

큰검정풍뎀이 및 참검정풍뎀이 유충에 의한 인삼의 피해발생 조사

金基澆·金相奭·吳承煥

韓國人蔘煙草研究所

(1988년 4월 15일 접수)

Survey of Damages of *Panax ginseng* Due to Larvae of *Holotrichia morosa* and *Holotrichia diomphalia*

Ki Whang Kim, Sang Seok Kim, Seung Hwan Ohh

Korea Ginseng & Tobacco Research Institute

(Received April 15, 1988)

Abstract

In order to establish the integrated management of white grubs in ginseng field damages of ginseng plants (*Panax ginseng* C.A. Meyer) by the larvae of the larger black chafer (*Holotrichia morosa* Waterhouse) and the Korean black chafer (*Holotrichia diomphalia* Bates) were investigated. Most of ginseng damages due to *H. morosa* usually occurred in September through October, mainly on 2nd year plants. However, the damage by *H. diomphalia* occurred in September through October (usually in odd number of years) on 2nd year plants and in the following May and June on 3rd year plants. Therefore, in the fall of every odd number of years, synchronized occurrence of the two species caused severe damage on ginseng plants. Both of the 3rd instar larvae of the forementioned two species damaged ginseng roots regardless of the age of the plants when ginseng plants were artificially infested with them. Ginseng fields located at the slopes with good drainage are most likely damaged by them.

서 론

인삼은 高價의 다년생작물로 파종이나 이식 후의 해충으로 인한 결주나 부분적 상해는 인삼 경작자에게 막대한 경제적 손실을 가져오므로 타작물에 비해 해충 밀도의 경제적 피해수준이 대단히 낮아 일단 발생시에는 곧 방제를 꾀한다.

*이 연구는 전매청 출연자금을 의해 실시됨.

인삼포에 있어서는 여러가지 해충이 피해를 주나 그 중에도 풍뎡이類의 유충인 굼벵이의 피해가 커서 인삼경작자들에 대한 설문조사에 의하면 응답자의 57% 정도가 굼벵이類의 피해를 받는 것으로 나타나고 있으며¹⁾ 심할 경우 폐포되는 사례까지 있다²⁾. 굼벵이류는 땅속의 비교적 깊은 곳에서 가해하여 묘포나 본포에 발생된 후의 약제 처리는 높은 방제효과를 거두기 어려우므로 사전에 발생을 예방하는 것이 가장 효율적이라 생각된다. 따라서 굼벵이類의 효율적인 방제체계 확립에 필요한 기초자료를 얻고자 인삼에서 그 피해가 알려진³⁾ 큰검정풍뎡이와 참검정풍뎡이의 피해 발생양상을 조사하였다.

재료 및 방법

1983~1986년에 걸쳐 굼벵이類의被害가 심하였던 17개圃場에서加害種과 피해발생시기, 인삼의 연근, 피해주율, 포장의 환경적 특징을 조사하였으며 폐지 포장의 굼벵이 밀도는 경기도 화성군 우정면 소재의 2년근 포장에서 조사하였다. 인삼의 연근별 피해상황은 한국인삼연초연구소 경작시험장 내에서 식양토의 2, 3, 4, 5년근 포장에 큰검정풍뎡이 및 참검정풍뎡이 3령충을 칸당(90×180 cm) 4마리씩 3반복으로 토양 내에 접종하여 연근별 피해정도 및 토양의 수분함량과 pH를 조사하였다.

결과 및 고찰

풍뎡이類에 의한 인삼피해의 조사기간 동안 큰검정풍뎡이와 참검정풍뎡이 두種의 가해만이 확인되었다. 그러나 인삼해충에 관한 기록에^{4,5,6)} 의하면 우리나라에서 10여종의 풍뎡이類가 인삼을 가해한다고 되어 있고 순⁷⁾은 인삼포 및 그 주변 포장에서 8種의 굼벵이類가 채집되었음을 보고하여, 앞으로 계속적인 조사가 수행되어야 할 것으로 생각된다. 큰검정풍뎡이 피해는 매년 가을(9~10월)에 발생하였으나 참검정풍뎡이 피해는 '83년 가을과 '84년 봄(5~6월), '85년 가을과 '86년 봄에 발생하였다(Table 1). 피해발생시기를 이들의 생활환 및 토양내 수직분포의 연중변화⁷⁾와 연관시켜 보면 두種의 섭식기 유충 밀도가 높아질 때 피해가 발생하여 큰검정풍뎡이 피해는 매년 가을, 참검정풍뎡이 피해는 홀수해의 가을과 짝수해의 봄에 발생하며 홀수해의 가을에는 두種이 동시에 발생함을 알 수 있다(Fig. 1).

