

진딧물류 기피제 개발에 관한 연구

이영인* · 황기섭** · 배기섭** · 권세원***

(* 안동대 농생물학과, ** 안동군 농촌지도소, *** 안동군 일직면)

Development of Repellent against Aphids

Lee, Young-In* · Hwang, Ki-Seop** · Bae, Ki-Seop** · Kwon, Se-Won***

*Dept. of Agrobiolgy Andong Nat'l Univ.

**Agricultural Extention st'n Andong.

***Iljir Myeon, Andong Gun.

Abstract

A study was conducted to find a way to suppress aphid density other than insecticide spraying. Experiments were carried out with spraying solutions of expected repellents, such as fish-gut extract, Germa-s, acetic acid, brown sugar and laundry detergent, or with applying compost of Ginko-leaves to the field. Aphid densities were investigated before and after the treatments. And results obtained are as follows.

1. Densities of all alatae, apterae and nymphes on apple shoots, chinese cabbage and potato leaves decreased in 2 days after the treatment with those solutions. Whereas, those densities in untreated plots increased during the same period.
2. Effect of mixed solutions was better than single solution on suppressing aphid density, and the effect was even improved when brown sugar was added to the solutions.
3. It was hard to expect a decrease of aphid density from the fields applied with compost of Ginko leaves.
4. Spraying with solution of tannic acid on chinese cabbage leaves in a lab. resulted no repelling effect against alatae of the peach-green aphid.
5. Aphid density was significantly decreased after the spraying with solution of ordinary laundry detergent.
6. Further study seems to be needed in the future on those possible aphid repelling materials.

I. 서론

진딧물(Aphididae: Homoptera)은 흡수형 주둥이를 식물체 조직속에 찔러 넣고 주로 체관(phloem)으로 부터 즙액을 빨아 먹으므로⁹ 식물체를 약화시키고 영양의 불균형을 유발하며⁸ 이외에도 동물에 의하여 매개되는 식물 virus중 52~57%가 진딧물에 의하여 매개 되기 때문에 많은 작물 해충

들 중에서도 특히 진딧물이 매우 중요한 group으로 취급되고 있다.^{2,3,6,11,14,15)}

진딧물은 계절적 단성생식을 하는 특성을 지닌 곤충류로써 봄부터 가을까지는 암컷만 생산되고 알을 낳는 대신 난태생으로 새끼를 낳으며 세대기간이 짧고 년중 세대수가 많아 짧은 기간 동안에도 쉽게 밀도가 증가된다.⁹⁾

년중 세대수가 많기 때문에 살충제에 대한 저항성 계통이 쉽게 등장하여 국내에 고시된 진딧물 방제용 살충제 중에서

Table 2. 감자포장내 진딧물 기피효과 시험

(3개 포장 평균)

처 리 별	처 리 전 밀 도			처 리 후 밀 도		
	유시충	성 충	약 충	유시충	성 충	약 충
게르마S + 생선내장 + 식초	0.3	1.3	5.3	0.0	3.0	11.0
게르마S + 생선내장	0.7	2.0	2.0	0.0	0.7	0.7
생선내장 + 식초	0.0	0.7	3.7	0.0	0.0	2.3
게르마S + 식초	0.7	0.3	4.0	0.0	0.3	3.7
생 선 내 장	0.7	0.7	5.0	0.0	1.7	6.0
게 르 마 S	0.3	1.3	2.0	0.0	0.0	4.7
식 초	1.7	2.3	4.7	0.0	2.0	12.7
살 충 제	1.0	0.7	0.7	0.7	0.0	0.0
무 처 리	0.3	1.0	1.7	0.0	0.3	8.3

* 처리 및 전밀도 조사일: 93. 6. 7, 후밀도조사일: 93. 6. 12.

