

흑명나방에 대한 매실나무 추출물의 살충활성

박은미 · 김연국* · 황정택 · 문종민 · 황태환 · 이종진¹

전북대학교 농업생명과학대학 농생물학과, ¹전북대학교 식물의학연구센터

(2010년 10월 22일 접수, 2010년 11월 21일)

Insecticidal Activities of *Prunus mume* Extract Against Rice Leaf Folder (*Cnaphalocrocis medinalis* Guenee)

Eun-Mi Park, Yeon-Kook Kim*, Jung-Taek Hwang, Jong-Min Moon, Tae-Hwan Hwang, and Jong-Jin Lee¹

Department of Agricultural Biology, Chonbuk National University, Chonju, Chonbuk 561-756, Korea, ¹Plant Medical Research Center, Chonbuk National University, Chonju, Chonbuk 561-756, Korea

Abstract

Insecticidal activities of methanol extracts of the different parts of *Prunus mume* were investigated against the larvae of *Cnaphalocrocis medinalis* (*C. medinalis*) by topical application. The mortalities of the larvae of *C. medinalis* were 34% at the concentration of 4,000 ppm, 36% of 8,000 ppm, 40% of 16,000 ppm and 58% of 32,000 ppm of the extracts from the fruits, and 38% of 4,000 ppm, 45% of 8,000 ppm, 58% of 16,000 ppm and 75% of 32,000 ppm from the stem + flower of *Prunus mume* (*P. mume*), respectively. The rates of pupation of *C. medinalis* treated with either fruit or stem+flower were gradually low according to the concentration of extracts increased. The weight of pupae of *C. medinalis* has no significantly different in between the control and the treated groups of the extracts from both of fruit and stem+flower. However, the differences of the pupal weight and the rate of pupation of *C. medinalis* treated with the extracts from the stem+flower and fruit of *P. mume* were significant as the level of 56% ($R^2=0.56363$, $P=0.4364$). Both of stem+flower and fruit extracts of *P. mume* showed good effects of anti-feeding against *C. medinalis*. The extracts of the stem+flower of *P. mume* could be advocated for developing as birational agent for the control of *C. medinalis*.

Key words *Prunus mume*, *Cnaphalocrocis medinalis*, Insecticidal activities

서 론

흑명나방은 나비목 명나방과(Pyralidae) 들명나방아과(Pyraustinae)에 속하는 주요 수도해충으로 매년 5월 초·중순경에 주로 중국에서 저기압을 타고 비래하는 것으로 알려져 있고 국내에서 월동이 불가능하며 우리나라에서는 남부해안지역에 6월경부터 발생되기 시작하여 서서히 내륙지방으로 이동한다. 성충은 벼의 잎에 알을 낳고, 부화한 유충은 잎을 말아 그 속

에서 잎살만 갉아먹거나 벼 이삭이 출수한 이후에는 벼지엽을 집중 가해함으로써 벼의 탄소동화율을 약화시켜 등숙이 저하되어 결과적으로 최대 30~50%까지 수량을 감소시키는 해충으로 수량과 품질에 영향을 주기 때문에 적기 방제가 요구된다(Park 등, 2006). 또한 흑명나방은 초기에 발생 예찰이 어려워 현재 국내에서 흑명나방의 발생상황을 비교할 수 있는 자료가 매우 부족한 실정이다(Park 등, 2010). 그동안 흑명나방은 벤조일하드라진계통의 methoxyfenozide나 tebufenozide와 같은 곤충생장조절제를 이용하거나 접촉독, 소화중독제, 신경독을 유발하는 유기인계 계통의 monocrotophos와 카바

*연락처 : Tel. +82-63-270-2528, Fax. +82-63-270-2531

E-mail: greendragonfly@hanmail.net

메이트계통의 bensultap 같은 살충제를 적기에 살포하여 방제하는 화학적 방제에 의존하였다. 이러한 화학 살충제의 오남용은 흑명나방의 수를 증가시켰고, 흑명나방의 천적 수를 감소시켰다(Nathan 등, 2006). 이러한 화학 살충제를 대체할 방제법으로는 흑명나방의 알, 유충, 번데기에 기생하는 기생성 천적의 이용으로 국내에서는 Kim 등(1995)이 난기생봉인 *Trichogramma japonicum*을 이용하여 흑명나방의 방제에 관한 연구를 하였고, Seo 등(2009)은 국내 토양에서 분리하여 확보한 *Bacillus thuringiensis* 균주를 흑명나방의 친환경적인 방제를 위한 실내 방제실험을 하였다. 이처럼 최근에는 광범위한 살충효과를 보이면서 대신 환경에는 큰 영향을 주지 않는 대체농약을 탐색하려는 연구가 활발히 이루어짐에 (Saxena, 1989) 따라 환경과 인축에 안전한 농약을 개발하여 이용하는 것이 현재로는 가장 효과적인 대체 방제법의 하나일 것이다.

