

차면지응애(*Polyphagotarsonemus latus*)가 고추의 생육과 수확에 미치는 피해 및 화학적 방제

Damage of broad mite, *Polyphagotarsonemus latus* (Banks), on pepper growth and yield and its chemical control

趙明來 · 田興溶 · 羅昇龍 · 金桐淳 · 任明淳*

Myoung Rae CHO, Heung Yong JEON, Seung Yong LA, Dong Soon KIM, Myoung Soon YIEM*

ABSTRACT To evaluate the damage of broad mite, *Polyphagotarsonemus latus* (Banks), on pepper growth and yield, broad mite females were infested on pepper seedlings. In plots infested with 1, 2, and 5 females/plant, pepper growth was significantly reduced after 10 weeks with growth rates of 264, 256, and 177%, respectively, while that of control plot was 337%. Total pepper yields in the plots infested with 1, 2, and 5 females/plant were 443.9, 230.5, and 103.4 kg/10a, respectively, which were significantly lower than 1,197.5 kg/10a of the control plot. Dicofol EC, Chinomethionat WP, Pyridaben WP, and Pyraclofos WP were effective in controlling the broad mite on pepper showing over 90% mortality by 17 days after application. Although the updated reports on the nationwide occurrence of the broad mite damage on pepper showed that most damages were occurring in greenhouses between October and March, damages were observed in late May in certain locality.

KEY WORDS Broad mite, chemical control, damage, *Polyphagotarsonemus latus*, pepper

초 록 차면지응애가 고추의 생장과 수확에 미치는 영향을 구명하기 위해 고추 유묘에 암컷을 접종 실험하였다. 차면지응애 암컷을 각각 1, 2, 5마리/주로 접종한 구에서 10주후의 고추 생장율이 각각 264, 256, 177%로 무처리 337%에 비해 현저한 생육감소를 나타내었다. 총수량은 무처리 1,197.5 kg/10a에 비해 1, 2, 5마리/주로 접종한 구에서 각각 443.9, 230.5, 103.4 kg/10a로 현저히 낮았다. 고추에서 Dicofol EC, Chinomethionat WP, Pyridaben WP, Pyraclofos WP 등 4개 약제를 대상으로 한 방제시험 결과 4개 약제 모두 처리 17일 후까지 90% 이상의 방제가를 나타내었다. 지금까지의 국내에서 고추의 차면지응애 발생보고를 종합하면 전국적으로 온실에서 10월부터 3월 사이에 주로 피해가 나타나는 것으로 나타났으나 지역에 따라서는 5월 하순에도 피해가 발생하는 것으로 조사되었다.

검색어 차면지응애, 화학적 방제, 피해, 고추, *Polyphagotarsonemus latus*

최근 각종 시설원예작물에서 중요한 해충으로 등장한 차면지응애, *Polyphagotarsonemus latus*(Banks),는 세계적으로 널리 분포하고 있으며 노지 및 온실의 쌍자엽식물에서 주로 피해가 많이 나타난다(Ewing 1939, Lindquist 1986). 국내에서는 1990년대 초에 고추에서 피해가 확인된 이후 오이, 딸기 등 채소류와 아잘레아, 거베라, 뉴기니아임파티엔스, 아프리카바이올렛, 아이비, 씨클라멘 등 화훼작물에서 전국적으로 피해가 나타나고 있어 방제대책 수립이 시급한 실정이다(Cho 1993, Cho *et al.* 1993, Cho *et al.* 1996, Lee *et al.* 1992).

