농약과학회지 (Korean J. Pestic. Sci.)
Vol. 21, No. 2, pp. 107-113 (2017)
Open Access https://doi.org/10.7585/kjps.2017.21.2.107
ORIGINAL ARTICLES

Online ISSN 2287-2051
Print ISSN 1226-6183

유기농업자재 고삼, 님 및 데리스 추출물의 물벼룩에 대한 독성과 위해성 평가

박경훈* · 오진아 · 백민경 · 손미연 · 임정택 · 한상균[1]
국립농업과학원 농산물안전성부, [1]농촌진흥청 연구정책국

Evaluation of Daphnia Magna Acute Toxicity and Preliminary Risk Assessment for Plant Extracts of Sophora, Neem and Derris

Kyung-Hun Park*, Jin-A Oh, Min-Kyoung Paik, Mi-Yeon Son, Jeongtaek Im and Sang-Gyun Han[1]
Department of Agro-Food Safety, National institute of Agricultural Science
[1]Research Policy Bureau, Rural Development Administration, Wanju 55365, Korea

(Received on April 19, 2017. Revised on May 29, 2017. Accepted on May 31, 2017)

Abstract Promoting the organic farming, much of the plant extracts used for controlling pests and fungus have been imported from China, India and Myanmar. But, it is so worrisome that water fleas inhabiting in paddy field, drainage canal and river exposed to the plant extracts likely be harmed. This study was conducted in order to evaluate the risks of water fleas influenced by the three plant extracts, i.e. *Sophora flavescens*, *Azadirachta indica* and *Derris elliptica*. The toxicities of water flea (*Daphnia magna*) and PEC (Predicted environmental concentration) exposed to the three plant extracts were estimated by the typical spray volume method. Risks were determined by the toxicity value as of 48-hr LC_{50} (Lethal concentration, median) or NOEC (No observed effect concentration) into PEC. 48-hr LC_{50} and NOEC of *Daphnia magna* by *Sophora flavescens* extracts was 17.6 and < 2 mg/L, 11.9 and < 2 mg/L by *Azadirachta indica* extracts and 49.4 and 5 mg/L by *Derris elliptica* extracts. Therefore, acute toxicities of the three plant extracts for *Daphnia magna* were proved to be low level. PEC of *Sophora flavescens* extracts in paddy, drainage and river water was 3.2~68, 0.53~11.33 and 0.0018~3.0 mg/L, respectively. TER of *Sophora flavescens* extracts in the three water was 0.2~4.0, 1.1~24 and 4.0~6666.7, respectively. PEC of *Azadirachta indica* extracts in paddy, drainage and river water was 1.2~90.9, 0.33~15.2 and 0.003~6.0 mg/L, respectively. TER of *Azadirachta indica* extracts in the three water was 0.1~9.9, 0.8~59.5 and 2.0~15866.7, respectively. PEC of *Derris elliptica* extracts in river water was 0.003~0.009 mg/L. TER of *Derris elliptica* extracts in river water was 555.6~166.7.

Key words *Sophora flavescens*, *Azadirachta indica*, *Derris elliptica*, Water flea, LC_{50}, NOEC, PEC, TER

서 론

유기농업자재는 유기식품이나 무농약 농산물 또는 유기농어업자재를 생산, 제조 · 가공 또는 취급하는 과정에서 사용 가능한 물질이다(친환경농어업법).

유기농업자재 중 병해충 방제용 자재를 공시 또는 인증을 받으려면 환경독성시험성적(농약관리법령 및 고시 · 훈령집)으로 어류, 물벼룩(논벼에 사용할 경우에만 제출)과 꿀벌 독성시험성적서를 제출하고 독성과 위해성을 해당제품별로 평가하도록 되어 있다(유기농업자재 공시 및 품질인증 기준).

