

Ovicidal Effect of Plant Extract Mixture Against Seven Major Insect Pests

Hee-A Lee and Young Su Lee*

Gyeonggi-do Agricultural Research and Extension Services, Hwaseong 18388, Korea

7종의 주요 해충에 대한 식물추출물의 살란 효과

이희아 · 이영수*

경기도농업기술원 환경농업연구과

ABSTRACT: The ovicidal effect of plant extract mixture (5% cinnamon extract + 10% citronella oil + 30% citrus oil + 10% derris extract + 20% neem extract + 25% penetrating surfactant) against several major insect pests was tested using the spraying method. In the case of stink bugs, eggs tended to die during hatching. When treated with a plant extract mixture (500-times solution), mortality for *Halyomorpha halys*, *Riptortus clavatus*, *Eurydema dominulus*, *Trialeurodes vaporariorum*, *Bemisia tabaci*, *Spodoptera exigua*, and *Agrotis ipsilon* reached as high as 100%. Therefore, it is believed that industrialization will be feasible in the future.

Key words: Plant extract mixture, Ovicidal effect, Stink bug, Whitefly, Moth

초록: 몇 종의 주요 농작물 해충에 대한 식물추출물(cinnamon extract 5% + citronella oil 10% + citrus oil 30% + derris extract 10% + neem extract 20% + penetrating surfactant 25%)의 살란 효과를 분무법으로 검정하였다. 노린재류의 경우 알이 부화하는 과정에서 치사하는 경향을 보였다. 식물추출물(500배액) 처리시 썩덩나무노린재(*Halyomorpha halys*), 툭다리개미허리노린재(*Riptortus clavatus*), 홍비단노린재(*Eurydema dominulus*), 온실가루이(*Trialeurodes vaporariorum*), 담배가루이(*Bemisia tabaci*), 파밤나방(*Spodoptera exigua*), 검거세미밤나방(*Agrotis ipsilon*)에 대한 최종 살란 효과는 100%로 높게 나타나, 향후 산업화가 가능할 것으로 생각된다.

검색어: 식물추출물, 살란 효과, 노린재류, 가루이류, 나방류

식물추출물은 여러 해충에 대해 직접적인 살충 활성과 함께 섭식 억제, 산란 억제, 생장 조절 등 광범위한 효과가 인정되면서 화학농약에 대한 대안으로 주목받고 있다(Cormier et al., 2013; Valizadeh et al., 2021; Lee et al., 2023). 본 연구에서는 주요 농업 해충의 초기 발육단계인 알 방제를 위한 새로운 대안으로 식물추출물의 효과를 검정하였다. 국내에서 해충의 알을 대상으로 한 방제 연구는 꽃매미(Shin et al., 2010), 매미나방(Lee et al., 2023) 등을 대상으로 시도되고 있다.

시험용 곤충은 경기지역에서 채집된 노린재류(3종), 가루이류(2종), 나방류(2종) 집단으로서 실내 사육실 조건에서(온도 25 ± 1°C, 상대습도 70 ± 5%, 광 조건 16L: 8D) 각각의 기주식물을 이용해 사육하면서 시험에 이용하였다(Table 1). 시험 약제는 매미나방의 알에 대하여 97.6%의 높은 살란 효과를 보였던 식물추출물(cinnamon extract 5% + citronella oil 10% + citrus oil 30% + derris extract 10% + neem extract 20% + penetrating surfactant 25%)을 이용하였다(Lee et al., 2023). 산란 후 24시

간이 지나지 않은 알을 수분 공급용 탈지면과 여과지를 깔아둔 사육용기(ø 5.5 × 1.5 cm, SPL #310050)에 넣고 500, 1000배 희석액을 3 반복으로 분무 처리했으며, 약제 잔류독성에 의한 영향을 배제하기 위해(Cormier et al., 2013) 약제 처리 24시간 경과 후 증류수 세척 과정을 추가하였다. 약제 처리 최소 72시간 경과 후 부화한 유충 또는 약충의 정상적인 발육을 확인하고, 다음과 같은 계산식을 통해 살란 효과를 산출하였다(Valizadeh et al., 2021). 이때 부화가 시도되는 경우 부화율로 간주하였으며, 부화 과정 또는 부화 직후 치사율을 살란효과로 간주하였다. 또한 약제 농도별 살충 활성 비교는 SAS 통계 프로그램(SAS Institute, 2011)을 이용하여 Duncan's Multiple Range Test(DMRT)로 평균 간 유의성 차이를 검정하였다.

$$\text{Ovicidal effect} = \frac{\text{Number of eggs hatched in control} - \text{Number of eggs hatched in treatment}}{\text{Number of egg hatched in control}} \times 100$$

농업상 주요 해충 7종 알의 식물추출물에 의한 살란 효과를 검정한 결과는 Table 1과 같다. 약제 처리된 3종 노린재류(툭다리개미허리노린재, 홍비단노린재, 썩덩나무노린재) 알은 500

*Corresponding author: yslee75@gg.go.kr

Received January 30 2024; Revised February 19 2024

Accepted February 26 2024

Table 1. Ovicidal toxicity of eco-friendly agricultural materials at different concentrations against eggs of several insect pests.