Table 3. 배추포장내 진딧물 기피제 효과시험

(3개 포장 평균)

처 리 별	처 리 전 밀 도			처 리 후 밀 도		
	유시충	성 충	약 충	유시충	성 충	약 충
게르마S + 생선내장 + 식초	3.7	20.0	83.3	0.3	0.0	20.0
게르마S + 생선내장	2.7	0.7	10.7	0.0	1.7	67.0
생선내장 + 식초	1.3	9.3	27.7	0.0	20.0	26.0
게르마S + 식초	4.0	13.3	46.7	0.0	2.7	10.0
생 선 내 장	2.7	7.7	46.7	0.7	4.0	23.3
게 르 마 S	2.7	0.7	5.7	0.0	0.3	5.3
식 초	2.0	13.3	43.3	0.0	2.7	9.0
살 충 제	18.3	9.0	23.3	0.7	0.7	3.3
무 처 리	2.0	16.7	60.0	0.3	7.7	40.0

* 처리 및 전밀도조사일: 93. 6. 7, 후밀도조사일: 93. 6. 12.

Table 4. 은행잎 퇴비 이용 배추포장내 진딧물 기피효과 시험

	무 시 용 구				시 용 구			
	1	2	3	평균	1	2	3	평균
1	24	48	52	41	54	34	24	37
2	17	13	24	18	3	10	19	11
3	83	58	24	55	27	31	17	25
4	12	42	100	51	9	13	11	11
5	2	27	34	21	27	34	14	25
평균	27.6	37.6	46.8	37.2	24.0	24.4	17.0	21.8

Table 5. 은행잎 퇴비 이용 감자포장내 진딧물 기피 효과시험

	무 시 용 구				시 용 구			
	1	2	3	평균	1	2	3	평균
1	1	2	2	1.7	1	0	0	0.3
2	2	2	3	2.3	1	0	1	0.7
3	1	0	1	0.7	0	1	1	0.7
4	2	2	2	2.0	1	2	1	1.3
5	1	1	0	1.7	1	1	0	0.7
평균	1.4	1.4	1.6	1.5	0.8	0.8	0.6	0.7

Table 1~3에서 보는바와 같이 모든 시험에서 처리제제별로 처리전 진딧물 밀도에 비하여 처리후의 밀도가 일정한 경향으로 변하는 것을 발견할 수 없었다.

여러가지 원인이 있었으나 처리전과 후의 밀도조사 간격이 (4일) 너무 길었던 것으로 생각된다.

은행잎 퇴비를 사용한 배추와 감자포장의 진딧물밀도가

무시용구에 비하여 평균으로 보아서는 낮은 경향이나 조사 주당 편차가 심하여 결론을 유도하기는 어려웠다.

모든 처리구에서 처리전 밀도에 비하여 처리후에 조팝나 무진딧물의 밀도가 25~100% 감소되었으나 무처리구에서 만든 태별로 모두 처리 2일후에 밀도가 13~63% 증가하였다.

2. 94년도 시험결과 및 고찰

Table 6. 조팝나무진딧물 (유시충)에 대한 기피제 효과시험

(3개 포장 평균)

처 리 별	처 리 전 밀 도			처 리 후 밀 도		
	유시충	성 충	약 충	유시충	성 충	약 충
케르마S + 생선내장 + 식초	16	50	170	0(100)	16(68)	68(60)
케르마S + 생선내장	15	60	120	3(80)	35(42)	65(46)
생선내장 + 식초	15	53	200	4(73)	24(55)	95(53)
케르마S + 식초	11	110	150	0(100)	55(50)	110(27)
생 선 내 장	14	70	190	3(79)	43(53)	114(40)
케 르 마 S	18	80	200	4(78)	66(18)	150(25)
식 초	21	110	210	3(86)	56(49)	115(45)
살 충 제	9	80	180	0(100)	10(88)	19(89)
무 처 리	15	100	160	17(+13)	135(+35)	260(+63)

* 처리 및 전밀도 조사일: 94. 6. 7, 후 밀도조사일: 94. 6. 9

* ()내는 밀도 감소율 임.

