

## 감 과원에서 감관총채벌레(*Ponticulothrips diospyrosi* Haga et Okajima)의 발생과 피해

박종권 · 임태현<sup>1</sup> · 최용화<sup>2</sup> · 정영학<sup>3</sup> · 박정규<sup>3</sup> · 추호렬<sup>3</sup> · 이동운\*

경북대학교 생물응용학과, <sup>1</sup>(주)삼호유비, <sup>2</sup>경북대학교 식물자원학과, <sup>3</sup>경상대학교 응용생명과학부(BK21), 농업생명과학연구원

## Occurrence and Damage of Japanese Gall-forming Thrips, *Ponticulothrips diospyrosi* Haga et Okajima (Thysanoptera: Thripidae) in Persimmon Orchards

Jong Gun Park, Tae Heon Lim<sup>1</sup>, Yong-Hwa Choi<sup>2</sup>, Young Hak Jung<sup>3</sup>, Chung Gwoo Park<sup>3</sup>,  
Ho Yul Choo<sup>3</sup> and Dong Woon Lee\*

Department of Applied Biology, Kyungpook National University, Sangju, 742-711, Kyungpook, Korea

<sup>1</sup>Research Institute of Agri-Bio Science, Samhoub, Sangju, 742-130, Kyungpook, Korea

<sup>2</sup>Department of Plant Resources, Kyungpook National University, Sangju, 742-711, Kyungpook, Korea

<sup>3</sup>Department of Applied Biology and Environmental Sciences, Applied Life Science(BK21), Gyeongsang National University, Jinju, 660-701, Gyeongnam, Korea

**ABSTRACT** : Occurrence of Japanese gall-forming thrips, *Ponticulothrips diospyrosi* was surveyed from 143 orchards at 11 cities or counties in 6 provinces, Korea from 2008 to 2009. Occurrence of *P. diospyrosi* was not observed from Jeju (4 persimmon orchards) in Jeju-do and Wanju (12 persimmon orchards) in Jeollabuk-do. However, *P. diospyrosi* occurred newly in the orchards in Sanchung, Gyeongsangnam-do and in Gangreung, Gangwon-do. Rate of damaged orchards by *P. diospyrosi* in Gumi, Mungyeong, Sangju and Euseong in Gyeongsangbuk-do (73.3%) was higher than that of in Gyeongsangnam-do or Youngdong areas in Chungcheongbuk-do. A maximum rate of damaged trees by *P. diospyrosi* was 23.5% in Gumi, while the damage was lower in Sancheong and Jinju representing 0.2 and 1.6%, respectively. Rate of damaged leaves by *P. diospyrosi* was the highest in Sangju (0.12%). *P. diospyrosi* occurred between N35°07'50" and 35°51'24" and between E127°38'36" to 128°53'02". Persimmon orchards close to mountain were more damaged by *P. diospyrosi*. Edge parts of persimmon orchards were more damaged by *P. diospyrosi* than inner parts, especially in orchards close to mountain. Also, the middle and lower parts of tree canopy were more damaged by *P. diospyrosi* than the upper parts of canopy.

**KEY WORDS** : Persimmon, *Ponticulothrips diospyrosi*, distribution, damage

**초 록** : 우리나라에서 감관총채벌레(*Ponticulothrips diospyrosi*)의 피해지역을 알아보기 위하여 2008년부터 2009년까지 2년간 6개도 11개 시·군의 143개 감 과원에서 조사를 수행하였다. 제주도의 제주지역(4개 과원)과 전북의 완주지역(12개 과원)에서는 피해가 없었으며, 강원도의 강릉지역과 경남의 산청지역에서는 피해가 새로이 확인되었다. 경북의 의성, 구미, 상주, 문경 지역에서의 감관총채벌레에 의한 피해과원율은 73.3%로서 경남이나 충북 영동지역에 비하여 높았다. 피해율은 경북 구미 지역이 23.5%로 가장 높았으며 진주와 산청지역에서는 0.2%와 1.6%로 낮았다. 피해율은 상주지역이 0.12%로 다른 조사지역에 비하여 높았다. 감관총채벌레는 북위 35°07'50"-35°51'24", 동경 127°38'36"-128°53'02" 지역에 분포하고 있었다. 감관총채벌레의 피해는 산과의 거리가 가까운 과원

\*Corresponding author. E-mail: whitegrub@knu.ac.kr

에서 많았고, 산과 가까운 과원에서는 과원의 가장자리 부분에서 심하였으며, 수관 내에서는 중부와 하부의 피해엽율이 높았다.

