J. Fd Hyg. Safety 13(3), 189 - 195(1998)

Pyrethroid 살충제에 첨가되는 협력제에 따른 살충 효과

이숙경†
단국대학교 식품공학과

Comparative Insecticidal Efficiency of Compounded Pyrethroids and Its Preparations Cooperated with the Several Synergists

Sook Kyung Lee†
Depatment of Food Engineering, Dankook University, Chunan 330-714, Korea

ABSTRACT — Comparative insecticidal efficiency between compounded pyrethroids and its preparations cooperated with several synergists was studied. As main components, Group A contained Permethrine · Phthalthrine, Group B contained Permethrine · Furameth rine and Group C contained Phthalthrine · Dichlorvos. As synergists Piperonyl Butoxide (P.B.O.), N-Octylbicycloheptene dicarboximide (MGK-264), Octachlorodipropylether (S-421) was cooperated in each group. These preparations was treated to either *Blattella G.* or *Musca D.* for comparing about insecticidal efficiency[Knock-down rate (KT_{50}, KT_{90}) and cumulative mortaility(percent/hrs)]. When the synergists was added to each Group, the insecticidal efficiency was improved. The most potent synergists was P.B.O. and the potency was decreased in the rank order of S-421>MGK-264. The more the concentration of synergists was increased, the more the insecticidal efficiency was improved. The rank order was 1:5≥1:4>1:3 in all three groups. The mortality (percent) according to time was similar to either KT_{50} or KT_{90}. Knock-down rate was appropriate parameter for the indicator about potency.

Key words □ Blattella G., Musca D., Insecticidal efficiency

광범위한 세계적 교역 확대가 원인이 되어 인간의 주변에 질병을 유발시키는 해충의 문제가 점차 커지고 있다. 그 중 바퀴벌레와 집파리는 사람에게 혐오감을 줄뿐만 아니라 병원성세균을 음식물에 옮기고[1,2] Tryptophan 유도물질인 Xanthrurenic acid와 Kynerenic acid 등의 돌연변이 및 발암성물질을 배설하는 등[3,4] 그 위험성이 날로 증가하면서 건강을 위협하고 있다.

이에 에어졸형, 연기 또는 먹이로 유인하는 형 등 퇴치용 약제[5-9]를 수없이 개발하여 왔지만 약제에 대한 내성의 증가[10]와 서식 환경의 변화로 인하여 좀처럼 박멸을 위한 우수한 효과를 거둘 수 없어 미생물을 이용한 살충제[11] 등 새로운 약제의 개발이 요구되고 있다.

바퀴벌레 성충에 대한 살충제로서는 에어졸형의 Permethrine · Phthalthrine 주제 및 1회 자동분사형 에어졸형인 Permethrine · Furamethrine 주제가 있으며, 파리, 모기성충에는 에어졸형의 Dichlorvos · Phthalthrine주제의 단일제들이 있다. 주성분인 Pyrethroids계(Permethrine · Phthalthrine 등)는 들국화의 일종인 제충국 꽃에 함유된 천연의 살충 성분 Pyrethrine과 화학구조가 유사한 합성물질로써 포유동물에는 독성이 적고 해충에 대해서는 살충력이 강력하기 때문에 이상적인 약제로 평가받고 있다.[12]

본 연구는 *Blattella G.*와 *Musca D.*의 살충력에 관한 것으로 Pyrethroids계 살충 성분을 주성분으로 하고 높은 살충효과를 보여줄 것이라 기대되는 여러 종류의 협력제를 첨가하여 살충력을 비교한 바, 협력제의 종류와 성분 구성비에 따라 특이하고 현격한 살충효과를 얻었기에 이에 보고하고자 한다.

재료 및 방법

재료

Permethrine(Mclaughlin Gormley King, U.S.A), Phthal-

† Author to whom correspondence should be addressed.

thrine(LG화학, Korea), Furamethrine(Kincho, Japan), Dichlorvos(2-2Dichlorovinyl Dimethyl Phosphate)(한정화학, Korea), P.B.O.(Piperonyl Butoxide)(Endura spa, Italy), MGK-264(N-Octylbicycloheptene dicarboximide)(Mclaughlin, Gormley, King, U.S.A), S-421(Octachlorodipropylether)(Sankyo Chemical Ind, LTD. Japan). 순도는 90% 이상이었다.