가. 분산 분석표

1) 처리후 유시충 밀도 (X+0. 5로 변형처리)

	df	ss	ms	F
total	26	87.17		
treat	8	73.19	9.15	10.517
replicate	2	0.08	0.04	
error	16	13.90	0.87	

2) 처리후 무시성충 밀도

	df	ss	ms	F
total	26	7455.63		
treat	8	3745.63	468.204	2.275
replicate	2	417.85	208.926	1.015
error	16	3292.15	205.759	

3) 처리후 약충 밀도

	df	ss	ms	F
total	26	21146.67		
treat	8	12144.00	1518.000	2.825
replicate	2	434.89	217,446	—
error	16	8567.34	537.459	

Table 7. 감자포장 진딧물 기피제 효과 시험

(2 개 포장 평균)

처 리 별	처 리 전 밀 도			처 리 후 밀 도		
	유시충	성 충	약 충	유시충	성 충	약 충
게르마S + 생선내장 + 빙초산	0	10	30	0	6(40)	15(50)
게르마S + 생선내장	0	6	19	0	4(33)	14(26)
생선내장 + 빙초산	0	8	20	0	5(38)	12(40)
게르마S + 빙초산	0	8	20	0	5(38)	13(35)
생 선 내 장	0	12	36	0	8(33)	23(36)
게 르 마 S	0	12	33	0	9(25)	23(30)
빙 초 산	0	8	25	0	5(38)	15(40)
살 충 계	0	13	16	0	0(100)	4(75)
무 처 리	0	18	19	0	29(+ 61)	38(+ 100)

* 처리 및 전밀도 조사일:94. 6. 7, 후 밀도조사일:94. 6. 9

* ()내는 밀도 감소율 임.

나. 분산 분석표

1) 처리후 무시성충 밀도

	df	ss	ms	F
total	26	234.296		
treat	8	184.296	23.037	8.520
replicate	2	6.740	3.370	1.246
error	16	43.260	2.704	

2) 처리후 약충 밀도

	df	ss	ms	F
total	26	356.0741		
treat	8	246.0741	30.7593	5.2647
replicate	2	16.5185	8.2593	1.4136
error	16	93.4815	5.8426	

처리를 전후하여 모든구에 유시충은 없었으나 처리후 무시성충 및 약충의 밀도는 무처리구를 제외하고 모두 감소 (25~100%)한 반면 같은 기간중에 무처리구에서는 61~100%밀도 증가가 이루어졌다.

Table 8 배추포장 진딧물 기피제 효과 시험

(3개 포장 평균)

처 리 별	처 리 전 밀 도			처 리 후 밀 도		
	유시충	성 충	약 충	유시충	성 충	약 충
게르마S + 생선내장 + 빙초산	3	11	39	0(100)	5(55)	21(46)
게르마S + 생선내장	2	12	35	1(50)	7(42)	24(31)
생선내장 + 빙초산	3	13	45	0(100)	7(46)	28(38)
게르마S + 빙초산	6	23	43	0(100)	13(43)	28(35)
생 선 내 장	4	15	34	1(75)	10(33)	24(29)
게 르 마 S	3	17	34	1(67)	13(24)	27(21)
빙 초 산	4	18	46	0(100)	10(44)	28(39)
살 충 제	4	38	44	0(100)	2(95)	5(89)
무 처 리	2	19	18	3(+ 50)	31(+ 63)	43(+ 139)

* 처리 및 전밀도 조사일: 94. 6. 7, 후 밀도조사일: 94. 6. 9

* ()내는 밀도 감소율임.

다. 분산 분석표

1) 처리후 무시성충 밀도

	df	ss	ms	F
total	26	139.185		
treat	8	81.852	10.2315	4.0524
replicate	2	16.963	8.4814	3.3592
error	16	40.397	2.5248	

2) 처리후 약충 밀도

	df	ss	ms	F
total	26	368.074		
treat	8	174.741	21.8426	1.8820
replicate	2	7.630	3.8148	
error	16	185.703	11.6064	

Table 9. 배추포장 진딧물 기피제 효과 시험(흑설탕 추가)

(3개 포장 평균)