Insect pest	Host plant	Dilution (×)	n	Hatching rate (%)	Survival rate (%)	Corrected mortality (%)
Bean bug (<i>Riptortus clavatus</i>)	soy-bean	500	120	0c ^a	0b	100
		1000	192	31.7b	0b	100
		Un-treated	128	75.4a	75.4a	-
Painted bug (<i>Eurydema dominulus</i>)	rucola	500	89	31.3b	0b	100
		1000	96	67.6a	0b	100
		Un-treated	92	69.7a	67.5a	-
Stink bug (<i>Halyomorpha halys</i>)	soy-bean	500	59	61.3a	0b	100
		1000	73	65.3a	0b	100
		Un-treated	64	91.3a	91.3a	-
Greenhouse whitefly (<i>Trialeurodes vaporariorum</i>)	tomato	500	302	0.8b	0b	100
		1000	297	9.7b	0b	100
		Un-treated	300	83.9a	83.9a	-
Tobacco whitefly (<i>Bemisia tabaci</i>)	tomato	500	410	0c	0c	100
		1000	405	22.9b	22.9b	75.0
		Un-treated	406	91.5a	91.5a	-
Beet armyworm (<i>Spodoptera exigua</i>)	cab-bage	500	380	0b	0b	100
		1000	428	0b	0b	100
Black cutworm (<i>Agrotis ipsilon</i>)	cab-bage	Un-treated	406	91.1a	91.1a	-
		500	1,601	0b	0b	100
		1000	1,590	4.6b	1.3b	98.6
		Un-treated	1,614	93.0a	93.0a	-

^aMeans followed by the same letters are not significantly different at $p < 0.05$ by Duncan's Multiple Range Test (SAS Institute, 2011).

배 희석액에 대해서도 상대적으로 부화율에는 영향을 덜 받았지만, 모든 농도에서 부화를 완성하지 못하거나 부화 직후 100%의 높은 치사율을 보였다. 온실가루이와 담배가루이의 알은 1,000배 희석액에 대해서 부화율은 각각 88.4%, 75.0% 억제되었으나, 살란 효과는 100%로 높게 나타났다. 파밤나방과 검거세미밤나방의 알은 모든 농도에서 부화율이 강하게 억제되었으며 이에 따라 살란 효과도 98.6~100%로 높게 나타났다.

본 연구를 통해 식물추출물의 주요 농업 해충들에 대한 살란 효과와 함께 방제 수단으로써의 가능성도 확인할 수 있었다. 향후 PLS에 대응하여 잔류가 우려되거나 도심지 해충의 방제 등에 이용이 가능할 것으로 생각되며(Valizadeh et al., 2021), 작물에 대한 약해 조사나 제형화 연구 등 산업화를 위한 추가 연구가 필요하다고 생각된다.

사사

본 연구는 농촌진흥청 국책기술개발과제 『돌발성 해충 매미나방 종합방제기술 개발』 과제(No. PJ01567003)의 과제비 지원으로 수행한 결과이다.

저자 직책 & 역할

이희아: 경기도농업기술원 공무원; 실험 수행 및 논문작성
이영수: 경기도농업기술원 농업연구사; 실험설계 및 데이터 분석

모든 저자는 원고를 읽고 투고에 동의하였음.

Literature Cited

- Cormier, D., Pelletier, F., Chouinard, G., 2013. Residual toxicity of six reduced-risk insecticides to codling moth eggs and neonate larvae. IOBC/WPRS Bull. 91, 147-151.
- Lee, Y.S., Hwang, H.S., Lee, K.Y., Lee, H.A., Lim, U.T., 2023. Ovicidal potential of plant extract mixtures against the Asian spongy moth (*Lymantria dispar asiatica*). J. Asia-Pacific Entomol. 26, 102102.
- SAS Institute, 2011. SAS user's guide: statistics, version 9.3. SA Institute Inc. Cary, NC.
- Shin, Y.H., Moon, S.R., Yoon, C.M., Ahn, K.S., Kim, G.H., 2010. Insecticidal activity of 26 insecticides against eggs and nymphs of *Lycorma delicatula* (Hemiptera: Fulgoridae). Korean J. Pestic. Sci. 14, 157-163.
- Valizadeh, B., Jalali Sendi, J., Oftadeh, M., Ebadollahi, A., Krutmuang, P., 2021. Ovicidal and physiological effects of essential oils extracted from six medicinal plants on the Elm leaf beetle, *Xanthogaleruca luteola* (Mull.). Agronomy 11, 2015.