1세대 성충이 산란한 알은 2월 중하순경부터 부화하고, 4월 중하순경에 번데기 과정을 거쳐 대체로 5월 상순부터 우화하는데, 이것이 1세대 성충으로 녹비작물을 가해하다가 주변의 발작물로 이동하여 어린 식물을 가해하다가 하면 처리로 이동한다(Lee et al., 2012). 특히 자운영 등의 녹비작물이 많이 재배되었던 남부지방에서 1세대 성충에 의한 발작물의 피해가 제기되었다.

따라서 본 연구는 녹비작물의 재배면적 증가함에 따라 알팔파바구미의 1세대 성충의 다발생에 의한 주변 발작물에 피해가 우려되므로, 녹비작물 재배지 주변에서 5월 하순부터 6월 중순까지 발작물로 재배될 수 있는 콩, 배추 등 11종의 유식물에 대한 알팔파바구미 성충의 기주선호성을 조사하여 발작물의 안전재배를 위한 기초자료로 활용코자 수행하였다.

재료 및 방법

자운영에서 알팔파바구미 성충의 발생양상

알팔파바구미 성충의 발생은 2009년부터 2011년까지 국립식량과학원 기능성작물부 내 자운영 포장에서 포충망(망직경 36 cm, 망길이 80 cm, 대길이 100 cm)을 이용하여 3월 하순부터 5월 하순까지 5일 간격으로 조사하였다. 포충망에 의한 반복당 스위핑(sweeping)은 5회로 하였으며, 3 반복으로 실시하였다. 조사 포장에는 살충제를 살포하지 않았다.

온실에서 알팔파바구미의 기주선호성 평가

배추(노랑봄배추), 옥수수(일미찰), 쑥갓(중엽쑥갓), 가지(신흑산호), 조(황금조), 케일(새론케일), 상추(청치마상추), 땅콩(대광땅콩), 기장(황금기장), 수수(황금찰수수) 및 콩(태광콩) 종자를 1~3립씩 검정 플라스틱 육묘판(4.6 × 4.6 × 5 cm, 30공)에 2010년 5월 4일에 파종하여 유리온실에서 육묘하였다. 유리온실에서 11종의 육묘를 종류별로 10주씩 투명한 검정 상자(150 × 100 × 100 cm)에 넣고 2010년 5월 26일 자운영 포장에서 채집한 알팔파바구미 1세대 성충을 2010년 5월 27일에 검정 상자당 200마리, 3 반복으로 방사하였다. 방사 후 1, 3, 5 및 7일에 각각의 유식물에 부착한 성충수와 피해주수를 육안으로 조사하여 기주선호성을 평가하였다. 공시충은 자운영 포장에서 포충망으로 채집하여 곤충사육실에서 기주식물과 함께 보관하며 사용하였다. 알팔파바구미 1세대 성충에 의한 11종 유식물의 피해 유무는 잎에 나타난 구멍 또는 식흔으로 판정하였다. 공시충을 방사 후 유식물의 시들음 방지를 위해 소형 스프레이를 이용하여 분무하였다.

자운영포장에서 알팔파바구미의 기주선호성 평가

자운영 포장에서 배추 및 콩 등 11종의 유식물에 대한 알팔파바구미 1세대 성충의 기주선호성을 조사하였다. 온실에서 사용한 것과 동일한 11종의 유식물을 2010년 6월 3일에 자운영 포장에 방치하였다. 방치 후 1, 3, 5 및 7일에 알팔파바구미 1세대 성충에 의해 유식물의 잎에 나타난 구멍 및 식흔으로 피해를 조사하였다. 유식물의 종류별 반복당 10주를 방치하였고 3 반복으로 처리하였다.

통계분석

유리온실과 자운영 포장에서 11종의 유식물에 대한 알팔파바구미 1세대 성충의 발생수와 피해주율에 대한 유의성은 Tukey's HSD 검정($\alpha=0.05$) (SAS Institute Inc., 2004)으로 비교하였다.