차면지응애는 고추에서 세계적으로 문제해충으로 다루고 있는데 대만, 중국, 일본 등 아시아 국가들 뿐만 아니라 이탈리아, 그리스 등 유럽과 파나마, 브라질, 쿠바 등 중남미 국가들에서도 온실 및 노지에서 피해가 나타나는 것으로 보고되고 있다(Almaguel *et al.* 1984, Roditakis & Drossos 1987, Ochoa & Lindeman 1988, Li 1990, Liu *et al.* 1991, Gerson 1992). 국내에서 차면지응애에 관하여는 1965년에 파수류에서 전국적인 분포가 처음으로 확인되었으며(Lee 1965) 이후 국내의 먼지응애류 발생상황에 대한 보고에서 차면지응애의 피해증상, 발생경로, 온도별

*원예연구소(National Horticultural Research Institute, RDA, Suwon, Korea)

발육기간, 기주식물등을 보고한 바 있다(Lee *et al.* 1992). 차면지응애의 형태적 특징에 대해서는 씨클라멘면지응애와 함께 보고되었고(Cho *et al.* 1993) 고추에서의 발생상황, 전국적인 분포에 관한 보고 등이 비교적 최근에 이루어졌다(Cho 1993, Cho *et al.* 1995, 1996).

차면지응애는 크기가 작아 육안으로 확인이 어려운 점 때문에 농가에서는 피해 발생 후 원인을 몰라 피해가 커지는 경우가 많으며 현재 국내에는 고추의 차면지응애 방제용으로 등록된 약제가 없어 효과적인 방제가 이루어지지 못하고 있는 실정이다(Cho 1993, Cho *et al.* 1996). 차면지응애의 피해를 받은 고추는 전체적으로 생육이 위축되며 잎이 앞뒤로 말리거나 성장점이 위축, 고사하며 피해과실은 기형이 되거나 표면이 코르크화되어 상품성이 없어지게 된다. 국내에는 아직 고추의 차면지응애 방제용으로 고시된 약제는 없으나 거베라의 차면지응애 방제약제로 아씨틴수화제(페로팔), 디코폴유제(켈센) 등 2종이 고시되어 있다. 외국에서는 차면지응애에 대해 Chinomechonat과 Dicofol, Abamectin 등이 방제효과가 높은 것으로 알려져 있다(Heungens & Degheele 1986, Dibyantoro 1988).

본보에서는 고추에 차면지응애가 가해할 때 접종 밀도별로 생육 및 수확에 미치는 영향을 구명하고 차면지응애방제에 적합한 약제를 선발하고자 시험한 결과와 지금까지 조사된 전국 시설고추재배단지에서의 차면지응애 발생상황에 대해 보고하고자 한다.

재료 및 방법

차면지응애 접종에 의한 피해해석 시험

고추(품종: 녹광)는 인큐베이터에서 발아시킨 후 24공 비닐연결포트에 1995년 2월에 정식하여 3주후 차면지응애의 암컷을 고추 유묘의 성장점 부위 신초에 주당 1, 2, 5마리씩 각각 접종하였다. 고추는 생장상내에서 25°C의 항온상태로 측면 형광등 조명(12 hr L: 12 hr D) 하에서 재배하면서 접종4주 후부터 2주간격으로 10주까지 초장을 조사하였다. 응애 접종시의 초장을 생장을 100으로 기준하여 조사시점의 초장을 생장으로 나타내었다. 차면지응애의 엽당 밀도 변화를 알아보기 위하여 접종 후 4주째부터 2주 간격으로 각 주의 성장점 부위에서 잎길이가 1 cm 정도 되는 신초를 각각 1엽씩 채취하여 해부현미경하에서 성충, 약충 및 알의 수를 조사하였다. 각 처리별로 9반

복을 두었다.

고추는 생장조사가 끝난 후 처리구별로 2,000 cc 와 그너포트에 이식하여 차면지응애를 방제하지 않고 유리온실에서 재배하면서 6월부터 10월까지 4차례에 걸쳐 고추를 수확하였고 수확량은 10a 당 수량으로 환산하였다.

차면지응애의 약제 방제효과 시험

차면지응애에 대한 화학적 방제효과를 구명하기 위하여 고추 '녹광' 품종을 대상으로 방제시험을 실시하였다. 고추를 포트에 정식하여 각 주별로 차면지응애 암컷 2마리씩 접종하고 약 6주 후 피해증상이 확실하게 나타났을 때 약제처리전 밀도를 조사하고 약제별로 1회 경엽처리하였다. 공시한 약제는 응애방제용으로 사용되고 있는 Dicofol EC, Chinomethionat WP, Pyridaben WP, Pyraclofos WP 등 4개 약종으로 약제별 추천농도로 살포하였다. 각 처리구당 20주씩 임의배치 3반복으로 유리온실에서 시험하였다. 약제처리 7일 후부터 3일 간격으로 17일후까지 각 처리구별로 주당 신초 1엽씩 채취하여 해부현미경하에서 잎 앞 뒷면의 알, 약충, 성충의 수를 모두 계수하여 합산한 것을 밀도로 표시하였다.

