

## 한국의 밤나무 재배품종에 대한 밤나무혹벌 내충성 검정

김만조\* · 황명수 · 김선창 · 이 욱

국립산림과학원 산림유전자원부

### Resistance to Chestnut Gall Wasp (*Dryocosmus kuriphilus*) of Chestnut Cultivars Cultivated in Korea

Mahn-Jo Kim\*, Myoung-Soo Hwang, Sun-Chang Kim and Uk Lee

Dept. of Forest Genetic Resources, Korea Forest Research Institute, Suwon 441-350, Korea

**요 약:** 밤 주산지별로 최적 재배품종을 선발하기 위하여 현재 재배되고 있는 주요 품종 및 국립산림과학원에서 육성된 신품종, 그리고 민간에서 육성된 지방품종을 대상으로 밤나무혹벌(*Dryocosmus kuriphilus*)에 대한 내충성을 검정하였다. 2004년~2006년 3년간 밤나무혹벌 피해를 조사한 결과 중부지방의 공주와 충주 검정림에서는 모든 품종에서 밤나무혹벌의 피해가 전혀 나타나지 않았으나 남부지방의 광양, 산청 및 합천 검정림에서는 대부분의 품종에서 밤나무혹벌 피해를 관찰할 수 있었다. 지역별로는 합천지역이 밤나무혹벌 피해가 가장 심각함을 알 수 있었으며, 품종별로는 국립산림과학원에서 육성된 광은, 산대, 은산, 이대 품종이 저항성이 가장 높았고, 반면에 단택, 이평, 창방감울, 평기, 광덕, 세일, 신이평, 유마변이 품종은 20% 이상의 높은 피해율을 보여 상대적으로 밤나무혹벌에 대한 저항성이 낮은 것으로 판단되었다. 조사부위별로 결과지보다는 소약지에서 피해율이 월등히 높은 것으로 나타났다. 밤나무혹벌 피해가 심한 광양, 산청 및 합천에서 주요 재배품종을 대상으로 년차별 밤나무혹벌 피해율의 변동을 조사한 결과 2005년을 기점으로 2006년에는 피해율이 현저히 감소함을 관찰할 수 있었는데, 이는 밤나무혹벌의 천적인 기생벌류의 밀도변동 등 생물학적 요인에 크게 영향을 받은 것으로 판단되었다.

**Abstract:** Resistance to chestnut gall wasp (*Dryocosmus kuriphilus*) of Korean prevailing chestnut cultivars, new cultivars released by Korea Forest Research Institute (KFRI), and local cultivars by growers was investigated to select optimal cultivars suitable for main chestnut producing areas. During three years investigated from 2004 to 2006, we could find no damage by chestnut gall wasp in any cultivars of test sites located in Gongju and Chungju of the central area. However, most cultivars of Gwangyang, Sancheong and Hapcheon sites located in the southern area showed a lot of damage by chestnut gall wasp. Hapcheon was most severe in comparison with regional damage by chestnut gall wasp. From comparison among cultivars, Kwangeun, Sandae, Eunsan and Idae released by KFRI showed no damage suggesting the highest resistant cultivars. On the contrary, over 20% in total damage by chestnut gall wasp was investigated in Tanzawa, Riheiguri, Kurakata-amaguri, Pyeonggi, Gwangdeok, Seil, Sinipycong and Yumabyuni suggesting susceptible cultivars. In damage by chestnut gall wasp according to investigated position within tree, weak shoot was more severe than bearing shoot. Damage by chestnut gall wasp of major cultivars in Gwangyang, Sancheong and Hapcheon sites was remarkably decreased in 2006, and it seems to be caused by biological control by natural enemies such as *Torymus sinensis*.

**Key words :** chestnut, chestnut gall wasp, cultivar, damage, resistance.

## 서 론

밤나무는 참나무과(Fagaceae) 밤나무屬(*Castanea*)의 낙엽교목성 수종으로 10여종이 분포하는데 이중 과실생산을 위하여 주로 재배되고 있는 밤나무는 일본밤(*C. crenata*), 중국밤(*C. mollissima*), 미국밤(*C. dentata*), 유럽

밤(*C. sativa*) 등이다. 우리나라에는 함경도 일부 지역을 제외한 표고 100~1,500m에 자생하며 수고 15~20m, 흉고 직경 1.8m 까지 자라는데, 평안도 및 함경도 등 경기도 이북의 북부지방에 분포하는 약밤나무(*C. bungeana*)와 중부지방 이남에 널리 분포하는 과실이 비교적 큰 한국밤나무(*C. crenata* var. *dulcis*/*C. kusakuri*)로 구분되어진다(구교상 등, 2001).

