

자두와 살구나무에 寄生하는 나무좀의 生態에 關한 研究

尹柱敬*, 金奎眞*, 千勝珠*, 金容碩**

Ecological Studies on the Bark Beetles on Plum and Apricot

J. K. Yoon*, K. C. Kim*, S. J. Cheon*, and Y. S. Kim**

ABSTRACT

The ecological studies were conducted to identify some bark-beetles on apricot and plum trees in Jeonnam province.

Harmful bark-beetles caught from apricot and plum trees were identified as *Scolytus seoulensis*, *Xyleborus atratus*, *X. germanus*, *X. rubricollis* and *X. saxeseni*.

The seoul barkbeetle emerged during the period from early May to late October 1980~1981, it happens twice in a year, with the peak July 10 and August 25 in 1980, July 15 and August 20 in 1981. A daily peak emerged for adults was at 11 AM to 1 PM.

Distribution of holes on the apricot stems varied; more than 100 holes per meter in Henderson (Apricot) and V-49057 (Apricot), 12 holes per meter in Derbyroyal (Apricot). Comparatively more holes were found in the European variety, and the cardinal distribution was in the order of east, south, west and north. The longer the length of the mother-gallery, the greater number of egg-gallery found.

Optimum temperature for mating was 27°C. The time for mating was longer during May-June than July-August.

The fruit weight of damaged plum tree reached 12.25g around four weeks after flowering; where as that of normal tree increased up to 63.5g at harvest time.

The natural enemy of the seoul bark beetle was *Eurytoma* sp. They were found as mature larva or pupa and they emerged from early May to the middle of June. Adult longevity was about a week.

緒 言

果樹栽培에 있어서는 環境條件이나 技術面에서 他作物보다 特殊性이 要求되지만 近來 우리나라 經濟成長과 더불어 生活水準의 向上으로 每年 果樹 栽培面積이

擴大되어 1975년에 74,051ha였던것이 1979年度에는 95,727ha 로 5年間에 무려 19,676ha나 增加되었다.

특히 食糧作物의 栽培가 어려워 遊休地化 되어있는 山間地帶에서도 밤을 비롯한 살구 자두, 감나무 등에 이르기까지 多様な 樹種들이 導入되었고 全南地方의 境遇에는 이러한 有實樹로부터의 農家收入이 比較的큰

*전남대학교 농과대학 (College of Agriculture, Jeonnam National University, Gwangju, Korea)

**나주원예시험장 (Naju Horticulture Exp. Stn. O.R.D. Naju, Jeonnam, Korea)

本研究은 農産學協同 基金에 依하여 이루어졌음.

比重을 차지하고 있으나 近年 나무좀의 被害로因하여 每年 收穫量이 減少되고 甚한 境遇에는 成木들이 枯死하는 等 크게 問題되고 있다.

나무좀은 以前에는 그렇게 問題害虫이 아니었을 뿐 아니라 肉眼으로 區別하기 어려운 微小昆虫으로 形成層이나 木質部에 寄生하여 初期 被害狀態를 發見하기 어렵고 被害株가 枯死되기 直前에야 나무좀의 被害를 알 수 있다.

살구와 자두나무에 對한 나무좀의 被害에 對하여는 1930年 村山の 採集記錄이 있을 뿐인데 1972年 金海園 蕪試驗場으로부터 羅州園藝試驗場에 移植한 자두살구나무에서 1980年度에 나무좀이 大發生하여 大部分의 成木이 枯死하였으며 이 被害가 繼續 다른 나무로 擴大됨과 아울러 一般農家에도 本虫의 被害로 큰 타격을 받고있는 實情인데 이에 對한 調查研究가 없어서 合理的인 防除體系를 樹立할 수 없었다.

筆者들은 1980년부터 1981년까지 2個年에 걸쳐 나무좀의 種類 및 生態를 調査한바 얻어진 結果를 이에 報告하는 바이다.

끝으로 本研究를 遂行함에 있어 羅州園藝試驗場 關係研究員들의 協助와 長城郡 黃龍面 高在彬氏의 圃場 提供에 對한 謝意를 表하고 나무좀의 同定에 있어 日本 農林省 林業試驗場 野淵輝博氏, 天敵 同定에 農技研 白種哲先生에게 謝意를 表하는 바이다.

研究史

나무좀은 闊葉樹에서 針葉樹에 이르기까지 比較的 寄生範圍가 넓은 害虫으로서 우리나라에는 51種의 나무좀이 記錄되어 있고 이중 31種은 韓國種이며 나머지 20種은 國內뿐 아니라 外國에도 分布되어 있으며 38種의 寄主植物을 밝혔고²¹⁾ 1930年 村山²²⁾은 全北全州와 平南江西의 살구나무와 벚나무에서 자두나무좀(*Scolytces japonicus*)과 서울나무좀(*S. seulensis*)을 採集하였고 針葉樹에 寄生하는 나무좀은 25種임을 알았다. 1932年²³⁾ 忠南鳥致院과 서울淸涼里의 오리나무에서 뽕나무좀(*Xyleborus atratus*), 붉은꼭나무좀(*X. rubricollis*)와 감나무좀(*X. saxoseni*)에 關한 採集記錄이 있으며 村山等은²⁶⁾ 살구나무좀等 5種이 果樹에 被害를 준다고 하였다.

