

## 담배포장에서의 거세미나방류 피해 및 방제

## Damage and Control of Cutworms in the Tobacco Fields

김기황\* · 오명희 · 김정화 · 백종운

Ki Whang Kim\*, Myung Hee Ohh, Jung Hwa Kim and Chong Woon Baek

**Abstract** - Damage and control of cutworms in the tobacco fields were studied during 1998~2000. It was estimated by surveys on cutworm damage that control measures should be taken for 9.0~10.2% of the surveyed fields. However, most of the interviewed growers broadcasted granule insecticides before or during tobacco plant transplantation. The damaging period and cutworm behavior suggested that the most effective control method would be the application of emulsifiable concentrate or wettable powder around the base of tobacco plants in the fields showing more than ca. 2% of damage ratio.

**Key Words** - Tobacco insect pests, *Agrotis tokionis*, *Agrotis ipsilon*, Damage, Control

**초 록** - 1998~2000년에 걸쳐 담배포장에서 거세미나방류 피해와 방제 실태를 조사하고 효율적인 방제 대책을 제시하였다. 담배 산지에서 거세미나방류 피해를 조사하고 경작자와 면담한 결과 거세미나방류 피해는 대체로 경미하였으며, 방제를 요하는 것으로 추정되는 포장은 조사포장 중 9.0~10.2%였으나, 대부분의 면담자들이 담배 이식 전 또는 이식 당시 입제의 살충제를 살포한다고 하였다. 피해발생시기 및 가해습성에 관한 조사 결과로 미루어보면 이식 후 약 2% 이상의 피해주율을 보인 포장에서 유제 또는 수화제를 담배의 지체부 및 주변 토양에 분무하는 것이 보다 효율적인 방제법으로 판단된다.

**검색어** - 담배 해충, 거세미나방류, 숫검은밤나방, 검거세미나방, 피해, 방제

거세미나방류는 담배의 주요 해충으로 숫검은밤나방, 검거세미나방, 거세미나방의 세 종이 주로 가해한다(Kim, 1979). 이들은 보통 배추와 같은 광엽식물의 잎에 산란하며, 부화 유충은 1~2령까지 잎을 섭식하다 3~5령기에 땅속으로 들어가서 밤에만 나와 식해하는데(Kim *et al.*, 1980) 담배에 있어서는 생육 초기에 줄기의 지면 가까운 부분을 절단하거나 큰 상처를 주어 성장을 저해한다. 담배포장에서의 방제법으로는 피해주 주변에서 포살하거나 담배 이식할 때 토양살충제 입제를 살포하는 방법이 확립되어 있다(Lee and Lee 1980). 담배는 보통 나지에서

재배되는데 우리나라에서는 비닐피복 재배법이 1969년 처음으로 일부지역에 보급된 후 점차 그 면적이 증가하여 최근에는 전국의 거의 모든 포장에서 비닐 피복재배가 행해지고 있다. 담배 재배법이 비닐 피복재배로 바뀌면서 거세미나방류의 피해가 크게 감소하였으며, 이는 지면에 비닐 피복을 할 경우 거세미나방류 유충의 먹이탐색 활동이나 이동이 억제되기 때문으로 밝혀졌는데(Kim *et al.*, 1981b; Kim *et al.*, 1982) 여기에는 비닐피복에 의해 5월에서 4월로 앞당겨진 이식시기와도 관련이 있을 것으로 보인다. 이와 같이 피해가 감소하면서 거세미나방류

이 연구는 한국담배인삼공사 출연자금을 의해 실시됨.

\*Corresponding author. E-mail: kwkim@gr.kgtri.re.kr

한국인삼연초연구원 수원시험장(Suwon Experiment Station, Korea Ginseng & Tobacco Research Institute, P.O. Box 59 Suwon, Republic of Korea)

의 경제적피해수준이 설정되고 산지의 거세미나방류 피해수준이 이보다 낮아 약제방제의 경제성이 없다고 결론내려졌으며(Kim *et al.*, 1982), 그 뒤 담배포장에서 거세미나방류 방제에 관한 연구는 거의 이루어지지 않았다. 그러나 최근 산지의 일부 포장에서 거세미나방류의 심한 피해 발생이 목격되고, 많은 경작자들이 방제약제를 처리하는 것이 확인되고 있어 그 피해와 방제실태를 다시 파악하고 이를 토대로 적절한 대책을 강구할 필요가 있다고 생각되어 본 연구를 수행하였다.

