

명주달팽이의 生活史, 人蔘의 被害 및 藥劑 防除

金 基 滉

韓國人蔘煙草研究所

(1992년 8월 20일 접수)

Life History, Ginseng Damage and Chemical Control of the Snail *Acusta despecta sieboldiana*

Ki Whang Kim

Korea Ginseng & Tobacco Research Institute, Suwon 440-600, Korea

(Received August 20, 1992)

Abstract □ Life history, ginseng damage, and chemical control of the snail *Acusta despecta sieboldiana* Pfeiffer were investigated in the field and laboratory conditions from 1987 to 1990. Eggs of the snail were whitish globular and 1.93 ± 0.09 mm in diameter, which were deposited as egg mass composed of 28.4 ± 15.4 eggs. Egg period was 11.8 ± 1.6 days under the laboratory condition. Most eggs were laid during mid July in the field. The snail had a life cycle of a year and hibernated from November to April. Significant ginseng damages by the snail (over 10% to the total number of plants) were observed only in the three to five year old ginseng fields with rice straw mulching. Based on the dates that the first ginseng damages were observed and on the questionnaire examination, ginseng damages seemed to occur from May to July. Metaldehyde (6%) bait showed reliable control effects on the snail.

Key words □ *Acusta despecta sieboldiana*, life history, ginseng damage, chemical control

서 론

달팽이류는 軟體動物門, 腹足綱, 有肺亞綱, 柄眼目, 달팽이科에 속하는 貝類로, 이 중 껍질이 얇고 軟體部の 黑斑이 보이며 成貝가 되어도 殼口의 테두리가 두꺼워지지 않는 달팽이가 작물 圃場이나 풀밭에서 가장 흔하게 발견된다. 그의 韓國名은 「달팽이」와 「명주달팽이」의 두 가지가 사용되고 있으며,¹⁻³⁾ 學名은 *Fruticiola sieboldiana*(Pfeiffer), *Acusta despecta* (Gray), *Eulota sieboldiana toyenmorgaisis*(Rolle) 등 서로 다르게 기록되어 왔으나⁴⁾ 近緣種이 구분되면서 *Acusta despecta sieboldiana*(Pfeiffer)로 정리되었다.⁵⁻⁷⁾

명주달팽이는 野菜나 花草, 목화 등의 해충으로 기록되고 있는데⁸⁾ 인삼에 있어서도 지상부를 갉아

먹어 피해를 주고 있다. 인삼은 4~6년의 재배 기간이 소요되는 다년생 작물로 해충에 노출되는 기간이 길다. 명주달팽이의 피해를 막기 위해서는 일시적이 아닌 지속적인 방제 대책이 강구되어야 하며, 이를 위해서는 해충의 생태나 피해에 관한 지식을 바탕으로 발생 시기 및 장소를 예측할 수 있어야 한다. 또한 인삼의 聲價를 유지할 수 있는 합리적인 방제 대책이 강구되어야 할 것이다. 명주달팽이의 생태나 피해에 관하여 국내에서는 보고된 바가 거의 없으며, 일본에서도 간단한 생태 조사만 이루어진 정도이다.⁹⁻¹¹⁾ 방제 방법으로는 몇가지 화학적, 물리적 수단이 기록되어 있으나¹²⁻¹³⁾ 인삼에 관한 방제 시험은 전무한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 명주달팽이의 생활사와 인삼의 피해 발생 경향, 약제 방제에 관한 몇가지 야외 조사 및 실내 실험을 실시하여 인삼과 타작물에

있어서의 이 해충의 효율적인 방제 대책 수립에 필요한 기초 자료를 얻고자 하였다.

재료 및 방법

1. 명주달팽이의 실내 산란 활동

50×26×30 cm 크기의 어항 바닥에 굵은 자갈을 깔고 그 위에 흙을 윗면이 경사지게 넣고 부엽을 얇게 덮은 후 10마리의 成貝를 넣고 소리쟁이 잎을 먹이로 1987년 5월 상순부터 8월 하순까지 실온(18~25℃)에서 사육하였다. 사육 시작 후 5일 간격으로 卵塊를 채집하여 卵塊당 卵數를 세고 卵의 크기를 측정하였으며, 卵期間을 조사하였다.

