

## 전북지역 노지 고추에서의 총채벌레 발생과 피해

문형철\* · 조인권<sup>1</sup> · 임주락<sup>2</sup> · 고복래<sup>2</sup> · 김대향 · 황창연<sup>3</sup>

전라북도농업기술원 고창수박시험장, <sup>1</sup>정읍시농업기술센터, <sup>2</sup>전라북도농업기술원 생물환경연구과, <sup>3</sup>전북대학교 농업생명과학대학

## Seasonal occurrence and damage by thrips on open red pepper in Jeonbuk Province

Moon Hyung Cheol\*, Cho In Kwon<sup>1</sup>, Im Ju Rock<sup>2</sup>, Goh, Bok Rae<sup>2</sup>, Kim Dae Hyang and Hwang Chang Yeon<sup>2</sup>

Gochang Watermelon Extention, Jeonbuk ARES, Gochang 585-863, Republic of Korea

<sup>1</sup>Jungup Agricultural Development and Tecnology Center, Jungup 580-800, Republic of Korea

<sup>2</sup>Bioenvironment Research Division, Jeonbuk ARES, Iksan 570-704, Republic of Korea

<sup>3</sup>College of Agriculture & Life Sciences, Chenbuk National University, Jeonju 561-756, Republic of Korea

**ABSTRACT** : Seasonal occurrence of thrips and its damage on fruits were studied at in open field red pepper in Jeonbuk Province. The kind of thrips were *Franklinella occidentalis* and *F. intonsa*. The ratio of *F. occidentalis* was about 30% in periods of survey. Density of thrips increased in late May and showed peak occurrence in early to middle July. The peak occurrence of thrips was appeared at 4 pentad June, 2 pentad July, 3 pentad August, and 4 pentad September. The part of fruit damaged by thrips became discolored and roughed. When turned red, the colors of damaged parts changed from dark brown to yellowish brown. As a result, damage fruits by thrips decreased marketability. The percent of damaged fruits was highest in Imsil at 20.8 % in early August. Density of thrips on flowers was highest in middle July.

**KEY WORDS** : red pepper, *Franklinella occidentalis*, *F. intonsa*,. Seasonal occurrence

**초 록** : 전북지역 노지 고추 포장에서 총채벌레의 발생소장과 피해 정도를 조사하였다. 고추에 발생하는 총채벌레는 꽃노랑총채벌레와 대만총채벌레이었다. 총채벌레는 5월 5반순 이후 증가하기 시작하여 7월 2~4반순경에 발생이 가장 많았으며 4차례의 발생최성기를 나타냈다. 1차 발생최성기는 6월 4반순, 2차는 7월 2반순, 3차는 8월 3반순, 4차는 9월 4반순이었다. 총채벌레에 의한 고추 피해증상은 과실 끝부분에 부착된 꽃잎 밑에서 총채벌레가 가해함에 따라 이 부위에 검은색의 가해흔이 남게 되며, 고추가 붉게 변해감에 따라 피해부위가 백색으로 되는 것으로 이에 따른 상품가치가 하락되게 된다. 또한 기형과의 발생이 많아지게 되며 과실 꼭지 부분이 총채벌레가 가해함에 따라 거칠게 되는 것으로 조사되었다. 총채벌레에 의한 피해과율은 8월 상순에 임실지역에서 20.8%로 가장 높았으며, 꽃당 발생밀도는 7월 중순에 가장 높았다.

**검색어** : 고추, 꽃노랑총채벌레, 대만총채벌레, 발생소장

\*Corresponding author. E-mail: hch0808@hanmail.net

총채벌레는 세계적으로 8과 6,000여종이 분포하고 있고(Lewis, 1973), 한국곤충명집(1994)에는 파총채벌레 등 3과 67종이 기록되어 있다. 이중 국내에서는 꽃노랑총채벌레, 오이총채벌레, 대만총채벌레, 파총채벌레 등이 작물에 많은 피해를 주고 있는 것으로 알려져 있다. 총채벌레는 잎, 꽃, 과실 등을 가해하는 데 피해받은 잎은 은백화되거나 뒤틀림 현상이 나타나며, 꽃을 가해하는 경우 조기 낙화되거나 종실의 충실도가 떨어져서 수량이 감소되기도 한다. 또한 과실을 가해한 경우 기형과가 되거나 피해부위가 거칠게 되어 상품성이 하락하게 된다(Lewis, 1973; Ananthakrishnam, 1984).