## 재료 및 방법

### 거세미나방류 피해 및 방제 실태 조사

1998년에는 강원, 충북, 경북의 황색종 및 충남, 전북의 버어리종 산지에 있는 78포장, 1999년에는 경기, 강원의 황색종 및 충남, 전북의 버어리종 산지에 있는 100포장에서 조사하였다. 포장 중앙부와 외측의 중간 구역에 있는 500주(100주×5줄)의 피해여부를 확인하여 한 포장의 피해주율(%)로 하였다. 또한 포장에서 만난 서로 다른 경작자 50명과의 면담을 통해 거세미나방류의 방제 여부와 약제 및 처리시기를 조사하였다.

### 거세미나방류 피해 발생시기

경기도 수원시 권선구 당수동 소재 한국인삼연초연구원 수원시험장에 있는 담배포장에서 수행되었다. 1999년에는 담배가 4월 17일 이식된 약 40a의 비닐피복 포장에서, 그리고 2000년에는 4월 24일 이식된 150 m<sup>2</sup>의 나지포장에서 거세미나방류 피해주수 및 포획충수를 조사하였다.

### 방제약제 처리효과

거세미나방류 방제약제 중 chlorpyrifos-methyl 25% 유제, pyraclofos 35% 수화제 및 tebupirimfos 2% · cyfluthrin 0.1% 입제의 거세미나방류 유충 방제효과를 상습발생지인 괴산군 소재 산지 포장에서 비교하였다. 1999년 4월 16일 절충식 비닐피복으로 이식된 포장에서 4월 27일에 chlorpyrifos-methyl 유제 500배 및 pyraclofos 수화제 1000배 희석액을 포기 당 30 ml, tebupirimfos · cyfluthrin 입제를 포기 당 1 g씩 처리하였으며, 반복당 80주씩 난피법 3반복으로 시험하였다. 유제와 수화제는 분무기로 담배 지체부 및 그 주변 토양에 분무하고, 입제는 소형 스푼으로 포기 주변 토양에 살포 후 토양과 2 cm 정도의 깊이로 혼합처리하였으며, 처리 15일 후인 5

월 12일에 피해주수를 조사하였다. 평균 피해주율의 Duncan 다중검정은 유의수준 5%이다.

### 거세미나방류의 가해습성

2000년 5월 15일~6월 8일에 걸쳐 담배포장에서 유충의 담배 가해높이를 측정하고, 손으로 주변 토양을 폭 15 cm, 깊이 10 cm 정도로 파서 유충을 포획하면서 잠복위치와 유충수를 조사하였다. 유충이 확인되지 않은 경우 가해높이 측정치는 제외하였다. 가해높이는 지면에서 가해로 인한 상처 중심까지로 하였는데 2개 이상의 상처인 경우 가장 위에 있는 상처를 측정하였다. 잠복깊이는 지면에서 유충까지의 최단수직거리, 잠복거리는 담배줄기에서 유충까지의 최단수평거리로 하였다. 모든 측정은 5 mm 단위로 하였다.

## 결과 및 고찰

담배 산지의 거세미나방류 피해 상황을 알기 위해 1998~1999년에 황색종 및 버어리종 산지에서 피해주율을 조사한 결과(Table 1) 연도별로 평균피해주율은 0.73~0.78%로 대체로 피해가 경미하였으나 포장 간 차이가 크고 12.4%의 심한 피해가 발생하는 경우도 있었으며, 경제적피해수준(Kim *et al.*, 1982)이라고 보고된 피해주율 4.0% 이상인 포장율은 4.0~5.1%이었다. Kim *et al.* (1982)은 경제적 피해수준을 계산하는데 있어 약제처리로 감소되는 피해율과 증수량을 토대로 소득증가분에서 농약대금을 뺀 실소득증가액을 구하여 약제처리의 타당성을 판정하였다. 그러나 거세미나방류의 방제시험에서 약제효과가 떨어지는 카보후란 입제의 골처리(Kim *et al.*, 1982; Son *et al.*, 1982)를 한 점과 채집 후 0~4일 경과하여 활력이 떨어진 유충을 사용한 점이 경제적 피해수준을 높일 수 있어 시험구 16.2 m<sup>2</sup> 당 2마리(10a당 125마리) 접종구에서도 살충제의 타당성을 인정하기 어렵다고 한 것은 다소 무리가 아닌가 생각된다. 이를 감안하여 방제가 요망되는 수준을

**Table 1.** Current situation of cutworm damage in the tobacco fields

Year	No. fields surveyed	% tobacco plants damaged <sup>a</sup>	% tobacco fields damaged (% tobacco plants damaged)	
			Above 2%	Above 4%
1998	78	0.78 ± 1.44	10.2	5.1
1999	100	0.73 ± 1.23	9.0	4.0

<sup>a</sup> Five hundred plants were examined in a field.