Ueno²²⁾는 日本의 감나무에서 가장 被害가 큰 나무좀으로 Ipidae, platypodidae 等 2科 4屬 8種이 寄生한다고 報告한 바 있고 Gossard¹⁰⁾는 美國에서 果樹에 被害를 주는 것으로 *Eccoptogaster rugulosus* 外에 6種을 報告한 바 있다.

野淵²⁷⁾은 全世界에 6000~7000種의 나무좀이 分布한

다고 推定하였고 Browne²⁸⁾은 世界에 記錄된 나무좀의 約 46%가 말레이시아에 分布하고 있음을 指摘한바 있다.

나무좀의 生態에 關하여 內池³⁰⁾는 자두나무좀(*S. japonicus*)이 5月 8日과 8月 下旬에 成虫이 羽化한다고 하였고 Gossard¹⁰⁾는 *Eccoptogaster rugulosus*가 5月 20日과 7月 17日에 羽化하며 井上^{14, 15)}은 왕소나무좀이 年 2~3回 發生하며 15°C 以上에서 飛來하고 5月 下旬이 最盛期라 하였으며 原田¹²⁾은 가문비나무좀의 溫度에 對한 成虫活動을 調査한바 24°C가 最適溫度이며 4°C以下에서는 假死狀態에 이르며 玉貫^{9, 6)}은 나무좀의 種類에 따라 樹高·樹皮의 두께, 林木의 方向이 多少 다르다는 事實을 指摘하였다.

Uchida 等³¹⁾은 颱風의 被害를 받았던 山林地帶에서 *Ips typographus*가 突發하며 颱風被害後放置狀態에서 增加하고 Felix 等³²⁾은 美松나무에서 *Scolytus ventralis*의 發生은 旱魃이 繼續되어 樹木의 生育條件이 不良한 境遇 大發生한다고 하였고 Gossard¹⁰⁾는 *Eccoptogaster rugulosus*와 *Phloeotribus liminaris* 等の 나무좀은 健全한 果樹에서도 侵入함을 報告하였다.

나무좀의 發生과 樹體의 關係에 關하여는 Rudinsky²⁸⁾ 樹體의 樹脂의 壓力, 樹脂의 量, 細胞內 滲透壓 및 韌皮部의 化學的 組成과 關係가 깊으며 Smith²⁹⁾는 導管 樹脂의 量과 monoterpene 分割에서 limonene의 量이 關係가 깊다는 事實을 報告한 바 있다. 또한 樹體에서 나무좀에 對한 抵抗性은 母孔의 크기와 産卵의 程度에 依한다는 報告等도 있다^{1, 20)}.

最近에 金子^{17, 18)}는 나무좀의 人工飼育을 試圖한바 있고 pheromone을 利用한 誘引防除研究가 活潑히 이루어지고 있다^{4, 9, 13)}.

材料 및 方法

나무좀의 種類 및 寄主

1980년부터 1981年 사이에 光州, 羅州長城의 자두와 살구나무에서 採集한 나무좀을 75% Ethylalcohol에 固定하고 그 形態를 區分하기 爲하여 20倍의 解剖顯微鏡下에서 觀察하였으며 寄主別로 寄生한 나무좀의 形態와 加害習性으로 被害樹의 種類를 調査하였고 나무좀의 同定은 日本의 野淵輝氏에게 依賴하였다.

形態 및 習性

자두 살구나무에 寄生하였던 *Scolytus* 屬과 *Xyleborus* 屬 나무좀의 特徵을 把握코자 各態別로 50 마리씩을 採集하여 75% Ethylalcohol에 固定하였다가 解剖顯微鏡下에서 micrometer로 體長, 頭幅을 測定하였으며 各虫 50마리씩을 對象으로 被害部位를 調査하였고

被害樹 50樹를 對象으로 各 虫들의 生活習性을 調査하였다.

發生消長

1980年 5月 2日부터 9月 20日 사이에 살구나무 12年生 導入種中 被害가 甚한 살구나무 一樹를 擇하여 每週 1~2日 間隔으로 樹上에서 脫出하는 서울나무좀을 時間當 溫度別로 發生하는 成虫을 採集하여 75% Ethylalcohol 에 固定시켰으며 1981年 5月 9日부터 10月 1日 사이에 長城郡 黃龍面에서 20年生 자두나무 導入種中 被害가 甚한 자두나무 一樹를 擇하여 1週日 間隔으로 午前 9時부터 午後 5時까지 成虫의 脫出飛翔數를 調査하고 夜間成虫活動 狀況을 알고자 6月 2日과 7月 5日 2회에 걸쳐 午後 5時부터 翌日 午前 8時까지 上記와 같은 方法으로 調査하였다.

時間과 溫度別 成虫活動狀況을 알고자 1週日 間隔으로 每調査 午前 9時부터 午後 5時까지 時間當 採集된 成虫을 比較하며 調査時的 溫도와 飛翔한 成虫의 出現數를 中心으로 發生消長을 調査하였다.

脫出孔調査

羅州의 살구나무 被害樹中 樹皮에 뚫린 孔數를 알고자 1m當 孔數 木品種과 方向別로 調査하였으며 光州, 羅州, 長城의 자두나무 被害樹에서 母孔의 長幅과 幼虫孔의 數 등을 把握하기 爲하여 地上 1.5m 높이의 被害枝를 任意로 10cm씩 切斷한다음 5個를 5反履으로 樹皮를 벗겨내고 Caliper 로 母孔의 長, 幅을 測定하고 幼虫孔數와 穿孔型을 各各 調査하였다.