밤나무혹벌(*Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu)은 밤나

\*Corresponding author  
E-mail: ottr@foa.go.kr

무 재배에 있어 가장 중요한 해충 중의 하나로 벌목(Hymenoptera) 흑벌과(Cynipidae)에 속하며 년 1회 발생하는 단위생식충으로 밤나무 새순에 충영을 형성하므로 밤나무의 생장을 저해하여 밤 생산에 막대한 피해를 주며 심할 경우 밤나무 자체를 고사시키기도 한다. 본 해충은 1941년 일본의 오카야마현에서 최초로 발견되어 Yasumatsu (1951)에 의해 *Dryocosmus* 속의 신종으로 기록되었으며, 후에 중국이 원산지인 것으로 밝혀졌다(Oho와 Umeya, 1975; Moriya 등, 2002). 일본에서의 밤나무흑벌 피해는 2차 세계대전 이후에 급속히 퍼져나가 1950년대 말에는 일본 전역에 확산되었다(Oho와 Shimura, 1970). 우리나라에서 밤나무흑벌은 1958년 충북 제천에서 최초로 발생되었으며 그 이후 전국적으로 확산되어 재래종 토종밤나무에 큰 피해를 주었으며, 현재에는 1960년대 중반 일본에서도 도입된 밤나무흑벌에 견디는 내충성 품종 및 국내에서 육성된 품종들이 널리 재배되고 있다(김만조, 2005).

밤나무흑벌에 대해 생리생태, 내충성, 방제 등 여러 분야에서 많은 연구가 이루어 졌는데, 특히 밤나무흑벌은 유충이 충영 속에서 발육하므로 약제를 이용한 방제는 효과가 미약하여 천적을 이용한 생물학적 방제에 집중되었다. 밤나무흑벌의 천적 종류, 발생소장 및 생태에 대해 여러 연구결과가 보고되었으며(김종국, 1993; 김종국, 1999; 김철수 등, 2005b), 일본에서는 중국으로부터 밤나무흑벌의 천적인 중국긴꼬리좀벌(*Torymus sinensis*)을 도입방사하는 생물학적 방제를 시도하여 상당한 성과를 이루었다(Moriya 등, 2002). 김철수 등(2003)은 밤나무흑벌의 피해가 밤나무 신초생장 및 결실에 미치는 영향을 구명하였으며, 또한 밤나무 품종에 따른 밤나무흑벌의 산란 선호성에 대한 연구도 이루어 졌다(김철수 등, 2005a).

밤나무 육종적인 측면에서 볼 때 일본에서 육성되어 도입된 축파, 단택 등 밤나무흑벌 내충성 품종들은 밤나무흑벌에 내성을 가지고 있어 매우 효과적이었으나 1978년에는 이들 내충성 품종에서도 충영이 관찰되었으며(박지두 등, 1981), 최근에는 그 피해가 광양, 하동, 진주, 산청 등 남부지방의 주산지를 중심으로 확산되어 심한 피해를 주고 있다(김철수 등, 2003).

본 연구의 목적은 현재 재배되고 있는 주요 품종 및 국립산림과학원에서 육성된 신품종, 그리고 민간에서 육성되어 일부 재배가 되고 있는 지방품종을 대상으로 밤나무의 주요 해충으로 생육 및 밤 생산과 직접 관련이 있는 밤나무흑벌에 대한 내충성을 검정하여 주산지별로 최적 재배품종을 선발하는데 있다.