4.0%에서 2% 정도로 낮게 추정한다면 9.0~10.2%의 포장에서는 방제가 이루어져야 할 것으로 판단된다.

담배산지의 최근의 방제 실태를 알아보기 위해 포장에서 만난 서로 다른 경작자 50명과의 면담을 통해 거세미나방류 방제 여부와 방제 약제의 종류 및 처리시기를 조사한 결과(Table 2) 면담자 전원이 방제를 한다고 하였으며, 대부분 입제의 살충제를 담배 이식전 또는 이식시에 토양 전면처리나 골처리, 또는 구덩이처리 한다고 응답하였다. 이는 담배 이식 당시 입제의 토양살충제를 살포하는 방제법(Lee and Lee, 1980)이 보급되었기 때문으로 보이는데 모든 포장에서 방제를 위해 약제를 처리하는 것은 Table 1의 결과로 보아 피해가 적은 많은 포장에서 불필요한 약제 처리로 생산단가를 높이고 환경오염을 초래할 것으로 추측된다. 이러한 문제는 담배 이식전이나 이식시 즉 피해가 발생하기 전의 예방적인 방제 때문으로 볼 수 있으므로 이를 시정하기 위해서는 방제 시기를 이식 후로 변경하여 방제 대상포장을 대폭 줄여야 할 것이다.

이러한 방제시기는 피해발생시기와 연관지어 결정되어야 한다. 1999년 4월 26일부터 수원시시험장 포장의 거세미나방류 피해 발생을 관찰하던 중 4월 17일 이식된 비닐피복포장에서 5월 17일 피해가 확인되어 5월 25일 약제살포시까지 피해주수 및 포획충수를 조사한 결과(Table 3) 5월 20일에 피해주수와 유충의 포획수가 급증한 것이 확인되었다. 포획된 유충은 종별로 구분되지 않았으나 대부분 검거세미나방이었는데 담배 1주에 크기가 다른 여러 마리가 모여 있는 경우도 있었다. 2000년에 역시 4월 24일 담배가 이식된 수원시시험장 내의 나지 포장 150 m<sup>2</sup>에서 거세미나방류 피해를 조사한 결과(Table 4) 1999년과 마찬가지로 5월 상순에는 피해가 발견되지 않았으나 5월 하순경 피해주수와 유충

포획수가 급증하였으며 잎의 피해도 목격되었다. 5월 중에 수원에서 채집된 거세미나방류 중에서 숫검은밤나방(*Agrotis tokionis*)이 가장 많다고 한 보고(Kim et al., 1981a)와는 달리 포획 유충은 거의 전부가 검거세미나방(*A. ipsilon*)이었고 아주 작은 개체도 발견되었다. 이러한 Table 3와 Table 4의 결과들은 담배의 이식시기와 거세미나방류의 피해 발생기 사이에 1개월 정도의 기간이 있음을 보여주고 있다. 전주 등의 남쪽지방에서는 곤충의 발생이 다소 빠르는데(Kim and Kang, 1993) 담배 이식시기도 동시에 빨라지므로 이러한 경향은 지역에 따라 큰 차이가 없을 것으로 보인다. 따라서 담배 이식 전이나 이식시의 약제처리는 이 기간을 통해 그 효과가 크게 감소할 것으로 예상되며 실제로 10% 이상의 피해가 발생한 포장에서도 이식시에 약제를 처리한 것이 확인되었는데 이는 방제시기가 부적절하였기 때문으로 보인다. 피해가 일정한 수준 즉 앞에서 추정된 약 2% 정도 이상의 피해가 발생한 포장에서만 방제할 경우 그 대상을 대폭 줄이고 약제 처리효과

**Table 3.** Seasonal changes of numbers of cutworm damaged tobacco plants and cutworm larvae captured in soil around tobacco plants in 1999

Date	Total no. plants damaged	Total no. larvae captured <sup>a</sup>
April 26	0	0
May 4	0	0
May 10	0	0
May 17	15	6
May 20	113	67
May 24	189	111
May 27	254	129
May 31	254	129
June 5	254	129

<sup>a</sup>This investigation was conducted in a vinyl-mulched tobacco field (ca. 40a) in Suwon Experiment Station, Korea Ginseng & Tobacco Research Institute.

Tobacco plants were transplanted on April 17. Insecticides were applied for cutworm control on May 25.