交尾習性

成虫의 羽化가 始作되는 5月 27日부터 9月 3日 사이에 野외의 자두나무 圃場에서 交尾하는 成虫을 午前과 午後로 나누어 觀察하였으며, 交尾習性, 交尾時間 등을 調査하였다.

天敵調査

1981年 4月 20日 光州 文化洞의 자두나무 15年生 被害枝를 1m 길이로 切斷한 다음 15個를 運搬하여 實驗室內의 網室속에 두고 每日 10時에 脫出하는 나무좀의 成虫을 調査하던 중에 나무좀의 老熟幼虫이나 蛹에 1마리씩 寄生하였던 多數의 寄生蜂이 5月 5日부터 羽化하여 서울나무좀과 이들의 發生消長을 同時에 調査하였다.

果實重變化

長城의 자두나무에서 被害樹와 健全樹의 果重의 變化를 알고서 1981年着 果週 2日後인 6月 3日부터 收穫期까지 1週日 間隔으로 各樹當 3樹 3反履으로 果實 20個씩의 果當 生體重을 測定하였다.

結果 및 考察

나무좀의 種類와 寄生: 1980年과 81年 사이에 자두나무에서 發生하였던 나무좀을 蒐集 同定한 바 1과 같이 서울나무좀(*Scolytus seulensis*), 뽕나무좀(*Xyleborus atratus*), 오리나무좀(*X. germanus*), 붉은목나무좀(*X. rubricollis*), 감나무좀(*X. saxeseni*) 이었고 寄主는 서울나

Table 1. Bark beetles collected from Plum and Apricot in Jeonnam area in 1980~1981.

Korean name	Scientific name	Host
서울나무좀	<i>Scolytus seulensis</i> MURAYAMA	Plu. Apr
뽕나무좀	<i>Xyleborus atratus</i> EICHHOFF	Apr. Ches
오리나무좀	<i>X. germanus</i> BLANDFORD	Apr. Ches
붉은목나무좀	<i>X. rubricollis</i> EICHHOFF	Plu. Ches
감나무좀	<i>X. saxeseni</i> RATZEBURG	Apr. Per

Apr.; Apricot, Ches.; Chestnut, Per.; Persimmon, Plu.; Plum.

무좀이 살구, 자두나무에서 감나무좀은 감과 살구나무에서 오리나무좀과 붉은목나무좀은 살구, 자두, 밤나무에 分布하고 있었다.

1930年 村山²²⁾은 서울나무좀(*Scolytus seulensis*)과 자두나무좀(*S. japonicus*)을 벗나무와 살구나무에서 採集하였고 1932년에는²³⁾ 산오리나무에서 多數의 뽕나무좀과 붉은목나무좀이 少數의 감나무좀을 採集하였던 것이 우리나라에서 처음 記錄된 나무좀들로 50년이 지난 近來에 나무좀의 大發生은 藥劑의 濫用이나 害虫發生 樣相의 變化 및 果樹栽培面積의 擴大 등으로 생각된다.

形態 및 習性: 野외에서 *Scolytus* 와 *Xyleborus* 는 비슷한 形態와 習性을 가지나 詳細히 觀察하면 表 2와 같은 特性을 가지고 있었다.

Scolytus 는 體長이 3.15~4.75mm 이며 體型은 卵型의 光澤이 있는 赤褐色~黑色이며 胸部에서 頭部쪽으로 좁혀진 穹隆狀을 한 反面 *Xyleborus* 는 體長이 2.12~2.60mm의 短圓筒型으로 黑色이며 半圓型이므로 區別이 可能하였다.

그리고 被害部位는 *Scolytus* 에서는 主로 地上部 줄기의 韌皮部이나 *Xyleborus* 는 食菌性이므로 比較的 多濕한 地際部나 根部의 材部에서 生育하고 있었고 *Scolytus* 는 健全木이나 衰弱木에 寄生한 反面 *Xyleborus* 는 衰弱木이나 末木에 寄生하였는데 本 結果는 Gossard¹⁰⁾의 *Eccoctogaster rugulosus* 와 *Phloeotribus tim-*

Table 2. General characters of *Scolytus* and *Xyleborus*.

		<i>Scolytus seulensis</i>	<i>X. rubricollis</i>
Morphology			
Egg	length	0.70~0.81mm	0.49~0.60mm
	width	0.49~0.51	0.25~0.33
Larva	length	1.40~4.70	0.61~1.85
	width	0.82~1.60	0.53~0.70
Pupa	length	4.00~4.40	2.01~2.26
	width	1.50~1.60	0.70~0.83
Adult	length	3.15~4.75	2.12~2.60
	width	1.25~1.95	0.67~0.72
General characters			
Damaged parts		Inner bark in stem	Trunks at ground level and root
Parasites		Healthy and unhealthy trees	Unhealthy trees
Boring dust			
a. size		Large	Small
b. color		Reddish-brown	Milk-white
c. existence		Inner hole	None
Gallery type		Monovertical & monohorizontal	Wood. family gallery
Humidity		Dry	Humid
Gum exudation		Exudation	None
Emergence of mushroom		None	Emergence

maris 가健全木에 侵入하므로 被害가 크다는 結果와 一致하였다.