처 리 별	처 리 전 밀 도			처 리 후 밀 도		
	유시충	성 충	약 충	유시충	성 충	약 충
게르마S + 생선내장 + 빙초산 + 흑설탕	8	26	63	0(100)	9(65)	22(65)
게르마S + 생선내장 + 흑설탕	5	24	49	0(100)	11(54)	23(53)
생선내장 + 빙초산 + 흑설탕	12	32	69	0(100)	11(66)	29(58)
게르마S + 빙초산 + 흑설탕	11	35	67	1(91)	18(49)	27(60)
생선내장 + 흑설탕	2	20	17	0(100)	9(55)	9(47)
게르마S + 흑설탕	0	19	38	0(-)	9(53)	21(48)
빙초산 + 흑설탕	4	28	67	0(100)	13(54)	39(42)
살 충 계	4	38	44	0(100)	2(95)	5(89)
무 처 리	2	19	18	3(+50)	31(+63)	43(+139)

* 처리 및 전밀도 조사일:94. 6. 7, 후밀도조사일:94. 6. 9.

*(-)내는 밀도 감소율 임.

라. 분산 분석표

1) 처리후 무시성충 밀도

	df	ss	ms	F
total	26	374.000		
treat	8	220.667	27.583	7.383
replicate	2	53.556	26.778	7.168
error	16	57.777	3.736	

2) 처리후 약충 밀도

	df	ss	ms	F
total	26	1128.0741		
treat	8	418.7408	52.3426	1.2147
replicate	2	19.8519	9.9259	
error	16	689.4814	43.0926	

Table 10. 감자포장 진딧물 기피효과 시험

(3개 포장 평균)

처 리 별	처 리 전 밀 도			처 리 후 밀 도		
	유시충	성 충	약 충	유시충	성 충	약 충
게르마S + 생선내장 + 빙초산 + 흑설탕	0	16	15	0	4(75)	5(67)
게르마S + 생선내장 + 흑설탕	0	23	20	0	11(52)	8(60)
생선내장 + 빙초산 + 흑설탕	0	14	13	0	4(71)	5(62)
게르마S + 빙초산 + 흑설탕	0	17	25	0	4(76)	10(60)
생선내장 + 흑설탕	0	25	13	0	11(56)	7(46)
게르마S + 흑설탕	0	15	16	0	7(53)	10(38)
빙초산 + 흑설탕	0	33	59	0	14(58)	24(59)
살 충 제	0	13	16	0	0(100)	4(75)
은 행 잎 퇴 비	0	7	7	0	7(-)	13(+86)
무 처 리	0	18	19	0	29(+61)	38(+100)

* 처리 및 전밀도 조사일:94. 6. 7. 후밀도조사일:94. 6. 9.

* ()내는 밀도 감소율 임.

마. 분산 분석표

1) 처리후 약충 밀도

	df	ss	ms	F
total	29	503.4667		
treat	9	270.4667	30.0519	2.3383
replicate	2	1.6667		
error	18	231.3333	12.8519	

3. 94년도 결과(Table 6~ 10)를 요약하면

- (1) 모든 처리구에서는 진딧물의 밀도가 모두 감소한데 비하여 무처리구에서는 모두 진딧물 밀도가 증가하였다.
즉 기피제 및 살충제를 처리한뒤 적어도 48시간 동안에 처리구에서는 모두 밀도가 감소되는데 비하여 무처리구에서는 유시충이 13~50% 무시충이 35~63% 약충이 63~139% 증가하였다.
- (2) 살충제 처리구에서는 기피제 처리구에 비하여 진딧물 밀도 감소율이 현저히 높았다. 이를 태별로 구분하여 보면 유시충의 경우 살충제 처리구에서는 (Table 6과 10은 제외)100% 감소한데 비하여 기피제 처리구에서는 67~100%였고 무시충의 경우 살충제 처리구에서는 88~100%인데 비하여 기피제 처리구에서는 18~76%이고 약

충의 경우 살충제 처리구에서는 75~89%인데 비하여 기피제 처리구에서는 21~67%로 처리제제간 효과의 차이가 많았다.