**검색어** : 감, 감관총채벌레, 분포, 피해

감관총채벌레(*Ponticulothrips diospyrosi*)는 일본의 Okayama 지방에서 1975년 처음 보고된 해충으로(Takashi, 1979; Haga and Okajima, 1983), 우리나라에서는 2000년 6월에 경남 창원외의 단감 과원에서 최초로 피해가 확인되었다(Lee *et al.*, 2002b).

감관총채벌레는 성충이나 약충이 잎을 가해하면 가장자리에서부터 세로로 말리며, 과실의 경우 자갈색의 작은 반점이 띠 모양으로 생겨 감의 상품성을 저하시킨다(Lee *et al.*, 2002b). 감관총채벌레가 최초로 확인된 2000년에는 11개 조사과원 중 두 곳에서 피해가 확인된 바 있으나(Lee *et al.*, 2002b), 2003년 Shin *et al.*의 설문조사에 의하면 6개도 26개 시·군에서 발생하고 있었고, 1999년 이후 피해면적이 급증한 것으로 나타났다.

우리나라에서 감의 재배면적은 2006년 기준으로 단감이 17.3천 ha이고, 뽕은 감은 11.1천 ha로 총 28.4천 ha이다. 이에 비해 사과는 28.3천 ha에서 재배되고 있다(Anonymous, 2007b). 단감의 경우 1970년대 이후부터 소득과수로 인식되어 매년 재배면적이 꾸준히 증가하였는데(Kim *et al.*, 1988), 2000년을 정점으로 22.6천 ha의 재배면적에서 185.1천 톤이나 생산됨으로서 공급과잉에 의한 가격하락으로 2006년에는 17.3천 ha로 감소하였으나 생산량은 206.6천 톤으로 오히려 증가하였다. 뽕은 감은 홍시와 꽃감으로 소비되고 있는데, 2000년부터 꽃감의 소비가 증가함에 따라 7.4천 ha이던 재배면적이 2006년에는 11.1천 ha로 50% 증가하였다(Anonymous, 2007b). 뽕은 감은 서해안으로는 평안남도 진남포와 용강해안에서, 동해안으로는 함경남도 원산부근의 년 평균 기온이 8-10°C 지역에서 재배되고 있다(Cho and Cho, 1965). 그러나 주산지는 경북과 전남, 경남 및 충북지역으로 산간지역에서 주로 재배되고 있다(Anonymous, 2007a; Anonymous, 2009). 특히, 경북지역은 2008년 현재 전국 뽕은 감 생산량의 53.7%를 점유하고, 청도와 상주지역은 전국 생산량의 47.6%를 차지하고 있다(Anonymous, 2009). 이렇게 감 재배면적이 증가하는 원인은 비록 표준소득이 사과나 배, 포도 등에 비하여 낮지만 재배기간 중 관리가 상대적으로 용이하고, 노동투하 시간이 적어

고령화된 농가나 귀농자 또는 신규 농업진출자들에게는 적합하기 때문이다(Anonymous, 1999; Lim *et al.*, 2008).

뽕은 감은 단감에 비하여 병해충 관리의 집중도가 낮다(Lee *et al.*, 2001; Lim *et al.*, 2008). 그러나 피해를 주는 해충의 종류에는 차이가 없어 8목 54과 183종이 기록되어 있다(Forestry Research Institute, 1995; Lee *et al.*, 2002a, 2002b). 감관총채벌레도 마찬가지로 단감과 뽕은 감 모두에서 피해를 주고 있지만(Shin *et al.*, 2003), 단감재배지에서는 문제해충으로 인식되고 있는 반면 뽕은 감 재배자들에게는 중요성이 낮은 편이다. 즉, 단감 재배농가에서는 단감 자체의 상품성을 저하시키는 흡즙성 해충의 방제에 많은 노력을 기울이는데 비해 꽃감생산을 목적으로 하는 뽕은 감 경작자들은 깍지벌레류와 감꼭지나방을 주요 해충으로 인식하고 있다(Chung *et al.*, 1995; Lee *et al.*, 2001; Lim *et al.*, 2008). 그러나 재배되고 있는 뽕은 감의 전체가 꽃감으로 가공되는 것도 아니고, 한편으로는 단감과 뽕은 감이 동시에 재배되고 있는 지역이 많기 때문에 감관총채벌레는 주의가 요구되는 감의 중요해충이다.