매실나무는 장미나무과(Rosaceae)의 앵두나무아속에 속하는 핵과류로서 한국, 일본 및 대만에 야생종이 분포하고 있다. 매실은 succinic acid, citric acid, malic acid 및 tartaric acid 등의 네 가지 유기산뿐만 아니라 sitosterol과 무기질 함량이 많은 알칼리성 과실류로 전통적으로 식품이나 약용으로 널리 이용되어 왔으며 음료로 만들어 마시면 증풍을 예방하는 효과가 있는 것으로 알려져 있다. 매실나무는 감기, 급성위염, 두통, 변비, 빈혈, 신경쇠약 등에 효과가 있다. Park(2006)은 오매성분이 *Staphylococcus aureus*에 대해 높은 항균활성을 나타낸다고 보고하였다. 오매의 약리작용으로는 회충 구제 작용, 평활근 이완 작용, 항균작용, 항알러지 작용, 항피로 작용, 항방사능 작용, 항노화 작용, 식욕증진, 탄수화물 대사 촉진 등이 있다.

본 연구는 흑명나방을 대상으로 매실나무의 열매와 줄기+꽃 추출물에 대한 살충활성을 검정하고 용화율과 용무게를 비교 분석하여 신규 살충활성물질로서의 가능성을 검토하여 친환경 농자재로 발굴하는데 필요한 기초 자료로 제공하고자 실시하였다.

재료 및 방법

매실나무 부위별 메탄올 추출물

매실나무 식물추출물은 한국식물추출물은행에서 분양받아 사용하였다. 식물추출물은 매실나무의 열매(fruit), 줄기+꽃(stem+flower)부위를 60°C dry oven에서 5일간 건조한 후, 각 식물체 시료 당 200 g을 95% methanol 2 L에 24시간 동안 추출하고 여과하여 얻어진 것들이며, 45°C에서 감압 농축

하여 동결건조 후 보관 중이던 것을 분양받았다. 각각의 동결건조된 추출물 20 mg을 5 mL의 아세톤에 희석하여, conical tube(50 mL)에 넣어 냉장 보관하면서 필요시 실험에 사용하였다.

실험곤충 사육

실험대상 곤충인 흑명나방은 농촌진흥청 국립식량과학원 벼 맥류부 간척지농업과에서 분양받아 곤충사육실(25±1°C, 60±5% RH, 16L:8D)에서 누대 사육하였고, 실험 시에는 건강한 충체를 사용하였다.

실험곤충의 사육을 위해 소형포트(12×20×3 cm)에 옥수수 품종인 광평옥을 파종 후, 10일 이상 경과한 유묘와 10% 설탕물을 플라스틱 사육상자(30×30×30 cm)에 성충과 함께 넣어 사육하였다.

Seo 등(2009)은 실내살충효과 검정을 위한 생물검정용 곤충으로 흑명나방의 경우 3~4령 유충이 적합하다고 하였기에, 본 실험에서도 실험 유충을 5일 이상 관찰하기 위해 3령 유충을 사용하였다.

메탄올 추출물의 살충활성 효과 조사

가) 흑명나방 유충에 대한 매실나무 추출물의 농도별 살충효과 검정

흑명나방 3령 유충을 대상으로 매실나무 부위별 추출물과 농도별 살충효과를 조사하였다. 식물추출물의 처리농도는 4,000, 8,000, 16,000, 32,000 ppm 이었으며, 탄산가스로 20초간 마취시킨 흑명나방 유충의 배판에 미량국소처리기(Burkard hand microapplicator, UK/BSO 1062, Burkard사, England)를 이용하여 총당 1 uL 농도별 국소처리 하였다. 무처리는 1 uL acetone만을 국소처리 하였다.