국내의 고추 차면지응애 발생 상황

1992년부터 1995년까지 고추재배농가로부터 원예연구소에 진단 의뢰한 시료 중 차면지응애에 의한 피해로 진단된 사례와 전국의 시설재배단지에 대한 출장 조사를 통해 차면지응애의 발생 및 피해가 확인된 것을 정리하고 지금까지 차면지응애의 피해가 나타났던 지역에 대한 보고를 종합하였다.

결과 및 고찰

차면지응애 접종에 의한 피해해석 시험

고추 유묘기에 차면지응애를 접종한 후 생육에 미치는 영향을 조사한 결과는 Table 1과 같다. 접종 2주 후부터 성장점 부위에 전형적인 차면지응애에 의한 피해증상으로 잎말림 증상과 함께 잎이 진녹색이 되면서 윤이 나는 증상을 관찰할 수 있었다. 접종 후 4주 후 초장은 5마리 접종구에서 무처리 및 1, 2 마리 접종구보다 짧았으나 통계적인 유의차는 없었다. 그러나 6주후에는 5마리 접종구에서 다른 처리구들에 비해 현저한 생육 둔화가 관찰되었다. 접종 8주후에는

1마리 접종구에서부터 무처리에 비해 상당한 생육 둔화가 관찰되었고 5마리 접종구에서는 생장율이 176%로 무처리 307%에 비해 현저한 피해가 나타났다. 무처리구에서는 10주후의 생장율이 337%인데 비해 1마리 접종구는 264%, 2마리 접종구는 256%, 5마리 접종구는 177%로 차면지응애가 신초 및 성장점을 가해하는데 따른 생육 둔화가 매우 심한 것으로 나타났다.

특히 5마리 접종구는 4주후 조사에서 생장율이 180%였다가 6주후 및 8주후 조사에서 각각 178%, 176%로 나타나 오히려 초장이 감소하거나 10주후까지 비슷한 수준으로 유지된 것으로 나타났다. 이것은 유묘의 생육초기에 많은 수의 차면지응애가 성장점을 심하게 가해함으로써 성장점이 고사하여 초장 증가가 없었던 때문으로 생각된다(Fig. 1). 고추 주

당 1마리 접종구도 8주후에는 생장율이 247%로 무처리 307%에 비해 현저히 생육이 저하한 것으로 나타났다.

차면지응애 접종 후 4주째부터 밀도의 변화를 조사해 본 결과 1마리 접종구는 4주, 6주, 및 8주째에 각각 엽당 5.1, 3.6, 및 2.8 마리였으며 2마리 접종구는 각각 5.2, 3.2, 및 4.3 마리로 조사되었다(Table 2). 5마리 접종구에서는 4주째에 엽당 마리수가 평균 10.3 마리였는데 6주째에는 성장점부위에서 새로운 잎이 돌아나지 않아 이후로 차면지응애의 밀도조사가 불가능하였다. 5마리 접종구에서는 고추 유묘의 생육 초기에 많은 수의 차면지응애 성충 및 유충이 일시에 가해함으로써 성장점 조직이 회복 불가능할 정도로 손상되어 10주째에는 정단부의 신엽 전개가 중단되었으며 나중에 아랫부분에서 측지가 나와 생육은 계속할 수 있었다. 2마리 및 1마리 접종구에서는 4주째부터 8주째까지 엽당 응애 숫자의 급격한 증가는 보이지 않았는데 이것은 성장점 근처에서 새로운 잎들이 계속 전개됨에 따라 밀도가 분산된 때문인 것으로 생각된다. 1마리 접종구와 2마리 접종구의 밀도 변화를 비교해 보면 4주째부터 8주째까지 평균 2.8-5.2 마리로 통계적으로 유의차가 나타나지 않았다. 이러한 결과로 미루어 보아 고추의 생육 초기에 높은 밀도로 가해할 경우에는 엽당 밀도가 10마리 이상 관찰된 경우는 있으나(Table 2) 성장점부위에서 신엽이 계속적으로 전개될 경우 차면지응애가 가해하기에 적합한 밀도는 엽당 3-5마리 수준 정도로 추정된다.