그 동안 정부의 친환경농업정책 지원에 따라 유기농업자재가 많이 사용됨에 따라 병해충관리용 유기농업자재는 2014년에는 1200 자재 중 346자재가 공시되었고, 품질인증자재는 33개 자재가 인증되어 사용되어 왔다. 그 중 해충관리용 자재에서 고삼, 님 및 데리스추출물이 차지하는 비중은 71%에 이른다(Rural Development Administration, 2012). 친환경농업의 적극적 육성으로 고삼 추출물, 님 추출물 및

*Corresponding author
E-mail: sikyale@korea.kr

데리스 추출물 등이 함유된 유기농업자재의 방대한 사용은 농업지역의 수질을 악화시킬 수 있으며 또한 수서 환경생물에 유해한 영향을 미칠 가능성이 있을 것으로 우려하고 있다.

고삼 추출물의 주성분은 뿌리에 주로 들어있는 alkaloid류인 matrine, oxymatrine 등으로 해충의 신경계를 마비시켜 독성을 나타내며(Yu 등, 2011; Chen and Huang, 2012), 진딧물 등에 살충효과를 나타낸다(Kang, 2012).

님 추출물의 주성분인 azadirachtin은 해충방제용으로 많이 사용되고(Mordue 등, 1998), 해충의 생육과 성장에 영향을 준다(Kang, 2012).

데리스 추출물의 주성분은 뿌리에서 추출한 rotenone으로서 해충의 미토콘드리아 전자전달계를 교란시켜 ATP 합성을 저해함으로써 살충효과를 나타내며(Rich, 1996), 주로 진딧물 방제용으로 많이 사용된다(Kim 등, 2009).

물벼룩은 먹이사슬의 맨 밑바닥인 조류(식물 플랑크톤)를 먹이로 삼고, 어린 물고기를 비롯한 작은 동물들의 먹이가 된다. 즉 식물 플랑크톤에게 에너지를 전달하는 먹이사슬 피라미드에서 두 번째에 위치하는 중요한 생물이기 때문에 작물보호제의 등록에서 EU와 미국 등 대부분의 나라에서 물벼룩에 대한 독성성적을 요구하여 위해성을 평가하고 있다(OECD, 2001).

유기농업자재는 사용방법이 구체적이지 못하여 농약과 같이 구제적인 작물이 정해져 있지 못하고 희석배수도 명확하지 않아 실제 사용에 따른 환경생물에 대한 위해 정도가 평가되기에는 불분명한 점이 많다. 국립농업과학원에서는 유기농업자재의 사용에 따른 환경생물에 대한 위해성을 합리적으로 평가하기 위하여 잉어, 물벼룩과 꿀벌에 대한 제품의 독성성적을 기준으로 위해평가를 하여 왔다(유기농업자재 공시 및 품질인증 기준). 현재 국내에서 사용되고 있는 유기농자재 중 병해충관리용 자재의 주요 재료인 고삼, 님과 데리스 추출물은 모두 인도, 미얀마, 베트남, 중국에서 추출물을 수입해서 사용하고 있다.

이번 연구는 우리나라에 공시된 병해충관리용 자재인 님, 고삼, 데리스 등 식물추출물물을 이용하여 물벼룩에 대한 급성독성을 평가하였고, 사용방법을 고려하여 환경 중 추정농도를 산출하였으며, 독성과 노출을 비교한 위해평가를 하여 합리적인 유기농업자재의 관리에 활용하고자 수행하였다.

시험방법

시험물질

본 시험에서는 시중에서 유기농업자재 제품의 재료로 사용하고 있는 추출물로서 님 추출물 2종(미얀마산 1, 인도산 1종), 고삼 추출물 2종(중국산 2종) 및 데리스 추출물 2종(미얀마산 2종)을 시험물질로 사용하였으며, ㈜그린포커스와 ㈜고려바이오에서 구하여 사용하였다.

고삼 추출물을 함유한 유기농자재 중 Matrine과 Oxymatrine 분석은 Lim 등(2014)의 방법으로 정제방법으로는 SPE cartridge를 사용하였고, 분석기기는 UPLC를 사용하였는데, 고삼추출물 중 Matrine은 10,521.9 mg/L, Oxymatrine은 886.8 mg/L이었다.