2. 야외에서의 명주달팽이 殼徑 변화

1988년 3월 15일부터 1989년 11월 20일까지 명주달팽이가 고밀도로 서식하고 있는 풀밭에서 채집하였다. 채집한 명주달팽이는 vernier caliper를 이용하여 殼徑을 측정하였으며, 채집시 殼口의 백색 보호막有無와 산란 여부도 조사하였다.

3. 명주달팽이에 의한 인삼의 피해 발생 경향

1987년과 1990년에 경작자가 피해를 통지하여 준 경기도와 충청남도의 圃場 중 10% 이상의 被害株率을 보인 圃場의 年根, 敷草與否, 被害初發生時期를 조사하였다.

4. 달팽이 被害 發生 시기에 관한 設問調査

1988년 전국 人蓼 경작자를 대상으로 실시한 인삼 병충해에 관한 설문조사에 달팽이 피해 시기에 관한 항목을 포함시켜 달팽이의 주요 피해 시기를 조사하였다.

5. 명주달팽이 成貝에 대한 유인제의 약효 조사

직경 18 cm의 plastic pot에 흙을 넣고 1987년 6월 10일 명주달팽이 成貝 10마리를 접종한 후 m²당 5g의 유인제를 처리하고 2일 후 죽은 개체수를 조사하였다.

6. 인삼 포장에서의 명주달팽이에 대한 유인제의 약효 조사

1990년 5월 22일 명주달팽이의 피해가 발생한 4년근 포장에서 유인제를 m²당 5g(칸당 8g) 기준으로 처리하고 2일 후 죽은 개체수를 조사하였다.

결과 및 고찰

1. 명주달팽이의 생태

야외에서 명주달팽이의 생활사를 조사하기 전에 卵塊 및 幼貝의 형태를 관찰하고 산란시기를 알기 위해 실내의 흙을 담은 어항 내에서 산란 활동을 조사하였다(Table 1, 2). 卵은 1.93 mm 내외의 백색 球形으로 28.4±15.4립이 하나의 卵塊를 이루고 얇은 흙속 또는 부엽 밑에 산란되었다. 실온에서 11.8±1.6 일만에 卵에서 부화된 幼貝는 成貝와 모양이 같았다. 5월 상순에 어항 내에서 사육을 시작한 후 6월 하순부터 8월 하순까지 산란이 이루어졌으며 7월 중순에 가장 많은 卵塊가 발견되었다.

야외에서 명주달팽이 殼徑의 계절적 변화, 산란기 및 殼口의 월동보호막(hibernating epiphragm) 有無를 조사한 결과(Table 3) 4월 초순까지 보호막이 있었으나 '88년, '89년 모두 4월 중순에 제거되고 하순부터 殼

Table 2. Seasonal changes in number of egg masses laid by *Acusta despecta sieboldiana* under the laboratory conditions

Date	No. egg masses laid/10 snails
June 1~10	0
June 11~20	0
June 21~30	0.33±0.58
July 1~10	0.67±0.58
July 11~20	3.67±1.15
July 21~31	0.33±0.58
August 1~10	0.67±0.58
August 11~20	0
August 21~31	0.33±0.58

Table 1. Egg size, number of eggs per egg mass and egg period of *Acusta despecta sieboldiana* under the laboratory condition^{a)}

Egg diameter (mm)	No. eggs/egg mass	Egg period (days)
1.93±0.09 (60)	28.4±15.4 (74)*	11.8±1.6 (918)

^{a)}Thirty adult snails were reared in 3 aquariums (50×26×30 cm) containing pebbles and soils from early May to late August in 1987. Numbers in parentheses are numbers of eggs or egg masses(*) observed.

^{a)}Thirty adults were reared in three 50×26×30 cm aquariums containing pebbles and soils from early May to late August in 1987.

徑이 증대하기 시작하여 4월 중순부터는 冬眠이 끝나고 섭식활동에 들어가는 것으로 생각된다. Blinn¹⁴⁾은 *Allogona profunda*와 *Mesodon thyroidus* 두 種의 달팽이 생태 조사에서 이들이 각기 흰색의 두꺼운 석회질막과 얇고 투명하며 건조된 점질막의 서로 다른 월동 보호막을 갖고 있다고 보고하였는데 본 種에서는 전자의 백색막을 형성하였으나 생육 기간중 건조된 상태에서는 후자의 막을 형성하는 것이 관찰되었다. 4월 하순부터는 계속 殼徑이 증대되어 7월 중순에 최대로 자랐는데 이 시기에 다수의 卵塊가 풀뿌리 근처의 알은 땅속에서 발견되었다. 그러나 '88년 7월 하순에는 卵이 전혀 발견되지 않고 빈 介殼만이 남아 있었으며, '89년 8월 중순에 극히 소수의 卵만이 발견되 점으로