또한 *Scolytus* 는 穿孔習性에서 穿孔後 産卵을 하는 境遇와 韌皮部만 穿孔하는 境遇의 두 가지 侵入이 있는 데 後者は 자두나 살구나무 樹體에서 Gum이 發生하기 때문이라 생각되며 *Xyleborus* 는 穿孔後 成虫이 被害 樹에서 脱出した 뒤에는 穿入部에서 白色의 곰팡이가 살 구 나무 등에서 發生하였다.

그리고 *Scolytus* 는 幼虫孔에 排泄物을 남기나 *Xyleborus* 는 排泄物을 外部로 排出하고 材部の 共同孔에서

數個의 分枝孔을 만들어 이곳에서 成虫이 群集하는 特性을 가졌다.

發生消長 : 그림 1은 서울나무좀의 發生消長을 調査한 結果로 1980年 살구나무에서는 7月 10일에 1230마리 8月 25일에 150마리로 2회에 걸쳐 發生量이 많았고 1981年 자두나무에서는 7月 15일에 450마리 8月 20일에 100마리로 2회에 걸쳐 最盛期가 나타났다.

1980年 羅州園藝試驗場의 調査結果, 서울나무좀이 大量 發生하여 以後의 發生量을 줄이기 爲해 被害樹를 切斷한 바 서울나무좀의 發生이 적어서 1981년에 長城의 자두나무에서 서울나무좀의 發生消長을 調査하였다.

丙池³⁰⁾는 1924年 瀨上町에서 大發生하였던 자두나무좀의 發生消長調査에서 幼虫으로 越冬한 것이 翌年 5月 8일에 越冬幼虫의 半以上이 羽化하였고 5月 23日에는 앵도나무에 큰 被害를 주었으며 8月 下旬에 再次 成虫이 出現하여 穿孔産卵한 報告와 같이 本試驗에서도 發生消長이 年 1~2회로 보아 1회以上 發生될 것으로 推定된다.

時間과 溫度別 發生 : 表 3에서와 같이 5月中에는 溫度가 높은 正午, 12時부터 午後 1時 사이에 發生量이 많았고 平均氣溫이 높은 6月에는 午前 9時에서 11時 사이에 分布가 많았으며 낮기온이 높았던 7月과 8월에는

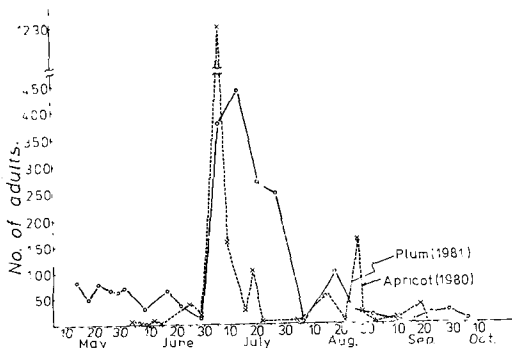


Fig. 1. Comparison of seasonal occurrence of *Scolytus seulensis* M. on Plum and Apricot.

Table 3. Emergence of *S. seulensis* M. in a day.

Month	Time							
	AM 9	10	11	12	PM 1	2	3	
May	6.4 ¹⁾	12.5	13.0	21.4 (18.0)	20.5 (23.3) ²⁾	16.5	9.7	
June	18.2 (22.8)	24.3 23.8	19.8 25.2)	14.4	14.4	8.8	1.4	
July	6.8	15.5	19.7	23.4 (30.5)	24.8 (29.0)	9.8	2.0	
Aug.	4.5	16.4	13.8	12.8	22.0 (25.5)	18.7 (25.5)	11.8	
Sep.	2.4	0.0	25.2 (21.5)	22.5 22.5	31.3 (22.5)	13.8	4.8	

1) Numbers indicated in collecting rate in an hour.

2) The numbers in parenthesis indicate Temp. at peak emergence rate.

Table 4. Seasonal changes in number of adult emergence of *S. seulensis* M.

Date	Average temp.	Temperature(°C)											
		11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33
May 22	22	—	—	—	—	—	12.3 ¹⁾	50.6	38.0	—	—	—	—
27	20	—	—	—	49.2	50.8	—	—	—	—	—	—	—
30	22	—	—	1.6	3.2	1.6	6.3	12.5	61.0	16.4	—	—	—
Average.		—	—	0.5	17.5	17.5	6.2	21.0	32.7	5.5	—	—	—
June 2	23	—	11.0	20.6	—	9.5	—	27.4	42.5	—	—	—	—
3	22	12.2	—	33.3	—	36.4	18.2	—	—	—	—	—	—
9	21	—	—	—	—	—	64.7	35.3	—	—	—	—	—
17	30	—	—	—	—	—	—	—	—	20.6	28.6	39.6	11
22	25	—	—	—	—	—	—	—	52.6	47.4	—	—	—
30	22	—	—	—	—	—	36.4	63.6	—	—	—	—	—
Average.		2.0	1.8	9.0	—	7.7	19.9	21.1	15.9	11.3	4.8	6.5	1.
July 7	27	—	—	—	—	—	—	—	—	62.0	38.0	—	—
14	27	—	—	—	—	—	—	—	—	72.0	28.0	—	—
21	29	—	—	—	—	—	—	—	—	25.9	43.7	29.6	—
28	32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	47.3	22.3	30.
Average.		—	—	—	—	—	—	—	—	40.0	39.3	13.0	7.
Aug. 6	27	—	—	—	—	—	—	—	81.8	18.2	—	—	—
11	27	—	—	—	—	—	—	—	—	66.0	34.0	—	—
18	27	—	—	—	—	—	—	—	47.8	52.2	—	—	—
25	23	—	—	—	—	—	28.6	71.4	—	—	—	—	—
Average.		—	—	—	—	—	7.2	17.9	32.4	34.1	8.5	—	—
Sep. 2	20	—	—	—	—	—	25.0	75.0	—	—	—	—	—
9	20	—	—	—	6.3	—	33.3	66.7	—	—	—	—	—
16	20	—	—	—	—	5.6	25.0	60.7	—	—	—	—	—
23	22	—	—	—	—	—	—	27.8	44.4	22.2	—	—	—
29	20	—	—	—	—	—	50.0	50.0	—	—	—	—	—
average.		—	—	—	1.3	1.1	26.7	56.0	8.9	4.4	—	—	—
Grand average		0.4	0.4	1.9	3.8	5.3	12.0	23.2	18.0	19.1	10.5	3.9	1.9