님 추출물을 함유한 유기농자재 중 지표성분 Azadirachtin, Salannin과 Deacetylsalannin 분석은 Lee et al. (2014)의 방법으로 분석하였는데, 님추출물 중 azadirachtin은 2,111.8 mg/L, salannin은 3,219.9 mg/L, deacetylsalannin은 3,518.3 mg/L이었다.

데리스 추출물을 함유한 유기농자재 중 지표성분 rotenone과 deguelin의 분석은 Lim 등(2014)의 방법으로 액액분배법과 SPE cartridge를 사용하였고 분석기기로는 UPLC를 이용하였는데, 데리스추출물 중 Rotenone과 Deguelin 성분은 검출한계(0.085, 0.044 mg/L) 이하였다.

시험생물

물벼룩 급성독성 시험용 물벼룩은 국립농업과학원 화학물질안전과에서 사육하고 있는 Daphnia magna로 본 시험의 시험생물로 이용하였다.

물벼룩 급성독성시험

식물추출물의 물벼룩에 대한 급성독성시험은 우리나라의 농약 등록시험 기준과 방법(농촌진흥청, 2015)에 준하여 시험하였다. 시험에 사용된 물벼룩은 국립농업과학원 화학물질안전과에서 사육하고 있는 국제표준종 Daphnia magna으로 출산 후 24시간 이내의 것으로 실험실 조건에서 최소한 3번 이상의 새끼를 출산한 건강한 어미에서 나온 건강하고 균일한 어린 개체를 사용하였다. 시험용수는 실내 사육에 사용한 배지(M4)를 시험 시작 전 24시간동안 폭기시켜 사용하였고, 수온은 20 ± 1°C 범위 내로 유지하였으며, 시험기간 동안 용존산소의 농도는 포화농도의 60% 이상을 유지하도록 하였다. 본 시험농도는 5단계 범위이상으로 설정하였고 농도수준당 10마리씩 3반복 이상, 공비 2이하로 설정하였다. 시험용수는 물벼룩 마리당 10 ml 이상이 되게 하였다. 약제 조제시 사용된 용매 및 계면활성제를 가한 시험용수 자체를 음성대조군으로 하고 음성대조군에서 10% 미만으로 치사될 경우에 시험을 실시하였다. 조제된 시험용액을 시험용수에 넣어 잘 교반시킨 다음 시험물벼룩을 넣고 오염방지를 위해 유리덮개를 씌웠다. 약제 처리 후 24, 48시간에 유영저해 유무를 관찰하고 기록하였다. 유영저해의 판정은 시험용액을 가볍게 저어준 다음 약 15초간 관찰하여 물의 흐름을 벗어나지 못하거나 유영하지 못하는 개체를 영향 받은 것으로 간주하였고, 유영저해 이외에 형태이상, 치사유무 등도 관찰하고 기록하였다. 시험기간중의 수온, pH, 용존산소량 등을 시험 시작과 끝에 측정하였다.

통계처리

시험결과는 probit (EPA version 1.5)법을 이용하여 LC_{50} 값과 95% 신뢰한계를 구하였다.

물벼룩의 위해평가를 위한 환경 중 추정농도

수서생물의 환경 중 추정농도는 어류나 물벼룩이 서식하는 논물, 배수로와 강물에서의 추정농도로 유기농업자재를 사용하는 작물별 살포물량, 희석배수와 사용량으로 계산하여 산출하였다. 작물별 1 ha당 살포물량은 농진청고시 '농약의 등록기준'에 규정된 량을 기준으로 살포물량을 설정하여 계산했다.