미루어 야외에서도 실내에서와 같이 7월 중순에 집 중적으로 산란되는 것으로 판단된다. 부화된 幼貝는 시일이 경과되면서 계속 체폭이 증대하였는데 11월 중순부터는 이러한 체폭의 증가가 멈추고 보호막이 다시 형성되어 冬眠에 들어가는 것으로 나타났다.

위의 결과로 미루어 보아 명주달팽이는 1년에 1세대를 경과하며 주로 7월 중순에 산란하고 11월~4월에 冬眠하는 것으로 판단된다. 岡田^{9,10)}는 일본에서 산란기가 5월 중·하순이라 하였고 武田¹¹⁾는 봄, 가을이라고 하여 본 조사 결과와 차이를 보이고 있는데 그 원인이 지역간 차이인지 種이 서로 다른 때문인지는 분명치 않다.

2. 인삼의 피해

명주달팽이는 인삼의 잎이나 줄기, 꽃대를 갉아 먹어 피해를 주는데 人蔘 產地에서 10% 이상의 被害株率을 보인 8개 圃場을 대상으로 피해 발생 경향을 조사한 결과(Table 4, 5) 모두 5월 상·중순에 피해가 初發生되어 加害 개체들은 前年度에 이동해 들어와 圃場내에서 월동한 개체들로 보인다. 피해 圃場은 모두 3~5年根의 數草圃場으로 부숙된 벗짚 數草가 이들의 서식에 알맞는 조건 즉 적절한 수분 조건을

Table 3. Seasonal changes in shell diameter of *Acusta despecta sieboldiana* and its oviposition period in the field

Date	n	Shell diameter (mm)	Hibernating epiphragm ^{a)}	Oviposition ^{b)}
1988				
Mar. 15	64	6.44 ± 1.21	+	-
Apr. 7	34	6.39 ± 0.99	+	-
Apr. 18	50	6.16 ± 0.75	-	-
Apr. 29	46	7.02 ± 1.01	-	-
May 16	50	8.23 ± 0.92	-	-
Jun. 15	50	11.84 ± 0.89	-	-
Jul. 19	51	12.80 ± 0.72	-	+
Jul. 30	24	1.72 ± 0.28	-	-
Sep. 15	55	3.46 ± 0.39	-	-
Oct. 15	50	4.28 ± 0.52	-	-
Nov. 3	50	5.24 ± 0.75	+	-
Nov. 15	50	5.41 ± 0.67	+	-
1989				
Feb. 28	51	5.38 ± 1.69	+	-
Mar. 21	56	5.02 ± 1.42	+	-
Apr. 17	62	4.93 ± 1.06	-	-
May 18	52	7.12 ± 1.62	-	-
Jun. 15	54	8.38 ± 1.53	-	-
Jul. 15	51	11.54 ± 1.30	-	+
Aug. 17	50	3.02 ± 0.48	-	+
Sep. 19	61	5.00 ± 0.76	-	-
Oct. 18	52	6.38 ± 1.21	-	-
Nov. 20	34	6.61 ± 1.14	+	-

a) +: Shell apertures were sealed by epiphragms, -: No epiphragms were observed on shell.
b) +: Eggs were found, -: No eggs were found.

Table 4. Characteristics of ginseng fields with over 10% snail damages in 1987 and 1990

Age of ginseng	Mulching ^{a)}	No. fields damaged ^{b)}
1	-	0
2	-	0
3	+	2
4	+	4
5	+	2
6	-	0

a) +: Rice straw mulched, -: Bare.
b) Ginseng fields damaged over 10% by the snail in 1987 and 1990.

Table 5. Date of first ginseng damage by *Acusta despecta sieboldiana*

Date	No. fields damaged ^{a)}
Early May	2
Mid May	6
Late May	0

a) Ginseng fields damaged over 10% by the snail in 1987 and 1990.