추출물을 처리한 흑명나방 유충 25마리를 옥수수(광평옥) 유묘(10 cm)에 접종하여 플라스틱 사각형케이지(7×7×20 cm) 안에 넣어 두고 탈출하지 못하도록 하였으며, 이를 사육실(25±1°C, 60±5% RH, 16L:8D)로 옮긴 후 24, 48, 72, 96, 120, 144, 168 및 192 시간에 사충수를 조사하였다. 모든 실험은 3반복으로 실시하였다.

나) 매실나무 추출물의 농도별 처리에 따른 흑명나방 유충의 용화율 조사

매실나무 추출물이 흑명나방의 발육에 미치는 영향을 조사하기 위하여, 매실나무의 부위와 농도별로 처리된 흑명나방 유충을 사육실(25±1°C, 60±5% RH, 16L:8D)로 옮긴 다음, 5일후에 처리별 용화한 개체를 조사하였다.

다) 매실나무 추출물 처리에 따른 흑명나방의 용무게 측정

흑명나방 3령 유충에 매실나무 추출물을 농도별로 처리한 후 용화한 개체를 수거하고, 이를 분석용 전자저울(JP/AW320, Shimdzu, Japan)로 소수점 넷째자리까지 무게를 측정하였다.

라) 매실나무 추출물 처리에 따른 흑명나방의 용화율과 용무게와의 관계

흑명나방 유충에 대한 매실나무 추출물 처리에 따른 용화율과 용무게의 관계를 피어슨상관분석(SAS Institute, 2008)으로 분석하였다.

마) 매실나무 추출물의 처리에 따른 흑명나방의 섭식저해를 조사

매실나무 추출물이 흑명나방 유충에 어느 정도의 섭식저해 효과를 나타내는가를 조사하기 위하여 엽침지법으로 실험을 실시하였다. 즉 매실나무 부위별 추출물이 처리된 넓이 (2×7 cm) 14 cm² 옥수수 엽편에 5반복으로 5마리의 3령 유충을 섭식시켜 120시간까지 매 24시간마다 섭식 후 남은 잎의 면적을 엽면적측정기(Leaf Area Meter, LI-3000, Meiwa Co.)로 측정 후, 평균을 구하였다.

결과 및 고찰

흑명나방 유충에 대한 매실나무 추출물의 농도별 살충 효과

친환경적 방제방안을 모색하기 위한 일환으로, 본 연구에서는 한약재로 많이 사용되고 있는 매실나무의 열매와 줄기+꽃 추출물을 이용한 흑명나방 유충에 대한 살충활성 실험을

실시하였다. 흑명나방 유충에 대한 살충효과를 조사하기 위한 선결조건은 실시할 적정농도를 결정하는 것이다. 이와 관련하여 Ahn과 Cho(1992)는 식물체의 메탄올 조추출물의 경우 미지의 상태에서 활성을 측정하기 때문에 생리활성물질의 검출을 용이하게 하기 위해서는 출발농도의 선정이 매우 중요하고, 식물체의 조추출물은 아세톤을 용매로 하여 5,000 ppm으로 출발농도를 정하는 것이 바람직하다고 하였다. 따라서 본 연구에서는 비슷한 수준의 농도인 4,000 ppm을 출발농도로 정하여 매실나무 추출물을 희석하고, 점차 높은 농도로 매실 부위별 추출물에 대한 살충활성을 검정하였다.

흑명나방 유충에 대한 매실나무 추출물의 농도별(4,000, 8,000, 16,000, 32,000 ppm) 살충활성 효과를 알아보기 위하여 조사한 결과(Table 1), 처리 8일 후 매실나무 열매 추출물의 살충률은 4,000 ppm에서 34%, 8,000 ppm에서 36%, 16,000 ppm에서 40%, 32,000 ppm에서 58%이상의 살충률을 보였으며, 매실나무 줄기+꽃 추출물은 4,000 ppm에서 38%, 8,000 ppm에서 45%, 16,000 ppm에서 58%, 32,000 ppm에서 75% 이상 높은 살충률을 보였다. 매실나무의 농도별 추출물에 의한 살충률은 처리 후 각각 열매 추출물에서 5일째, 줄기+꽃 추출물에서 7일째 50% 이상의 살충률을 보였고, 줄기+꽃 추출물의 경우 32,000 ppm 처리농도에서 8일째 다른 농도에 비하여 75% 이상의 상대적으로 높은 살충률을 보였다(Fig. 1, 2). 이는 노숙유충이 용어 되기 직전에 유충의 소화기관이 퇴화되면서 유충의 면역력이 떨어져 살충률이 급격히 높아진 이유로 여겨지며 매실나무 열매 추출물 보다 줄기+꽃 추출물이 살충력을 더욱 가속시킨 결과라 생각된다. 살충활성 실험을 시작한 뒤 9일째부터는 노숙유충이 용어 되어 살충률을 측정할 수 없었다. 이후 각각의 식물추출물이 처리되었음에