Table 1. Growth rates of pepper seedlings affected by artificial infestation of broad mite, *Polyphagotarsonemus latus*.

Treatments	Growth rates (%) [*]				
	Before	After 4 weeks	After 6 weeks	After 8 weeks	After 10 weeks
5 ♀/plant	100	180 a	178 b	176 c	177 c
2 ♀/plant	100	205 a	245 b	245 b	256 b
1 ♀/plant	100	206 a	247 b	247 b	264 ab
Control	100	201 a	307 a	307 a	337 a

^{*}Means followed by the same letter are not significantly different ($P>0.05$) by Duncan's multiple range test.

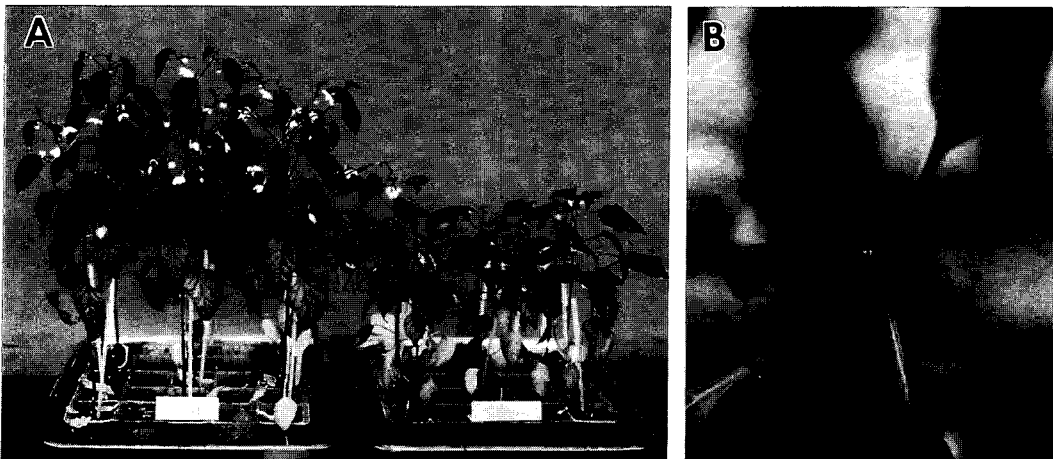


Fig. 1. Growth of pepper seedlings 6 weeks after artificial infestation of broad mite, *Polyphagotarsonemus latus*. A : Left=control, right=5 females/plant. B : Dieback of growing point damaged by broad mite.

이러한 결과로 볼 때 차면지응애는 일단 발생이 되어 초기에 주당 1마리 정도만 가해하기 시작하더라도 앞에서 성충까지의 발육속도가 20°C에서 7일 정도 소요되어 증식이 매우 빨라 몇 주만 지나면 높은 밀도로 증식하게 되므로(Lee et al. 1992) 고추에서 피해가 커지게 되는 것으로 사료된다. 차면지응애는 발생 초기에 적절한 방제가 이루어지지 못할 경우 특히 유효기에서는 생장점을 고사시켜 생육에 미치는 피해가 매우 크므로 유효기에 발생을 예방하는 것이 중요한 것으로 생각된다.

이상의 생육상내에서의 차면지응애 피해에 대한 조사를 한 후 각 처리구별로 와그너포인트에 각각 1주씩 모두 이식하여 온실내에서 재배하면서 차면지응애의 접종 밀도별로 고추 수확량에 미치는 영향을 조사한 결과는 Table 3 과 같다.