시제품과 공시 살충제

공시 살충제 A, B, C와 이에 협력제를 첨가한 시제품의 구성 성분비는 Table 1과 같으며, Propellant는 액화석유가스(LPG)이다.

시제품의 제조—상기의 재료를 각각 아래와 같은 방법으로 제조하여 이들 각각을 시제품이라 명하였다.

시제품 A군—공시 살충제[8] A는 살충원액 50 m*l*(Permethrine 0.667 g과 Phthalthrin 0.2 g을 무취 석유로 50 m*l*가 되게 함)와 분사제 가스 50 m*l*(액화석유가스 50 m*l*)로 전체 100 m*l*의 에어졸형이다. 시제품 A1군, A2군, 및 A3군은 공시 살충제 A에 각각 P.B.O., MGK-264, S-421의 협력제를 사용하여 첨가 비율을 다르게 제조하였다.

시제품 B군—공시 살충제[8] B는 살충원액 35 m*l*(Permethrine 4.0 g과 Furamethrine 5.0 mg을 무취석유로 35 m*l*가 되게 함)와 분사제 가스 65 m*l*(액화석유가스 65 m*l*)로 전체 100 m*l*의 에어졸 형이다. 시제품 B1군은 공시 살충제 B에 각각 P.B.O., MGK-264, S-421의 협력제를 사용하여 제조하였다.

시제품 C군—공시 살충제[8] C는 살충원액 30 m*l*(Dichlovos 0.3 g과 Phthalthrin 0.1 g을 무취석유로 30 m*l*가 되게 함)과 분사제 가스 70 ml(액화석유가스 70 m*l*)로 전체 100 m*l*의 에어졸 형이다. 시제품 C1군, C2군, C3군은 공시 살충제 C에 각각 P.B.O., MGK-264, S-421의 협력제를 사용하여 첨가 비율을 다르게 제조하였다.

실험방법

실험곤충—바퀴벌레(*Blattella Germanica*, L., 무게:90±5 mg)와 집파리(*Musca Domestica*, Linne, House Flies, 무게: 18±2 mg)를 온도 25±1°C, 상대 습도 45±5%를 유지하면

Table 1. The composition of preparations (unit: g)

		Main				Synergist			
		Permethrine	Phthalthrine	Furamethrine	Dichlorvos	P.B.O.	MGK-264	S-421	Remarks
A		0.667	0.2						
A1	A11	0.667	0.2			3.335			50 m*l* of propellants in 100 m*l* Pressure, input; 4 kg · cm^{-2}
	A12	0.667	0.2				3.335		
	A13	0.667	0.2					3.335	
A2	A21	0.667	0.2			2.668			
	A22	0.667	0.2				2.668		
	A23	0.667	0.2					2.668	
A3	A31	0.667	0.2			2.001			
	A32	0.667	0.2				2.001		
	A33	0.667	0.2					2.001	
B		4.0		0.005					65 m*l* of propellants in 100 m*l* Pressure, input; 4 kg · cm^{-2}
B1	B11	4.0		0.005		4.0			
	B12	4.0		0.005			4.0		
	B13	4.0		0.005				4.0	
C			0.1		0.3				
C1	C11		0.1		0.3	0.5			30 m*l* of propellants in 100 m*l* pressure, input; 4 kg · cm^{-2}
	C12		0.1		0.3		0.5		
	C13		0.1		0.3			0.5	
C2	C21		0.1		0.3	0.4			
	C22		0.1		0.3		0.4		
	C23		0.1		0.3			0.4	
C3	C31		0.1		0.3	0.3			
	C32		0.1		0.3		0.3		
	C33		0.1		0.3			0.3	

서 사육한 성충을 사용하였다(공급처:중앙대학교 약제학 교실).

