

## 복숭아혹진딧물(*Myzus persicae* Sülzer) 성충의 수명과 생명표

김지수\* · 김태홍<sup>1</sup> · 이상계

농촌진흥청 농업과학기술원 친환경농업과, <sup>1</sup>전북대학교 농업생명과학대학 농생물학과

## Bionomics of the Green Peach Aphid(*Myzus persicae* Sülzer) Adults on Chinese cabbage(*Brassica campestris*)

Ji-Soo Kim\*, Tae-Heung Kim<sup>1</sup>, Sang-Guei Lee

Organic Farming Technology Division, Crop Life Safety Department, National Institute of Agricultural Science and Technology, RDA, Suwon Gyeonggi, 441-707, Republic of Korea

<sup>1</sup>Agricultural Biology Major, Division of Biological Resources Science, College of Agriculture and Life Sciences, Chonbuk National University

**ABSTRACT :** Adult development and fecundity of the green peach aphid, *Myzus persicae* Sülzer, were studied at 15~32.5°C with 60~70% RH under 16L:8D and the results were put together to build a life table. The longevity shortened as temperatures rose at and below 25°C whereas it remained relatively constant at 27.5°C. Total fecundity was not significantly different at all temperatures except at 30°C. Daily fecundity gradually increased from 15 to 22.5°C. It was 5.1 at 25°C and as temperatures either went down or up, it decreased to 2.8 at both 15°C and 30°C. Fecundity model built from total fecundity at various temperatures suggests that 18.3°C was the optimum temperature for the maximum progeny of 51. Net reproduction rate  $R_0$  was highest of 36.5 at 27.5°C. The intrinsic rate of increase per day  $r_m$  and the finite rate of increase per day  $\lambda$  were highest of 0.4 and 1.6, respectively and the doubling time  $Dt$  was shortest of 1.6. Constructed life table suggests that the optimum temperature for adult development for the green peach aphid was 27.5°C at which the mean generation time was 8.1.

**KEY WORDS :** *Myzus persicae*, Optimum temperature, Fecundity, Life table

**초 록 :** 복숭아혹진딧물(*Myzus persicae* Sülzer)의 성충 발육과 산자수를 15-32.5°C, 상대습도 60-70%, 광주기 16L:8D 조건에서 조사하고 생명표를 작성하였다. 복숭아혹진딧물 성충은 15-25°C까지 수명이 13.1~8.4일로 온도의 상승에 따라 성충기간이 짧아졌으며, 산자수는 20°C에서 40.8마리로 최고치를 보였으나 15-27.5°C까지 산자수 차이에 유의성이 인정되지 않았다. 다만 30°C에서는 8.4마리로 고온에 영향을 받은 것으로 보인다. 또한 복숭아혹진딧물 성충의 일일 산자수는 25°C에서 5.1마리였고, 15°C와 30°C에서는 모두 2.8마리로 온도가 높거나 낮아지면서 일일산자수가 적어졌다. 온도 별 총 산자수를 이용하여 작성한 산자 모형을 보면 18.3°C에서 51.0마리로 최고값을 보인다. 또한 약충 발육시 사망률과 성충 수명, 산자수를 이용하여 생명표를 작성하였는데 복숭아혹진딧물은  $R_0$ 가 27.5°C에서 36.5,  $r_m$ 은 0.4,  $Dt$ 는 1.6, 기간증가율은 1.5, 세대기간은 8.1로 27.5°C가 복숭아혹진딧물 증가에 가장 적합한 온도로 나타났다.

**검색어 :** 복숭아혹진딧물, 최적온도, 산자수, 생명표

복숭아혹진딧물(*Myzus persicae* Sülzer : Green peach aphid)은 전 세계에 분포하며, 식물을 흡즙하고, 식물 바이러스를 매개하는 해충으로 온실 내의 채소와 화훼 식물에

피해를 준다.

복숭아혹진딧물의 기주 식물은 66과 300여종이 기록되어 있으며(Shim et al. 1977) 특히 여름에 기주 범위가

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

넓다. 미 Florida에서는 약충과 성충으로 잡초, 월동작물에서 겨울을 나고, 유시충은 검은머리와 등판을 갖으며 2차 기주로 이동한다(Capinera, 2000). 몸의 길이는 1.8~2.1mm이며 가을에 복숭아혹진딧물은 일장과 온도의 변화에 반응하며, 암·수 모두 날개를 갖는다(Capinera, 2000). 피해로는 어린 식물의 조직에 높은 밀도로 존재하고, 물에 대한 스트레스, 잎의 위축, 성장율의 둔화 및 수확량의 감소 등이 있다(Petitt and Smilowitz, 1982). 암컷은 출산 후 6~17일 후 산자를 출산하였고 성충수명은 41일 산자는 75마리라 하였다(Horsfall 1924). 국내에서 복숭아혹진딧물의 성충수명과 산자수 조사는 Choi et al. 1996; Shim et al. 1977 ; Son and Motoyama 1996 ; Son and Song 1994a,b 등에 의해 이루어 졌다.