따라서 본 조사에서는 2000년 최초로 피해가 확인된 후 그 피해면적이 증가하고 있는 감관총채벌레의 분포를 최근 재배면적이 증가하고 있는 뽕은 감 재배지와 뽕은 감 재배지에서 재배되고 있는 일부 단감 재배지를 대상으로 조사하여 예찰과 방제의 기초자료로 삼고자 수행하였다.

## 재료 및 방법

### 피해분포 조사

감관총채벌레는 단감의 표피에 피해 흔적을 남겨 상품성을 저하시키기 때문에 중요한 방제 대상 해충이고 실제 방제 횟수도 뽕은 감에 비하여 많은 편이다(Lee *et al.*, 2001, 2002b, 2003; Lim *et al.*, 2008). 또한 단감원에서 Lee *et al.*(2002b)과 Shin *et al.*(2003, 2004)에 의

하여 조사된 바 있다. 따라서 상대적으로 조사가 제대로 이루어지지 않으면서 방제 집약도도 낮은 짧은 감 재배지를 중심으로 본 조사를 수행 하였는데 경남 진주 지역과 같이 단감이 주로 재배되고 있는 지역에서는 단감을 대상으로 조사를 하였다. 조사지역은 크게 남부지역권과 중부지역권으로 나누어 조사 하였는데, 남부지역권으로는 경남 산청일대, 중부지역권으로는 경북 상주와 충북 영동 일대, 전북 완주일대, 그리고 최근 재배면적이 증가되고 있는 강원 강릉과 최남단 지역인 제주도 일대에서 2008년과 2009년 조사하였다(Table 1). 2008년 6월에는 경북 4개 지역 45과원과 충북 27과원, 7월에는 경남 3개 지역 50과원, 8월에는 강원 5개 과원에서 조사하였고, 2009년에는 추가적으로 전북과 제주에서 각각 12개와 4개 과원을 조사하였다. 감관총채벌레에 의한 잎의 피해유무는 Lee et al.(2002b)과 Shin et al.(2003)의 자료를 활용하였다. 피해도는 무작위로 선정된 10주의 감나무에서 각각 사방 4개의 가지를 대상으로 각각 100엽당 피해엽수를 조사하였다. 각 조사과원의 입지환경적 특성을 파악하기 위하여 산에서부터 과원까지의 거리를 측정하였고, GPS를 이용하여 좌표점과 해발 고도를 측정하였다.

### 경북 상주지역 상주동시 과원에서 수관위치와 과원내 위치에 따른 피해조사

경북 상주지역에서 식재 10년 내외의 상주동시 과원

5곳(과원 1: 북위 36°22'15"과 동경 128°08'35", 과원 2: 북위 36°21'21"와 동경 128°14'25", 과원 3: 북위 36°22'44"와 동경 128°12'32", 과원 4: 북위 36°26'39"와 동경 128°04'42", 과원 5: 북위 36°17'43"와 동경 128°58'30")을 대상으로 2008년 4월 26일부터 5월 31일까지 일주일 간격으로 감관총채벌레에 의한 잎의 피해유무를 조사하였다. 조사대상목은 과원의 외곽과 중심부로 나누어 각각 15주씩을 무작위로 선정한 후 수관을 상부, 중부, 하부로 나누었으며 각각의 부분에서 임의로 100엽을 선정하여 피해엽수를 조사하였다.

### 통계분석

전체 조사지역별 감관총채벌레 피해주율과 피해엽률 및 수관부 위치별 피해율은 Duncan's Multiple Range Test로 처리평균간 차이를 분산분석하였고, 산으로부터 과원의 거리와 감관총채벌레 피해율과의 상관관계는 상관분석하였으며 과원의 외곽부분과 내부의 피해율 차이는 t-test로 분석하였다(SAS Institute, 1996).