살충력 실험—공시 살충제 A에 대한 실험은 실험 전 24시간동안 절식시키고 물만 공급한 *Blattella G.* 성충 50마리를 각각 1군으로 밀폐된 유리상자(60×40×30 cm)에 넣고 13.89 g/m^{3}를 상자 내에 분무하였다. 에어졸제의 분무는 1초안에 행하였고 분사된 살충원액이 성충에 직접 접촉되지 않도록 한 후 실험 곤충이 정적인 상태를 보이게 될 때 Knock-down rate를 1분 간격으로 20분간 관찰하였다.

실험곤충이 100% Knock-down된 후, 성충을 꺼내 온도 25±1°C, 상대 습도 45±5%인 환경으로 옮겨 치사율을 12, 24, 36, 48, 72 시간별로 관찰하였으며, KT_{50}, KT_{90}(성충이 50%, 90% Knock-down 되는데 걸리는 시간)을 구하였다.

시제품 A1군(A11, 12, 13), A2군(A21, 22, 23) 및 A3군(A31, 32, 33)에 대한 실험은 공시 살충제 A와 동일한 방법으로 실험 관찰하였다.

공시 살충제 B에 대한 실험은 *Blattella G.* 성충 50마리를 각각 1군으로 2.92 g/m^{3}를 상자 내에 분무한 후 공시 살충제 A와 동일한 방법으로 실험 관찰하였다.

시제품 B1군(B11, B12, B13)에 대한 실험은 공시 살충제 B와 동일한 방법으로 실험 관찰하였다.

공시 살충제 C에 대한 실험은 *Musca D.* 성충 50마리를 각각 1군으로 13.89 g/m^{3}를 상자 내에 분무한 후 공시 살충제 A와 동일한 방법으로 실험 관찰하였다.

시제품 C1군(C11, 12, 13), C2군(C21, 22, 23) 및 C3군(C31, 32, 33)에 대한 실험은 공시 살충제 A와 동일한 방법으로 실험 관찰하였다.

결과 및 고찰

Group A의 살충효과

*Blattella G.*에 에어졸 분사후, 시간 경과에 따른 A1, A2 및 A3군의 Knock-down rate는 Table 2와 같다. 공시 살충제 A의 KT_{50}은 5분 20초인데 비하여 5배의 협력제를 첨가한 A1군의 실험 결과는 시제품 A11(2분 35초), A12(3분45초), A13(3분 10초)로 나타났다. 이에 따라 Permethrine · Phthalthrine 주제에 첨가된 협력제의 효력은 A11>A13>A12 순으로 나타났으며, 가장 효과가 큰 시제품 A11은 공시 살충제 A에 비하여 KT_{50}의 시간을 2분 35초로 약 50% 단축하였다. 따라서 A1군에 첨가한 협력제의 효력은 P.B.O.가 가장 크고 S-421, MGK-264 순으로 나타났다.

공시 살충제 A에 각각의 협력제를 4배로 첨가한 A2군의 KT_{50}은 A21(2분 40초), A22(4분), A23(3분35초)이고, 3배로 첨가한 A3군의 KT_{50}은 A31(2분 50초), A32(4분20초), A33(4분10초)로 나타났다. 이에 A2군과 A3군에서도 첨가한 협력제의 효력은 P.B.O.>S-421>MGK-264 순으로 A1군과 일치하였다.

P.B.O. 첨가시 Group A 전체에서 가장 우수한 살충력을 보였으며, 협력제의 성분 구성비에 따른 시제품의 Knock-down rate를 비교해 보면 Table 3과 같이 A11(2분35초), A21(2분40초) A31(2분 50초)로서 KT_{50}의 속도는 협력제의 첨가 비율 농도에 비례하고 있음을 보여 주었다.

100% Knock-down된 후 *Blattella G.*를 꺼내 온도 25±1°C, 상대습도 45±5%의 조건에서 방치하였을 때 시간 경과에 따른 Mortality(percent/hrs)는 Table 4에 표시하였다.