1) Numbers indicated in collecting rate in a day.

午後 12時부터 午後 2時 사이에 多數 發生한 것으로
 이 本虫의 發生에는 溫度의 影響이 큼을 알 수 있다.
 表 4는 5月부터 10月 사이에 溫度와 成虫 活動을 調
 査한 것으로 成虫活動範圍는 11~33°C로 比較的 넓은
 溫度帶를 나타냈으며 月別 發生量과 溫度와의 關係를
 보면 5~6월에 21~25°C, 7월에는 27~29°C 8월에는
 23~27°C 9월에는 21~23°C에서 成虫의 活動이 많았
 다.

夜間 發生量 調査 結果 6月 2日에는 午後 10時까지
 發生되나 7月 5日에는 午後 9時까지 若干 活動하였고
 8月 2日 午後 7時부터 移動活動이 始作되나 大體로 午前
 10時 以後에 發生이 많았다.

Uchida³¹⁾는 왕소나무좀(*Ips cembre* H.)의 成虫活動
 에 越冬成虫이 5月 中旬에 平均氣溫이 15°C 以上이
 되면 飛翔하며 5月下旬에 最盛期에 到達하고 그 以後에는
 不規則하게 少數飛來하다가 8月 上旬에 再次 發生量
 이 많아진다고 하였는데 本虫의 溫度變化에 따른 發
 生의 差異에 있어서의 結果와같은 傾向을 보이고 있었
 으며 原田¹²⁾의 가문비나무좀(*Cryphalus piceae* R.)은
 23°C에서 전나무좀(*Pityogenes chalcographus* L.)은

24°C 以上에서 成虫活動이 旺盛하였다는 報告가 있는
 데 이와 비슷하게 本虫의 活動이 21~29°C 範圍인 것
 과 비슷한 結果였다.

脫出孔: 表 5는 서울나무좀에 依한 자두나무의 地域
 別 被害株에서 樹皮下 母孔의 長·幅 幼虫孔數 및 穿孔
 型을 調査한 바 被害枝 10cm當 分布된 孔數는 長城이
 平均 10個로 가장 많았고 光州는 1.8個로 가장 적었다.
 한편 母孔의 長이는 光州의 것이 29mm로 가장 길었
 고 羅州 25mm, 長城 18mm의 順이었는데 母孔의 長
 이가 길었던 順으로 幼虫孔數가 많았는데 光州 58.5個
 羅州 43.7個 長城 24.2個로 나타났으며 被害枝의 直徑
 이 클수록 幼虫孔數가 많은 傾向이었다. 그런데 母孔
 의 幅은 地域間에 差異가 없이 1.62mm였다. 穿孔型
 은 나무좀의 種類에 따라 여러가지型이 있는데 서울나
 무좀은 單縱孔이 62個인데 반하여 單橫孔은 15個로 현
 실 적었다.

Clarke³²⁾는 *Dendroctonus frontalis* Z의 雌虫은 産
 卵數와 母孔의 長이가 關係가 깊고 Uchida³²⁾등은 母
 孔의 形態가 成虫의 侵入密度와 發生量을 推定할 수
 있다는 報告와 部分的으로 一致하였으며 母孔의 長이

Table 5. Characteristics of hole of *S. seoulensis* M. on Plum stems (per 10 cm)

Locality	Diameter (mm)	No. of gallery	Gallery length (mm)	Gallery width (mm)	No. of larval hole	Gallerly Ver.*	type Hor.*
Jangseung	52.4	3	17.3	1.67	41.3	3	—
	51.0	2	28.85	1.58	68.0	2	—
	53.0	5	22.07	1.46	10.6	5	—
	42.7	17	12.70	1.52	1.3	12	5
	33.8	23	9.30	1.62	0.0	14	9
Average	45.58	10.0	18.05	1.57	24.24	7.2	2.8
Naju	75.60	3	24.32	1.83	6.6	3	—
	73.75	4	34.58	1.98	74.3	4	—
	80.95	5	25.15	1.58	77.4	5	—
	65.25	3	24.78	1.82	28.7	3	—
	64.60	3	20.90	1.68	31.3	3	—
Average	72.03	3.6	25.94	1.78	43.66	3.6	—
Gwangju	52.50	2	41.80	1.38	101.5	2	—
	50.85	1	24.14	1.70	49.0	1	—
	49.20	2	23.38	1.45	38.0	1	1
	41.70	2	30.45	1.55	71.0	2	—
	46.80	2	25.04	1.53	33.0	2	—
Average	48.21	1.8	29.04	1.52	58.5	1.6	0.2
Grand av.	55.60	5.1	24.34	1.62	42.13	4.1	1.0

*ver; Monovertical, hor; Monohorizontal.