차면지응애를 주당 5마리씩 접종한 처리구에서는 6월 18일의 1차 수확과 8월 3일의 2차 수확시까지 전혀 고추를 수확할 수 없었다. 2마리 및 1마리 접종구

에서는 1차부터 5차까지 수확에서 5마리 접종구의 누계수확량 103.4 kg에 비해 2-4배 정도 많은 230.5, 443.9 kg을 수확할 수 있었으나 이것은 무처리구의 1, 197.5 kg에 비하면 각각 19.2%와 37.1%에 불과한 것이었다. 비록 차면지응애 접종구에서 어느 정도 고추 수확은 가능하였으나 대부분의 고추는 기형이거나 표면에 코르크 증상이 있는 등 상품성이 매우 저하되었는데 이러한 점을 고려하면 차면지응애에 의한 고추에서의 피해는 단순한 수확량의 감소보다 더욱 큰 것으로 나타났다. 그러므로 이러한 결과는 차면지응애가 유효기부터 가해하여 적절한 방제가 이루어지지 못할 경우 고추 재배에 있어 심각한 피해가 나타날 수 있다는 것을 보여 준다. 실제로 고추에서 차면지응애 피해가 발생한 농가에서 피해 원인을 몰라 방제에 실패했을 경우 고추 농사를 포기하는 사례도 있었으므로 차면지응애의 피해증상과 방제법에 관한 대농민 홍보가 시급한 것으로 생각된다(Cho 1993, Cho et al. 1996).

Table 2. Shift of broad mite, *Polyphagotarsonemus latus*, densities after artificial infestation on pepper seedlings

Treatments	No. of mites/leaf/plant*		
	After 4 weeks	After 6 weeks	After 8 weeks
5 ♀/plant	10.3 c	#	#
2 ♀/plant	5.2 b	3.2 b	4.3 b
1 ♀/plant	5.1 b	3.6 b	2.8 b
Control	0 a	0 a	0 a

* Means followed by the same letter are not significantly different(P>0.05) by Duncan's multiple range test(means are averages of 9 plants).

Unable to count mite due to the dieback of growing points.

차면지응애의 약제 방제효과 시험

고추에서 차면지응애 약제 방제효과에 대해 시험한 결과는 Table 4와 같다. 공시한 Dicofol EC, Chinomethionat WP, Pyridaben WP 및 Pyraclofos WP 등 4개 약제 모두 차면지응애에 대한 방제효과가 우수한 것으로 나타났다. 약제처리후 7일째부터 3일 간격으로 17일 후까지 차면지응애의 밀도를 조사한 결과 Pyraclofos WP를 제외한 3개 약제 모두 20엽당 밀도가 0마리로 방제효과가 우수하였으며 Pyraclofos WP도 7일 후 조사에서는 밀도가 3마리였다가 10일, 14일, 및 17일째에 각각 2, 1, 0.3 마리로 나타나 지속적으로 90% 이상의 방제효과를 나타내었다. 무처리구에서 약제처리전 밀도가 35마리였다가 후기로 갈수록 전체적으로 밀도가 감소한 것은 온실내의 온도가 높아짐에

Table 3. Yield of pepper affected by artificial infestation of broad mite, *Polyphagotarsonemus latus*.

Treatments	Yields(Kg/10a)				Total*
	1 st. June 18	2 nd. Aug. 3	3 rd. Sept. 6	4 th. Oct. 18	
5 ♀/plant	0	0	18.4	85.0	103.4 c
2 ♀/plant	14.8	7.3	38.2	170.2	230.5 bc
1 ♀/plant	21.1	25.6	76.6	320.6	443.9 b
Control	30.4	58.4	174.9	933.8	1,197.5 a

* Means followed by the same letter are not significantly different(P>0.05) by Duncan's multiple range test.

따라 증식력이 감소되었거나 고추를 작은 화분에 심어 시험하였으므로 토양내 영양 부족으로 신초가 활발히 전개되지 않아 먹이가 충분하지 못하였기 때문인 것으로 보인다.