공시 살충제 A는 72시간 경과후 100% 치사율을 나타내었고 각 군에서 가장 빠르게 100% 치사율을 나타낸 것은 시제품 A11(36 hrs), A21(36 hrs), A31(48 hrs)이었으며, 이에 사용한 협력제 역시 P.B.O.임을 알 수 있었다. 12시간 이내의 치사율은 공시 살충제 A에서 전혀 발견할 수 없었고, 시제품 A11(20%), A21(18%), A31(16%) 순으로 나타

Table 2. The Knock-down rate of the *Blattella G.* by the synergists of preparation (Spray dose:13.89 g/m^3)

Sample	Knock-down rate (average per min)																				KT_{50}	KT_{90}
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
A	6	18	27	38	48	53	60	72	78	83	85	86	89	91	92	93	94	95	98	100	5'20"	13'35"
A11	32	40	63	76	82	90	97	98	100												2'35"	6'
A12	9	25	41	56	66	78	83	85	88	90	95	98	100								3'45"	10'
A13	15	32	49	61	73	82	88	90	94	97	100										3'10"	8'
A21	30	36	60	74	78	87	94	96	98	100											2'40"	6'25"
A22	8	24	38	52	60	75	78	82	86	88	92	96	99	100							4'	10'20"
A23	14	28	42	54	73	78	84	88	92	94	98	100									3'35"	88'35"
A31	26	33	52	60	73	80	90	92	95	98	100										2'50"	7'
A32	7	21	33	47	56	71	76	81	85	87	90	93	97	98	100						4'20"	11'
A33	12	25	36	48	62	73	78	83	89	92	93	97	100								4'10"	9'20"

Table 3. The Knock-down rate of the *Blattella G.* by the concentration of preparations contained piopernyl butoxide (Spray dose:13.89 g/m³)

Sample	Knock-down rate (average per min)																				KT_{50}	KT_{90}
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
A	6	18	27	38	48	53	60	72	78	83	85	86	89	91	92	93	94	95	98	100	5'20"	13'35"
A11 3.335g	32	40	63	76	82	90	97	98	100												2'35"	6'
A21 2.668g	30	36	60	74	78	87	94	96	99	100											2'40"	6'35"
A31 2.001g	26	33	52	60	73	80	90	92	95	98	100										2'50"	7'

Table 4. Mortality of *Blattella G.* by the synergists of preparations*

Sample	Mortality (%)						Relative component & ratio	
	12 hrs	24 hrs	36 hrs	48 hrs	60 hrs	72 hrs	1 : 5	
A	0	26	66	76	93	100	P	–
A11	20	56	100				P	P.B
A12	0	41	77	91	100		P	M
A13	8	45	82	100			P	S
A21	18	52	100				P	P.B
A22	0	38	70	88	100		P	M
A23	8	42	80	100			P	S
A31	16	50	92	100			P	P.B
A32	0	36	71	84	100		P	M
A33	8	38	76	88	100		P	S

*P: Permethrine, P.B: P.B.O., M: MGK-264, S: S-421

났으며, 치사율은 Table 5와 같이 Permethrine 량에 대한 협력제의 첨가비율에 따라 5배≥4배>3배의 순 으로 그 효과가 빠르게 나타났다.

Group B의 살충효과

*Blattella G.*에 에어졸 분사후, 시간 경과에 따른 B1군의 Knock-down rate는 Table 6과 같다.

Group B의 공시 살충제 B의 KT_{50}은 5분 35초인데 비하여 협력제를 첨가한 B1군의 실험 결과는 시제품 B11(4분 10초), B12(5분 12초), B13(4분 45초)로 나타났다. 이에 따라 Permethrine · Furamethrine 주제에 첨가된 협력제의 효력은 B11>B13>B12 순으로 협력제의 효력은 P.B.O.가 가

Table 5. Mortality of *Blattella G.* by the synergists of preparations* cotained piperonyl butoxide

Sample	Mortality (%)						Relative component & ratio	
	12 hrs	24 hrs	36 hrs	48 hrs	60 hrs	72 hrs	P	P.B
A	0	26	66	7	93	100	1	0
A11	20	56	100				1	5
A21	18	52	100				1	4
A31	16	50	92	100			1	3

*P: Permethrine, P.B: P.B.O., M: MGK-264, S: S-421

장 크고 S-421, MGK-264 순으로 나타나 Group A에서와 같았다. 가장 효과가 큰 시제품 B11은 공시 살충제 B에 비하여 KT_{50}의 시간을 1분 25초로 약 25% 단축하였다.