결과

자운영에서 알팔파바구미 성충의 발생양상

국립식량과학원 기능성작물부 자운영 포장에서 포충망을 이용하여 조사한 알팔파바구미의 월동 성충인 1회 성충과 신

성충인 2회 성충의 발생양상은 Fig. 1과 같다. 월동 성충은 전체적으로 발생량은 매우 낮았으나 4월 15일에 피크를 나타내었으며, 1세대 성충은 5월부터 크게 증가하기 시작하여 5월 20일에 피크를 나타내었다. 포충망 조사에 의한 월동 및 1세대 성충의 발생량과 연차간 발생량의 차이가 현저하였다.

온실에서 유식물에 대한 알팔파바구미의 기주선호성 평가

배추, 옥수수 및 콩 등 11종의 유식물에 대한 알팔파바구미 1세대 성충의 기주선호성을 온실에서 대형상자를 이용하여 평가한 결과를 Table 1에 나타내었다. 유식물에 발생한 알팔파바구미의 성충수는 방사 후 1일 차에는 배추에서 13.3마리로 가장 많았고, 다음은 콩(6.7마리)>조, 케일, 땅콩(1.3마리)>기장

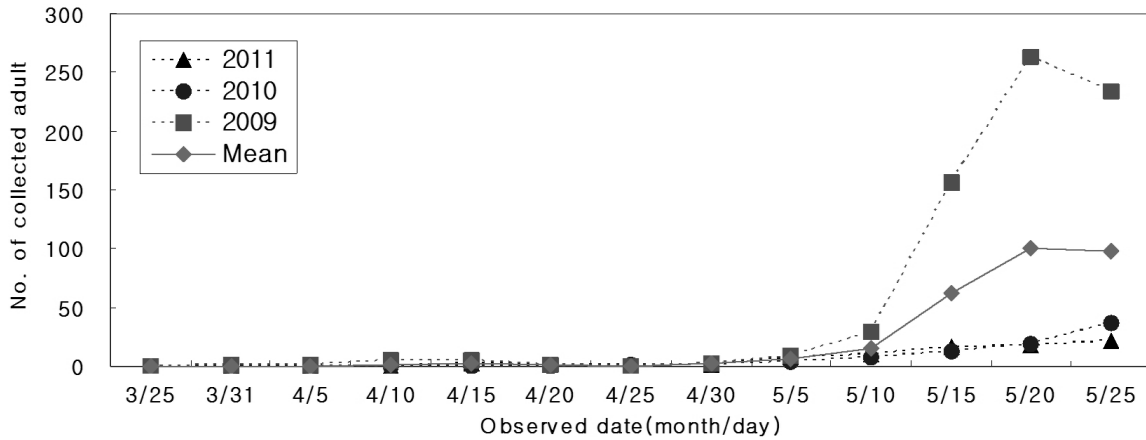


Fig. 1. Occurrence of adult *Hypera postica* on Chinese milk vetch in Milyang, Korea.

Table 1. Number of adult *H. postica* occurred on seedlings on different days after releasing in greenhouse

Seedling	Occurred alfalfa weevil (No. mean±SE) ¹ /seedling			
	1DAR ²	3DAR	5DAR	7DAR
Chinese cabbage	13.3±0.9c	20.0±1.7c	20.7±1.8c	22.3±2.0d
Corn	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a
Crown daisy	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a
Eggplant	0.0±0.0a	0.7±0.7a	0.7±0.7a	0.3±0.3ab
Foxtail millet	1.3±0.3a	3.0±0.6a	2.3±0.3a	1.7±0.3ab
Kale	1.3±0.3a	3.0±0.6a	4.3±0.9a	5.0±1.0b
Lettuce	0.0±0.0a	0.3±0.3a	0.3±0.3a	0.3±0.3ab
Peanut	1.3±0.3a	2.7±0.3a	2.3±0.3a	1.7±0.3ab
Proso millet	1.0±0.6a	3.0±0.6a	2.3±0.3a	1.7±0.3ab
Sorghum	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a
Soybean	6.7±0.9b	12.3±1.8b	13.7±2.0b	15.7±2.0c

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

²Dar means days after releasing.