이와 같이 다양한 식물에 피해를 주는 복숭아혹진딧물의 온도별 발육기간, 약충 사망률은 이미 보고된 Kim and Kim(2004b)의 발육 자료를 이용하였고 성충 수명, 산자수를 이용하여 복숭아혹진딧물의 생명표를 작성하였고, Kim and Kim(2004a)의 목화진딧물의 생명표 작성과 동일한 방법을 채택하였는데 진딧물의 천적 등을 이용한 밀도 억제 시에 활용하고자 본 연구가 수행되었다.

### 재료 및 방법

#### 복숭아혹진딧물의 사육

농업과학기술원 농업해충과에서 누대 사육하고 있는 복숭아진딧물을 이용하였고, 사육방법은 직경 22cm 화분에 원예용 상토(바로커 서울 농자재 (주))를 넣고 파종 20일이 경과한 배추(*Brassica campestris*) 묘를 이식하고, 이식 후 15일 이상 경과한 배추 복숭아혹진딧물을 사육하였다. 사육조건은 25℃ 항온조건의 사육실에서 30×30×50cm의 아크릴 케이지에 복숭아혹진딧물을 접종한 배추

를 넣고 증식하여 사용하였다.

#### 온도별 성충수명 및 산자수

복숭아혹진딧물의 성충 수명과 산자수는 15.0, 17.5, 20.0, 22.5, 25.0, 27.5, 30.0, 32.5℃ 등 8개 온도에서 구하였으며 상대습도는 60-70%, 광주기는 16L:8D에서 실시하였다. 복숭아혹진딧물의 약충이 네 번째 탈피한 직후부터 죽을 때까지를 성충기간으로 설정하였다. 성충 수명과 산자수는 약충 발육실험에서 성충으로 우화한 개체를 계속 조사하였다. 성충 수명과 산자수는 24시간 간격으로 매일 조사한 후 산자를 제거하여 중복조사를 피하도록 하였다. 또한 약충 발육기간, 사망률, 성충 수명, 산자수 및 성비를 이용하여 진딧물의 생명표를 작성하였다. 또한 변온조건에서 성충 수명, 산자수를 알아보기 위하여 2003년 10월부터 11월까지 온실에서 기르고 있는 고추에 갓 낳은 1령 약충을 주당 1마리씩 10마리를 접종하여 24시간 간격으로 산자를 조사하였고, 조사 후 산자는 제거하여 중복을 피하였다. 조사기간 동안 유리온실의 평균 온도는 21.1℃, 상대습도는 51%이었다.

#### 생명표

생명표는 Maia et al.(2000)에 따라 계산하였고, 매개변수의 추정에는 Meyer et al(1986)이 제안한 Jackknife 방법을 이용하였고 SAS(1999)에 의해 통계처리 하였다.

### 결과 및 고찰

#### 성충 수명 및 산자수

복숭아혹진딧물은 Table 1에서 처럼 온도가 상승함에

Table 1. Adult longevity in days and fecundity of *Myzus persicae* at various temperatures (mean±SE)

Temp.(℃)	n	Longevity	Fecundity	No. nymphs/ female/day
15.0	29	13.1±1.26a	41.5±4.25a	2.8±0.12c
17.5	35	10.3±1.05ab	47.9±3.89a	4.0±0.13b
20.0	29	9.4±0.85b	48.2±3.71a	4.8±0.18a
22.5	33	8.3±0.47b	42.8±2.61a	4.9±0.13a
25.0	32	8.4±0.48b	41.8±2.57a	5.1±0.15a
27.5	37	8.5±0.49b	39.7±2.80a	4.8±0.15a
30.0	21	7.6±0.57b	10.3±1.78b	2.8±0.20c
Greenhouse	10	23.4±2.30	77.7±7.49	3.4±0.15bc

Within column means with the same letters are not significantly different (P>0.05, Tukey's studentized range test).