**Table 2.** Interview survey<sup>a</sup> on cutworm control methods in the tobacco fields

Items		Ratio (%)
Date of control	Before transplanting	18
	During transplanting	78
	After transplanting	4
Chemicals used	Endosulfan EC	4
	Endosulfan DP	22
	Ethopropos G	4
	Carbofuran G	50
	Diazinon G	4
	Terbufos G	2
	Acephate WP	14

<sup>a</sup>This survey was conducted by interviews with 50 different growers in 1998 and 1999.

**Table 4.** Seasonal changes of numbers of cutworm damaged tobacco plants and cutworm larvae captured in soil around tobacco plants in 2000

Date	Total no. plants damaged	Total no. larvae captured <sup>a</sup>	
		<i>A. tokionis</i>	<i>A. ipsilon</i>
May 4	0	0	0
May 12	0	0	0
May 24	39	0	62
May 29	90	1	103
June 2	98	1	111
June 7	100	1	113
June 13	100	1	113

<sup>a</sup>This investigation was conducted in a non-mulched tobacco field (150 m<sup>2</sup>) in Suwon Experiment Station, Korea Ginseng & Tobacco Research Institute. Tobacco plants were transplanted on April 24.

**Table 5.** Effects of three insecticides on cutworm control in a tobacco field<sup>a</sup>

Insecticide	Dilution	Amount treated/plant	% plants <sup>b</sup> damaged	% control
Chlorpyrifos-methyl 25EC	500	30 ml	1.3a	88.1
Pyraclufos 35WP	1,000	30 ml	1.7a	84.4
Tebupirimfos · cyfluthrin 2+0.1G	-	1 g	2.1a	80.7
Untreated control	-	-	10.9b	-

<sup>a</sup>This test was conducted in a vinyl-mulched tobacco field naturally infested with cutworms in Goesan-Gun, Chungchongbuk-Do. Tobacco seedlings (NC82) were transplanted on April 16, 1999. Insecticides were applied on April 27 and cutworm damaged plants were examined on May 12. Liquid formulations were broadcasted with a back-pack sprayer around the base of tobacco plants. A granular formulation was applied with a small spoon around each plant and incorporated into the soil to a depth of ca. 2 cm. Each treatment had 80 plants and 3 replications.

<sup>b</sup>Means followed by the same letter are not significantly different at the 5% level (Duncan's multiple range test).

**Table 6.** Damaging behavior of cutworms in the tobacco fields<sup>a</sup>

Items	<i>A. tokionis</i>	<i>A. ipsilon</i>
No. tobacco plant examined	16	47
Height of highest damage (mm)	3.13 ± 6.80 (0-20)	6.60 ± 9.21 (0-30)
No. larvae/tobacco plant	1.00 ± 0.00 (1-1)	1.96 ± 1.00 (1-4)
No. cutworm larvae examined <sup>b</sup>	16	64
Hiding depth (mm)	9.69 ± 4.17 (2-20)	9.72 ± 7.17 (0-30)
Hiding distance from stalk (mm)	8.75 ± 12.58 (0-40)	21.72 ± 18.26 (0-80)

<sup>a</sup>This investigation was conducted in tobacco fields between May 15 and June 8, 2000. Larvae were captured in soil around the base of damaged plants. Figures in parentheses indicate ranges.

도 높일 수 있을 것으로 기대된다.

Chlorpyrifos-methyl 25% 유제, pyraclofos 35% 수화제, tebupirimfos 2% · cyfluthrin 0.1% 입제의 거세미나방류 방제효과를 비교하기 위해 피해가 상습적으로 발생하는 충북 괴산군 소재 포장에서 유제 및 수화제는 분무기로 담배 지제부 및 그 주변 토양에 분무하고, 입제는 소형 스푼으로 포기 주변 토양에 살포 후 토양과 혼합처리한 결과(Table 5) 방제가는 chlorpyrifos-methyl 유제, pyraclofos 수화제, tebupirimfos · cyfluthrin 입제의 순서로 높았고, 처리시간은 입제의 토양혼화처리가 유제나 수화제의 분무처리보다 4배 정도 더 소요되었다. 약제 처리구에서도 피해가 나타나 방제가를 다소 떨어뜨렸는데 이는 약제에 접촉된 유충이 담배를 식해 후 치사되었기 때문으로 추측된다. 본 시험이 세 약제 처리효과의 단순 비교이므로 이 결과를 통해 제제 즉 유제 · 수화제 · 입제의 효과에 관해 언급할 수는 없으나 이들 약제가 모두 거세미나방류 방제 약제임에 비추어 방제가의 차이가 유충의 가해습성과 관련한 제제 또는 처리방법의 차이에 의한 것이 아닌가 생각되었다. 따라서 거세미나방류의 담배 가해습성을 알기 위해 담배 가해높이, 주당 가해충수, 및 토양내 잠복위치를 조사한 결과(Table 6) 숫점은밤나방과 검거세미나방 모두 지표면으로부터 0~3 cm 높이의 줄기나 잎을 식해하였고, 낮에는 담배 1주당 1~4마리의 유충이 지면에서 0~3 cm 깊이, 줄기로부터 0~8 cm 거리의 토양에 숨어있었다. 따라서 이들 다