## 재료 및 방법

밤 주산지별로 재배하기에 적합한 최적 품종을 선발하

기 위하여 국립산림과학원에서 2002-2003년 밤 주산지인 충주, 공주, 광양, 산청, 합천 등 5개 지역에 조성한 최적 품종선발 검정림에서 주요 재배품종, 재배가 유행시 되는 신품종 및 지방품종 등 31품종을 대상으로 2004-2006년 3년간 밤나무흑벌 내충성 검정을 실시하였다. 조사품종 내역은 국립산림과학원 및 과거 임업시험장에서 육성한 신품종으로 옥광, 광은, 대보, 평기, 이대, 은산, 주옥, 산대, 광주조울, 상림, 순성 등 11품종과 일본 도입품종으로 현재 널리 재배되고 있는 축파, 은기, 단택, 이평, 유마, 석추, 출운, 창방감울, 이취, 국견 등 10품종, 그리고 재배자가 직접 육성한 지방품종으로 축파변이, 유마변이, 신옥광, 세일, 신이평, 만성, 덕명, 부림, 공주1호, 광덕 등 10품종이다.

밤나무흑벌 내충성 검정을 위해 공시목으로 품종당 생육상태가 양호한 3-6본을 선정하고 각 개체당 수관외부의 생장이 건전한 전년도 가지 3지를 휴면기인 2월에 선정하여 사용하였다. 밤나무흑벌 피해조사는 개엽 후 새순이 자라면서 충영의 형태를 뚜렷이 확인할 수 있고 결과지의 암꽃 착생을 육안으로 관찰할 수 있는 5월 하순-6월 상순에 이루어졌다. 밤나무흑벌 피해율은 조사가 지당 충영이 형성된 눈수(芽數)를 전체 발아된 눈수(芽數)로 나누어 백분율로 나타내었는데, 조사부위별로 밤나무흑벌 피해를 알아보기 위하여 조사가 지 전체에 대한 총 피해율, 암꽃이 달려있는 결과지에 대한 피해율, 그리고 세력이 약한 결과지 아래의 소약지에 대한 피해율로 구분하여 나타내었다.

## 결과 및 고찰

2004년~2006년 3년간 밤나무흑벌 피해를 조사한 결과 중부지방의 공주와 충주 검정림에서는 모든 품종에서 밤나무흑벌의 피해가 전혀 나타나지 않았으나 남부지방의 광양, 산청 및 합천 검정림에서는 대부분의 품종에서 밤나무흑벌 피해를 관찰할 수 있었다. Table 1에 나타난 바와 같이 지역 및 품종간 그리고 품종내 조사부위에 따라 밤나무흑벌 피해율에 많은 차이가 있음을 알 수 있었다. 조사된 모든 품종에 대해 지역별 전체 평균 흑벌피해율에서는 합천이 29.0%로 광양의 26.2%와 산청의 15.2% 보다 높은 것으로 나타났으며, 특히 과실생산과 직접 관련이 있는 결과지의 피해율에 있어서도 합천(11.3%)이 광양(4.4%) 및 산청(2.8%)보다 높게 조사되었다. 소약지의 경우도 흑벌 피해율이 광양과 합천이 각각 34.6%, 34.3%로 산청의 17.2% 보다 높아 전반적으로 합천지역이 밤나무흑벌 피해가 가장 심각함을 알 수 있었다. 품종별로 밤나무흑벌 총피해율을 보면 국립산림과학원에서 육성된 광은, 산대, 은산, 이대 품종은 지역에 관계없이 밤나무흑벌

Table 1. Variation in gall formation rate(%) on bearing and weak shoot by *Dryocosmus kuriphilus* according to cultivars and surveyed regions.