100% Knock-down된 후 *Blattella G.*를 꺼내 온도 25±1°C, 상대습도 45±5%의 조건에서 방치하였을 때, 시간 경과에 따른 Mortality는 Table 7과 같다.

공시 살충제 B는 72시간 경과후 100% 치사율을 나타내었고, 각 군에서 가장 빠르게 100% 치사율을 나타낸 것은 시제품 B1(48 hrs)이었으며 B2(60 hrs)와 B3(60 hrs)는 치사율에 있어서 같은 효과가 나타났으며, 협력제 중 가장 우수한 살충 효과를 나타낸 것은 P.B.O.를 첨가한 제제임을 알 수 있다.

Group C의 살충 효과

*Musca D.*에 에어졸 분사후 시간경과에 따른 C1, C2 및 C3군의 Knock-down rate는 Table 8과 같다.

Table 6. The Knock-down rate of the *Blattella G.* by the synergists of preparation (Spray dose:2.92 g/m³)

Sample	Knock-down rate (average per min)																				KT_{50}	KT_{90}
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
B	4	14	30	38	45	53	63	73	78	83	86	86	88	91	91	93	96	96	98	100	5'35"	13'35"
B1	8	26	38	47	58	69	81	85	92	93	96	98	100								4'10"	8'45"
B2	4	18	32	41	48	57	67	74	82	87	88	90	93	96	98	100					5'10"	12'10"
B3	4	20	34	43	52	60	72	81	84	90	91	93	94	97	100						4'45"	10'

Table 7. Mortality of *Blattella G.* by the synergists of preparations**

Sample	Mortality (%)						Relative component & ratio	
	12 hrs	24 hrs	36 hrs	48 hrs	60 hrs	72 hrs	P	P.B
B	3	22	60	80	91	100	P	-
B11	7	32	78	100			P	P.B
B21	3	25	63	86	100		P	M
B31	5	27		88	100		P	S

*P: Permethrine, P.B.: P.B.O., M: MGK-264, S: S-421

공시 살충제 C의 KT_{50}은 4분 30초인데 비하여 5배의 협력제를 첨가한 C1군의 실험결과는 시제품 C11(2분 20초), C12(2분 50초), C13(2분 35초)로 나타났다. 이에 따라 Phthalthrine · Dichlorvos 주제에 첨가된 협력제의 효력은 C11>C13>C12 순으로 나타났으며, 가장 효과가 큰 시제품 C11은 공시 살충제 C에 비하여 KT_{50}의 시간을 2분 20초로 약 48% 단축하였다. 따라서 C1군에 첨가한 협력제의 효력은 P.B.O.가 가장 크고 S-421, MGK-264 순으로 나타났다.

한편, 공시 살충제 C에 각각의 협력제를 4배율로 첨가한 C2군의 KT_{50}은 C21(2분 30초), C22(3분 10초), C23(2분 50초)이고, 3배로 첨가한 C3군의 KT_{50}은 C31(2분 50초), C32(3분 30초), C33(3분 10초)로 나타났다. 이에 따라 C2군과 C3군에서도 첨가한 협력제의 효력은 P.B.O.>S-421>MGK-264의 순으로 C1군과 일치하였으며 이는 Group A와도 일치하였다.

P.B.O. 첨가 시 Group C 전체에서 가장 우수한 살충력을 보였으며, 협력제의 성분 구성비에 따른 시제품의 Knock-down rate를 비교해 보면 Table 9와 같이 C11(2분 20초), C21(2분 30초), C31(2분 50초)로서 KT_{50}의 속도는 협력제의 첨가비율에 따라 5배>4배>3배의 순의로 그 효과가 빠르게 나타났다.

100% Knock-down된 후 *Musca D.*를 꺼내 온도 25±1°C, 상대습도 45±5%의 조건에서 방치하였을 때 시간 경과에 따른 Mortality(percent/hrs)는 Table 10에 표시하였다.