큰검정풍뎡이와 참검정풍뎡이의 동시발생으로 폐포된 2년근 포장에서 지상부 생존주수의 다소에 따라 3개소(A, B, C)를 선정하여 피해상황 및 유충밀도를 조사한 결과(Table 2) 대부분 3령충으로 칸당 10마리 이상 채집된 곳에서는 거의 모든 인삼이 피해를 받았다. 지상부 생존주수가 A, B, C 각각 20, 8, 1이었는데 전혀 피해를 받지 않은 것은 9, 1, 0주 뿐으로 나머지

Table 1. Number of ginseng fields damaged by *Holotrichia morosa* and *Holotrichia diomphalia* larvae during four years from 1983 to 1986

Species	1983		1984		1985		1986		Total
	S ^a	F	S	F	S	F	S	F	
<i>H. morosa</i>	—	3	—	3	—	6	—	—	12
<i>H. diomphalia</i>	—	2	2	—	—	3	3	—	10

a. S: spring, F: fall

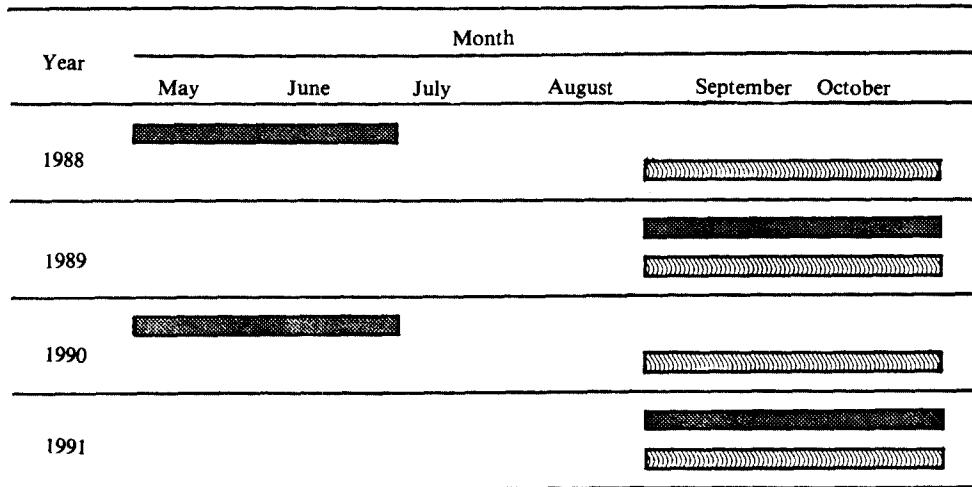


Fig. 1. Prediction of the period of ginseng damage due to *H. morosa* and *H. diomphalia* larvae.

▨ : *H. morosa* ▩ : *H. diomphalia*

Table 2. Number of surviving plants and *H. morosa* and *H. diomphalia* larvae collected in the abolished ginseng field^a

Site ^b	Surviving plants	<i>H. morosa</i>				<i>H. diomphalia</i>				Grand total
		1 ^c	2	3	Total	1 ^c	2	3	Total	
A	20(9) ^d	0	0	3	3	0	2	2	4	7
B	8(1)	0	2	5	7	0	0	3	3	10
C	1(0)	1	5	5	11	0	1	7	8	19

a. The field is located at Ujeong myon in Hwaseong kun, Kyonggi do, and examined on September 18, 1985.

b. Fifty-four ginseng plants were transplanted at each site (90 × 180cm).

c. Instar of larvae.

d. No. of unharmed plants.