### 결과 및 고찰

감관총채벌레는 조사한 6개도 11개 시·군들 중 제주시와 전북 완주군을 제외한 9개 시군에 발생하여 감나무에 피해를 주고 있었다(Table 1, 2). 그리고 전체 143개

**Table 1.** Altitude and distance of surveyed persimmon orchards from mountain and numbers of surveyed orchards for damage of Japanese gall-forming thrips, *Ponticlothrips diospyrosi*

Province	City or county	Date of survey	Surveyed orchards(m)		No. of orchards in		% damaged orchards
			Mean altitude	Mean distance from mountain	Surveyed	Damaged	
Chungbuk	Youngdong	'08. 6. 30.	224.6 ± 37.7	61.1 ± 109.5	27	11	40.7
Gangwon	Gangryung	'08. 8. 8.	41.4 ± 31.4	180.0 ± 249.0	5	3	60.0
Gyeongbuk	Gumi	'08. 6. 15.	85.3 ± 33.4	85.3 ± 33.4	6	5	83.3
	Mungyeong	'08. 6. 15.	201.0 ± 53.1	206.7 ± 254.2	3	3	100
	Sangju	'08. 6. 14-15.	147.4 ± 77.7	115.6 ± 159.3	32	22	68.8
	Uiseong	'08. 6. 14.	68.3 ± 4.1	37.5 ± 29.9	4	3	75.0
	Gyeongnam	Jinju	'08. 7. 2.	60.7 ± 25.9	18.9 ± 23.2	9	2
Gyeongnam	Sancheong	'08. 7. 3.	139.4 ± 50.3	103.2 ± 176.6	38	14	36.8
	Uiryeong	'08. 7. 3.	98.0 ± 18.5	333.3 ± 288.7	3	2	66.7
Jeju	Jeju	'09. 7. 8.	96.3 ± 76.9	57.5 ± 96.1	4	0	0.0
Junbuk	Wanju	'09. 6. 22.	106.6 ± 33.9	49.2 ± 73.1	12	0	0.0
Total	11				143	65	

Surveys were made from 2008 to 2009.

**Table 2.** Percentage of damaged tree and leaf by Japanese gall-forming thrips, *Ponticulothrips diospyrosi*

Province	City or county	Damaged rate (%)±SD		Location of damaged orchard	
		Tree	Leaf	Latitude (low-high)	Longitude (low-high)
Chungbuk	Youngdong	2.4±3.5c*	0.01±0.01ab	36°12'16"-36°13'40"	127°55'36"-128°02'33"
Gangwon	Gangryung	4.0±4.2bc	0.01±0.01ab	37°42'49"-37°51'24"	128°50'45"-128°53'02"
Gyeongbuk	Gumi	23.5±25.8a	0.1±1.62ab	36°15'05"-36°18'43"	128°08'52"-128°17'02"
	Mungyeong	10.0±0.0abc	0.03±0.0ab	36°34'19"-36°37'33"	128°01'42"-128°02'53"
	Sangju	22.1±26.7ab	0.12±0.17a	36°16'33"-36°33'58"	127°56'19"-128°07'47"
	Uiseong	22.5±20.6ab	0.08±0.06ab	36°22'09"-36°23'10"	128°22'47"-128°25'36"
Gyeongnam	Jinju	0.2±0.4c	0.01±0.01ab	35°07'50"-35°11'56"	128°07'50"-128°10'14"
	Sancheong	1.6±1.6c	0.01±0.02ab	35°15'25"-35°24'13"	127°38'36"-127°59'52"
	Uiryeong	16.7±20.8abc	0.02±0.02ab	35°20'17"-35°20'56"	128°10'54"-128°11'44"
Jeju	Jeju	0c	0b	-	-
Junbuk	Wanju	0c	0b	-	-
Total	11	-	-	35°07'50"-35°51'24"	127°38'36"-128°53'02"

\*The same letters within a column indicate no significant difference among surveyed areas (Duncan's Multiple Range Test,  $P<0.05$ ).