수의 유충을 신속히 죽이기 위해서는 밤에 담배 지상부를 가해할 때 약제 성분을 섭취할 수 있도록 약제가 섭식 부위에 묻고, 낮에 토양 내에 숨어있는 유충에 접촉시킬 수 있어야 할 것이다. 이를 위해서는 입제를 토양표면에 살포하는 것보다 유제나 수화제를 담배의 지제부와 주변 토양에 분무하는 것이 효과적일 것으로 예상되며 Table 5의 방제가의 차이는 이러한 가해습성과 관련한 약제의 제제 및 처리방법의 차이 때문으로 판단된다.

지금까지의 피해 및 방제실태에 관한 조사결과로 미루어보아 담배포장에서 거세미나방류의 피해는 비닐피복 재배로 인해 대체로 경미하여 일부 포장에서만 방제가 필요한 수준임에도 대부분의 담배경작자가 방제 약제를 처리하며, 주로 담배 이식 전 또는 이식 당시에 입제를 살포하는 것으로 판단된다. 이러한 담배 이식 전이나 이식시의 모든 포장에서의 방제는 많은 포장에서 불필요한 약제 처리로 생산단가를 높이고 환경오염을 초래할 수 있으며, 피해가 주로 담배 이식 후 1개월 정도 후에 발생함에 비추어 그 처리효과가 크게 떨어질 것으로 예상된다. 또한 유충이 밤에 지면에서 가까운 줄기나 잎을 가해하고 낮에는 주변의 토양에 잠복하는 습성으로 인해 입제를 토양 표면에 살포하는 것보다는 유제나 수화제를 담배의 지제부나 그 주변 토양에 살포하는 것이 더 효과적일 것으로 보인다. 따라서 앞으로 거세미나방류의 효율적인 방제를 위해서는 담배 이식 후 방제를 요하는 수준으로 추정되는 피

해주올 약 2% 이상의 포장에서만 유제나 수화제를 담배의 지제부 및 그 주변 토양에 분무하는 방식을 채택해야 할 것으로 생각된다.

### Literature Cited

- Kim, H.S., S.H. Kim and K.M. Choi. 1980. Studies on bionomics and control of cutworms. Korean J. Plant Prot. 19: 244~250.
- Kim, K.W. and Y.G. Kang. 1993. Species and seasonal occurrences of Sericinae, Melolonthinae, and Rutelinae chafers captured by blacklight traps in Suwon and Chonju. Korean J. Appl. Entomol. 32: 414~419.
- Kim, S.S. 1979. Occurrences of tobacco insect pests. Tobacco Research Report (Environment) 1979. 241~247. Korea Ginseng & Tobacco Research Institute.
- Kim, S.S., K.S. Boo, J.S. Son and M.H. Ohh. 1981a. The abundance and damaging period of the 'Dark grey cutworm' (*Agrotis tokionis* B.). Korean J. Plant Prot. 20: 168~172.
- Kim, S.S., Y.G. Kang, J.S. Son and J.H. Kim. 1982. Studies on tobacco insect pests. Tobacco Research Report (Breeding and Environment) 1982. 269~286. Korea Ginseng & Tobacco Research Institute.
- Kim, S.S., Y.G. Kang, K.S. Boo and J.S. Son. 1981b. Studies on damage and ecology of tobacco insect pests. Tobacco Research Report (Breeding and Environment) 1981. 49~57. Korea Ginseng & Tobacco Research Institute.
- Lee, B.K. and K.S. Lee. 1980. Colored illustrations of the tobacco diseases and insects. Office of Monopoly 203 pp.
- Son, J.S., S.S. Kim and K.S. Boo. 1982. Chemical control against the 'Dark grey cutworm' (*Agrotis tokionis* B.). Korean J. Plant Prot. 20: 49~51.

(Received for publication 30 March 2001; accepted 4 July 2001)