Table 1. Insecticidal activities of the different concentrations of methanol extracts of *P. mume* against *C. medinalis*

Extract of parts	Conc. (ppm)	n	Mortality (%) (M±SD)				
			1 day	3 days	5 days	7 days	8 days
Fruit	4,000	75	8.75±1.16 bc	15.63±1.73 bc	23.13±1.77 b	33.13±2.13 c	34.38±2.10 c
	8,000	75	6.88±0.92 bc	20.63±1.25 bc	25.63±1.81 b	33.75±2.96 c	36.25±2.87 c
	16,000	75	10.00±1.85 bc	24.38±2.47 bc	31.88±3.16 b	37.50±3.02 bc	40.63±3.98 bc
	32,000	75	15.00±2.29 b	28.33±2.78 b	36.67±3.46 b	52.22±3.05 ab	58.89±2.82 ab
Stem + Flower	4,000	75	6.67±0.58 bc	13.33±0.58 cd	20.00±1.00 bc	36.67±1.15 bc	38.33±1.53 c
	8,000	75	10.00±1.00 bc	18.33±0.58 bc	26.67±0.58 b	45.00±1.00 abc	45.00±1.00 bc
	16,000	75	13.33±0.58 b	18.33±0.58 bc	35.00±1.00 b	48.33±0.58 abc	58.33±1.53 ab
	32,000	75	30.00±1.00 a	48.33±2.52 a	53.33±1.53 a	61.67±0.58 a	75.00±1.00 ab
Control	0	75	0.00±0.00 c	1.67±0.82 d	5.00±1.26 c	8.33±1.21 d	8.33±1.21 d

Within a column, means with the same letter are not significantly different (P>0.05, Turkey's studentized range test).

도 불구하고 죽지 않고 용화된 흑명나방 유충의 용화율과 용화된 번데기의 무게를 측정하여 흑명나방의 생장에 미치는 매실나무 추출물의 효과를 비교·분석하였다.

한편, Matsubara(1972)는 용매 분자내의 전하분포가 곤충의 치사 독성에 영향을 미치는 것이 아니라 소수 특정인자가 치사 독성을 강하게 지배한다고 하였다. Kwon 등(1994)은 배추좀나방과 담배거세미나방 유충에 대해 30종의 한방식물체 메탄올 추출물로 살충활성과 섭식 저해활성을 실험하고자 침지법을 이용하여 5,000 ppm 농도를 살포한 결과, 황련 추출물은 배추좀나방의 유충에 대해, 목동과 속새 추출물은 담배거세미나방의 유충에 대한 강한 살충 및 섭식저해 활성이 있음을 보고하였으며, Chon 등(2008)은 무화과 잎의 메탄올 추출물과 그 분획물의 살충활성에 관한 연구에서 무화과 잎 조추출물 500배액(2,000 ppm)에서 목화 진딧물은 1일째 54~67%, 3일째는 47~68%, 5일째는 42~54%의 살충

률을 나타냈으며, 배추좀나방은 1일째 30~43%, 3일째는 30~43%, 5일째도 마찬가지로 30~43%의 낮은 살충률을 나타내었다. 본 실험에서 흑명나방 유충에 대한 매실나무 열매와 줄기+꽃 추출물의 살충효과에서는 열매 추출물 보다는 줄기+꽃 추출물이 다소 높은 살충활성을 나타냈으며, 16,000~32,000 ppm에서 50%이상의 살충률을 나타냈다. 본 실험의 결과에서 나타난 살충효력 농도가 Kwon 등(1994)과 Chon 등(2008)의 결과보다 높게 나타난 것은 시험방법과 추출물의 특성에서 기인하는 것으로 생각된다. 본 실험에서는 미량국소처리기로 정확한 농도를 표피에 점적하였으나 배추좀나방, 담배거세미나방 및 목화진딧물에 대한 실험에서는 침지법 또는 hand spray법을 사용하여, 실제로 곤충 체내에 침투된 추출물의 양이 정확하지 않을 것이라 생각되며, 그로 인하여 본 실험에서의 결과가 50%수준의 살충률을 나타내는데 보다 높은 농도의 식물추출물이 요구되었을 것으로 추측된다.