국내 고추 재배면적은 2003년 현재 63,150 ha로 채소 작물 중 가장 많이 재배되고 있으며 전북지역은 7,462ha로 전국의 11.8%를 점유하고 있는 주요 작물이다(NAQS, 2003). 고추 해충으로 담배나방 등 25종이 보고되어 있으며(KSPP, 1986) 주로 담배나방 등에 대한 생태와 방제 연구가 많이 이루어져왔지만 총채벌레에 관한 연구는 미진한 상황이다. 국내에서의 총채벌레에 대한 연구는 1993년 오이총채벌레와 꽃노랑총채벌레가 국내에 침입한 이후 시설재배작물에서의 총채벌레에 대한 생태, 피해 및 방제방법에 대한 연구가 주로 이루어졌다(Han *et al.*, 1998; Hong *et al.*, 1998; Song *et al.*, 1998; Chung, 2001; Lee *et al.*, 2003). 총채벌레는 식물조직내에 산란하고 땅속에서 용화하는 특성과 세대기간이 매우 짧고 약제에 대한 내성 발현이 빨라 방제가 매우 어렵다. 또한 총채벌레의 크기가 매우 작아 농업인이 발생 초기에 발견하기 어려움에 따라 초기 방제시기를 놓쳐 피해가 증가하고 있는 상황이다. 따라서 노지고추에서의 총채벌레 발생소장과 피해정도를 조사하여 방제를 위한 기초자료로 활용하고자 본 실험을 수행하였다.

## 재료 및 방법

### 총채벌레 종류 조사

노지 고추에서 발생하는 총채벌레의 종류를 조사하기 위하여 전북지역의 고추 주산단지인 정읍과 고창에서 7월과 8월에 지역별로 2포장씩 4회 채집하였다. 포장당 임의로 20꽃을 채취하여 70% 알콜이 담긴 원심분리용 튜브(50 ml)에 보관하였다. 실험실에서 성충만을 해부현미경 하에서 분리한 후 포장당 20마리씩 임의로 선택하였다. 총채벌레를 CMC-10 봉입제를 이용하여 프레파레이트 표본을 만든 후 광학현미경하(200X)에서 동정하였다. 동

정은 Moritz(1994)의 분류기를 이용하였다.

### 총채벌레 발생소장 조사

노지 고추에서의 총채벌레 발생소장을 조사하기 위하여 전북지역의 고추 주요 재배지역인 정읍시에서 2002년부터 3년에 걸쳐 3개면에서 관행방제가 이루어지고 있는 농가 포장을 1개씩 선정하였다. 선정된 포장에 고추 정식 초기인 5월부터 9월까지(2003년은 8월까지) 황색끈끈이트랩(13 cm×8 cm)을 포장당 10 m 간격으로 6개씩 설치한 후 3~4일 간격으로 수거하였다. 또한 황색끈끈이트랩의 위치가 수관부에서 10 cm 정도 위쪽에 위치하도록 조사 기간 동안 조절해 주었다. 수거한 트랩은 지퍼백에 넣은 후 실험실에서 해부현미경으로 관찰하며 계수하였다.

### 총채벌레 피해정도

노지 고추에서 총채벌레에 의한 피해정도를 조사하기 위하여 전북지역 고추 주산단지인 정읍, 고창, 임실에서 7월 중순에서 9월 상순까지 지역별로 5포장씩 조사하였다. 포장당 10주를 임의로 선택한 후 전체과실 중 피해 받은 과실수를 조사하였으며 꽃에 발생한 총채벌레 밀도를 계수하였다. 꽃에서의 총채벌레 밀도는 주당 10꽃씩 포장당 총 100꽃을 조사하였다.

