

## 검거세미밤나방(*Agrotis ipsilon*)의 간이생물검정법에 의한 약제 감수성

이영수<sup>1</sup> · 이현주<sup>1</sup> · 최종윤<sup>1</sup> · 이상우<sup>1</sup> · 이영순<sup>1</sup> · 이희아<sup>1,2\*</sup><sup>1</sup>경기도농업기술원, <sup>2</sup>충북대학교

### Convenient Bioassay Method and Insecticidal Susceptibility of the Black Cutworm, *Agrotis ipsilon* (Hufnagel) (Lepidoptera: Noctuidae)

Young Su Lee<sup>1</sup>, Hyun Ju Lee<sup>1</sup>, Jong Yoon Choi<sup>1</sup>, Sang-Woo Lee<sup>1</sup>, Young Soon Lee<sup>1</sup> and Hee A Lee<sup>1,2\*</sup><sup>1</sup>Gyeonggi Agricultural Research and Extension Services, Hwaseong 18388, Korea<sup>2</sup>Chung-buk National University, Cheongju 28644, Korea

**ABSTRACT:** We confirmed the convenient bioassay method for the black cutworm, *Agrotis ipsilon* in semi-field conditions. And we surveyed the susceptibility to commercial pesticides of *A. ipsilon*, which feeds Chinese cabbage through this bioassay process. As a result of the test, six soil mixing insecticides and eight soil drenching insecticides showed more than 90% insecticidal activity.

**Key words:** *Agrotis ipsilon*, bioassay, insecticide, insecticidal susceptibility

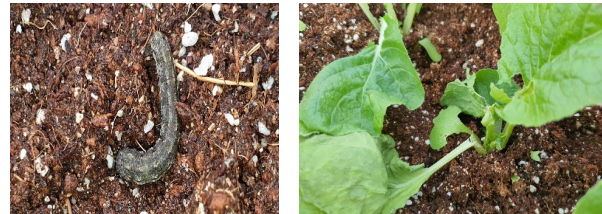
**초 록:** 검거세미밤나방(*Agrotis ipsilon*)은 세계적으로 중요한 나비목 해충으로 유충이 토양 속에 서식하며 다양한 작물을 가해하기 때문에 생물검정에 어려움이 많다. 본 연구에서는 검거세미밤나방에 대한 간이생물검정법을 이용해 배추를 가해하는 검거세미밤나방의 시판 살충제에 대한 감수성을 검정하였다. 시험결과, 토양혼화처리제 6종, 토양관주처리제로 8종이 90% 이상의 살충활성을 보였다.

**검색어:** 검거세미밤나방, 생물검정, 살충제, 약제 감수성

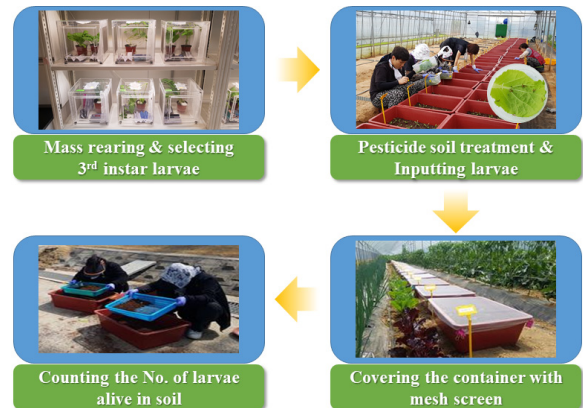
검거세미밤나방은 배추 등 채소작물의 뿌리나, 줄기 등을 가해하는 밤나방과 해충으로(Fig. 1) 아시아지역과 미국, 아프리카, 유럽 등에 널리 분포되어 있다(Showers, 1997; Lee and Potter, 2015; Joshi et al., 2020). 우리나라에서는 1910년대부터 기록되어 있으며, 방제를 위해 곤충병원성선충 등의 생물적 방제도 시도되고 있으나(Lee and Potter, 2015), 여전히 잔효성이 긴 침투이행성 약제들이 사용되고 있다(Joshi et al., 2020).

2019년부터 시행되고 있는 PLS (positive list system)에 대응하기 위해 농촌진흥청을 비롯한 도농업기술원 등에서 소면적 작물에 약제등록시험을 수행하고 있다. 하지만 토양 서식 해충의 경우 생충수 확인이 어렵고, 비의도적 농약잔류문제, 비표적 생물에 대한 위험성 등으로 인해 포장시험에 어려움이 많다(Joshi et al., 2020). 따라서 본 연구는 검거세미밤나방에 대한 간이약효검정법을 통해 시판 살충제들에 대한 약제감수성을 조사하였다.

검거세미밤나방 간이생물검정법은 하단에 물뿔집을 위해 직경 약 2 cm의 구멍이 4개 뚫린 사각 플라스틱 포트(63 × 50 × 20 cm)를 이용하는 방법이다(Fig. 2). 토양혼화처리제의 경우 포트



**Fig. 1.** Larvae of the black cutworm, *A. ipsilon* and the damage on Chinese cabbage.



**Fig. 2.** Convenient bioassay process for the black cutworm, *A. ipsilon* in semi-field conditions.

\*Corresponding author: [yslee75@gg.go.kr](mailto:yslee75@gg.go.kr)

Received November 15 2020; Revised January 6 2021

Accepted March 4 2021

**Table 1.** Insecticidal susceptibility of the black cutworm, *Agrotis ipsilon* in Chinese cabbage by soil mixing treatment before sowing

Insecticide (AI <sup>a</sup> ) Formulation <sup>b</sup>	Rec. Conc. (dilution)	Control value(%)	Insecticides	Rec. Conc. (dilution)	Control value(%)
Deltamethrin+Tebupirimfos (0.1+2) GR	2kg/10a	93.2	Cyfluthrin+Tebupirimfos (0.1+2) GR	2kg/10a	91.5
Ethoprophos+Terbufos (4+1.5) GR	6kg/10a	37.3	Tefluthrin (0.5) GR	6kg/10a	94.9
Cadusafos (3) GR	6kg/10a	33.9	Phorate (5) GR	4kg/10a	61.0
Ethoprophos (5) GR	6kg/10a	69.5	Bifenthrin (0.2) GR	6kg/10a	93.2
Phoxim (2) GR	1.5kg/10a	91.5	Chlorpyrifos (2) GR	6kg/10a	96.7

<sup>a</sup>AI, Active ingredient; <sup>b</sup>GR, Granule.