Cultivars	Total (%)				Bearing shoot(%)				Weak shoot (%)			
	English Name	Korean Name	Gwangyang	Sancheong	Hapcheon	Gwangyang	Sancheong	Hapcheon	Gwangyang	Sancheong	Hapcheon	
Gongju 1		공주1호	15.5±5.0	18.2±3.9	34.4±9.7	0.8±0.8	0.0±0.0	0.0±0.0	31.3±12.4	21.7±4.6	46.0±13.5	
Gwangdeok		광덕	79.3±11.6	29.5±7.1	20.1±5.5	0.0±0.0	0.0±0.0	1.6±1.6	92.6±7.4	31.7±7.2	31.0±9.2	
Kwangeun		광은	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	
Kwangjujoyul		광주조율	27.5±11.3	15.1±6.8	-	16.7±16.7	3.8±3.6	-	34.5±7.8	19.9±9.8	-	
Kunimi		국진	-	6.4±3.6	0.0±0.0	-	1.7±1.7	0.0±0.0	-	10.2±6.9	0.0±0.0	
Tanzawa		단택	62.0±26.5	35.9±9.2	27.9±18.8	33.3±33.3	16.7±8.1	0.0±0.0	71.4±28.6	38.0±10.3	35.4±22.7	
Daebo		대보	17.5±8.0	14.1±5.2	39.2±4.5	0.0±0.0	0.0±0.0	9.3±6.3	20.0±9.0	18.7±7.0	48.6±9.7	
Deokmyung		덕명	51.3±6.0	23.3±7.0	19.6±5.7	4.4±3.0	0.0±0.0	12.5±8.5	86.8±6.3	26.9±7.5	21.3±5.6	
Mansung		만성	13.3±6.6	4.8±2.2	13.3±5.6	16.7±16.7	0.0±0.0	7.4±7.4	12.6±5.7	6.7±3.2	13.5±5.7	
Burim		부림	24.5±8.0	14.6±6.0	33.2±6.3	5.6±5.6	14.3±8.6	0.0±0.0	32.9±10.3	15.5±6.3	44.8±8.2	
Sandae		산대	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	
Sangrim		상림	17.4±7.8	5.4±2.6	16.7±2.9	1.7±1.7	0.0±0.0	5.6±5.6	29.3±11.8	6.3±3.0	26.4±7.5	
Ishizuchi		석주	0.0±0.0	1.7±1.6	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	3.3±2.9	0.0±0.0	
Seil		세일	52.0±11.0	36.0±8.2	69.8±14.5	6.3±5.1	0.0±0.0	50.6±17.0	60.4±10.9	37.5±8.3	75.4±15.1	
Sunseong		순성	52.8±1.4	4.3±3.4	1.2±1.2	11.1±11.1	0.0±0.0	0.0±0.0	73.1±1.0	5.8±4.5	1.5±1.5	
Sinokkwang		신옥광	44.2±7.1	9.6±4.6	74.2±5.2	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	62.2±9.7	10.3±4.6	89.5±6.2	
Sinipyong		신이평	57.9±8.7	60.6±7.3	88.6±5.4	21.9±7.1	0.0±0.0	70.4±14.1	64.8±8.6	66.1±7.1	93.2±4.8	
Okkwang		옥광	0.0±0.0	32.9±7.2	12.0±7.2	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	37.4±8.0	14.3±8.2	
Arima		유마	2.9±1.5	1.4±1.4	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	5.2±2.7	1.9±1.9	0.0±0.0	
Yumabyuni		유마변이	35.7±7.4	21.4±5.0	49.9±6.4	0.0±0.0	0.0±0.0	3.7±3.7	46.0±8.2	24.2±4.9	59.4±7.3	
Ginyose		은기	11.9±3.2	6.1±2.7	11.7±4.2	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	25.4±8.3	7.1±3.1	15.4±5.6	
Eunsan		은산	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	
Idae		이대	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	
Ibuki		이취	-	0.8±0.8	70.0±15.3	-	0.0±0.0	33.3±33.3	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	
Riheiguri		이평	23.0±7.0	43.6±11.7	74.3±6.3	5.0±3.3	30.0±18.3	63.0±11.0	35.7±10.3	45.1±12.0	80.6±10.0	
Juok		주옥	0.0±0.0	0.9±0.9	70.3±6.0	0.0±0.0	0.0±0.0	11.1±11.1	0.0±0.0	1.2±1.2	79.0±5.2	
Kurakata-amaguri		창방감을	33.3±12.7	43.7±6.0	36.1±13.4	0.0±0.0	21.7±8.6	36.1±17.4	43.4±10.1	50.3±7.5	84.1±5.9	
Tsukuba		츠크바	30.5±9.0	0.0±0.0	56.2±13.8	0.0±0.0	0.0±0.0	22.2±22.2	67.1±9.4	0.0±0.0	36.7±13.9	
Chukpabyuni		츠크파변이	0.0±0.0	9.9±5.1	15.7±8.3	0.0±0.0	0.0±0.0	11.1±11.1	0.0±0.0	13.3±6.6	72.0±8.8	
Isseumo		출운	-	7.0±3.4	1.1±1.1	-	0.0±0.0	0.0±0.0	-	8.3±3.8	19.8±8.1	
Pyeonggi		평기	53.6±8.0	23.2±5.8	34.4±9.6	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	73.4±8.3	24.5±5.9	41.2±11.4	
Average			26.2	15.2	29.0	4.4	2.8	11.3	34.6	17.2	34.3	