Table 2. Seedlings damage rate caused by *H. postica* on different days after releasing in greenhouse

Seedling	Seedlings damaged rate ¹ (% , mean±SE)			
	1DAR ²	3DAR	5DAR	7DAR
Chinese cabbage	36.7±3.3c	40.0±5.8d	46.7±6.7d	60.0±5.8d
Corn	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a
Crown daisy	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a
Eggplant	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a
Foxtail millet	6.7±0.0ab	10.0±0.0ab	13.3±3.3ab	16.7±3.3ab
Kale	6.7±3.3ab	13.3±3.3b	26.7±3.3b	30.0±5.8b
Lettuce	0.0±0.0a	0.0±0.0a	3.3±3.3a	3.3±3.3a
Peanut	0.0±3.3a	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a
Proso millet	6.7±3.3ab	10.0±0.0ab	10.0±0.0a	13.3±3.3ab
Sorghum	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a
Soybean	16.7±3.3b	23.3±3.3c	33.3±3.3c	50.0±5.8cd

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

²Dar means days after releasing.

Table 3. Seedlings damage-rate caused by *H. postica* in Chinese milk vetch field

Seedling	Seedlings damaged rate ¹ (% , mean±SE)			
	1DAR ²	3DAR	5DAR	7DAR
Chinese cabbage	16.7±3.3c	30.0±0.0c	40.0±5.8c	46.7±6.7c
Corn	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a
Crown daisy	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a
Eggplant	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a
Foxtail millet	3.3±3.3ab	6.7±0.0a	10.0±5.8a	13.3±8.8ab
Kale	6.7±3.3abc	13.3±0.0ab	16.7±3.3ab	23.3±3.3b
Lettuce	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a
Peanut	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a
Proso millet	0.0±0.0a	3.3±0.0a	10.0±5.8a	13.3±3.3ab
Sorghum	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a	0.0±0.0a
Soybean	13.3±3.3bc	23.3±0.0bc	33.3±3.3bc	43.3±3.3c

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

²Dar means days after releasing.

(1.0마리) 순이었으며, 나머지 유식물에서는 전혀 발생하지 않았다. 3일 차 발생량은 배추에서 20.0마리로 가장 많았으며, 다음은 콩(12.3마리)>조, 케일, 기장(3.0마리)>땅콩(2.7마리)>가지(0.7마리)>상추(0.3마리) 순이었고, 다른 유식물에서는 전혀 발생하지 않았다. 5일 차와 7일 차 발생량도 배추에서 20.7 및 22.3마리로 가장 많았으며, 다음은 콩(13.7과 15.7마리)>케일(4.3과 5.0마리)>조, 땅콩, 기장(1.7과 2.3마리)>가지(0.3과 0.7마리), 상추(0.3마리) 순으로 나타났다.

한편, 온실에서 알팔파바구미 1세대 성충의 가해에 의한 11

종 유식물의 피해주율을 Table 2에 나타내었다. 방사 후 1일 차 피해주율은 배추에서 36.7%로 가장 높았으며, 다음은 콩(16.7%)>조, 케일, 기장(6.7%) 순이었고 나머지 유식물에서는 전혀 피해가 없었다. 3일 차 피해주율은 배추에서 40.0%로 가장 높았고, 다음은 콩(23.3%)>케일(13.3%)>조, 기장(10.0%) 순이었다. 5일 차와 7일차 피해주율도 배추에서 46.7과 60.0%로 가장 높았고, 다음은 콩(33.3과 50.0%)>케일(26.7과 30.0%)>조(13.3과 16.7%), 기장(10.0과 13.35), 상추(3.3%) 순으로 나타났다.

따라서 온실에서 알팔파바구미 1세대 성충의 11종 유식물에 대한 발생량과 피해주율을 종합하면, 이 해충은 배추, 콩, 케일 순으로 선호하는 것으로 나타났다.

자운영포장에서 유식물에 대한 알팔파바구미의 기주선호성 평가

11종의 유식물을 자운영 포장에 방치하여 알팔파바구미 2회 성충에 의한 피해주율을 Table 3과 같다. 1일 차 피해주율은 배추에서 16.7%로 가장 높았으며, 다음은 콩(13.3%)>케일(6.7%)>조(3.3%) 순이었고, 나머지 유식물에서는 전혀 피해가 없었다. 3일 차 피해주율은 배추에서 30.0%로 가장 높았으며, 다음은 콩(23.3%)>케일(13.3%)>조(6.7%)>기장(3.3%) 순이었고, 나머지 유식물에서는 전혀 피해가 없었다. 5일 차와 7일 차 피해주율도 배추에서 40.0과 46.7%로 가장 심하였고, 다음은 콩(33.3과 43.3%)>케일(16.7과 23.3%)>조, 기장(10.0과 13.3%) 순으로 나타났다.