한편, 본 실험 결과에서 볼 수 있듯이 매실나무 열매와 줄기+꽃 추출물이 흑명나방 유충의 생장을 효과적으로 억제한다고 생각되나, 이를 이용하여 높은 살충률을 기대하기 어려울 뿐만 아니라 살충효과 시험에 사용된 추출물이 조추출물(메탄올 추출물)이기 때문에 실제 어떤 특정물질이 살충작용에 기여한 것 인가는 알 수 없다.

따라서 금후 매실나무 추출물에 대한 유기용매 분획이라든지, 나아가 살충성분과 연관되는 구체적인 화합물의 정성 및 정량적 연구가 수행되어야 할 것으로 생각된다.

위의 흑명나방 유충을 대상으로 매실나무 추출물을 처리한 살충률의 처리군별 차이를 확인하기 위하여 처리 8일 후의 처리군별 LC₅₀(g/L)값을 구한 결과 흑명나방 유충에 대한 매실나무 열매 추출물의 LC₅₀(g/L)값은 13.621으로 매실나무 줄기+꽃 추출물의 LC₅₀(g/L)값 36.726에 비하여 상대적으로 낮은 농도에서 높은 살충활성을 보였다(Table 2).

매실나무 추출물의 농도별 처리에 따른 흑명나방 유충의 용화율 변화

흑명나방 3령 유충에 대한 매실나무 부위별 추출물의 농도별 살충효과를 검증하는 과정에서 처리 후 살아있는 유충의 용화율을 조사한 결과는 Table 3과 같다. 매실나무 열매 추출

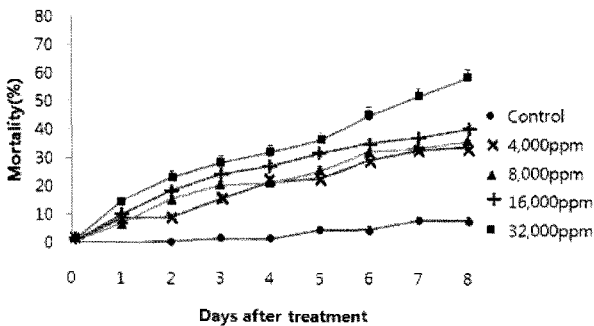


Fig. 1. Insecticidal activities of *P. mume* (Fruit) extract at different concentrations against *C. medinalis*.

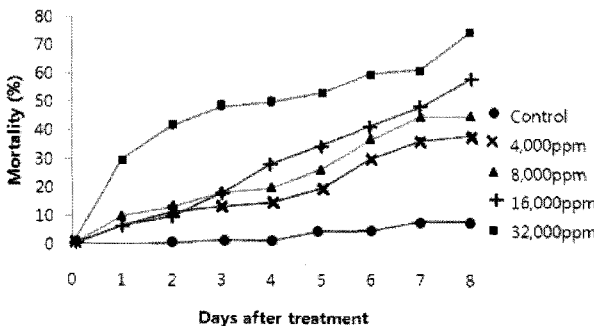


Fig. 2. Insecticidal activities of *P. mume* (Stem+Flower) extract at different concentrations against *C. medinalis*.