의 피해를 전혀 받지 않아 저항성이 가장 높은 것으로 나타났다. 반면에 단택, 이평, 창방감울, 평기, 광덕, 세일, 신이평, 유마변이 품종은 광양, 산청, 합천 모든 지역에서 20% 이상의 피해율을 보여 상대적으로 밤나무혹벌에 대한 저항성이 낮은 것으로 판단되었다.

우리나라 밤나무 재배지는 밤나무혹벌에 내충성인 일본 도입품종과 국내에서 육성된 내충성 품종들로 구성되어 있어 중부지방의 밤 주산지인 공주, 부여, 청양, 충주 등에서는 밤나무혹벌 피해가 거의 없으나 남부지방의 밤 주산지인 광양, 하동, 진주, 산청, 합천 등지에서는 기존의 내충성 밤나무 재배지에도 밤나무혹벌이 만연하여 심각한 피해를 주고 있는 것으로 보고되어 있다(김철수 등, 2003). 본 시험에서도 최적품종선발 검정림이 위치한 광양, 합천, 산청시험지에서 현재까지 밤나무혹벌에 대한 내충성이 강하다고 알려진 은기, 유마 등에도 밤나무혹벌 피해가 나타나고 있어 이를 뒷받침하고 있다. 이와 같이 과거에 볼 수 없었던 내충성 밤나무 품종에 대한 혹벌피해는 밤나무혹벌의 생리생태적인 요인에도 어느 정도 관련이 있겠으나 이보다는 단위생식을 하는 밤나무혹벌의 독특한 mating system을 고려할 때 우연한 기회에 내충성 밤나무를 가해할 수 있는 저항성을 획득하게 된 밤나무혹벌 집단의 유전적인 요인에 크게 좌우될 것으로 사료되므로 밤나무혹벌 집단을 대상으로 DNA 표지자를 이용한 분자생물학적인 접근 등 이에 대한 보다 심도 있는 연구가 필요하다고 하겠다.

밤나무혹벌 피해가 있는 것으로 조사된 품종에 있어 조사부위별로 피해율을 조사한 결과 결과지보다는 소약지

에서 피해율이 월등히 높은 것으로 나타났다. 이와 같이 결과지의 피해율이 소약지보다 낮게 나타난 것은 밤나무의 정부우세성에 기인하는데(구교상 등, 2001), 당년에 밤송이가 달리는 결과지는 전년도에 성장한 가지의 정단부 눈에서만 발생되므로 밤나무혹벌의 산란기인 전년도 6-7월 이후에 신초지의 2차 생장이 이루어지면 밤나무혹벌이 정단부의 눈에 산란을 할 수가 없어 혹벌 피해가 나타나지 않기 때문이다. 품종별로 결과지에 나타난 밤나무혹벌 피해율을 보면 광양 검정림의 경우 단택, 광주조울, 만성, 세일, 신이평, 산청에서는 단택, 부림, 이평, 창방감울, 그리고 합천에서는 덕명, 세일, 신이평, 이취, 이평, 주옥, 창방감울, 축파, 축파변이 품종에서 10% 이상의 높은 피해율을 보였으며, 대체적으로 표준오차 값이 크게 나타난 것에서 보듯이 조사된 동일품종에서도 개체간 및 개체내 가지의 위치에 따라 피해율에 차이가 심함을 알 수 있었다.