따라서 자운영포장에서 알팔파바구미 1세대 성충의 11종 유식물에 대한 피해는 배추에서 가장 심하였고, 다음은 콩>케일>조, 기장 순으로 나타났다. 알팔파바구미의 2회 성충의 기주선호성은 배추를 가장 선호하고, 다음은 콩>케일>조, 기장 순으로 나타났다.

고찰

알팔파바구미가 자운영 등 녹비작물을 가해하여 큰 피해를 주는 발육단계는 유충이지만(Lee et al., 2012), 이러한 유충관리는 기본적으로 성충발생과 관련되므로 녹비작물 포장에서 성충이 언제 얼마나 발생하는지를 예측하는 것이 중요하다. 녹비작물 포장에서 알팔파바구미 성충의 발생밀도를 조사하는 방법은 포충망 채집법(Armbrust and Gyrisco, 1975; Hoff et al., 2002), D-vac이용 흡충법(Guppy and Harcourt, 1977), 토양 및 식물체 채취 후 분리법(Pitre, 1969), Pitfall 트랩법(Pienkowski and Golik, 1969; Roberts et al., 1978; Hilburn, 1985, Lee et al., 2012) 등 다양하게 보고되어 있다. 하지만 이들 채집법은 각각의 장단점을 가지고 있다. 포충망 채집법과 동력 흡충법은 식물체가 충분히 자란 시기에는 채집이 용이하지만, 어린 시기에는 채집효율이 매우 낮다. 토양 및 식물체 채취 후 분리법은 정밀한 조사가 가능하지만, 시간과 비용이 많이 소요된다. 유인물을 이용한 Pitfall 트랩법은 월동하는 해충의 밀도조사에 사용되지만, 밀도가 낮으면 적합하지 않다고 하였다(Pienkowski and Golik, 1969; Roberts et al., 1978; Hilburn, 1985; Lee et al.,

2012). 그림에도 Lee et al(2012)은 경남 진주의 자운영 포장에서 알팔파바구미 성충의 조사에 싹틔운 강낭콩을 Pitfall 트랩에 주입하면 유인수도 2.4배 많고, 월동 성충은 1월 중순에 가장 많이 유인된다고 하였다. 하지만 본 연구에서 포충망에 의한 알팔파바구미의 월동 성충은 4월 중순에 낮은 밀도로 피크를 나타내어(Fig. 1) 큰 차이를 나타내었다. 이러한 원인은 겨울철 동안 자운영 식물체가 아주 작고 토양에 거의 부착되어 생육이 거의 정지된 상태이거나 식물체가 아주 어린 상태로 월동하는 알팔파바구미의 기주로서 제대로 역할을 하지 못하는 상태이지만, Pitfall 트랩 내의 싹튼 강낭콩은 노지의 자운영보다 기주로서 훨씬 유리한 조건으로 상대적으로 Pitfall 트랩에 많이 유인된 것으로 여겨진다. 실제로 자운영 포장에서 발생하는 알팔파바구미의 밀도는 기온이 낮은 1~2월보다는 기온이 포근해지는 3~4월로 갈수록 높아지는 것을 고려하면, Pitfall 트랩으로 알팔파바구미의 발생밀도 및 소장을 타당하게 조사하기에는 부적합한 것으로 여겨진다. 따라서 포충망 채집법은 비록 겨울철 알팔파바구미의 발생밀도 조사에는 부적합하지만 알팔파바구미 성충의 발생량이 크게 증가하는 시기인 봄철과 1세대 성충의 발생밀도 조사에는 매우 효과적인 것으로 여겨진다.