따라 수명이 짧아지는 경향을 보였다(longevity  $F=6.22$ ,  $df=6$ ,  $217$ ,  $r^2=0.15$ ,  $P=0.0001$ ; fecundity  $F=8.03$ ,  $df=6$ ,  $215$ ,  $r^2=0.19$ ,  $P=0.0001$ ). 출산수의 경우 30°C를 제외한 모든 온도에서 유의성이 인정되지 않았다. 하지만 성충의 일일 출산수는 25°C에서 최고치인 5.1마리로 온도가 올라가거나 내려감에 따라 산자수가 감소하여 15°C와 30°C에서 2.8마리였다. Shim et al.(1977)은 성충수명이 15.8일이라 하였고 산자수는 50.1마리, 일일산자수는 3.1마리라 하였다. Song and Motoyama(1996)는 malathion 저항성 계통과 감수성계통의 산자수 비교에서 저항성계통이 0.8마리와 감수성계통 3.4마리로 에스테라제 활성이 높은 계통이 감수성계통보다 산자수가 적게 나왔으며 28°C에서 산자수가 25°C에서 산자수의 1/10밖에 되지 않는다고 하였다. Son and Song(1994a)은 녹색계통의 복숭아혹진딧물 성충 수명이 담배에서 21.8일, 배추에서 22.2일, 고추에서 20.3일로 고추에서 약간 짧았으며, 산자수는 담배에서 89.8마리, 배추에서 65.8마리, 고추에서 68.0마리로 담배에서 산자수가 많았다고 했다. Son and Song(1994b)은 여름과 가을의 성충수명에서 가을에(24±2°C) 12.8일, 여름에(28±2°C) 5.7일로 복숭아혹진딧물의 수명은 가을이 더 길었고 산자수는 가을에 40.4마리, 여름에 8.3마리라 하였다. 케일 재배지에서 복숭아혹진딧물은 년 2회(6월 하순 과 9월 상순) 최성기를 보인다고 하였다(Choi et al. 1996). 온실에서 성충수명과 출산수를 조사한 결과 성충수명은 23.4일, 약충수는 77.7마리였고 이때 온실의 조건은 21.1°C, 상대습도는 51%(RH)로 자연광과 변온이었는데 본 연구의 어떤 조사온도보다 성충수명이 길고, 산자수도 많은 것으로 나타났다. 하지만 일일평균 산자수에 있어서는 15°C와 30°C를 제외한 다른 온도에 비해서 적은 것으로 보아 향온 조건이 출산에는 더 유리한 것으로 생각한다. Owusu et al.(1994)은 유리온실보다 포장에서

약충수가 더 많다고 하였는데 본 연구와 유사한 결과이다. 또한 향온조건에서 본 연구 결과와 Shim et al.(1977); Song and Motoyama(1996); Son and Song(1994b)의 결과와 유사하다고 생각되며 Son and Song(1994a)의 결과와는 본 연구 결과가 수명은 짧았고, 산자수는 적은 것으로 나타났다. 이는 조사 시기에 따라 성충수명, 산자수에 영향을 주는 것으로 보인다. 본 연구와 기존 연구자들의 결과를 통해 보았을 때 가을에 복숭아혹진딧물이 개체 증식에 유리한 것으로 생각한다. 각 온도에서 일별 산자수 및 생존률 곡선은 Fig. 1과 같다.