## 결과 및 고찰

### 총채벌레 종류조사

고추에서 발생하는 총채벌레의 종류로 대만총채벌레와 꽃노랑총채벌레 두 종이 확인되었으며 대만총채벌레가 우점종이었다. 정읍지역이 고창 지역보다 꽃노랑총채벌레의 발생비율이 높았으며, 두 지역 모두 7월 하순 이후 꽃노랑총채벌레의 발생비율이 증가하는 경향이었다(Table 1). 꽃노랑총채벌레는 주로 시설내에서 발생하다가 노지 포장으로 확산되는데 이에 따라 7월 하순 이후의 발생비율이 높아지는 것으로 생각한다. Hansen 등(2003)은 고추에 *Frankliniella occidentalis*, *F. tritici*, *F. bispinosa*, 등이 주로 발생한다고 하였으며, 일본에서 고추를 가해하는 총채벌레는 오이총채벌레, 하와이총채벌레, 대만총채벌레로 알려져 있다(Umeya *et al.*, 1988). 안 등(1998)은 고추에서 발생하는 총채벌레로 대만총채벌레

**Table 1.** The ratios of thrips at open red pepper in Jungup and Gochang

Thrips	Jungup				Gochang			
	14 Jul.	21 Jul.	11 Aug.	25 Aug.	14 Jul.	21 Jul.	11 Aug.	25 Aug.
<i>F. occidentalis</i>	13.0	39.3	31.3	45.8	0.0	10.0	29.2	29.2
<i>F. intosa</i>	87.0	60.7	68.8	54.2	100	90.0	70.8	70.8

등 12종을 보고하였다. 본 조사에서는 꽃노랑총채벌레와 대만총채벌레 두 종만이 조사되어 더 많은 조사가 이루어져야 할 것으로 생각한다.