알팔파바구미의 기주식물은 자운영, 헤어리베치 및 클로버 등 콩과식물로 알려져 있지만(Essig and Michelbacher, 1933; Pienkowski and Golik, 1969; Armbrust and Gyrisco, 1975; Baba, 1983; Morimoto, 1987; Hoff et al., 2002; Kim et al., 2003), 발생하는 시기에 따라 가해하는 기주식물에 차이가 있다. 즉 월동 성충의 주요 기주는 콩과식물이지만, 1세대 성충의 주요 기주는 녹비작물이 재배되는 주변의 작물에 따라 상황이 달라진다. 월동한 알팔파바구미가 산란하고 발육한 개체군이 본격적으로 우화하는 시기인 5월에는 그 밀도가 폭발적으로 증가하며(Fig 1), 이때 우화한 성충은 바로 하면 처리 이동하지 않고 주변의 발작물로 이동하여 충분한 양분을 섭취한 후 주변의 산림 등의 하면 처리 이동하게 된다(Essig and Michelbacher, 1933; Tysowsky and Dorsey, 1970; Armbrust and Gyrisco, 1975; Elden, 1995). 국내에서 이러한 시기에 노지의 밭에 재배하는 작물은 두류, 채소류, 잡곡류 등으로 이러한 유묘기 식물체의 잎과 줄기를 가해하여 입모와 초기생육에 피해를 야기하는 사례가 남부지역의 자운영재배지 주변에서 제기되었다. 하지만 아직 알팔파바구미 1세대 성충의 기주선호성에 관한 보고는 거의 없는 실정이다. 본 연구의 온실과 자운영 포장에서 배추, 콩 등 11종 유식물에 대한 알팔파바구미의 발생량과 피해주율 조사에 의해 평가된 기주선호성의 조사결과는 배추를 가장 선호하는 것으로 나타났고, 다음은 콩>케일>조, 기장 순이었다(Table 1, 2, 3). Lee et al(2012)은 자운영 포장에서 알팔파바구

미 성충은 싹틔운 강낭콩을 Pitfall 트랩에 미끼로 넣은 것에서 월동 성충이 가장 많이 유인된다고 하였는데, 이는 겨울철 노지의 자운영은 생육이 매우 부진한 상태로 기주로서의 역할을 제대로 할 수 없는 상태지만, Pitfall 트랩에 주입한 싹틔운 강낭콩은 기주로서 충분한 역할을 하기 때문에 여겨진다.

곤충의 기주선호성은 일반적으로 기주식물의 형태적, 화학적 및 물리적 특성, 재배단계 및 상태 등과 밀접한 관련이 있는 것으로 알려져 있다(Thompson and Pellmyr, 1991; Adesso et al., 2011; Balusu and Fadamiro, 2011; Caldara et al., 2013). Pienkowski and Golik(1969)은 알팔파바구미가 자주개자리에 근거리 유인되는 것은 주화성과 관련된다고 하였다. 본 연구에 사용된 11종의 유식물은 시각적으로 초록에 가까워 색깔의 차이가 거의 없었다. 하지만 쑥갓과 가지는 다른 유식물과 달리 잎과 줄기 등에 가는 털이 있고, 땅콩은 조직이 두꺼우나 상추는 매우 얇고 연한 상대적 특징을 가지고 있다. 이러한 11종 유식물의 특성을 종합적으로 고려하면, 알팔파바구미 1세대 성충의 기주선호성은 유식물의 조직, 질감, 영양 및 냄새 등과 관련이 있는 것으로 여겨진다. 하지만 이에 관한 보다 명확한 설명을 위해서는 기주식물의 형태적 및 화학적 특성 등에 관한 정밀한 연구가 요구되는 바이다.

따라서 자운영 및 헤어리베치 등 녹비작물이 많이 재배되는 주변의 포장에서 여름작물을 재배하고자 할 경우 알팔파바구미 1세대 성충의 발생량과 선호성을 고려한 작물의 선택과 관리에 참고가 될 수 있을 것이다. 즉 알팔파바구미의 선호성이 낮은 작물을 재배하면 약제방제의 필요성이 없을 것이나, 선호성이 높은 작물을 재배하면 약제방제의 필요성을 고려해야 할 것이다.

사 사

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

Literature Cited

Adesso, K.M., Mcauslane, H.J., Alborn, H.T., 2011. Attraction of pepper weevil to volatiles from damaged pepper plants. *Entomol. Exp. Appl.* 138, 1-11.

Armbrust, E.J., Gyrisco, G.G., 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.

Baba, K., 1983. The discovery of the alfalfa weevil, *Hypera postica* G.

in Japan. *Plant Prot. Kyushu (in Japanese)* 469, 2.