Table 6. Distribution of holes made by *S. Seulensis* on apricot stem.

Variety	Direction				Total
	East	South	West	North	
Introduced:					
Henderson	39	16	20	34	109
V-49057	40	26	25	10	101
Mordern 604	24	18	18	6	66
Large lemon	—	6	8	12	26
Derbyroyal	—	9	—	3	12
Average	20.6	15.0	14.5	13.0	62.8
Kor. local:					
A-45	1	1	—	—	2

길수록 幼虫孔數가 많아진다는 것은 母孔의 長과 産卵數와 密接한 關係임을 나타내고 있다.

表 6은 살구나무에 寄生한 서울나무좀의 方向別 穿孔數를 나타낸 것으로 品種에 따라 虫孔의 分布는 差異가 있었지만 大體로 北쪽에 比하여 東쪽이 많았고 살구나무 品種別孔數에서는 歐洲系인 Henderson 과 V-49057에서 100個以上으로 比較的 많았고 Derbyroyal 은 12個로 적었으며 韓國産在來種과 日本 導入種에는 거의 虫孔이 發見되지 않았는데 玉貫³⁰의 나무좀의 種類에 따라 樹高·樹皮의 두께 林木의 方向, 나무의 部位에 따라 다른 種이 寄生한다는 報告와 一致하였고 Uchida³¹ 등의 *Ips typographus*가 颱風被害를 받은 林地에서 樹皮 m² 당 孔數가 20個以下인데 反하여 여름에는 80個 翌年 여름에는 630個로 增加하였다는 報告가 있으며 Smith²⁹는 나무좀에 抵抗性인 針葉樹는 侵入率이 낮으며 導管樹脂의 量. 質에 따라 侵入에 差異가 난다고 하였는데 우리나라 在來種 살구와 日本 導入種 살구에서는 虫孔이 거의 發見되지 않았던 理由가 이같은 導管樹脂의 差異이거나 다른 抵抗性 要因이 있을 것이라고 생각한다.

交尾習性: 서울나무좀은 5월 9일부터 羽化하여 자두 나무의 樹皮를 뚫고 脫出 이동하는데 成虫은 25°C 이상이면 活潑히 飛翔한다.

交尾時 雌虫은 母孔을 穿入하고 母孔속에 있으면서 樹皮近處에 尾部를 내밀고 交尾를 기다린다. 雄虫이 이러한 雌虫을 發見하면 앞다리로 雌虫의 尾部를 만진 다음 母孔속으로 雌虫을 따라 들어간뒤 雄虫은 다시 나와서 尾部를 뒤로 하여 母孔의 穿入部에서 交尾가 이루어진다. 서울나무좀은 溫度에 따라 交尾時間이 다른데 表 7과 같이 18~24°C를 보였던 5~6월에는 交尾時間이 60~90秒로 길었던 反面 27°C를 나타낸 7~8월

Table 7. Mating habits of *Scolytus seulensis* MURAYAMA.

Date	Mean temp. (°C)	No. of mating		Total	Duration of mating (sec.)
		AM	PM		
May 27	18	1	—	1	60~90
30	20	—	4	4	60~90
June 2	24	3	—	3	60~90
3	24	1	—	1	60~90
July 7	27	4	24	28	30~60
Aug. 9	27	5	8	13	30~60
11	27	3	3	6	30~60
18	27	—	2	2	30~60
Sep. 3	22	1	—	1	30~45
Average	21.8	2.0	4.6	6.5	

에는 30~60秒로 短縮되었으며 交尾數는 午後가 午前보다 많은 傾向이었다.

金子^{17,18}는 *Xyleborus germanus*에서 雌虫이 交尾하지 않으면 穿入은 可能하나 *Ambrosia* 菌의 胞子が 發生되지 않고 雌虫은 雄虫만을 生産하는 童貞生殖을 한다는 報告가 있으나 本試驗結果 서울나무좀에서는 確認하지 못하였다.

天敵: 서울나무좀의 老熟幼虫이나 蛹에 한마리씩 寄生하는 天敵을 同定하였던바 어게넓적좀벌科(*Eurytomidae*)의 一種인 *Eurytoma* sp. 였으며 5月初부터 羽化하기 始作하여 6月末까지 서울나무좀과 同時에 出現하였는데 서울나무좀의 發生과는 無關하였고 5월 10일에 서울나무좀이 大量發生하였는데 이는室內氣溫의 影

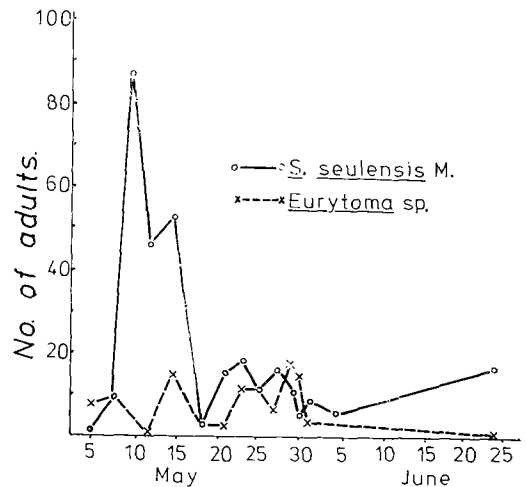


Fig. 2. Seasonal trends of adult emergences of *S. seulensis* and the parasite, *Eurytoma* sp.