개엽 후 신초지에 형성된 밤나무혹벌 충영의 수와 크기는 알에서 부화된 유충의 수에 좌우되는데 특히 충영의 크기는 충영내 충방을 짓고 사는 유충의 수에 비례한다. 자료로 제시되지는 않았지만 신초지에 형성된 밤나무혹벌 충영 수 및 크기는 품종에 따라 다르게 관찰되었다. 지방품종으로 밤나무혹벌 피해가 심한 세일, 신이평 품종의 경우 결과지에 충영 수가 2개 이상인 경우가 많고 크기도 큰데 반해 내충성이 강한 품종인 유마와 석추의 경우 충영 수가 대부분 1개이고 형성된 충영의 크기도 작았다. 이와 같은 결과는 품종에 따라 밤나무혹벌의 산란선호성이 달라 내충성 품종일수록 산란된 동아수도 적고 동아당 산란한 난의 밀도도 낮다는 김철수 등(2005a)의 보고와 일

Table 2. Sequential changes in gall formation rate(%) by *Dryocosmus kuriphilus* of prevailing cultivars from 2004 to 2006.

Cultivars		Gwangyang			Sancheong			Hapcheon		
English Name	Korean Name	2004	2005	2006	2004	2005	2006	2004	2005	2006
Tanzawa	단택	60.2	62.0	17.2	38.2	35.9	0.8	25.0	27.9	0.0
Daebo	대보	0.0	17.5	24.2	10.4	14.1	7.6	0.0	39.2	1.3
Ishizuchi	석추	5.7	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	9.3	0.0	0.0
Okkwang	옥광	3.3	0.0	1.2	9.6	32.9	0.0	0.0	12.0	4.2
Arima	유마	11.5	2.9	0.0	2.7	1.4	0.0	1.6	0.0	0.0
Ginyose	은기	17.4	11.9	8.4	3.1	6.1	1.7	0.0	11.7	0.0
Eunsan	은산	7.6	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Idae	이대	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ibuki	이취	28.4	22.3	18.7	4.6	0.8	0.0	0.0	70.0	3.3
Riheiguri	이평	35.5	23.0	8.1	21.3	43.6	16.2	61.8	74.3	4.9
Juok	주옥	2.4	0.0	2.6	3.3	0.9	0.0	42.1	70.3	0.0
Kurakata-amaguri	창방감울	12.2	33.3	0.0	20.2	43.7	0.0	14.5	36.1	0.0
Tsukuba	축파	29.2	30.5	23.5	26.5	0.0	1.9	0.0	56.2	0.0
Isseumo	출운	-	-	-	0.0	7.0	1.1	0.0	1.1	0.0
Pyeonggi	평기	52.4	53.6	54.0	35.6	23.2	20.2	32.2	34.4	8.3
Average		19.0	18.4	11.3	11.7	14.1	3.3	12.4	28.9	1.5

치하며, 또한 내충성이 강한 품종은 월동 중 동아내 부화한 유충의 대부분이 사망하여 실질적인 피해가 적거나 나타나지 않는다는 보고(박지두 등, 1981)와도 일맥상통한다고 할 수 있겠다. 김철수 등(2005a)은 밤나무혹벌의 피해가 심한 전남 광양지역에서 품종별로 산란된 동아의 비율을 조사한 결과 석추 및 다압 품종에서는 15% 내외로 낮은 반면에 단택, 축과 품종은 50% 이상, 밤나무혹벌에 매우 약한 재래종 토종밤나무는 83.8%의 가장 높은 비율을 보여 내충성 정도에 따라 차이가 있으며, 산란비율이 높은 신초지 하부의 동아당 산란수에 있어서도 석추, 은기, 다압은 2.5개 미만인데 반해 축과와 재래종 토종밤은 각각 15.6개, 12.4개로 매우 많다고 보고하였다.

주요 재배품종을 대상으로 지역별로 년차별 밤나무혹벌 피해율의 변동을 조사한 결과는 Table 2와 같다. 몇몇 품종을 제외하고는 년차별 혹벌피해율에 있어 2005년을 기점으로 2006년에는 피해율이 현저히 감소되었으며, 특히 산청과 함천시험지에서 뚜렷하게 나타났다. 이와 같은 밤나무혹벌 피해율의 변화는 천적인 기생벌류의 밀도변동 등 생물학적 요인에 크게 영향을 받는 것으로 보고되어 있다. 김종국(1998)은 강원도 춘천의 토종밤나무 조림지에서 밤나무혹벌의 피해율과 월동기생벌의 기생율 조사결과를 보면 조사가 처음 시작된 1994년에는 밤나무혹벌의 피해율이 40% 이상으로 극심하였으나 그 후 점차 감소하여 1997년에는 7.6%로 현저히 낮아졌으며, 이와는 반대로 중국긴꼬리좀벌(*Torymus sinensis*) 등 기생벌의 전체 기생율은 1995년에 29.0%에서 1997년에는 60.3%로 급격히 증가하는 경향을 보여 천적에 의한 생물학적 방제의 단적인 예를 보여 주었다.