11. 7, 1주는 피해를 받고도 생존해 있었으며 해충밀도가 높을수록 식해량이 많음을 알 수 있다.

두 종 굽벙이 피해포장을 인삼의 연근, 피해주율에 따라 구분해 본 결과 큰검정풍뎅이 피해는 묘포에도 발생하나 주로 2년근 포장에 발생하였으며 참검정풍뎅이 피해는 묘포, 2년근 외에 3년근에도 발생하였는데 3년근의 경우 월동 3령충에 의해 봄에 발생하여 산란은 전년도인 2년근 포장에서 이루어졌음을 알 수 있다(Table 3). 또한 참검정풍뎅이보다 큰검정풍뎅이 발생시 피해가 컸는데 이는 큰검정풍뎅이의 발생밀도가 더 높은 때문으로 보여지며 두 종이 동시발생시 베포된 포장이 많았다. 金⁷⁾은 이 두 종의 형태가 서로 유사하나 생활사가 상이하다고 하였는데, 이들의 방제문제는 발생종을 정확히 동정한 뒤에 검토되어야 할 것이다.

Table 3. Number of ginseng fields damaged by *H. morosa* and *H. diomphalia* larvae according to the age of ginseng plants

Damage(%)	<i>H. morosa</i>			<i>H. morosa</i> + <i>H. diomphalia</i>			<i>H. diomphalia</i>		
	1 ^a	2	3	1	2	3	1	2	3
0-10	1	0	0	0	0	0	1	1	1
11-20	0	1	0	0	0	0	0	0	2
21-30	0	1	0	0	0	0	0	0	0
31-40	0	3	0	0	2	0	0	0	0
41-50	0	0	0	0	0	0	0	0	0
More than 50	0	1	0	0	3	0	0	0	0
Total	1	6	0	0	5	0	1	1	3

a. Age years of ginseng plants.

이러한 2년근에서의 다발생이 이 두 종 굼벵이의 연근에 따른 인삼根 섭식여부와 관련이 있는지를 알기 위해 2, 3, 4, 5년근 포장에 큰검정풍뎅이와 참검정풍뎅이를 접종하여 피해상황을 조사한 결과 (Table 4, 5) 참검정풍뎅이는 연근에 관계없이 식해하였으나 고년근으로 갈수록 피해주 수는 줄고 피해주의 지상부 생존주율이 높아져 4, 5년근에서는 모든 피해주가 생존하여 산지의 고년근 포장에서 피해가 발생하면서도 경작자에게 인식되지 않는지의 여부도 계속 조사되어야 할 것이다. 2년근에서는 모든 피해주의 지상부가 고사하여 표 2에서의 결과와 상이하였는데 이는 봄과 가을의 뿌리크기의 차이에 기인하는 것으로 생각된다. 큰검정풍뎅이의 경우도 연근에 관계없이 식해하였으며 두 종 모두 2년근 보다는 3년근 포장에서 4년근 보다는 6년근 포장에서 피해주數가 많았던 것은 3년, 5년근 포장의 토양 수분함량이 낮았던데 기인하는 것으로 보이며 참검정풍뎅이의 경우 이들 포장에서 접종 유충의 회수율이 높았다.

두 종 굼벵이의 피해를 받은 포장의 환경적 특징을 조사한 결과 두 종 간에 유사한 경향을 보여 비교적 배수가 양호한 경사지에서 발생이 많았으며 토성이나 토양산도, 주변환경 등에 있어서는 뚜렷한 경향을 보이지 않았다 (Table 6). Dumbleton⁸⁾은 *Odontria Zealandica*의 밀도에 영향을 미치는 토양요인으로 수분함량, 온도, pH, 부식질 등을 들고 있는데 두 종 토양상태의 생육에 미치는 토양요인의 영향에 관한 검토는 이들의 발생장소를 예측하는데 도움이 될 것으로 생각된다.