(3) 살충제와 기피제는 밀도감소 기작이 현저히 다를것으로 생각되어 살충제를 제외하고 생선내장추출액, 게르마S 용액, 빙초산 및 흑설탕으로 나누어 요인별 밀도감소 효과를 분석해보면 요인별로 뚜렷한 결론을 얻을 수 없었으나 Table 11에서 보는 바와 같이 대체로 2요인 이상이 복합되었을때 단계처리시보다 밀도 감소효과가 컸으며 흑설탕이 추가 되었을때 역시 밀도 감소효과가 증가 하였다.

(4) 은행잎 퇴비를 사용 하였을때 Table 10 밀도 감소 효과는 볼 수 없었으나 무처리구에 비하여는 밀도 증가 속도가 둔화되었다.

Table 11. 기피제 요인별 태별 밀도감소 경향

	유시충	무시충	약 충
흑설탕 추가	98.5(100~91%)	59.79(76~53%)	54.64(67~38%)
흑설탕 제외	79.86(100~50%)	39.00(68~18%)	37.71(60~21%)
단 제	80.83(100~67%)	35.22(53~18%)	33.89(45~21%)
복 합 제	92.43(100~50%)	72.19(76~33%)	48.15(67~26%)

(5) 실내에서 배추잎을 사료로하여 계속 사육중인 복숭아흑진딧물 유시충을 시료로 하여 농도별로 희석한 Tannin산 용액을 살포한 배추잎에 수차 방사시험을 실시하였으나 일정한 경향이 전혀 없었다.

단 500배 보다 진한 희석액을 살포할 경우 배추잎에 약해가 있었으나 500배 보다 연한 희석액의 경우 전혀 약해가 없었다.

복숭아흑진딧물은 주로 복숭아나무(수종의 prunus속 포함)에서 월동한뒤 5월 경부터는 월동기주를 떠나 여름기주로 옮긴다.⁵⁾ 본종은 원래 광식성이나 여름에는 목본식물에 거의 가지 않으며¹²⁾ 봄과 여름간 복숭아 잎의 성분차이는 여러가지 있겠으나 우선 tannin함량의 차이가

뚜렷할 것이며 일반적으로 목본류들의 방어는 tannin계 화합물을 위주로 하는것¹³⁾에 근거를 두고 tannin산을 살포한 배추잎에는 유시충이 잘 가지 않을 것이라는 가정하에 본 실험을 수행하였으나 결과가 일정치 않은것으로 보아 적어도 tannin산 희석액은 복숭아흑진딧물의 기피작용유발 현상은 없는것으로 생각되며 본 진딧물이 피하는 식물들은 특수 tannin계 화합물 또는 그외의 물질에 의하여 기피현상이 유발되는 것으로 판단된다.

(6) 세제를 이용하여 진딧물 밀도를 억제할 수 있다는 가정하에 세탁용 가루비누 희석액을 농도별로 포장에 살포하고 살포 2일후 밀도를 조사한 결과는 Table 12와 같다.

Table 12. 세제를 이용한 진딧물 밀도 억제 효과

희석배수	감자포장 진딧물 밀도			배추포장 진딧물 밀도		
	처리전	처리후	감소율	처리전	처리후	감소율
200	26.7	3.3	87.64%	25.0	3.8	84.80%
400	15.5	3.2	79.35	20.7	4.0	80.68
600	8.8	2.5	71.59	16.9	4.5	71.88
1000	10.3	4.0	64.08	12.5	4.5	68.00
무처리	4.3	13.5	+213.95	12.3	20.0	+62.60

Table 12에서 보는 바와 같이 세제 1000배 희석액을 살포했을 경우에도 60%이상의 밀도 감소율이 있었으나 같은 기간동안 무처리구에서는 계속 밀도가 증가하였다.

세제 희석액을 바로 포장에 살포하기에는 그 이전에 천적 및 환경에 미치는 영향 등 여러가지 문제점이 고려되어야

하겠으나 약제저항성이 빨리 증가하기 때문에 많은 진딧물 대상 약제의 약효가 떨어져 농약으로 방제하기 어려워진 진딧물 개체군 방제에 대체 방제법으로 이용할 수 있을 것으로 그 가능성을 제안한다.