현재 우리나라에서 재배되고 있는 주요 품종으로는 국내에서 육성된 옥광, 대보, 광은, 이대, 은산 등과 일본에서 도입된 단택, 축과, 이평, 은기, 석추 등이 있으며, 특히 일부 밤 주산지에 식재되고 있는 지방품종들은 기존 품종과는 달리 생장특성, 내병충성, 과실형질 및 수확량 등 재배 제특성이 미 검증된 채로 재배되는 실정이라 안정적인 밤나무 재배에 적신호를 던져주고 있다. 밤나무혹벌은 현재 남부지방 밤나무 재배에 치명적인 해충으로 밤나무의 생장을 저해함은 물론 과실수확 및 품질에 직접적인 영향을 미치는 결과지에 직접적인 피해를 주기 때문에 본 시험결과를 통하여 얻어진 내충성이 강한 품종들은 지역별 최적 재배품종을 선정하는데 큰 도움을 줄 수 있을 것으

로 사료된다.

## 인용문헌

1. 구교상, 김갑영, 김경희, 김만조, 김선창, 박재복, 신상철, 안창영, 이문호, 이상현, 전현선, 정진현, 주린원, 최광식, 황명수. 2001. 밤나무 재배관리 기술. 임업연구원. pp. 366.
2. 김만조. 2005. 산림수종 육종현황 및 품종육성. 한국종자연구회지 2(1): 19-36.
3. 김종국. 1993. 밤나무혹벌의 천적종류와 발생소장. 한국응용곤충학회지 32(3): 285-290.
4. 김종국. 1998. 밤나무혹벌의 기생천적에 관한 연구. 한국임학회지 87(3): 475-482.
5. 김종국. 1999. 밤나무혹벌의 기생천적 *Torymus sinensis*에 관한 생태학적 연구. 한국응용곤충학회지 38(2): 85-91.
6. 김철수, 김종국, 박지두, 신상철, 박일권, 최광식. 2003. 밤나무혹벌의 피해가 밤나무 신초생장과 착과수에 미치는 영향. 한국임학회지 92(3): 222-226.
7. 김철수, 박일권, 김종국, 박영석, 신상철, 정영진, 최광식, 전문장. 2005a. 밤나무 품종에 따른 밤나무혹벌의 산란 선호성. 한국응용곤충학회지 44(2): 157-159.
8. 김철수, 박일권, 김종국, 신상철, 정영진, 최광식. 2005b. 밤나무혹벌(*Dryocosmus kuriphilus*)의 기생천적 남색긴꼬리좀벌(*Torymus geranii*)에 관한 생물학. 한국응용곤충학회지 44(3): 219-223.
9. 박지두, 이상욱, 박기남, 고제호. 1981. 내충성 밤나무를 가해하는 밤나무혹벌의 생태와 피해. 임업시험장 연구보고 28: 197-205.
10. Moriya, S., Shiga, M. and Adachi, I. 2002. Classical biological control of the chestnut gall wasp in Japan. Proceedings of the 1st International Symposium on Biological Control of Arthropods. pp. 407-415. University of Hawaii, Waikiki (US).
11. Oho, N. and Shimura, I. 1970. Research process on the chestnut gall wasp and some recent problems about its damage. Shokubutsu Boeki (Plant Protection) 24: 421-427.
12. Oho, N. and Umeya, K. 1975. Chestnut gall wasp is found in the People's Republic of China. Shokubutsu Boeki (Plant Protection) 29: 463-464.
13. Yasumatsu, K. 1951. A new *Dryocosmus* injurious to chestnut trees in Japan (Hym., Cynipidae). Mushi. 22: 89-92.

(2007년 3월 8일 접수; 2007년 4월 11일 채택)