물벼룩 위해성은 농약의 경우 논을 제외한 배수로와 강물만을 대상으로 평가하나 본 연구에서는 논을 포함하였다. 논에서의 환경 중 추정농도는 수심 5 cm의 논물에 살포한 유기농업자재가 모두 고루 퍼져 있다고 가정하며, 논물의 량은 50,000 L로 계산하여 투입자재의 량을 논 물량으로 나누어 논물의 환경 중 추정농도를 구했다. 벼 논에 들어간 자재가 배수로로 들어 갔을 경우에는 수심을 30 cm라고 가정하고 10a당 배수로 물량을 300,000 L로 계산하여 투입자재의 량을 물량으로 나누어 구했다. 밭이나 과수원에서 사용하는 자재의 경우에는 논물과 배수로의 경우는 생략하고 강물에서의 환경 중 추정농도를 설정했는데, 하천의 수심을 30 cm라고 가정하고 10a당 강물의 량을 배수로물량과 동일하게 300,000 L로 설정하고 사용한 자재의 0.6% 만이 살포할 때 바람에 날려 강물로 비산된다고 가정하여 계산하였다.

물벼룩 위해성평가

물벼룩 위해성평가는 농촌진흥청 고시 농약의 등록기준 중 환경생물독성과 환경 중 농도를 고려한 위해성 평가기준(농약관리법령 및 고시훈령집)을 참고하여 위해성평가에 사용할 독성 값으로는 48시간 반수치사농도(48hr-LC_{50})와 무영향농도(48hr-NOEC) 값을 사용하여 계산하였다. 제품의 사용정보를 관련 부서 관련 부서인 농자재평가과의 협조 받아 농약의 환경 중 추정농도(PEC, Predicted Environmental Concentration) 산출방법으로 산출하였다. 위해성평가는 반수치사농도와 무영향농도를 환경 중 추정농도로 나눈 독성노출비(TER, Toxicity Exposure Ratios)로 평가하였다.

결과 및 고찰

물벼룩 급성독성

물벼룩에 대한 독성평가는 구입한 시험물질 중 독성이 높게 나온 성적을 이용하였는데, 식물추출물의 반수치사농도(48 hour)와 무영향농도(48 hour)는 각각 고삼추출물은 12.0 mg/L, < 2 mg/L, 님추출물은 11.9 mg/L, < 2 mg/L, 데리스 추출물은 49.4 mg/L, 5 mg/L이었다. 위와 같이 식물추출물 3종의 반수치사농도가 11.9~49.4 mg/L로 농약의 원제독성 구분(농약관리법 시행규칙 별표 2)에서 반수치사농도가 10초과 100 mg/L 미만인 경우인 3급의 범위에 해당될 것으로 판단되어 독성이 낮은 것으로 평가했다.

식물추출물의 물벼룩 환경 중 추정농도와 위해성

고삼 추출물로 만든 제품(48종) 환경 중 추정농도는 논은 3.2~68 mg/L, 배수로는 0.53~11.33 mg/L, 강물은 0.0018~3.0 mg/L이었다. 독성노출비는 논은 0.2~4.0, 배수로에서는 1.1~24, 강물에서는 4.0~6666.7 수준이었다. 따라서 논에서 고삼 추출물을 사용했을 때 물벼룩 독성노출비가 1보다 작은 경우(0.2, 1제품)는 실제 영향을 받을 수 있을 것으로 판

Table 1. Pesticide spray volume of crops

Crops	spray volume (L/ha)
Rice	1,600
Apple, pear, mandarin, peach, persimmon	4,500
Grape	3,000
Mulberry	2,000
Cucumber, watermelon	1,800
Bean, red pepper, tobacco, peanut, garlic, leek, anion, radish, tomato, potato, herb, maize, sesame	1,500
Strawberry	1,200
Other crops	Based on standard cultivation

Table 2. Daphnia (*Daphnia magna*) acute toxicity of plant extracts

Plant extracts	24 hr-LC50 (mg/L)	24 hr-NOEC (mg/L)	48 hr-LC50 (mg/L)	48 hr-NOEC (mg/L)
Sophora flavescens	17.6 (10.6~76.9)	< 2	12.0 (8.2~25.4)	< 2
Azadirachta indica	-	2	11.9 (6.7~106.6)	< 2
Derris elliptica	63.2 (50.6~88.1)	5	49.4 (39.5~66.0)	5