**Table 3.** Damaged tree rate and number of damaged orchards by Japanese gall-forming thrips, *Ponticulothrips diospyrosi* in persimmon orchards depending on distance from mountain

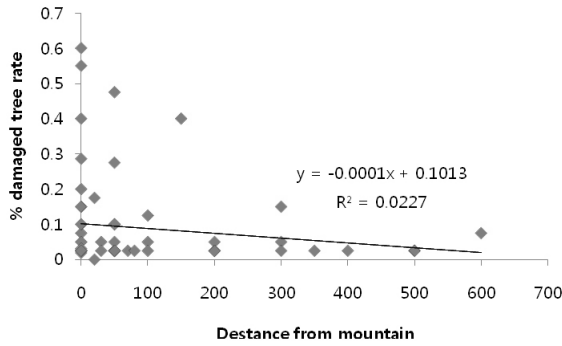
Distance from mountain(m)	Number of persimmon orchard		% damaged orchard	Mean damaged tree rate(%)±SD
	Surveyed	Damaged		
0	52	28	53.8	12.4±21.7
0-50	45	15	33.3	5.7±16.4
50-100	18	5	27.8	4.2±8.4
100-500	25	13	52.0	6.4±11.7
>500	3	1	33.3	10.0±17.3

조사과원들 중 45.5%인 93개 과원에서 피해가 확인되었다(Table 1). 피해과원율은 경북지역이 45개 조사과원 중 33개 과원에서 발생이 확인되어 73.3%의 피해과원율을 보였으며 진주와 산청, 의령을 포함하는 남부권의 경남지역에서는 36.0%의 피해과원율을 보였다(Table 1). 그러나 제주와 전북 완주지역 각각의 조사과원 4개소와 12개소 모두에서는 감관총채벌레의 피해과원이 확인되지 않았다. 한편, 강원도 강릉지역에서는 5개 조사과원 중 3곳에서 피해가 확인되었다. 감관총채벌레에 의한 감나무 피해주율은 구미지역이 23.5%로 가장 높았으며 진주와 산청, 영동지역은 0.2%와 1.6%, 2.4%의 피해주율을 보여 그 피해가 낮았다(Table 2)(df=10, 132,  $F=5.77$ ,  $P<0.0001$ ).

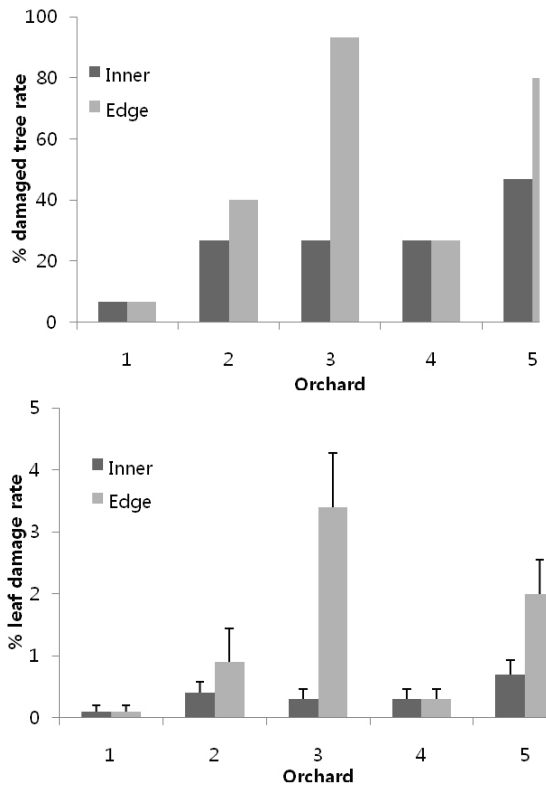
한편, 감관총채벌레에 의한 피해엽율은 0.01-0.12%로 낮았는데, 상주시역이 0.12%로 가장 높았다(Table 2)(df=10, 132,  $F=4.29$ ,  $P<0.0001$ ). 조사지역 내에서 감관총채벌레에 의한 피해는 산에 위치한 52개 과원 중 28개 과원에 피해가 확인되어 53.8%의 피해과원율을 보였으며