Balusu, R.R., Fadamiro, H.Y., 2011. Host finding and acceptance preference of the yellowmargined leaf beetle, *Microtheca ochroloma* (Coleoptera: Chrysomelidae), on cruciferous crops. 40, 1471-1477.

Caldara, R., Sassi, D., Montagna M., 2013. Systematics of the weevil genus *Mecinus* Germar, 1821 (Coleoptera: Curculionidae). II. Phylogenetic analysis based on adult morphological characters and host plant information. *Zoot.* 3664, 136-148.

Cothran, W.R., Summers, C.G., 1972. Sampling for the Egyptian alfalfa weevil: A comment on the sweep-net method. *J. Econ. Entomol.* 65, 689-691.

Elden, T.C., 1995. Effects of dormancy and photoperiod on alfalfa weevil (Coleoptera: Curculionidae) reproductive diapause. *J. Entomol. Sci.* 30, 481-488.

Essig, E.O., Michelbacher, A.E., 1933. The alfalfa weevil. *Univ. Calif. Agri. Exp. Stn. Bull.* 567. 99pp.

Guerra, A.A., Bishop, J.L., 1962. The effect of aestivation on sexual maturation in the female alfalfa weevil (*Hypera postica*). *J. Econ. Entomol.* 55, 747-749.

Guppy, J.C., Harcourt, D.G., 1977. Population assessment during the adult stage of the alfalfa weevil, *Hypera postica* (Coleoptera: Curculionidae). *Can. Entomol.* 109, 497-501.

Hilburn, D.J., 1985. Population dynamics of overwintering life stages of the alfalfa weevil, *Hypera postica* (Gyllenhal). Ph. D. dissertation. Virginia Polytechnic Inst. and State Univ. 119pp.

Hoff, K.M., Brewer, M.J., Blodgett S.L., 2002. Alfalfa weevil (Coleoptera: Curculionidae) larval sampling: Comparison of shake-bucket and sweep-net methods and effect of training. *J. Econ. Entomol.* 95, 748-753.

Hong, K.J., Kim, J.Y., 2002. Detected pest of curculionidea from plant quarantiner('00~'01). *Proceedings of the Kor. Soc. Appl. Entomol. Confer.* pp. 58.

Kim, D.H., Kim, K.S., Lee, S.C., Hyun, J.U., Lim, H.C., 2003. Survey of introduced exotic pest in Jeju island. *Rep. Res. Exp. R.D.A.* 411-417.

Kim, S.Y., Oh, S.H., Hwang, W.H., Kim, S.W., Choi, K.J., Oh, B.G., 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, 193-198.

Lee, H.S., Kwon, J.H., Chung, B.K., Kim, T.S., 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, 67-72.

Miller, C.D.F., Mukerji, M.K., Guppy, J.C., 1972. Notes on the spatial pattern of *Hypera postica* (Coleoptera: Curculionidae) on alfalfa. *Can. Entomol.* 104, 1995-1999.

Morimoto, K., 1987. Establishment of the alfalfa weevil in Japan. *Honeybee Sci.* 5, 257-259.

Pienkowski, R.L., Golik, Z., 1969. Kinetic orientation behavior of

-
- the alfalfa weevil to its host plant. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 62, 1241-1245.
- Pitre, H.N., 1969. Field studies on the biology of the alfalfa weevil, *Hypera postica*, in northeast Mississippi. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 62, 1485-1489.
- Roberts, S.J., Pausch, R.D., Armbrust, E.J., Barney, R.J., 1978. Two trapping systems to determine incidence and duration of migration of adult alfalfa weevil, *Hypera postica* (Coleoptera: Curculionidae). *Gt. Lakes Entomol.* 11, 249-253.
- Thompson, J.N., Pellmyr, O., 1991. Evolution of oviposition behaviour and host preference in Lepidoptera. *Ann. Rev. Entomol.* 65, 65-89.
- Titus, E.G., 1910. The alfalfa weevil. *Utah Agri. Exp. Stn. Bull. No.* 110.
- Tysowsky, M., Dorsey, C.K., 1970. Hibernation and aestivating habits of the alfalfa weevil in West Virginia. *J. Econ. Entomol.* 63, 347-350.
- SAS Institute. 2004. SAS user's. SAS Institute, Cary, N. C.