Table 4. Comparison of ginseng damage by *H. diomphalia* 3rd instar larvae and soil conditions in the ginseng fields of different age years^a

Age years of ginseng plants	No. plants damaged / larva	Survival rate of plants damaged (%)	Recovery rate of larvae (%)	Soil moisture (%)	Soil pH
2	0.08 ± 0.08	0	25.00 ± 0.00	30.96	5.33
3	4.51 ± 0.37	66.43 ± 5.61	83.33 ± 8.34	26.61	4.96
4	0.88 ± 0.88	100	16.67 ± 8.34	29.63	4.89
5	1.00 ± 0.14	100	66.67 ± 8.34	25.00	5.13

a. Four larvae were infested in a block (90 × 180 cm) with 3 replications on May 15, 1986, and examined 69 days after infestation.

Table 5. Number of ginseng plants damaged by *H. morosa* 3rd instar larvae and soil moisture in the ginseng fields of different age years^a

Age years of ginseng plants	No. plants damaged / larva	Soil moisture (%)
2	1.55 ± 0.25	24.6
3	1.95 ± 0.25	19.6
4	0.75 ± 0.05	22.1
5	0.40 ± 0.10	21.7

a. Four larvae were infested in a block (90 × 180cm) with 3 replications on September 11, 1986, and numbers of damaged plants and soil moisture were investigated 26 days after infestation.

Table 6. Environmental characteristics of ginseng fields damaged by *H. morosa* and *H. diomphalia* larvae^a

Factors	Damaged fields(%)		
	<i>H. morosa</i>	<i>H. diomphalia</i>	
Topography	Hills	25.0	10.0
	Slopes	66.7	70.0
	Plains	8.3	20.0
Degree of slope(%)	0-2	8.3	20.0
	2-7	58.4	60.0
	7-15	33.3	20.0
Soil texture	Sandy loam	33.3	30.0
	Loam	33.3	30.0
	Clay loam	33.3	40.0
Soil pH	4.5-5.0	22.2	30.0
	5.0-5.5	44.4	40.0
	5.5-6.0	33.3	30.0
Surroundings	Broad-leaved forests	29.4	30.0
	Coniferous forests	29.4	20.0
	Orchards	5.9	0.0
	Paddy fields	11.8	10.0
	Upland fields	23.5	40.0

a. Numbers of ginseng fields damaged by *H. morosa* and *H. diomphalia* larvae are twelve and ten, respectively.

요 약

큰검정풍뎅이와 참검정풍뎅이의 효율적 방제체계 확립을 위한 기초자료를 얻고자 1983~1986년에 걸쳐 이 두 종에 의한 인삼피해 발생양상을 조사하였다.

큰검정풍뎅이와 참검정풍뎅이의 유충이 인삼 뿌리를 가해하였으며 이들에 의한 피해는 주로 2~3년근에 나타났으나 인위적으로 집중시 연근에 관계없이 식해하였다. 큰검정풍뎅이에 의한 피해는 매년 가을(9~10월)에, 참검정풍뎅이에 의한 피해는 홀수해의 가을과 이듬해 짝수해의

봄(5~6월)에 나타나 홀수해의 가을에는 두 種에 의한 피해가 동시에 나타났으며, 두 種 모두 배수가 양호한 경사지에 위치한 포장에서 많이 발생하였다.

인용문헌

1. 吳承煥, 柳演鉉, 金相奭, 李壹鎬, 金基況, 趙大彙, 李璋浩: 人蔘의 主要病害蟲防除研究, 韓國人蔘煙草研究所, p. 75 (1984).
2. 吳承煥, 柳演鉉, 金相奭, 李壹鎬, 金基況, 趙大彙, 李璋浩: 人蔘研究報告書(栽培分野) 175(1985).
3. 金基況, 金相奭, 玄在善: 韓國植物保護學會誌 24, 179(1986).
4. Anonymous: 人蔘害蟲に 關する 調査, 勸業模範場事業報告書 I, (1922).
5. 今村 軔: 人蔘史 4, 172(1936).
6. 이성환, 정후섭, 최승윤, 나용준: 人蔘苗圃의 病害蟲研究, 學敎部 學術研究報告書(農學系) (1968).
7. 金基況: 博士學位 論文, 서울大學校(1987).
8. Dumbleton, L. J. *N.Z.J. Sci. Tech.* 23, 305(1942).