Table 8. Variation of Plum fruit growing after fertilization. (gr/fruit)

Fruit	June				July
	3	17	23	30	7
Normal	14.60	24.36	35.23	48.15	63.54
Damaged	4.81	9.68	12.25	12.35	9.65

Average of 20 fruits in the treatment with 3 replication

으로 早期發生하였다고 생각되며 *Eurytoma* sp. 는 前 10時 ~12時 사이에 多數羽化하였고 成虫의 體長 4mm 内外이며 成虫의 壽命은 1週日 程度였으며 飛活動은 弱한 편이었다.

天敵을 調査하였던 자두밭은 造成以後 藥劑撒布의 하지 않았던 關係로 10~20%의 天敵이 發生된 같다.

Berryman¹⁾은 針葉樹에 寄生하는 *Scolytus ventralis* 天敵으로 線虫을 報告하였고 原田²⁾은 나무좀의 天敵으로 捕食性昆蟲 3種과 寄生蜂 2種을 報告한바 개미 科(Ueridae), 반날개 科(Staphlimidae), 어리노린 科(Authoridae)와 벌 目인 고치벌 科(Braeonidae)와 蜂중다리좀벌 科(Chalcididae) 등 5種이 없으나 本試驗에 서는 寄生蜂 1種만이 採集되었다.

果實重變化; 表 8과 그림 3과 같이 開花 約 4週後인 月 23日까지 被害株의 果當 무게는 12.25g으로 肥大하였으나 그 以後에는 거의 肥大하지 않았던 反面 健全株의 果實은 6月 23日에 35.25g이었고 以後 繼續增加되어 收穫期인 7月 7日에는 63.5g을 보였다. 이같은 果重의 差異는 서울 나무좀이 자두나무의 樹皮下形成 樹을 加害하여 養分과 水分의 移動을 차단하기 때문이라 생각된다.

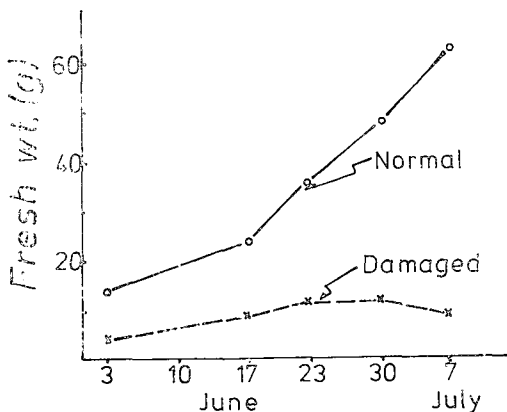


Fig. 3. Comparison of fruit weight between normal and damaged plum.

摘 要

자두 살구나무에 寄生하는 나무좀의 種類와 生態를 調査하였던 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 자두살구나무를 加害하는 나무좀은 서울나무좀 (*Scolytus seoulensis*), 뽕나무좀(*Xyleborus atratus*), 오리나무좀(*X. germanus*), 붉은목나무좀(*X. rubricollis*) 및 감나무좀(*X. saxeseni*)을 採集하였고 寄主로는 서울나무좀은 자두와 살구나무에 뽕나무좀 오리나무좀, 감나무좀은 살구, 밤나무에 붉은목나무좀은 자두, 밤나무 등에 各各 侵入함을 確認하였는데 자두, 살구나무에 發生량과 被害가 甚한 種은 서울나무좀이었다.

2. 서울나무좀의 發生消長을 보면 1980年 7月 10日과 8月 25日 1981년에는 7月 15日과 8月 20日로 1化期는 7月 中旬에 2化期는 8月 下旬의 1年 2회로 推定되었다.

3. 살구品種中 서울나무좀에 依한 m當 虫孔數는 Henderson(Apricot)과 V-49057(Apricot)은 100個以上이었으며 Derbyroyal(Apricot)은 12個 以下로 적었다.

大體로 韓國在來種과 日本系導入種들에 比하여 歐洲系品種에 被害孔이 많았고 方向別 差異는 적었으나 東南西北順이었으며 母孔의 길이와 질수록 幼虫孔數도 많았다.

4. 成虫의 交尾는 27°C 内外가 많았으며 5.6月の 交尾는 7.8月에 比하여 交尾時間이 多少 길었다.

5. 자두나무 果實重의 變化는 被害株에서 開花 4週日 後인 6月 23日에 12.25g으로서 과중증가가 없었으나 健全株의 果實은 6月 23日에 32.23gr이었고 收穫期인 7月 7日에는 63.5gr이었다.

6. 서울나무좀의 天敵으로 어깨넓적좀벌 科의 一種인 *Eurytoma* sp.를 서울나무좀의 老熟幼虫이나 蛹에서 蛹狀態로 發生하였고 5月 初부터 6月 25日 사이에 羽化하였으며 成虫의 壽命은 一週日 内外였다.