100 m 이상 500 m 이하 거리에 위치한 25개 과원 중 13개 과원에서 피해가 확인되어 52.0%의 피해과원율을 보였다(Table 3). 전체적으로 산으로부터 가까운 곳이면 곳에 비하여 감관총채벌레의 피해과원이 많았으나 상관관계는 없었다( $r=-0.00928$ )(Fig. 1). 산으로부터 가까운 외곽부분이 과원의 중심부에 비하여 감관총채벌레에 의한 피해주율과 피해엽률에서 높은 경향을 보였다(Fig. 2). 그리고 피해엽은 수관 상부에 비하여 중부와 하부에 많았다(Fig. 3)(df=2, 9,  $F=5.15$ ,  $P<0.0324$ ).

Shin *et al.*(2003)은 설문조사를 통하여 제주지역과 전북 익산에서 감관총채벌레에 의한 피해가 있었다고 보고하였으나, 본 조사에서는 제주와 전북 완주에서 피해를 확인할 수 없었던 것과 농민의 곤충 감별능력을 고려한다면 감관총채벌레가 발생하지 않은 것으로 생각한다. 다만 앞으로 보다 많은 과원과 조사시기를 조절해서 감관총채벌레의 발생여부를 확인해야 할 것이다. 한편, 경남지역에서는 Shin *et al.*(2003)의 설문조사 시 14개 시·군에서 감관총채벌레의 피해가 있다고 하였

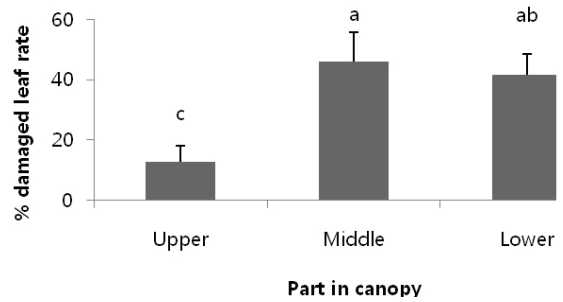


**Fig. 1.** Correlation between the distance from mountain and the rate of damaged tree in persimmon orchards.



**Fig. 2.** Rate of damaged tree (upper) and leaf (lower) by *Ponticulothrips diospyrosi* in the persimmon orchards in Sangju, Gyeongbuk, 2008.

는데, 이번 조사에서 산청군 과원에서 피해가 확인되었다. 또한 강릉지역은 삼척과 더불어 최근 재배면적이 증가하여 2008년 기준 53톤의 짧은 감을 생산하고 있는데(Anonymous, 2009), 감관총채벌레의 피해가 확인되어, 앞으로 피해면적이 급증할 것으로 예상된다. 본 조사에서 감관총채벌레에 의한 피해엽률이 0.12% 이하로 Lee *et al.*(2002b)이나 Shin *et al.*(2004)의 조사결과에 비하여 낮은 편이었는데, 본 조사에서 고목인 단목이 주로 있던 곳은 배제하고, 집단적으로 재배되고 있



**Fig. 3.** Rate of damaged leaf by *Ponticulothrips diospyrosi* according to the part of tree in persimmon orchards in Sangju, Gyeongbuk, 2008. The same lower case letters on the bars in each part indicate no significant difference among the means (Duncan's multiple range test at  $P < 0.0001$ ).

는 일정규모 이상의 10년생 정도의 과원을 대상으로 수행하였고, 조사시기가 6월 중순부터로 관행재배 농가에서는 대부분 살충제를 살포하였기 때문에 피해엽률이 낮았던 것으로 생각된다.