Table 3. PEC and TER on Daphnia when sophora extract products sprayed

Products	Crops	PEC (mg/L)			TER in surface water					
					Paddy water		Drain water		River water	
		Paddy water	Drain water	River water	48hr-LC50	48hr-NOEC	48hr-LC50	48hr-NOEC	48hr-LC50	48hr-NOEC
Ungchile	Chinese cabbage, etc			0.0018					6666.7	1111.1
Ugiyacsanchung	Rice, cucumber, etc	3.2	0.5333	0.0036	3.8	0.6	22.5	3.8	3333.3	555.6
Onsame	Chinese cabbage, etc			0.0036					3333.3	555.6
Jinsameplus	Pear, etc			0.009					1333.3	222.2
Pribaipje	Rice	68	11.3333		0.2	0.0	1.1	0.2		
Jinguenbagsaprimium	Red pepper, etc			0.0036					3333.3	555.6
Muchungidae	Rice, watermelon, etc	3.2	0.5333	0.0036	3.8	0.6	22.5	3.8	3333.3	555.6
Bagmeruplus	Rice	3.2	0.5333		3.8	0.6	22.5	3.8		
Hongmangie	Rice	3.2	0.5333		3.8	0.6	22.5	3.8		
Chungqu	Tomato, etc			0.0018					6666.7	1111.1
Chanmjin	Rice	4	0.6667		3.0	0.5	18.0	3.0		
Allcatchgold	Rice, cucumber, etc	3.2	0.5333	0.0036	3.8	0.6	22.5	3.8	3333.3	555.6
Nobug	Rice	3.2	0.5333		3.8	0.6	22.5	3.8		
Chachungguen	Rice	6.4	1.0667		1.9	0.3	11.3	1.9		
Muldye	Rice	3.2	0.5333		3.8	0.6	22.5	3.8		
Sudouangsame	Rice	3.2	0.5333		3.8	0.6	22.5	3.8		
Jindien	Rice	3.0	0.5		4.0	0.7	24.0	4.0		
Chungmulplusalpha	Chinese cabbage, etc			0.0136					880.0	146.7
Enquer	Chinese cabbage, etc			3.0					4.0	0.7
Barojin	Rice	3.2	0.5333		3.8	0.6	22.5	3.8		
Nabangengold	Chinese cabbage, etc			0.0036					3333.3	555.6
Heosungnabangjaba	Lettuce, etc			0.0036					3333.3	555.6
Cheongjungchung	Strawberry, etc			0.012					1000.0	166.7
Chamchungguen	Rice, lettuce, etc	6.4	1.0667	0.0072	1.9	0.3	11.3	1.9	1666.7	277.8
Chamjin	Rice, chinese cabbage, etc	3.2	0.5333	0.003	3.8	0.6	22.5	3.8	4000.0	666.7
Allcatchgold	Cucumber, etc			0.0036					3333.3	555.6
Mobitan	Red pepper, etc			0.0036					3333.3	555.6
Muchungjidae	Rice, cucumber, etc	3.2	0.5333	0.0036	3.8	0.6	22.5	3.8	3333.3	555.6
Hisatan	Rice	3.2	0.5333		3.8	0.6	22.5	3.8		
Haebangjinchongae	Red pepper, etc			0.0036					3333.3	555.6
Creen-Bic	Red pepper, etc			0.0036					3333.3	555.6
Jinbameplus	Chinese cabbage, etc			0.0036					3333.3	555.6
Anykill	Carrot§¾			0.003					4000.0	666.7
Marintogkiller	Chinese cabbage, etc			0.0036					3333.3	555.6
Defenceem	Rice	3.2	0.5333		3.8	0.6	22.5	3.8		
Nabanggagsi	Rice	3.2	0.5333		3.8	0.6	22.5	3.8		
Oungsameplus	Chinese cabbage, etc			0.0018					6666.7	1111.1
Hachungbagsaprimeum	Rice, red pepper, etc	3.2	0.5333	0.0036	3.8	0.6	22.5	3.8	3333.3	555.6
Ugiyaksanchung	Rice, cucumber,, etc	3.2	0.5333	0.0036	3.8	0.6	22.5	3.8	3333.3	555.6
Jinguenbagsaprimium	Red pepper, etc			0.02					600.0	100.0
Dongbangagronabangkill	Rice	4.3	0.7111		2.8	0.5	16.9	2.8		
Pangiedoctor	Tomato			0.006					2000.0	333.3
Cheongjungchung	Strawberry, etc			0.012					1000.0	166.7
Bagmeuljin	Red pepper, rice	3.2	0.5333	0.003	3.8	0.6	22.5	3.8	4000.0	666.7
Smoking	Melon			0.0072					1666.7	277.8
Yujinak	Melon			0.0072					1666.7	277.8
Jimjabi	Red pepper, rice	3.2	0.5333	0.0036	3.8	0.6	22.5	3.8	3200.0	533.3
Oungaeddug	Strawberry			0.0024					5000.0	833.3