引用文獻

- Berryman, A.A. 1969. Responses of *Abies grandis* to attack by *Scolytus ventralis*(Coleoptera: Scolytidae). Can. Ent. 101: 1033~1041.
- Borror, D.J. D.M. DeLong, and C.A. Triplehorn. 1976. An introduction to the study of insects. 4th edition. Holt, Rinehart and Winston 438~439.
- Browne, F.G. 1961. The biology of Malayan

- Scolytidae and Platypodidae. Maay Forest Rece, 22.
4. Clarke, A.K., J.W. Webb and R.T. Franklin. 1979. Fecundity of the Southern pine beetle in laboratory pine bolts. *Ann. Ent. Soc. Amer.* 72(2) : 229~231.
 5. 玉貫光一. 1932. エゾマツ樹木内に於けるキクヒムン科昆虫の分布(豫報). *林學會雜誌*. 14(5) : 321~347.
 6. _____ 1933. エゾマツ寄生キクヒムン科昆虫の生態學的研究, 樺太廳中央試験所報告. 2(3) : 1~54.
 7. Eisner, T., J.S. Johnessee, and J. Carrel. 1974. Defensive use by an insect of a plant resin. *Science*. 996~999.
 8. Felix, L.S. 1971. Association of *Scolytus ventralis*(Coleoptera: Scolytidae) and phoradendron bolleanun subspecies pauciflorum on *Abies concolor*. *Can. Ent.* 103 : 1697~1703.
 9. Furniss, M.M. 1979. An annotated bibliography of the Douglas fir beetle(*Dendroctonus psedotsugae*, H.) USDA. For. Ser. Gen. Tech. Rep. 40.
 10. Gossard, H.A. 1913. Orchard barkbeetles and pinhole borers. *Ohio Agri. Exp. Stn.* 264 : 1~68.
 11. 具建. 1963. 韓國産鞘翅目害虫에 關하여, 서울대 출판부.
 12. 原田眞幸. 1929. えぞまつ寄生小蠹虫類の生態學的研究. 北海道廳 1~69.
 13. Hedden, R.N. and G.B. Pitman. 1978. Attack density regulation: A new approach to the use of pheromone in Douglas fir beetle population management. *J. Econ. Ent.* 71 : 633~639.
 14. 井上元則. 1950. カラマツヤツバキクイの生態的研究(I). *應用昆虫* 6(2) : 76~77.
 15. _____ 1951. カラマツヤツバキクイの生態と防除, *植物防疫* 5(7) : 13~16.
 16. 박동만, 조명동. 1980. 살구나무를 加害하는 나무좀류의 發生生態調査, *園試研報*. 359~364.
 17. Kaneko, T. 1965. Biology of Some Scolytid ambrosia beetle attacking tea plants. I. Growth and development of two species of Scolytid beetle reared on sterilized tea plants. *Jap. J. Appl. Ent. Zool.* 9 : 23~28.
 18. Kaneko, T. and T. Takaki. 1965. Biology of some Scolytid ambrosia beetle attacking tea plants. 4. pathenesis of *Xyleborus germanus* B. in relation to the Germanus ambrosia fungus. *Jap. Appl. Ent. Zool.* 9(3) : 303~304.
 19. 金子武. 1980. キクヒムン類の人工飼育. *日本実験場報告*. 3~53.
 20. Lashomb, J.H. and T.E. Nebeker. 1979. Investigation of egg nichs, egg. and rate of oviposition for *Dendroctonus frontalis*(Coleoptera: Scolytidae). *Can. Ent.* 111(4) : 435~438.
 21. 村山釺造. 1929. 朝鮮産小蠹虫類の種類及分布. 害植物. 農學關係諸學會講演集 : 1~16.
 22. _____ 1930. 朝鮮産エゾマツ, トウシラベ, の他針葉樹に寄生するキクヒムンに就て. *朝鮮山會報*. 59 : 58~64.
 23. _____ 1934. Notes on the Ipidae from kushu. *Anno. Zool. Jap.* 14(3) : 287~300.
 24. _____ 1937. 落葉松材のキクヒムン概説. *林* 4 : 1~11.
 25. Nakashima, T. 1971. Notes on the association of Fungi and Mycetangia of the Ambrosia beetle *Crossotarsus niponicus* BLANDFORD. *Appl. Ent. Zool.* 6(3) : 131~137.
 26. 中山昌之助, 岡本大二郎. 1940. 朝鮮果樹害虫目録. *朝鮮總督府* 12(3) : 195~247.
 27. 野淵輝. 1974. キクヒムン類の生活型の進化. *植物防疫* 28(2) : 75~81.
 28. Rudinsky, J. A. 1962. Ecology of Scolytidae. *Ann. Rev. Ent.* 7 : 327~348.
 29. Smith, R.H. 1969. Xylem resin as a factor in the resistance of pine to forced attacks by bark beetle. 2nd world consul. *For. Tree. Breed. Proc.* pp.13.
 30. 内池俊雄. 1924. 二木ノキクヒムン櫻桃を害す(並報). *昆虫世界*. 28(235) : 6~9.
 31. Uchida, T. and T. Nakashima. 1961. Some observations on the population density of the spruce bark beetle, *Ips typographus* L. during the period of the outbreak in forest devastated by typhoon of September 1954. in Hokkido. *Res. Bull. Coll. Exp. For.* 11(1) : 149~168.
 32. Ueno, H. 1960. On the bionomics and control of the wood boring beetles(Ipidae:Coleoptera) attacking persimmons in japan. *Jap. Appl. Ent. Zool.* 166~172.
 33. 湯淺啓温. 1949. シラカバノキクヒムン櫻桃を加す. *日本應動昆誌*. 5(2) : 54.