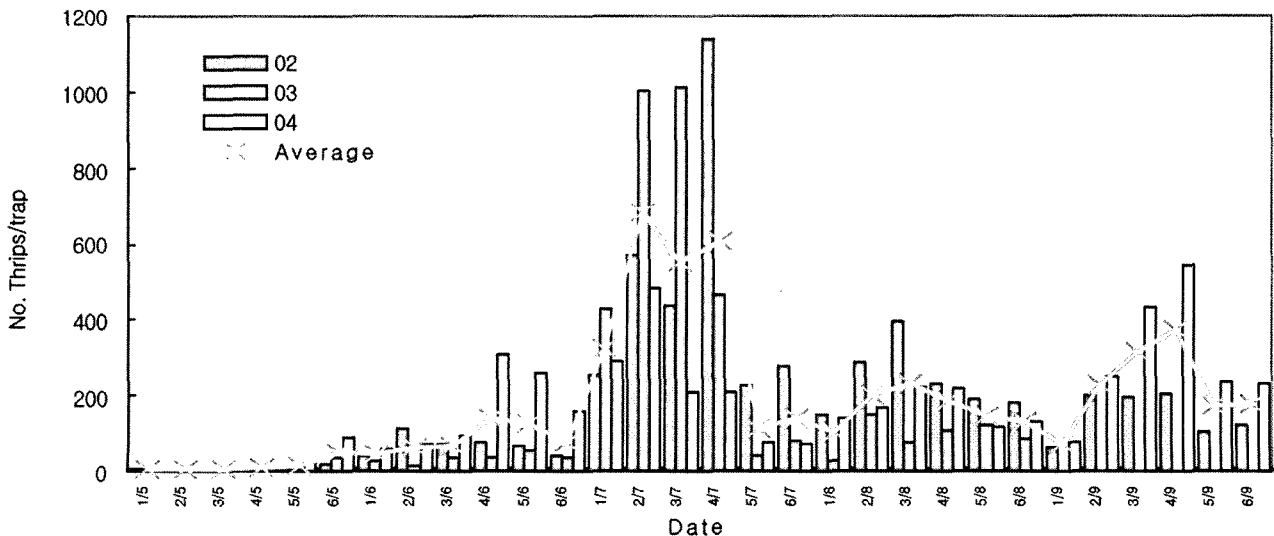
### 총채벌레 발생소장

노지 고추에서 황색끈끈이트랩을 이용하여 5월부터 9월까지 총채벌레의 발생소장을 조사한 결과는 그림 1과 같다. 총채벌레 발생소장을 2002년부터 2004년까지 조사한 결과 5월 5반순 이후 밀도가 증가하기 시작하여 6월 4반순, 7월 2반순, 8월 3반순, 9월 4반순 등 총 4회의 발생최성기를 나타냈으며 7월 상중순에 가장 높은 발생밀도를 나타냈다. 대만총채벌레(*Freankliniella intonsa*)는 토끼풀의 개화수와 상관관계수가 높으며(Umeya *et al.*, 1988), Gerin *et al.*(1999)은 꽃노랑총채벌레(*F. occidentalis*)는 꽃이 존재할 때 증식률이 더 높다고 하였고, Pickett 등(1988)은 꽃노랑총채벌레의 발생최성기가 목화의 개화최성기 기간과 연관이 높으며 꽃에 유인이 잘된다고 하였다. Tavella 등(1996)은 시설 재배 고추에서 꽃노랑총채벌레의 96%가 꽃에서 발견된다고 하였으며, 이 등(2003)은 꽃노랑총채벌레의 식이선호성을 조사한 결과

고추 꽃잎을 가장 선호한다고 하였다. 고추의 주개화시기는 7월 중순과 8월 중순~9월 상순이며, 고온기간인 8월 상순에는 개화량이 매우 적다. 따라서 7월에 채집밀도가 가장 높았다가 8월에 감소된 후 다시 9월 이후 밀도가 증가하는 것은 고추의 개화특성과도 연관이 높은 것으로 생각한다. 또한 양 등(2004)은 고추 주요 해충인 담배나방의 발생최성기가 6월 하순, 7월 하순~8월 상순, 8월 하순~9월 상순이라고 보고하여, 총채벌레의 발생이 적은 시기와 담배나방의 발생최성기가 비슷하였다. 따라서 담배나방의 약제 방제가 총채벌레 밀도 변동과 관련 있을 것으로 생각한다.

### 총채벌레 피해정도

총채벌레에 의한 고추의 피해증상은 그림 2와 같다. 꽃 고추 시기의 피해는 꽃잎이 부착된 열매 끝부분에서 주로 발생하는 데 가해 받은 부위는 검게 변하며 표피가 거칠해진다. 이후 고추가 붉게 변함에 따라 피해부위는 하얗게 변하게 되며 건조 후에도 탈색이 되어 상품성이 하락하게 된다. 고추 꽃에서의 총채벌레 발생밀도 변화는 표 2와 같다. 꽃당 총채벌레 밀도는 7월 중하순에 평균 15~18마

**Fig. 1.** Population fluctuation of adult thrips catches to yellow sticky traps on open field red pepper in Jungup from 2002 to 2004.