이러한 결과로 볼 때 차면지응애는 발생초기에 적절한 약제로 방제를 할 경우에 충분히 방제가 가능한 해충이며 지금까지 외국에서도 차면지응애가 어떤 살비제에 대해 내성을 나타내었다는 보고는 없으므로 앞으로의 방제체계 수립에 큰 문제는 없을 것으로 생각된다.

국내의 고추 차면지응애 발생 상황

국내에서 고추의 차면지응애 피해에 대한 보고와 원예연구소로 피해진단 의뢰된 시료에 대한 조사 및 출장조사 결과를 종합하면 Table 5와 같다. 1980년대 후반에 농업과학기술원의 고추재배온실에서 바이러스 증상과 유사한 증상이 차면지응애에 의한 피해로 밝혀진 후(Lee et al. 1992) 1990년대 들어 전국적으로 각종 원예작물에서 차면지응애에 의한 피해가 밝혀지기 시작하였다(Cho 1993, Cho et al. 1996). 지금까지 차면지응애의 기주식물로 보고된 원예작물과 잡초류 등은

모두 29종이 있다(Cho et al. 1996).

Table 5에서 나타난 고추에서의 차면지응애 피해 발견 시기는 대체로 10월부터 3월 사이로 비닐하우스 또는 유리온실에서 재배되는 풋고추에서 주로 피해가 나타났으며 노지재배에서 피해가 보고된 바는 없다. 이러한 차면지응애 피해 발생 시기는 주로 풋고추의 시설재배 작형과 연관되어 있으며 온실내에서 가온기에 주로 피해가 나타남을 보여 준다. 그러나 1995년 5월 24일 조사에서는 진주 대곡동의 하우스 풋고추에서 차면지응애 피해가 관찰되어 풋고추의 수확 후반기이면서 비교적 온실내 온도가 높아 가온하지 않는 시기인 5월 하순까지도 차면지응애 피해가 지속적으로 발생할 수 있으므로 차면지응애 피해가 한번 발생한 농가에서는 가온기 뿐만 아니라 고온기에도 피해 증상의 발현과 방제에 관심을 가져야 할 것으로 생각된다.

고추에서는 Table 5에 나타난 확인된 차면지응애의 피해 외에도 1989년 부산, 1990년 밀양, 진양 등에서 유사한 피해에 대한 보고가 있고(Lee et al. 1992) 아직 파악되지 않은 지역에서도 차면지응애의 피해가 발생할 수 있으며 지금까지의 조사에서 이미 차면지응애가

Table 4. Chemical control of broad mite, *Polyphagotarsonemus latus*, on pepper

Treatments	No. of mites/20 leaves/plot*				
	Before treatment	7 DAT	10 DAT	14 DAT	17 DAT
Dicofol EC	35 a	0 a	0 a	0 a	0 a
Chinomethionat	34 a	0 a	0 a	0 a	0 a
Pyridaben WP	28 a	0 a	0 a	0 a	0 a
Pyraclufos WP	28 a	0 a	2 a	1 a	0.3 a
Control	35 a	30 b	22 b	19 b	19 b

*Means followed by the same letter are not significantly different($P>0.05$) by Duncan's multiple range test.

Table 5. Records of broad mite, *Polyphagotarsonemus latus*, damage on pepper.

Year	Locality	Farm type	Source
1986-1989	Suwon	Plastic film greenhouse	Lee et al. 1992
1991.3.	Milyang	"	"
1992.3, 1993.3.	Chunju	" (Modern type)	Cho 1993
1993.3.	Chinyang	"	Diagnosis, NHRI*
1993.3.	Namji	"	Cho 1993
1994.10	Youngwol	"	Diagnosis, NHRI
1995.5.	Chinju	"	Cho et al. 1996
1995.12	Ansung	Glasshouse	Diagnosis, NHRI
1996.1.	Nonsan	Plastic film greenhouse	"
1996.3.	Nonsan	"	"

*NHRI : National Horticultural Research Institute, Suwon, Korea

전국적으로 분포하고 있음이 밝혀졌으므로 연구, 지도 기관 및 재배농가에서도 차면지응애를 고추재배에서 중요한 방제대상 해충으로 인식하여야 할 것으로 생각된다.