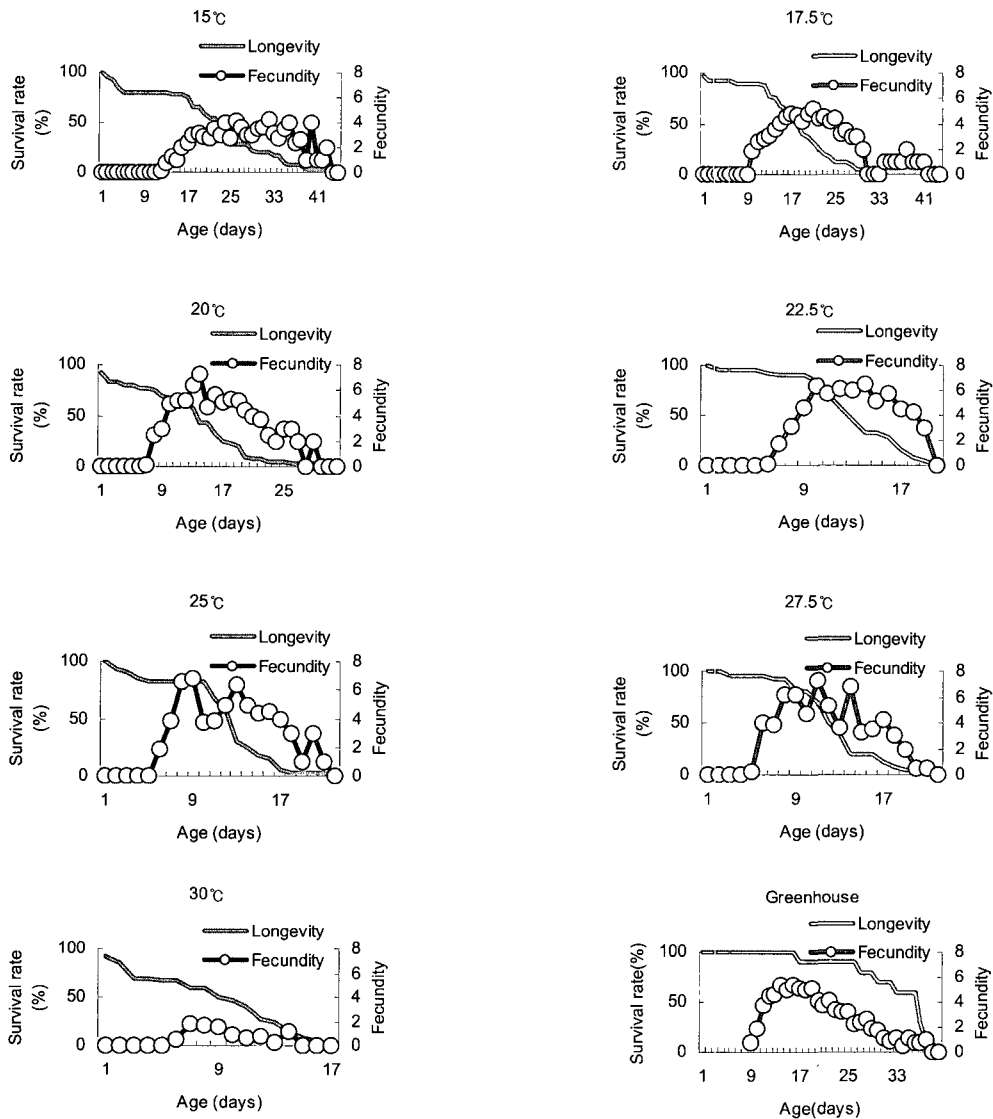
### 생명표

Table 2는 복숭아혹진딧물의 온도별 생명표를 보여주고 있다. 순증가율( $R_0$ )은 온도가 상승함에 따라 증가하는 경향을 보이며 27.5°C에서 최고치인 36.5이었고, 이후 30°C에서 급격히 감소하여 5.7이었다. 내적자연증가율( $r_m$ )과 기간증가율( $\lambda$ )은 27.5°C에서 0.4와 1.6으로 가장 높은 값을 보였고, 배수기간( $D_t$ )은 온도가 높아짐에 따라 낮아져 27.5°C에서 가장 짧은 1.6이었으며, 평균 세대기간은 30°C에서 가장 짧은 8.1이었다. Barlow(1962)는 순증가율이 15°C에서 78.3, 25°C에서 15.1로 온도가 상승함에 따라 순증가율이 감소하였다. Kocourek and Berankova(1989)는 25°C에서 내적자연증가율이 0.339라 하였으며, Culliney and Pimentel(1985)는 0.348이라 하여 본 실험이 약간 높게 나타났지만 온도가 상승하면서 내적자연증가율이 높아지는 것을 볼 수 있다. 성충수명과 산자수, 생명표를 통해 보았을 때 복숭아혹진딧물은 짧은 기간에 30마리 이상의 산자를 생산하기 때문에 작물에 발생시 짧은 기간에 밀도가 증가하여 피해를 주는 중요해충이다. 따라서 시설내에서 온도가 상승하는 시기에 복숭아혹진딧물

Table 2. Jackknife life table estimates of *Myzus persicae*

Parameter	$R_0$	$r_m$	$D_t$	$\lambda$	T
15.0	26.5183	0.18595	3.72768	1.20436	17.1258
17.5	31.6178	0.24119	2.87389	1.27276	15.0144
20.0	30.4169	0.30504	2.27232	1.35668	11.2678
22.5	31.968	0.36529	1.89772	1.44088	9.30753
25.0	33.3081	0.40946	1.69282	1.50601	8.56194
27.5	36.5230	0.44390	1.56151	1.55877	8.10536
30.0	5.69604	0.21595	3.20975	1.24104	8.05633
Greenhouse	76.1538	0.2722	2.5460	1.3129	15.9148

$R_0$  : net reproductive rate (female/female),  $r_m$  : intrinsic rate of increase (female/female/day),  $D_t$  : doubling time (day),  $\lambda$  : finite rate of increase (female/female/day), T : mean generation time (day)



**Fig. 1.** Age specific survivorship (solid line) and age specific daily fecundity (solid line with circle dots) of *Myzus persicae* at various temperatures and also in the greenhouse.