Table 2. Median lethal concentration (LC₅₀) of *C. medinalis* larvae treated with the methanol extracts of *P. mume*

Extract of parts	Slope	LC ₅₀ (g/L)	95% confidence limits	
			Lower	Upper
Fruit	0.987731	13.621	7.088	38.817
Stem+Flower	0.606507	36.726	19.118	754.493

물에서는 4,000 ppm과 8,000 ppm에서 각각 65, 63%의 용화율을 보인 반면 32,000 ppm에서는 41%의 낮은 용화율을 보였고, 매실나무 줄기+꽃 추출물은 4,000 ppm에서 61%의 용화율을 보이다가 점차 농도가 높아질수록 낮은 용화율을 보이며 32,000 ppm에서는 25%까지 용화율이 떨어졌다. 따라서 매실나무 열매와 줄기+꽃에서 높은 농도일수록 낮은 용화율을 보였지만, 줄기+꽃이 열매추출물에 비하여 상대적으로 낮은 용화율을 보여주었고, 이와 대조적으로 무처리에서는 91%이상의 높은 용화율을 보였다. 이는 매실나무 열매보다 줄기+꽃 추출물이 높은 살충효과가 있음을 간접적으로 증명하고 있다.

매실나무 추출물의 처리에 따른 흑명나방의 용무게 변화

흑명나방 3령 유충에 대한 매실나무 추출물의 살충효과 검증에서 용화한 용의 무게를 측정된 결과는 Table 4와 같다.

측정 결과 무처리군의 평균 무게는 0.0146 g이었으며, 매실나무 열매 추출물 4,000 ppm에서 32,000 ppm이 평균 0.0150 g에서 0.0148 g으로 매실나무 열매 추출물의 농도에 따른 흑명나방의 용무게와 무처리군에서는 크게 차이를 보이지 않았으며, 매실나무 줄기+꽃 추출물에서도 이와 마찬가지로 처리군 4,000 ppm에서 32,000 ppm의 흑명나방 용의 무게는 0.0179 g에서 0.0150 g로 뚜렷한 차이 또는 농도별 용 무계에 어떤 특징이 나타나지 않았다. 결과적으로 무처리 뿐만 아니라 모든 처리구에서도 용무게의 뚜렷한 차이가 나타나지 않았는데, 이는 비록 식물추출물과 같은 성장억제제의 영향을 받은 개체라 하더라도 체내 혈림프 양에는 변화가 없는 것으로 생각된다. 다만 내부 생리적인 기능에는 지대한 영향을 받았을 것으로 보여 추출물 처리구에서는 우화율이 낮은 것으로 생각된다. 다만 본 실험에서는 매실나무 추출물이 흑명나방의 유충 성장에 미치는 영향을 살충제로서의 작용을 검토한 것으로, 앞으로 매실나무 추출물이 흑명나방을 비롯한 타 곤충

Table 3. Percentage of pupation of *C. medinalis* at different concentrations of the methanol extracts of *P. mume*

Extract of parts	n	Conc. (ppm)	Pupation (%) (M±SD)
Fruit	49	4,000	65.6±10.50 b
	48	8,000	63.8±14.33 b
	45	16,000	59.4±19.90 bc
	31	32,000	41.1±14.09 cd
Stem+Flower	46	4,000	61.7±7.64 b
	41	8,000	55.0±5.00 bc
	28	16,000	36.7±7.64 d
	19	32,000	25.0±5.00 d
Control	49	0	91.7±6.06 a

Within a column, means with the same letter are not significantly different (P>0.001, Duncan's studentized range test).

Table 4. Pupal weight of *C. medinalis* at different concentrations of the methanol extracts of *P. mume*

Extract of parts	n	Conc. (ppm)	Pupal weight (g) (M±SD)
Fruit	40	4,000	0.0150±0.0040
	46	8,000	0.0164±0.0080
	40	16,000	0.0151±0.0040
	31	32,000	0.0148±0.0040
Stem+Flower	43	4,000	0.0179±0.0050
	39	8,000	0.0144±0.0060
	28	16,000	0.0146±0.0060
	19	32,000	0.0150±0.0040
Control	69	0	0.0146±0.0040

에서 곤충생장조절제로서의 기능 존재여부를 연구해 볼 가치는 충분하다고 생각된다.