Table 4. PEC an TER on daphnia in surface water when neem extract products sprayed

Products	Crops	PEC (mg/L)			TER in surface water					
		Paddy water	Drain water	River water	Paddy water		Drain water		River water	
					48hr-LC50	48hr-NOEC	48hr-LC50	48hr-NOEC	48hr-LC50	48hr-NOEC
Hanbangsang	Red pepper, etc			0.003					3966.7	666.7
Onsame	Chinese cabbage, etc			0.0036					3305.6	555.6
Pawerjindalre	Red pepper, etc			0.006					1983.3	333.3
Bagubagsaprimium	Rice	20	3.3333		0.6	0.6	3.6	0.6		
Deuplasmanimipje	Rice, strawberry, etc	2	0.3333	0.06	6.0	6.0	35.7	6.0	198.3	33.3
Nonturac	Rice	6	1		2.0	2.0	11.9	2.0		
Bagimiipje	Rice, lettuce, etc	1.2	0.2	0.16	9.9	10.0	59.5	10.0	74.4	12.5
Cleanzone	Tomato, etc			0.003					3966.7	666.7
Moduchung	Cucumber, etc			0.0144					826.4	138.9
Paladin	Cucumber, etc			0.0072					1652.8	277.8
Bagubagsaipje	Rice, red pepper, etc	40	6.6667	0.04	0.3	0.3	1.8	0.3	297.5	50.0
Greenzoluje	Rice	6.4	1.0667		1.9	1.9	11.2	1.9		
Barojin	Rice	3.2	0.5333		3.7	3.8	22.3	3.8		
Greenzolipje	Rice	34	5.6667		0.4	0.4	2.1	0.4		
AZA100	Bean,, etc			0.0108					1100.8	185.0
Bulhe	Tomato, etc			0.0008					15866.7	2666.7
Mobitan	Red pepper, etc			0.003					3966.7	666.7
Bymyeol	rice	3.2	0.5333		3.7	3.8	22.3	3.8		
Suncho	Rice, chinese cabbage, etc	3.2	0.5333	0.0036	3.7	3.8	22.3	3.8	3305.6	555.6
Nimguahamge	Chinese cabbage, etc			0.12					99.2	16.7
Wormguard	Rice, chinese cabbage, etc	34	5.6667	0.034	0.4	0.4	2.1	0.4	350.0	58.8
Organicnim-cake	Lettuce			0.8					14.9	2.5
Deuplasmanim	Rice, melon, etc	4	0.6667	0.068	3.0	3.0	17.9	3.0	175.0	29.4
Bybamiilho	Rice	20	3.3333		0.6	0.6	3.6	0.6		
Bybamiipje	Rice	40.8	6.8		0.3	0.3	1.8	0.3		
Biagrogold	Radish, etc			4.8					2.5	0.4
Gibiro	Radish, etc			4.8					2.5	0.4
Jibiwon	Rice	3.2	0.5333		3.7	3.8	22.3	3.8		
Chungidoctor	Maize			0.006					1983.3	333.3
Pachungtan	Apple			0.018					661.1	111.1
Mupan mulbagumikiller	Rice	80	13.3333		0.1	0.2	0.9	0.2		
Econurian	Chinese cabbage, etc			0.2					59.5	10.0
Sangmangiehug	Broccoli, etc			6					2.0	0.3
Nimagro	Chinese cabbage, etc			2.4					5.0	0.8
Bestgibi	Chinese cabbage, etc			2.4					5.0	0.8
Lonmil	Cucumber, etc			3					4.0	0.7
Cheonggung	Rice, cucumber, etc	90.9090	15.1515	0.0909	0.1	0.1	0.8	0.1	130.9	22.0