적 요

농약살포 이외의 방법으로 진딧물의 밀도를 억제할 수 있는 가능성을 찾기 위하여 93,94년에 야외와 실내에서 수종 진딧물을 대상으로 기피가능물질 처리전후의 진딧물밀도를 조사한 결과는 다음과 같다.

1. 사과원, 감자밭, 배추밭에 각종 제제를 처리한 결과 유시충, 무시충, 약충 모두 처리 2일 후에 밀도가 감소 하였으나 무처리구에서는 계속 밀도가 증가하였다.
2. 생선내장용액 등 처리결과 단제보다는 복합제가 또 흑설탕을 추가하였을때 밀도억제효과가 상승되었다.
3. 은행잎 퇴비 사용구에서는 밀도 감소효과를 기대하기 어려웠다.
4. Tannin산 용액 살포는 복숭아흑진딧물 유시충의 기피제로 효과가 없었다.
5. 세탁용 가루비누 용액살포가 진딧물 밀도억제에 효과가 있었다.
6. 앞으로 이들 기피효과가 있었던 물질에 대하여는 정밀한 시침이 수정되어야 할 것으로 생각된다.

인용 문헌

- 1) Bagnall, R. H. 1977. Resistance to the Aphid-borne Viruses, in "Aphids as Virus Vectors" (ed by harriss & Maramorosch) A. pp. 501~526.
- 2) Blackman, R. W. & V. F. Eastop. 1984. Aphids on the world's Crop. John Wiley & Sons. p. 466.
- 3) Carter, W. 1961. Ecological Aspects of Plant Virus transmission. Ann. Rev. Ent. 6 : 347~370.
- 4) Dethier, V. G. 1954. Evolution of Feeding Preferences in phytophagous Insects. Evolution. 8 : 33~54.

- 5) Dixon, A. F. G. 1985. Aphid Ecology. Blackie. p. 157.
- 6) Eastop. V. F. 1977. Worldwide Importance of Aphids as Virus Vectors. in "Aphids as virus Vectors" (ed. by Harris & Maramorosch) A. pp. 4~62.
- 7) Harborne, J. B. 1988. Introduction to Ecological Biochemistry 3rd ed. A. p. 356.
- 8) Kogan, M. 1977. The Role of Chemical Factors in Insect /plant Relationships. Proc. 15th Int'l. Congr. Ent. (Washington D. C) 211~227
- 9) Lee, Y. I. 1972. Effect of Aphid Feeding on the physiology of Host plant. M. Sc. Thesis. Univ. of London. p. 125.
- 10) 이영인. 1991. 작물의 해충저항성, "응용곤충학 논총", 서울대 농생물학과 동창회 405~429.
- 11) 이영인. 1992. 씨감자의 Leaf Roll Virus 이병을 감소방안에 관하여. 안동대 논문집 14 : 97~177.
- 12) Montllor, C. B. 1991. The Influence of plant Chemistry on Aphid Feeding Behavior, in "Insect-plant Interactions" (ed. by Bernays) Vol. III. 125~173.
- 13) Pettersson, J. 1973. Olfactory Reactions of *Brevicoryne brassicae*(L.) (Homoptera. Aphididae). Swed. J. Agric. Res. 3 : 95~97.
- 14) Sheperd, R. J. 1977. Intrinsic Properties and Taxonomy of Air-borne Viruses. in "Aphids as Virus Vectors" (ed. by Harris & Maramorosch) A. pp. 121~162.
- 15) Smith, F. F. & P. Brierley. 1956. Insect Transmission of plant Viruses. Ann. Rev. Ent. 1 : 299~322.
- 16) Smith, F. F. & R. E. Webb. 1969. Repelling Aphids by Reflective Surfaces, A New Approach to the Control of Insect-Transmitted Viruses. in "Viruses, Vectors and Vegetation" (ed. by Maramorosch). Wiley. 631~639.
- 17) van Emden, H. F. 1978. Insects and Secondary plant Substances, an Alternative Viewpoint with Special Reference to Aphids, in "Biochemical Aspects of Plant and Animal Coevolution" (ed. by Harborne). A. pp. 309~331.