Table 6. Questionary survey on the periods of ginseng damage by snails

Periods	% ^{a)}
May	21.8
June	23.3
July	15.5
After August	3.5
No answer	35.9

^{a)}One hundred and forty-two ginseng cultivators throughout the country submitted replies to the questionnaires in 1988.

제공한 것으로 생각된다. 피해 포장의 주변에는 배수로나 풀밭이 있었고 이곳에서 다수의 명주달팽이가 채집되었는데 이들이 배수로가 마르거나 풀베기 또는 제조제의 살포로 서식 조건이 나빠져 포장내로 이동하여 산란하므로써 피해가 발생하는 것으로 생각되나 발생 원인에 관하여는 앞으로 보다 면밀한 조사가 이루어져야 할 것이다.

달팽이 피해 시기에 관한 設問調査 結果(Table 6) 35.9%가 응답하지 않아 피해 경험 이 없었던 것으로 보이며, 5월이 21.8%, 6월이 23.3%, 7월이 15.5%, 8월 이후가 3.5%이었는데 7월에 다소 줄어든 것은 成貝가 7월 중순 산란 후 죽기 때문으로 보인다. 神邊⁴⁾은 명주달팽이가 목화의 어린 苗 때 葉肉을 갉아 먹는데 가해 시기는 5월 하순부터 7월 중·하순까지라고 하여 본 조사 결과와 일치하고 있다. 이와 같이 주로 5~7월에 피해가 발생하는 것은 Table 3에서 나타난 바와 같이 이 시기가 명주달팽이의 월동 개체가 成貝로 성장하는 기간으로 섭식 활동이 왕성한 때문으로 추측된다. 피해 발생 양상에 있어서 5월의 초발생시에는 대체로 잎에 구멍이 뚫리는 약한 피해를 보였다. 1987년과 1990년의 6월 하순에 4년근과 5년근 포장에서 잎이 뜯리고 줄기와 꽃대의 꺾질이 食害로 벗겨지는 극심한 피해가 발생된 사례가 있었는데, 발생 초기인 5월에 피해가 심한 들민달팽이¹⁵⁾와는 달리 5월보다는 6월, 7월의 후기로 갈수록 피해 정도가 심해지는 것으로 보인다. 武田¹¹⁾는 달팽이류의 행동 유발 요인은 外因性的의 水分과 內因性的의 體內 時計(Circadian rhythm)라고 하면서 降雨 등으로 혈액림프의 농도가 낮아질 때 달팽이류의 행동이 활발해진다고 하였다. 이는 몸의 성장에 따른 섭식 요구도의 증가와 함께

Table 7. Effects of snail baits on the mortality of *Acusta despecta sieboldiana* in the laboratory

Chemicals	Mortality (%) ^{a)}
Metaldehyde (6%) Bait	84 a ^{b)}
Methiocarb (2%) Bait	62 b
Untreated	0 c

^{a)}A 18 cm diameter plastic pot containing soil was infested with 10 adults, and treated with 3g/m² of baits on June 10. Two days later, numbers of dead adults were examined. Each treatment had 5 replications.

^{b)}Means followed by the same letter are not significantly different at the 1% level (Duncan's multiple range test).

Table 8. Control effects of snail baits on *Acusta despecta sieboldiana* in the ginseng fields

Chemicals	No. of dead slugs/kan (180×90 cm)
Metaldehyde (6%) Bait	6.00±4.40 a
Methiocarb (2%) Bait	1.75±0.96 b
Untreated	0 b

^{a)}Four-year old ginseng fields damaged by the snails were treated with 5g/m² (8g/1.6 m²) of baits on May 22, 1990. Two days later, number of dead snails was examined. Each treatment had 4 replications.

^{b)}Means followed by the same letter are not significantly different at the 5% level (Duncan's multiple range test).

6~7월의 장마기에 명주달팽이에 의한 인삼의 피해가 심해질 수 있는 하나의 원인이 될 수 있다고 생각된다.

이상의 결과를 요약하면 명주달팽이에 의한 인삼의 피해는 비교적 습기가 많은 3년근 이상의 고년근 부초 포장에서 5월부터 7월까지 발생하는 것으로 보이며 특히 몸이 크게 자라고 강우량이 많은 6~7월에 피해가 심할 것으로 예상된다.