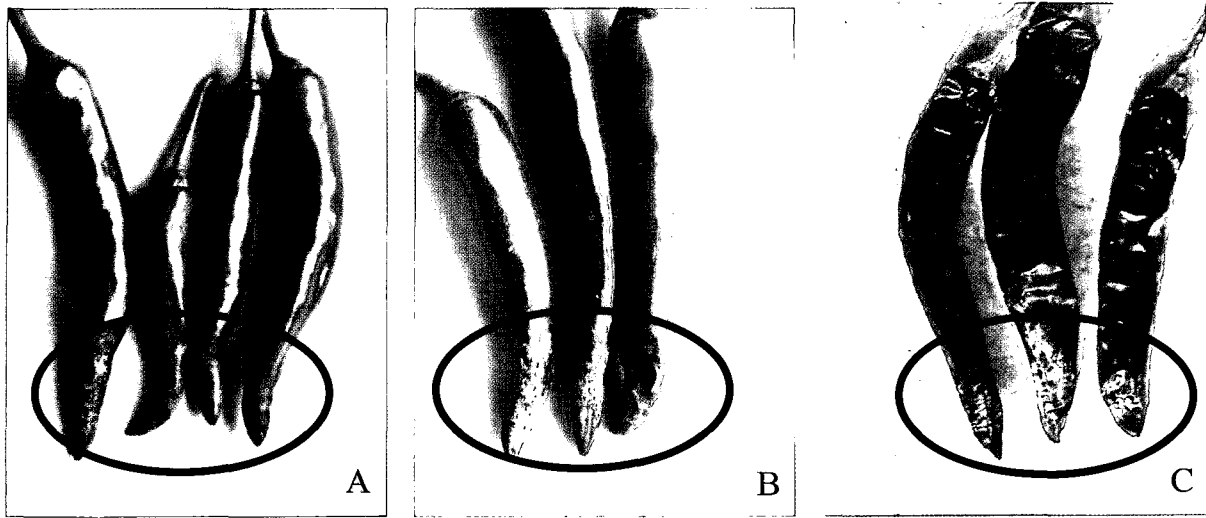


Fig. 2. The damaged symptoms of fruits of red pepper caused by thrips(A: green pepper, B: red pepper, C: dried pepper, Circle: damaged parts).

Table 2. Number of thrips on flowers in open field red pepper in Jeonbuk Province in 2004.

	July			August		September
	Middle	Late	Early	Middle	Late	Early
Imsil	25.8	26.6	9.8	10.0	9.8	11.6
Jungup	13.5	7.5	6.3	5.1	5.0	6.2
Gochang	15.2	11.1	10.5	7.8	2.7	5.1
Average	18.1	15.1	8.9	7.6	5.8	7.6

Table 3. Rate of damaged fruits by thrips on open field red pepper in Jeonbuk Province in 2004.

	July			August		September
	Middle	Late	Early	Middle	Late	Early
Imsil	9.8	13.0	20.8	15.3	10.3	10.5
Jungup	7.5	6.6	11.6	9.3	2.3	4.2
Gochang	4.6	4.5	8.7	5.6	4.9	9.3
Average	7.3	8.0	13.7	10.1	5.8	8.0

리로 밀도가 높았으며, 최고 발생밀도는 26.6마리이었다. 그리고 8월에 감소하다가 9월 이후 다시 증가하는 경향으로 황색끈끈이트랩을 이용한 조사결과와 비슷한 결과를 보였다. 총채벌레에 의한 피해과율을 조사한 결과는 표 3과 같다. 조사기간 중 최고 피해과율은 8월 상순에 평균 13.7% 정도로 가장 높았으며, 최고 피해과율은 20.8%이었으며, 이후 총채벌레의 발생밀도가 증감함에 따라 피해과율 역시 변동하는 것으로 조사되었다. 박 등(unpublished observation) 꽃노랑총채벌레에 의한 피해과율은 피

해과 조사 일주일전 꽃잎에서의 밀도와 유의성 있는 상관관계를 가진다고 하여 본 조사 결과 역시 최고발생기 이후에 피해가 많아 같은 경향이었다. 박 등(unpublished observation)은 시설재배 고추에서 꽃노랑총채벌레의 요방제 수준이 꽃당 0.7~2.1마리로 설정하였다. 노지 포장에서 꽃노랑총채벌레의 발생비율이 7월 하순이후 평균 30% 정도이므로 노지 포장에서 꽃노랑총채벌레가 요방제 수준이상으로 발생하는 것으로 판단되어 방제 필요성이 높은 것으로 생각한다.