공시 살충제 C는 72시간 경과 후 100% 치사율을 나타내었고, 각 군에서 가장 빠르게 100% 치사율을 나타낸 것은 시제품 C11(36 hrs), C21(36 hrs), C31(48 hrs)이었으며 이에 사용한 협력제 역시 P.B.O.임을 알 수 있었다.

또한 12시간 이내의 치사율은 공시 살충제 C에서 12%의 치사율을 발견할 수 있었고, 시제품 C11(44%), C21(40%), C31(33%) 순으로 나타났으며, 치사율 역시 Phthalthrine 량에 대한 협력제의 첨가비율에 따라 5배≥4배>3배>의 순으로 그 효과가 나타났다. 협력제 중 P.B.O.를 첨가한 제제가 가장 우수한 살충효과를 나타냄을 알 수 있었다.

Table 8. The Knock-down rate of the *Musca D.* by the synergists of preparation (Spray dose:13.89 g/m³)

Sample	Knock-down rate (average per min)																				KT_{50}	KT_{90}
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
C	15	25	32	43	57	70	74	82	85	92	95	100									4'30"	9'45"
C11	25	42	63	80	94	100															2'20"	5'25"
C12	20	34	52	71	80	87	98	100													2'50"	6'20"
C13	22	38	58	74	83	95	100														2'35"	6'
C21	23	40	60	77	85	93	100														2'30"	5'35"
C22	20	34	52	71	80	87	98	100													3'10"	7'10"
C23	20	34	52	74	80	85	94	100													2'50"	6'35"
C31	18	35	52	70	80	88	93	100													2'50"	6'20"
C32	20	34	52	71	80	87	98	100	90	100											3'30"	8'10"
C33	15	30	46	62	75	82	90	94	100												3'10"	7'10"

Table 9. The Knock-down rate of the *Musca D.* by the synergists of preparation contained piperonyl butoxide (Spray dose: 13.89 g/m³)

Sample	Knock-down rate (average per min)																				KT_{50}	KT_{90}
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
C	15	25	32	43	57	70	74	82	85	92	95	100									4'30"	9'45"
C11	25	42	63	80	94	100															2'20"	5'25"
C21	23	40	60	77	85	93	100														2'30"	5'35"
C31	18	35	52	70	80	88	93	100													2'50"	6'20"

Table 10. Mortality of *Musca D.* (House flies) by the synergists of preparations*

Sample	Mortality (%)						Relative component & ratio	
	12 hrs	24 hrs	36 hrs	48 hrs	60 hrs	72 hrs	1 : 5	
C	12	30	58	78	87	100	D+Ph	–
C11	44	86	100				D+Ph	P.B
C12	27	58	83	98	100		D+Ph	M
C13	33	66	92	100			D+Ph	S
C21	40	77	100				D+Ph	P.B
B22	25	55	80	94	100		D+Ph	M
C23	28	64	86	100			D+Ph	S
C31	32	64	87	100			D+Ph	P.B
C32	20	48	75	92	100		D+Ph	M
C33	24	54	78	98	100		D+PB	S

*P: Permethrine, Ph: Phthaltrine, P.B: P.B.O., M: MGK-264, S: S-421

Table 11. Comparative insecticidal efficiency between the permethrine · phthalthrine and group A, B and C

Sample	KT_{50}	Mortality 24Hr	Relative component & ratio	
A	5' 20"	26%	P	–
			1 : 5	
A11	2' 35"	56%	P	P.B
A12	3' 45"	41%	P	M
A13	3' 10"	45%	P	S
			1 : 4	
A21	2' 40"	52%	P	P.B
A22	4' 00"	38%	P	M
A23	3' 40"	42%	P	S
			1 : 3	
A31	2' 50"	50%	P	P.B
A32	4' 20"	36%	P	M
A33	4' 10"	38%	P	S
B	5' 35"	22%	P	–
			1 : 1	
B11	4' 10"	32%	P	P.B
B12	5' 10"	25%	P	M
B13	4' 45"	27%	P	S
C	4' 30"	30%	Ph	–
			1 : 5	
C11	2' 20"	86%	Ph	P.B
C12	2' 50"	58%	Ph	M
C13	2' 35"	66%	Ph	S
			1 : 4	
C21	2' 30"	77%	Ph	P.B
C22	3' 10"	55%	Ph	M
C23	2' 50"	64%	Ph	S
			1 : 3	
C31	2' 50"	64%	Ph	P.B
C32	3' 30"	48%	Ph	M
C33	3' 10"	54%	Ph	S

*P: Permethrine, Ph: Phthalthrine, P.B.: P.B.O., M: MGK-264, S: S-421

Table 11과 같이 공시 살충제 A, B, C에 첨가된 협력제의 종류에 의한 살충력 효과는 P.B.O.>S-421>MGK-264순이며, 첨가비율에 따른 살충효과는 5배>4배>3배 순으로 나타났다.