인용문헌

- Almaguel, L., R. Perez, and M. Ramos. 1984.** Life cycle and fecundity of the mite *Polyphagotarsonemus latus* on pepper. *Cienc. Tec. Agric., Prot. Plantas* 7(3): 93-114.
- Cho, M. R. 1993.** Occurrence of broad mite(Polyphagotarsonemus latus) on pepper and control measures. *J. Kor. Capsicum Res. Co.* 2:41-46.
- Cho, M. R., S. K. Chung, and W. K. Lee. 1993.** Taxonomic study on cyclamen mite(*Phytonemus pallidus*) and broad mite(*Polyphagotarsonemus latus*). *Kor. J. Appl. Entomol.* 32(4): 433-439.
- Cho, M. R., S. K. Chung, H. Y. Chun, and M. S. Yiem. 1995.** Study on the Tarsonemid mites (Acari: Tarsonemidae) from Korea. III. Distribution of tarsonemid mites associated with ornamental trees. *RDA J. Agri. Sci.* 37(2): 363-370.
- Cho, M. R., H. Y. Jeon, D. S. Kim, B. S. Chung, M. S. Yiem, and S. B. Kim. 1996.** Host plants and damages of broad mite(*Polyphagotarsonemus latus*) on horticultural crops. *RDA J. Agri. Sci.* 38(1): 516-525.
- Dibyantero, A. L. H. 1988.** Field assessment of Omite 57 EC and Metador 25 EC against sucking insects on red chilli(*Capsicum annum L.*). *Buletin-Penelitian-Hortikultura* 17(1): 5-12.
- Ewing, H. E. 1939.** A revision of the mites of the subfamily Tarsoneminae of North America, The west Indies, and the Hawaiian Islands. *U.S.D.A. Tech. Bull. No. 653.* 63 pp.
- Gerson, U. 1992.** Biology and control of the broad mite, *Polyphagotarsonemus latus*(banks)(Acari: Tarsonemidae). *Exp. Appl. Acarol.* 13(3): 163-178.
- Goo, D. W., and B. K. Cho. 1989.** Mite distribution in the clinical laboratory and its significance. *J. Catholic Med. Coll.* 42(3): 747-755.
- Heungens, A. and D. Degheele. 1986.** Control of the broad mite, *Polyphagotarsonemus latus*(Banks), with acaricides on *Psophocarpus tetragonolobus* and *Ricinus communis*. *Parasitica* 42(1): 3-10.
- Lee, S. C. 1965.** Survey on the kinds and distribution of mites in fruit and their natural enemies in Korea. *Res. Rep. O.R.D.* 8(1): 267-276.
- Lee, S. H., C. G. Park, and K. M. Choi. 1992.** Tarsonemid mite: Morphology, damage symptom, development and occurrence in Korea. *Res. Rep. R.D. A.(Crop Protection)* 34(2): 55-62.
- Li, L. S. 1990.** Recent progress in the study of agricultural mites. *Scien. Agric. Ainica* 23(1): 22-30.
- Liu, T. S., W. J. Wang, and Y. S. Wang. 1991.** Survey on the hosts damaged by the broad mite and its control. *Plant Prot. Bull. Taipei* 33(4): 344-353.
- Lindquist, E. E. 1986.** The world genera of Tarsonemidae(Acari: Heterostigmata): A morphological, phylogenetic, and systematic revision, with a reclassification of family-group taxa in the Heterostigmata. *Mem. Entomol. Soc. Canada.* No. 136. 517 pp.
- Ochoa, R. and G-von Lindeman. 1988.** Importance of Acari in the cultivation of tomato (*Lycopersicon esculentum*) and sweet pepper (*Capsicum annum*) in Panama. *Manejo-Integrado-de-Plagas* No. 7: 29-36
- Roditakis, N. E., and N. I. Drossos. 1987.** First record of *Polyphagotarsonemus latus*(Banks 1904) (Acari: Tarsonemidae) on greenhouse peppers in Crete. *Entomol. Hellenica* 5(1): 35-36.

(1996년 4월 3일 접수)