상주지역에서 감관총채벌레에 의한 피해가 비슷한 수령임에도 불구하고 과원에 따라 피해정도에서 차이가 있었다. 산으로부터 100 m 이상 떨어진 제 1 조사지 과원에서는 피해주율이 과원의 외곽부와 중심부 모두 6.7%였고, 피해엽율도 0.1%에 불과하였으나 50년 이상의 소나무림과 인접해 있는 나머지 과원에서는 외곽부와 중심부 피해주율이 각각  $60.0 \pm 31.7\%$ 와  $31.7 \pm 10.0\%$ 로서 감관총채벌레에 의한 피해는 산과 가까운(소나무 우점) 과원이나 소나무와 가까운 곳에 있는 과원의 가장자리에서 많았다. 이는 감관총채벌레가 단식성으로 감나무나 소나무, 삼나무, 떡갈나무 등의 수피 밑에서 성충으로 월동 한 후 이듬해 과원으로 비래하여 감 잎에 산란한다 하였고(Yamada, 1987; Umeya *et al.*, 1988), Henmi와 Hashimoto(1984)도 소나무가 감관총채벌레의 중요한 발생원으로 그 비중이 크다는 결과와 같은 양상이었다. 따라서 감관총채벌레의 효율적 관리를 위해서는 소나무림으로부터 멀리 떨어진 곳에 감 과원을 조성하거나 소나무림 주변에 위치한 과원에서는 지속적으로 피해 상황을 예찰하여 밀도 관리를 하여야 할 것으로 생각된다. 동일 지역 내에서도 감관총채벌레에 의한 피해 시기는 일주일 정도 차이가 있었는데, 해발 191 m의 산지에 위치한 5번 조사지에서는 피해엽의 발생이 다른 지역에 비하여 늦게 나타났으며 감 잎의 전개와 개화시기도 늦었다(Observation data). 한편, 감관총채벌레에 의한 피해엽의 발생시기는 5월 9일로서 Shin *et al.*(2004)의 경남 김해와 창원에서 조사한 것에 비하여 18일 정

도 늦은 편이었다. 이는 두 지역의 평균온도 차이에 의한 것으로 생각된다. 실제 난충채벌레(*Dichromothrips smithi*)는 13°C와 15°C에서 한 세대를 완성하는데 4.8일의 차이를 보이고 있다(Ahn *et al.*, 2003). 상주지역의 년 평균 기온은 12.7°C로 마산지역의 14.8°C에 비하여 2.1°C나 낮은 편이다(<http://kma.go.kr>).

수관 위치별 감관총채벌레 피해율은 상부보다는 중부나 하부에 많았다. 이는 감관총채벌레가 비래 할 당시 잎의 전개 정도에서 차이가 있어 이것이 감관총채벌레의 산란 선호성에 영향을 미쳤기 때문으로 생각된다. 감 앞은 4월 하순부터 순차적으로 전개되기 시작하는데, 선단부 잎의 전개가 가장 늦게 완료된다. 또한 성엽에 이르는 기간도 잎의 차례에 따라 차이를 보이며 하위 잎 일수록 성엽에 이르는 기간이 짧다(Anonymous, 2007a). 감관총채벌레는 완전히 전개되기 전의 어린 잎을 선호한다. 그리고 잎의 상태는 성충의 감염과 피해 정도의 차이에 영향을 미친다(Henmi and Hashimoto, 1984). 따라서 수관 상부에 비하여 중부나 하부의 잎에서 피해가 많았던 것으로 생각된다. 또한 감관총채벌레가 산란처로 이동하였을 때 산란하기 적합한 잎이었기 때문으로도 생각된다. 수관상부보다 중부나 하부에 감관총채벌레가 많이 분포하고 있는 현상은 오히려 방제의 효율적면에서 도움이 되리라 생각된다.

본 조사결과 감관총채벌레의 발생과 피해는 확산되고 있음이 확인되었다. 특히 방제의 집약도가 상대적으로 낮은 뽕의 재배지에서 증가하고 있어 새롭게 조성한 과원에서는 감관총채벌레의 예찰을 철저히 하고 발생밀도를 주의 깊게 관찰해야 할 것으로 생각된다.

## 사 사

본 연구는 농촌진흥청 특화작목연구개발과제의 연구비 지원에 의해 수행되었으며 현지조사에 도움을 주신 경상대학교 선충실험실원들과 전북대학교 산림자원학과의 한상섭 교수께 사의를 표한다.

## Literature Cited

Ahn, K.S., K.Y. Lee, S.K. Park, G.S. Lee and G.H. Kim. 2003. Effects of temperatures on development and reproduction of *Dichromothrips smithi* (Thysanoptera: Thripidae). Korean J. Appl.

Entomol. 42: 211-216.

Anonymous. 1999. Working hours depending on crops and working steps. Research report of agricultural management. 84.

Anonymous. 2007a. Cultivation guide of persimmon. Ilryu Co. Ltd., Daegu, Korea. 206 pp.