매실나무 추출물의 처리에 따른 흑명나방의 용화율과 용무계와의 상관관계

매실나무의 부위별 추출물을 흑명나방 3령 유충에 처리하였을 때, 치사되지 않고 용화된 개체들에 대한 변화를 조사하기 위하여 용무계와 용화율과의 관계를 분석한 결과는 Fig. 3과 같다. 그림에서 용 무계와 용화율과의 관계는 피어슨상관분석(SAS Institute, 2008)을 이용하여 통계분석으로 나타낸 것이다. 본 실험에서 흑명나방의 용무계가 낮은 수준인 줄기+꽃 추출물 32,000 ppm에서 용화율도 25%이하로 낮았으며, 줄기+꽃 추출물 16,000 ppm에서 36.67%로, 열매 추출물 32,000 ppm도 41.11%로 낮게 나타났다. 그러나 용무계가 높은 수준의 줄기+꽃 4000 ppm에서는 61.67%의 높은 용화율이 나타났으며, 열매 추출물 8,000 ppm도 용화율이 63.75%로 높게 나타났다. 매실나무열매 추출물의 경우 상관계수는 $R^2=0.50086$ 이며 $P=0.4991$ 로 나타나 유의수준이 50%였으며, 매실나무 줄기+꽃 추출물의 경우 상관계수는 $R^2=0.56363$ 이

며 그때의 $P=0.4364$ 로 유의수준이 56%로 나타났다. 이것으로 보아 매실나무 추출물이 처리구에서 용무계의 뚜렷한 차이가 나타나지 않았으나 용무계와 용화율과는 유의적인 상관관계가 나타났으며 매실나무 줄기+꽃 추출물이 상대적으로 열매 추출물 보다 더 높은 유의성을 보였다.

매실나무 추출물의 처리에 따른 흑명나방의 섭식저해율 변화

흑명나방 3령 유충에 대한 부위별 매실나무 추출물을 32,000 ppm으로 엽침지법을 이용하여 섭식저해율 실험 결과, Table 5에서와 같이 매실나무 줄기+꽃 추출물은 섭식율의 저해 효과가 있으며 시간에 따른 엽면적 측정 결과에 의하면 처리 후 6일째 용화되어 더 이상 측정할 수 없었다. 이는 미량국소처리기를 이용한 것보다 평균 3일 정도가 빠른 것이며, 처리구 모두 무처리구에 비하여 평균 두배에서 4배까지 섭식 저해율을 나타내었다.

이상의 결과를 종합해 볼 때, 매실나무 열매와 줄기+꽃 추출물이 흑명나방 유충 방제에 이용될 수 있는 생물농약제제로서의 잠재 활성을 갖고 있는 것으로 사료된다.

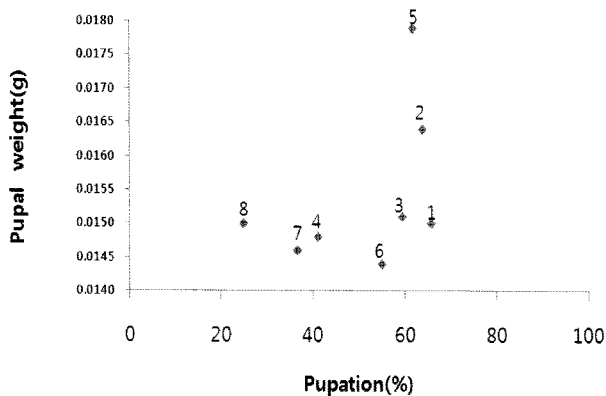


Fig. 3. The relationship between pupation and pupal weight against *C. medinalis*.

- 1: Fruit 4,000 ppm, 2: Fruit 8,000 ppm, 3: Fruit 16,000 ppm,
- 4: Fruit 32,000 ppm
- 5: Stem+Flower 4,000 ppm, 6: Stem+Flower 8,000 ppm, 7: Stem+Flower 16,000 ppm,
- 8: Stem+Flower 32,000 ppm

>> 인 / 용 / 문 / 헌

Ahn, Y. J. and K. Y. Cho (1992) Establishment of bioassay system for developing new insecticides 1. Effects of organic solvents on the toxicity against insect, phytotoxicity and solubility of compounds. *Korean J. Appl. Entomol.* 31(2):182~189.

Chon, S. U., D. I. Kim and K. S. Kang (2008) Insecticidal potential of methanol extract and its fractions from fig (*Ficus carica* L.) leaves. *The Korean Journal of Pesticide Science.* 12(3):243~248.

Kim, J. S., O. R. Kim and J. B. Kim (1995) Studies on the hymenopterous parasites of the rice leaf roller, *Cnaphalocrocis medinalis* Guenee, and their activities observed in the paddy fields of Chinju, Korea. *J. Industrial Technology. Res. Inst. Chinju Nat. Univ.* 2:121~126.