## Literature Cited

- Ahn, S.B., I.S. Kim, M.R. Lee, D.S. Ku, G.M. Kwon and Y.M. Park. 1998. Distribution and Kinds of pests on vegetables. pp. 435-485. *In* Pest investigation reports on crops, eds. by NIAST. 912 pp.
- Ananthkrishnam, T.N. 1984. Thrips and pollination Biology. *Curr. Sci.* 51: 168~172
- Chung B.K. 2001. Analysis of damaged by *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) in eggplants. *J. Asia-Pacific Entomol.* 4: 149~155.
- Gerin, C., T. Hance and G.V. Impe. 1999. Impact of flowers on the demography of western flower thrips *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). *J. Appl. Ent.* 123: 569~574
- Han, M.J., I.S. Kim., S.B. Ahn, M.L. Lee, K.J. Hong, G.H. Lee and D.S. Ku. 1998. Distribution and host plants of recently introduced western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Pergande)(Thysanoptera: Thripidae) in Korea. *RDA. J. Crop Protec.* 40: 89~95.
- Hansen, E.A., J.E. Funderburk, S.R. Reitz, S. Ramachandran, J.E. Eger and H. Mcauslane. 2003. Within plant distribution of *Frankliniella* species (Thysanoptera: Tripidae) and *Orius insidiosus* (Heteroptera: Anthocoridae) in field pepper. *Envirion. Entomol.* 32: 1035~1044.
- Hong, K.J., M.L. Lee, M.J. Han, S.B. Ahn, I.S. Kim, G.H. Lee and D.S. Ku. 1998. Distribution and host plants of recently introduced palm thrips, *Thrips palmi* Karny(Thysanoptera: Thripidae) in Korea. *RDA. J. Crop Protec.* 40: 96~101.
- Lee, G.H., C.H. Paik, C.Y. Hwang, M.Y. Choi, D.H. Kim, S.Y. Na, S.S. Kim and I.H. Choi. 2003. Effect of host plants on the development and reproduction of *Frankliniella occidentalis* (Pergande)(Thysanoptera: Thripidae). *Korean J. Appl. Entomol.* 42: 301~305.
- Lewis, T. 1973. Thrips, their biology, ecology and economic importance. 349pp. Academic press.
- Moritz, G. 1994. Pictorial key to the economically important species of Thysanoptera in Central Europe. *Bulletin OEPP/EPP Bulletin* 24: 181~208.
- NAQS. 2003. Agriculture statistics info. <http://www.naps.go.kr/statisticsinfo>.
- Pickett, C.H., L.T. Wilson and D. Gonzalez. 1988. Population dynamics and within-plant distribution of the western flower thrips(Thysanoptera: Thripidae), an early season predator of spider mites infesting cotton. *Environ. Entomol.* 17: 551~559.
- Song, J.H., S.H. Kang, S.Y. Hong, S.E. Lim and S.K. Jeong. 1998. Effects of *Orius* spp. on suppression of thrips density in a greenhouse eggplant. *RDA. J. Crop Protec.* 40: 71~75.
- Tavella, L., A. Alma, A. Conti and A. Arizone. 1996. Evaluation of the effectiveness of *Orius* spp. in controlling *Frankliniella occidentalis*. *Acta Hortic.* 431: 499~506.
- The Entomological Society of Korea and Korean Society of Applied Entomology. 1994. Check list of insects from Korea. 744 pp.
- The Korean Society of Plant Protection. 1986. A list of plant diseases, insect pests and weeds in Korea. 633 pp.
- Umeya, K., I. Kudo and M. Miyazaki. 1988. Pest thrips in Japan. 422pp. Zenkoku Noson Kyoiku, Tokyo.
- Yang, C.Y., H.Y. Jeon, M.R. Cho, D.S. Kim and M.S. Yiem. 2004. Seasonal occurrence of oriental tobacco budworm (Lepidoptera: Noctuidae) male and chemical control at red pepper fields. *Korean J. Appl. Entomol.* 43: 49~54.

(Received for publication 14 November 2005;  
accepted 22 January 2006)