Table 5. PEC and TER on daphnia in surface water when derris extract products sprayed

Products	Crops	PEC (mg/L)			Paddy water TER		Drain water TER		River water TER	
		Paddy water	Drain water	River water	48hr-LC50	48hr-NOEC	48hr-LC50	48hr-NOEC	48hr-LC50	48hr-NOEC
Jinsameplus	Pear, etc								5488.9	555.6
Caggien	Persimmon, etc			0.009					5488.9	555.6
Jinsameplus -N	Chinese cabbage, etc			0.0036					13722.2	1388.9
Ungchilheung	Chinese cabbage, etc			0.0036					13722.2	1388.9
Mujinchoun	Red pepper			0.003					16466.7	1666.7

단된다. 논물 중 추정농도를 산정할 때 살포한 유기농자재가 벼에 많이 부착되고 물에 희석되면서 분해되어 독성이 감소될 뿐만 아니라 살포한 량 전부가 논물에 투입되었다고 가정하고 계산하기 때문에 실제 논물 중에 들어있는 유기농자재의 농도는 훨씬 낮을 것으로 판단되기 때문에 고삼추출물로 만든 제품을 살포했을 때 물벼룩에 대한 영향은 낮을 것으로 판단된다.

님 추출물로 만든 제품(37종) 환경 중 추정농도는 논은 1.2~90.9 mg/L, 배수로는 0.33~15.2 mg/L, 강물은 0.003~6.0 mg/L이었다. 독성노출비는 논은 0.1~9.9, 배수로에서는 0.8~59.5, 강물에서는 2.0~15866.7 수준이었다. 논과 배수로에서 독성노출비가 1보다 낮은 일부의 경우에는 님 추출물로 만든 유기농자재가 물벼룩에 대한 위해가능성이 있다고 판단된다.

데리스 추출물로 만든 제품(5종)은 논에 사용하는 경우가 없어서 환경 중 추정농도는 강물에서 0.003~0.009 mg/L이었다. 강물에서의 독성노출비는 555.6~1666.7로 위해성은 매우 낮아 데리스 추출물로 만든 유기농자재가 물벼룩에 유해한 영향을 끼칠 가능성은 낮다고 판단된다.

감사의 글

본 연구는 국립농업과학원 기관고유 연구사업(과제번호: PJ010937)에 의해 수행되었습니다. 이에 감사드립니다.

Literature Cited

Chen, F. and K. Huang (2012) Effects of the Chinese medicine matrine on experimental C. parvum infection in BALB/c mice and MDBK cells. Parasitology research 111(4):1827-1832.

Kang, W. T. (2012) A study on the Insecticidal Effect and Biological Safety of Plant Extracts. Kyungnam University.

Kim, S. K., J. H. Jin, C. K. Lim, J. H. Hur and S. Cho (2009) Evaluation of insecticidal efficacy of plant extracts against major insect pests. Journal of the Korean Society of Pesticide Science 13:165-170.

Lee, J. -W. Kim, C.-L. Jin, K. C. Jang, G. -H. Choi, H, -D. Lee and J. H. Kim (2014) Investigation on the insecticidal limonoid content of commercial biopesticides and neem extract using solid phase extraction Journal of Agricultural Chemistry and Environment 3:81-85.