Kwon, M., S. B. Lee, Y. J. Park and K. Y. Cho (1994) Insec-

Table 5. Feeding area (days after treatment) of methanol extract of the different parts of *P. mume* against *C. medinalis*

Extract of parts	Feeding area (cm ²) (M±SD)				
	1 day	2 days	3 days	4 days	5 days
Fruit	1.95±0.30	1.41±0.39	1.99±0.55	1.53±0.43	3.94±1.21
Stem+Flower	1.58±0.28	2.33±0.48	2.82±0.59	1.71±0.35	0.84±0.27
Control	5.98±0.38	4.24±1.45	5.66±1.30	5.62±0.91	4.09±0.50

- ticidal and acaricidal activities of plant extracts. J. Appl. Biol. Chem. 37:492~497.
- Matsubara, H. (1972) On the influence of organic solvent upon the lethal toxicity and knockdown speed of *p,p*-DDT emulsion against larvae of the common house mosquito, *Culex pipens pallens* Coqui. Botsu-Kagaku 37:129~135.
- Park, C. E. (2006) Inhibition of *Helicobacter pylori* urease activity by *Mume Fructus*. Doctoral Dissertation. Kyung Hee University.
- Park, H. H., J. R. Cho, C. G. Park, K. H. Kim, H. G. Goh and S. G. Lee (2010) The occurrence of rice leaf-folder *Cnaphalocrocis medinalis* (Lepidoptera: carmbidae) in Suwon and its responses to insecticides, Kor. J. Appl. Entomol. 49(3):219~226.
- Park, H. H., C. G. Park, H. M. Park and K. B. Uhm (2006) Rearing system for rice leaf folder. *Cnaphalocrocis medinalis* (Lepidoptera: Cramdidae) using corn seedlings. Korean J. Appl. Entomol. 45(1):91~95.
- Saxena, R. C. (1989) Insecticides from neem, pp. 110-135. in Insecticides of plant origin, eds. by J. T. Arnason, B. J. Philogene, and P. Morand. Acs Symposium series No. 387. American Chem. Soc. Washington DC.
- Nathan, S., S., K. Kalaivani, P. G. Chung, K. Murugan (2006) Effect of neem limonids on lactate dehydrogenase (LDH) of the rice leaf folder, *Cnaphalocrocis medinalis* (Guenee) (Insecta: Lepidoptera: Pyralidae). Chemophere 62:1388~1393.
- Seo, M. J., C. H. Paik, M. H. Kang, G. H. Lee, D. K. Lee, K. S. Lee, Y. N. Youn and Y. M. Yu (2009) Pesticidal activities and effect on its biological characteristics of *Bacillus thuringiensis* strains from soil against rice pests, *Cnaphalocrocis medinalis* and *Maranga aenescens*. Korea J. Appl. Entomol. 48(1): 101~108.

흑명나방에 대한 매실나무 추출물의 살충활성

박은미 · 김연국* · 황정택 · 문종민 · 황태환 · 이종진¹

전북대학교 농업생명과학대학 농생물학과, ¹전북대학교 식물의학연구센터

요 약 흑명나방 3령 유충에 대한 매실나무 부위별(줄기+꽃, 열매) 메탄을 추출물의 살충활성과 용화율 및 용무게의 변화를 조사하였다. 매실나무 열매에 대한 살충률은 4,000 ppm에서 34%, 8,000 ppm에서 36%, 16,000 ppm에서 40%, 32,000 ppm에서 58% 값을 보였고, 줄기+꽃에 대한 살충률은 4,000 ppm에서 38%, 8,000 ppm에서 45%, 16,000 ppm에서 58%, 32,000 ppm에서 75%의 살충활성을 보였다. 매실나무 열매와 줄기+꽃 추출물을 흑명나방에 처리하였을 때 용화율은 농도가 증가함에 따라 서서히 낮아졌다. 용무게는 대조구와 처리구에서 별 차이점을 보이지 않았으나 용화율과 용무게에 대한 상관관계를 비교하여 분석한 결과 매실나무 열매 추출물보다 줄기+꽃 추출물에서 상대적으로 높은 유의성을 나타냈다. 또한 흑명나방의 섭식저해율은 두 가지 추출물에서 60%이상의 살충률을 보이며 섭식저해와 더불어 섭식독으로써 효과가 있음을 보였다.

색인어 매실나무, 흑명나방, 살충활성