Anonymous. 2007b. Statistics on agriculture and forestry of Korea. Ministry of Agriculture and Forestry, Seoul, Korea.

Anonymous. 2009. Statistics on forestry product at 2008. <http://www.forest.go.kr>

Cho, S.K., and T.H. Cho. 1965. Studies on the local varieties of persimmon in Korea. Res. Rep. RDA. 8: 147-190.

Chung, B.K., S.W. Kang and J.H. Kwon. 1995. Damages, occurrences and control of hemipterous insects in non-astringent persimmon orchards. RDA. J. Agri. Sci. 37: 376-382.

Forestry Research Institute. 1995. A list of insect pests of trees and sharbs in Korea. 360pp. Forestry Research Institute. Seoul.

Haga, K. and S. Okajima. 1983. A new genus and species of Phlaeothripidae (Thysanoptera) harmful to persimmon from Japan. Annot. Zool. Japan. 56: 241-245.

Henmi, T. and Hashimoto. 1984. Biology and control of *Ponticulothrips diospyrosi* Haga et Okajima in persimmon orchards. Pl. Protec. 38: 312-315.

Kim, Y.S., S.B. Joung, D.S. Son, K.K. Lee, J.S. Park and U.J. Lee. 1988. Studies on the establishment of the safety-cultivation region of non-astringent persimmon. Res. Rept. RDA (H). 30: 56-76.

Lee, D.W., K.C. Lee, C.G. Park, H.Y. Choo, and Y.S. Kim. 2002a. Scarabs (Coleoptera: Scarabaeidae) in sweet persimmon orchard and effect on sweet persimmon. Korean J. Appl. Entomol. 41: 183-189.

Lee, D.W., K.C. Lee, S.W. Lee, C.G. Park, H.Y. Choo, and C.H. Shin. 2001. Survey on pest management practice and scheme of increasing income in sweet persimmon farms in Korea. The Korean Journal of Pesticide Science. 5: 45-49.

Lee, D.W., S.M. Lee, B.R. Choi, C.G. Park, and H.Y. Choo. 2003. Current state of pesticide application in sweet persimmon orchards in Korea. Korean J. Appl. Entomol. 42: 85-89.

Lee, K.C., C.G. Park, H.Y. Choo, D.W. Lee, K.S. Woo and C.H. Kang. 2002b. Occurrence of Japanese gall-forming thrips, *Ponticulothrips diospyrosi* Haga et Okajima (Thysanoptera: Phlaeothripidae) in Korea. Korean J. Appl. Entomol. 41: 1-4.

Lim, T.H., Y.H. Choi, I.K. Song, K.R. Kim, D.W. Lee, and S.M. Lee. 2008. Survey of actual condition of management of persimmon orchards in Sangju, Gyeongbuk in 2007 and 2008. Korean Journal of Pesticide Science. 12: 414-420.

SAS Institute. 1996. SAS user's manual, version 6.11 for Windows. SAS Institute, Cary, NC.

Shin, W.W., K.C. Lee, and C.G. Park. 2003. Spread of Japanese gall-forming thrips, *Ponticulothrips diospyrosi*, in Korea. Korean J. Appl. Entomol. 42: 263-267.

Shin, W.W., H.S. Lee, K.C. Lee and C.G. Park. 2004. Seasonal occurrence of Japanese gall-forming thrips, *Ponticulothrips diospyrosi* Haga et Okajima, and its damage pattern. Korean J. Appl. Entomol. 43: 103-109.

Takashi, H.M. 1979. A new thrips, *Liothrips* sp. infesting persimmon.

Pl. Prot. 33: 231-235.

Bull. Fukuoka Agric. Rec. Cent. B-6: 39-44.

Umeya, K., I. Kudo and M. Miyazaki. 1988. Pest thrips in Japan. Zenkoku Noson Kyoiku Kyokai Publishing Co. Ltd., Tokyo, Japan. 422 pp.

Yamada, K. 1987. On the first occurrence and its progress of *Ponticulothrips diospyrosi* Haga et Okajima in Fukuoka prefecture.

(Received for publication November 26 2009;  
revised December 5 2009; accepted December 11 2009)