의 발생 예찰을 신속히 하여 주요 발생시기 이전에 온도가 낮을 때는 무당벌레등 포식성 천적을 낮은 밀도로 방사하고, 20℃ 전후에는 벵커플랜트를 재식하고 밀도가 높을 경우 진디혹파리를 밀도가 높은 지역에 집중적으로 방사함으로써 시설내 천적을 이용한 복숭아혹진딧물의 방제가 가능하리라 생각한다.

**Literature Cited**

Barlow, C. A. 1962. The influence of temperature on the growth of experimental populations of *Myzus persicae* (Sülzer) and *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas) (Aphididae). *Can. J. Zool.* 40:145-156.

Capinera, J.L. 2000. [www. Creatures. Ifas.ufl.edu/veg/aphid/ melon\\_aphid. htm](http://www.Ifas.ufl.edu/veg/aphid/melon_aphid.htm).

Choi, J.S., C.Y. Hwang, H.G. Goh, I.S. Kim and S.G. Lee. 1996. Insect pests fauna and their spatial distribution pattern on Kale (*Brassica oleracea* L. var. *Acephala* DC). *Korean J. Appl. Entomol.* 38: 489-494.

Culliney, T.W. and D. Pimentel. 1985. The intrinsic rate of natural

- increase of the green peach aphid *Myzus persicae* (Sülzer) (Homoptera : Aphididae) on collards (*Brassica oleracea* L.). *Can. Entomol.*, 117: 1147-1149.
- Horsfall, J. L. 1924. Life history studies of *Myzus persicae* Sülzer. *Pennsylvania Agric. Exp. Stn. Bull.* 185: 16pp.
- Kim, J.S. and T.H. Kim. 2004a. Temperature-dependent fecundity and life table parameters of *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae) on Cucumber plants. 43: 211-215.
- Kim, J.S. and T.H. Kim. 2004b. Development time and development model of the green peach aphid (*Myzus persicae*). 43: 305-310.
- Kocourek, F. and J. Beraniova. 1989. Temperature requirements for development and population growth of the green peach aphid *Myzus persicae* on sugar beet. *Acta Entomol. Bohemoslov.* 86: 349-355.
- MacGillivray, M.E. and G.B. Anderson. 1958. Development of four species of aphids (Homoptera) on potato. *Can. Entomol.* 90: 148-155.
- Maia, A. H. N., A. J. B. Luiz and C. Campanhola. 2000. Statistical inference on associated fertility life table parameters using Jackknife technique: Computational aspects. *J. Econ. Entomol.* 93: 511-518.
- Meyer, J. S., C. G. Igersoll, L. L. Macdonald, and M. S. Boyce. 1986. Estimating uncertainty in population growth rates: Jackknife vs bootstrap techniques. *Ecology* 67: 1156-1166.
- Owusu, E.O., M. Horiike and C. Hirano. 1994. Population parameters of the cotton aphid, *Aphis gossypii* Glover (Homoptera : Aphididae) infesting cucumber. *J. Horticultural Science.* 69: 731- 734.
- Petitt, F. L. and Z. Amilowitz. 1982. Green peach aphid feeding damage to potato in various plant growth stages. *J. Econ. Entomol.* 75: 431-435.
- SAS Institute. 1999. SAS version 8.1 Intitute Cary, N.C.
- Shim, J.Y., J.S. Park, W.H. Paik and Y.B. Lee. 1977. Studies on the life history of green peach aphid, *Myzus persicae* Sülzer (Homoptera). *Kor. J. Pl. Prot.* 16(3): 139-144.
- Son, J.S. and Y.H. Song 1994a. Occurrence and Ecological characteristics of colour morphs of the green peach aphid, *Myzus persicae* (Sülzer) (Homoptera : Aphididae) in tobacco field. *J. Korean Soc. Tobacco Sci.* 16: 76-83.
- Son, J.S. and Y.H. Song 1994b. Ecological characteristics of alatae and apterae of the green peach aphid, *Myzus persicae* (Sülzer) (Homoptera : Aphididae) on tobacco plants. *J. Korean Soc. Tobacco Sci.* 16: 113-121.
- Song, S.S. and N. Motoyama. 1996. Effect of temperatures on the growth of susceptible and malathion resistant green peach aphid strains. *Korean J. Appl. Entomol.* 35: 297-301.

(Received for publication 25 May 2005;  
accepted 6 September 2005)