Lim, S. J., D. Y. Jeong, G. H. Choi, B. J. Park and J. H. Kim (2014) Quantitative analysis of matrine and oxymatrine in sophora flavescens extract and its biopesticides by UPLC Journal of Agricultural Chemistry and Environment 3:64-73.

Lim, S. -J. J. -H. Kim, G. -H. Choi and B. -J. Park (2015) Quantitative analysis of rotenone and deguelin in biopesticides containing derris extract by ultra performance liquid chromatography Korean J Environ Agric. 34(1):52-56. Korean

Mordue, A. J.., M. S. L. Simmonds, S. V. Ley, W. M. Blaney, W. Mordue, M. Nasiruddin and A. J. Nisbet (1998) Actions of azadirachtin, a plant allelochemical, against insects. Journal of Pesticide Science 54:277-284.

OECD (2001) OECD guide lines for industry data submissions on plant protection products and their active substances. OECD dossier guidance –March 2001. A6/56.

Rich, R. P. (1996) Quinone binding sites of membrane proteins as targets for inhibitors, Journal of Pesticide Science 47: 287-296.

Rural Development Administration (2012).

Yu, H. B., H. F. Zhang, D. Y. Li, X. Zhang, H. Z. Xue and S. H. Zhao (2011) Matrine inhibits matrix metalloproteinase-9 expression and invasion of human hepatocellular carcinoma cells. Journal of Asian Natural Products Research 13(3): 242-250.

농약관리법령 및 고시훈령집 (발간등록번호11-1390000-002807-01).

환경생물 독성 시험기준과 방법. pp. 387-390. 농촌진흥청. 대한민국.

유기농업자재 공시 및 품질인증 기준(국립농산물품질관리원 고시 제2016-58호). 별표 1

유기농업자재 공시 및 품질인증 기준 중 마. 독성에 대한 시험성적서)

유기농업자재 고삼, 님 및 데리스 추출물의 물벼룩에 대한 독성과 위해성 평가

박경훈* · 오진아 · 백민경 · 손미연 · 임정택 · 한상균[1]

국립농업과학원 농산물안전성부, [1]농촌진흥청 연구정책국

요 약 최근 유기농업자재의 주요 원재료인 고삼, 님, 데리스 등의 식물추출물은 중국, 미얀마, 인도 등 외국에서 수입하여 해충방제용으로 많이 사용하고 있는데, 본 논문은 이들 세가지 식물추출물에 대한 독성과 위해성을 평가하여 유기농업자재의 관리와 환경생물보호에 활용하고자 하였다. 물벼룩에 대한 반수치사농도(48 hour)와 무영향농도는 각각 고삼 추출물은 12.0 mg/L, < 2 mg/L, 님 추출물은 11.9 mg/L, < 2 mg/L, 데리스 추출물은 49.4 mg/L, 5 mg/L으로 독성이 낮았다. 고삼 추출물로 만든 제품(48종) 환경 중 추정농도는 논은 3.2~68 mg/L, 배수로는 0.53~11.33 mg/L, 강물은 0.0018~3.0 mg/L이었다. 독성노출비는 논은 0.2~4.0, 배수로에서는 1.1~24, 강물에서는 4.0~6666.7 수준이었다. 님 추출물로 만든 제품(37종) 환경 중 추정농도는 논은 1.2~90.9 mg/L, 배수로는 0.33~15.2 mg/L, 강물은 0.003~6.0 mg/L이었다. 독성노출비는 논은 0.1~9.9, 배수로에서는 0.8~59.5, 강물에서는 2.0~15866.7 수준이었다. 데리스 추출물로 만든 제품(5종)은 환경 중 추정농도는 강물에서 0.003~0.009 mg/L이었다. 강물에서의 독성노출비는 555.6~1666.7로 위해성은 매우 낮다고 판단된다.

색인어 고삼 추출물, 님 추출물, 데리스 추출물, 물벼룩, 반수치사농도, 무영향농도, 환경 중 추정농도, 독성노출비