감사의 글

본 연구는 단국대학교 학술연구비 지원에 의해 수행된 것으로 이에 감사드립니다.

국문요약

본 연구는 Group A(Permethrine · Phthalthrine), B(Permethrine · Furamethrine) 및 C(Phthalthrine · Dichlorvos)를 공시 살충제로 하였으며, P.B.O., MGK-264 및 S-421를 협력제로 각각 선택한 후, 그 첨가비율에 따라 *Blattella G.*와 *Musca D.*에 대한 살충 효과를 비교 실험하였다. 가정용 살충제로서 유효성을 참작하여 Knock-down rate(KT_{50}, KT_{90})와 누적 Mortaility(percent/hrs)를 측정한 결과 공시살충제 A, B, C의 각 군에 협력제를 첨가한 시제품의 경우 살충효과가 크게 증가되었고, 첨가한 협력제 중 P.B.O.의 살충효과가 가장 크게 나타났으며, 다음은 S-421>MGK-264의 순이었다. 첨가비율에 대해서는 3종류의 첨가제 모두에서 1:5≥1:4>1:3의 순으로 증

가하여살충효과는 협력제의 농도에 따라 비례함을 알 수 있었다. 또한 시간 경과에 따른 Mortality(percent) 역시 KT_{50} 또는 KT_{90}과 유사함에 따라 Knock-down rate가 그 효능을 증명해 주었다.

참고문헌

1. Dauterman, W.C.: Insect metabolism(Exteramicrosomal in "Comprehensive insect Physiology, Biochemistry and Pharmacology", Kerkurt, G.A. and Gilbert, L.I., pergamon Press, New York, pp. 115-130 and 713-730 (1985).
2. 이숙경, 전세열: 보건학, 계축문화사, pp. 89-107 (1989).
3. Mullins, D.E. & Cochran, D.G.: Tryptophan Metabolite Excretion by the American Cockroach, *Comp, Biochem., Physiol.,* **44B**, 549-555 (1973).
4. Russ E., ORelly, D.R., Hammock, B.D. & Miller, L.K.: In secticidal properties of genetically engineered baculoviruses expressing an insect juvenile hormone esterase gene, *Appl. Enriron. Microbiol.,* **58**, 1583-1591 (1992).
5. 농업기술연구소: 곤충 바이러스 살충제 개발에 관한 연구 (1988).
6. 심재한: 살충제 분해에 관여하는 꿀벌의 효소활성에 관한 연구; 전남대학교 대학원(1988).
7. 심재철, 이한일 김정림 : 주가성 바퀴에 대한 각종 방역성 살충제의 독성효과에 관한 연구, 국립보건연구원보, **16**, 325-330 (1979).
8. 보건복지부: 의약품 및 의약부외품 중 살충제 성분함량 기준, 고시 제1996-2호 (1996).
9. 방종렬: *Blattella gemanica* L.의 살충제 저항성에 관한 연구, 충북대학교 대학원(1992).
10. 차철환, 함기선, 이영일, 구성회, 한양민: 서울시내 바퀴 *Blattella gemanica* L.의 각종 살충제에 대한 감수성, 기생충학잡지, **8**(2), 67-69 (1970).
11. 서울대학교 농업생명과학대학: 세균 및 바이러스를 이용한 미생물 살충제 개발, 농촌진흥청 (1994).
12. 김종갑, 최영욱, 김정호: Permethrine과 Furamethrine의 제형별 및 처방별 살충효과에 대한 연구, 중앙의학, **48**(1), 55-60 (1985).