3. 명주달팽이의 약제 방제

달팽이류의 방제 약제로서 카바메이트계의 약제가 효과가 있음이 보고되고 있는데^{11,13)} 인삼이 건강식품 또는 약제로 사용되는 특수성으로 인해 인삼포에 있어서는 이 계통의 약제 사용이 금지되고 있다. 유기 인계나 유기염소계 또는 석회보르도액은 달팽이에 효과가 없음이 보고된 바 있다.^{13,16)} 따라서 이러한 약제를 제외하고 metaldehyde와 methiocarb 두가지 유인제만을 pot에서 명주달팽이 成貝에 처리하여 약제

효과를 조사한 결과(Table 7) 두 가지 모두 有效하였는데 metaldehyde가 methiocarb에 비해 높은 살충효과를 보였다.

이러한 약제 효과를 야외에서 확인하기 위해 명주달팽이 피해가 발생한 4년근 포장에 두 가지 약제를 처리한 결과(Table 8) 칸당 명주달팽이 死體數가 metaldehyde에서 뚜렷이 많았고 methiocarb에서는 실내(Table 7)에서와 달리 무처리와 有意差를 보이지 않았는데 처리 당시의 개체수가 조사되지 않아 그 원인을 알 수 없었다.

위 결과로 보아 명주달팽이의 피해 발생시 metaldehyde 유인제의 처리로 방제효과를 거둘 수 있을 것으로 판단되는데 그 처리 방법에 있어 인삼 용도의 특수성을 감안하여 약제의 유효 성분이 圃場내에 잔류되지 않도록 고려되어야 할 것이다. 또한 인삼 포장에서의 명주달팽이 방제는 포장으로 이동하는 시기나 그 원인을 파악하여 인삼 포장으로의 이동을 차단하는 것이 가장 효율적으로 생각되며 이를 위해서는 그 생태적 특성을 究明하기 위한 지속적인 연구가 수행되어야 할 것으로 보인다.

요 약

1987~1990년에 명주달팽이의 생활사, 인삼의 피해, 약제 방제에 관한 연구를 야외 및 실내에서 수행하였다. 명주달팽이의 卵은 직경 1.93 ± 0.09 mm의 백색 球形으로 28.4 ± 15.4 개의 卵塊로 산란되었으며, 卵期間은 室溫에서 11.8 ± 1.6 일 이었다. 卵은 야외에서 7월 중순에 주로 산란되었다. 1년에 1회 경과하였고

11월~4월에 冬眠하였다. 10% 이상의 被害株率을 보인 인삼 피해는 3~5년근의 數草 圃場에서 발생하였고 피해 시기는 5월부터 7월까지로 판단되었다. Metaldehyde 6% 유인제가 명주달팽이에 대하여 뚜렷이 높은 방제 효과를 보였다.

인용문헌

1. 韓國動物學會: 韓國動物名集(三), 郷文社, 서울, 69 (1971).
2. 柳鍾生: 原色韓國貝類圖鑑, 一志社, 서울, 92 (1976).
3. 韓國植物保護學會: 韓國植物病. 害蟲. 雜草名鑑 改訂版, 138 (1986).
4. 神邊利重: 朝鮮總督府農事試驗場彙報, 7, 359 (1931).
5. 瀧 庸: 植物防疫, 14, 437 (1960).
6. 岡田 要, 福田喜三郎, 瀧 庸: 原色動物大圖鑑(三), 北隆館, 98 (1966).
7. 漆 宏: 日本陸産貝類總目錄, 京都, 192 (1988).
8. 奥野孝夫, 田中 寛, 木村 裕, 米山伸吾: 原色 草花, 野菜 病害蟲圖鑑, 保育社, 187 (1978).
9. 岡田彌一郎: 農林省農事試驗場彙報, 1, 101 (1929).
10. 岡田彌一郎: 農林省農事試驗場彙報, 2, 109 (1932).
11. 武田直邦: 植物防疫, 39, 264 (1985)
12. Lange, W. H. and Macleod, G. F.: *J. Econ. Entomol.*, 34, 321 (1941).
13. Crowell, H. H.: *J. Econ. Entomol.*, 60, 1048 (1967)
14. Blinn, W. C.: *Ecology*, 44, 498 (1963).
15. 김기황, 오승환: 고려인삼학회지, 14, 421 (1990).
16. 吳承煥, 柳演鉉, 金永鎬, 金基滉, 李璋浩: 人蔘研究報告書(栽培分野·環境 및 育種編), 韓國人蔘煙草研究所, 249 (1987).