**Table 2.** Insecticidal susceptibility of the black cutworm, *Agrotis ipsilon* in Chinese cabbage by soil drench treatment before sowing

Insecticide (AI <sup>a</sup> ) Formulation <sup>b</sup>	Rec. Conc. (dilution)	Control value(%)	Insecticides	Rec. Conc. (dilution)	Control value(%)
Metaflumizone (20) EC	2,000×	100	Chlorfenapyr(5) EC	1,000	100
Chlorantraniliprole (5) WG	2,000×	100	Pyridalyl(10) EW	2,000	97.7
Lufenuron (5) EC	2,000×	95.5	Teflubenzuron(5) SC	1,000	70.5
Chlorfluazuron (5) EC	2,000×	97.7	B.t. subsp. aizawai gb 413(1.0x10 <sup>7</sup> cfu/ml) SC	400	2.3
Deltamethrin (1) EC	2,000×	100	Etofenprox(10) WP	1,000	100

<sup>a</sup>AI, Active ingredient; <sup>b</sup>EC, Emulsifiable concentrate; EW, Emulsion, oil in water; SC, Suspension concentrate; WG, Water-dispersible granule; WP, Wetttable powder.

절반 높이의 흙에 정량을 혼합하고 유묘를 정식한 후 물을 흠뻑 준 뒤 1일 경과 후에 3령 유충을 접종하였다. 토양관주처리제의 경우 작물을 정식하고 약제 희석액을 관주한 뒤 1일 경과 후에 공시충을 접종하였다. 검거세미밤나방은 동종포식성이 강하기 때문에(Olufade, 1972) 포트 당 10마리 이하로 접종하고, 야간에 4령 이상 유충의 이탈이나 조류 피해 방지를 위해 포트 상부는 방충망(20~30mesh)을 씌우고 고정해 주었다. 약제별 3반복으로 약제처리 7일 후 생충수를 조사하여 방제가를 산출하였다.

본 간이검정법을 이용해 검거세미밤나방의 약제 감수성을 검정한 결과, 토양혼화처리제로는 Deltamethrin+Tebupirimfos (0.1+2) GR, Phoxim (2) GR, Cyfluthrin+Tebupirimfos (0.1+2) GR, Tefluthrin (0.5) GR, Bifenthrin (0.2) GR, Chlorpyrifos (2) GR가 90% 이상의 높은 살충활성을 보였으며(Table 1), 토양관주처리제로는 Metaflumizone (20) EC, Chlorantraniliprole (5) WG, Lufenuron (5) EC, Chlorfluazuron (5) EC, Deltamethrin (1) EC, Chlorfenapyr (5) EC, Pyridalyl (10) EW, Etofenprox (10) WP가 90% 이상의 높은 살충활성이 있음을 관찰할 수 있었다(Table 2). 본 연구를 통해 고안한 생물검정법은 거세미나방류나 벼룩잎벌레와 같이 토양서식형 해충들에 대해서 환경생태계에 대한 부작용(Joshi et al., 2020)을 최소화하면서 살충제나 미생물제 약효 시험 등 다양한 생물검정에 활용이 가능할 것으로 생각된다.

## 저자 직책 & 역할

이영수: 경기도농업기술원 농업연구사; 실험설계 및 논문작성  
이현주: 경기도농업기술원 농업연구사; 생물검정 지원  
최충윤: 경기도농업기술원 농업연구사; 생물검정 지원  
이상우: 경기도농업기술원 농업연구관; 성적분석 지원  
이영순: 경기도농업기술원 농업연구관; 효과분석 지원  
이희아: 충북대학교 박사과정; 실험수행 및 논문작성

모든 저자는 원고를 읽고 투고에 동의하였음.

## Literature Cited

- Joshi, M.J., Rana, A., Prithiv Raj, V., Kaushal, S., Inamdar, A.G., Verma, K.S., Chandel, R.S. 2020. The potency of chemical insecticides in management of cutworm, *Agrotis ipsilon* Hufnagel (Noctuidae: Lepidoptera): A review. *J. Entomol. Zool. Stud.* 8(3), 307-311.
- Lee, D.W., Potter, D.A. 2015. Biological control of the black cutworm, *Agrotis ipsilon* (Lepidoptera: Noctuidae) with the Korean entomopathogenic nematode, *Steinernema carpocapsae* GSN1 strain (Rhabditida: Steinernematidae) in turfgrass. *Weed Turf. Sci.* 4, 58-64.
- Olufade, A.O. 1972. The thermal requirements for the development of egg, larval, and pupal stages of black cutworms, *Agrotis ipsilon* (Hufn.), at constant temperatures. *Bull. Entomol. Soc. Nigeria* 3, 141-146.
- Showers, W.B. 1997. Migratory ecology of the black cutworm. *Ann. Rev. Entomol.* 42, 393-425.