

침입해충 아메리카잎굴파리(*Liriomyza trifolii* (Burgess))의 발생 보고

Newly Introduced Insect Pest, American Serpentine Leafminer, *Liriomyza trifolii* (Burgess) (Diptera: Agromyzidae) in Korea

韓萬鍾 · 李承煥 · 崔峻烈 · 安聖復 · 李文弘

Man Jong HAN, Seung Hwan LEE, June Yeol CHOI, Sung Bok AHN and Moon Hong LEE

ABSTRACT The American serpentine leafminer (ASL), *Liriomyza trifolii* (Burgess), was first found from a vinyl house planting gerbera in Kwangju area on January 26, 1994. To learn its distribution and damage pattern on crop plants, a nationwide survey was carried out at 293 vinyl houses from 25 cities/counties in six provinces. Its damage was found at 22 vinyl houses in Kwangju and Chinju areas. The range of leaves damaged by the ASL was 5-100% on gerbera, 40-70% on chrysanthemum, 20% on cherry-tomato, and 5-20% on celery. Host crop plants included gerbera, chrysanthemum, celery, cherry-tomato, watermelon, and pumpkin.

KEY WORDS *Liriomyza trifolii*, Distribution, Damage, Agromyzidae, Diptera

초 록 국내에 새로이 유입된 해충인 아메리카잎굴파리는 1994년 1월 26일 광주광역시 광산구 송정동 소재 거베라 비닐하우스에서 최초로 발생 및 피해가 확인되었다. 아메리카잎굴파리의 발생지역, 피해정도 및 기주식물을 파악하고자 주요 시설재배지를 중심으로 6개도 25개 시군에 있는 293개동의 비닐하우스를 조사한 결과, 광주광역시 광산구와 경남 진주시 초전동 일대의 22개동에서 발생이 확인되었으며, 전남 화순군에서도 발생이 청취조사되었다. 작물별 피해엽율은 광주광역시에서 거베라 5-100%, 국화 40-70%, 방울토마토 20%, 셀러리 5-20%이었으며, 경남 진주시 초전동에서 수박의 피해엽율은 0.1-50%이었다. 아메리카잎굴파리의 기주식물로는 거베라, 국화, 셀러리, 방울토마토, 수박, 호박 등 6작물이 확인되었다.

검색어 아메리카잎굴파리, 분포, 피해, 굴파리과, 파리목

최근 국내에서 발생이 확인된 유입해충인 오이총채벌레(*Thrips palmi* Karny)의 분포를 파악하기 위해 전남북지역의 비닐하우스단지를 조사하던 중, 1994년 1월 26일 광주광역시 광산구 송정동 소재 거베라 하우스에서 증명을 알 수 없는 굴파리의 피해가 발견되었다. 이 해충은 유충이 거베라의 잎에 수 많은 갱도를 만들어 심한 피해를 주고 있었는데, 지금까지 시설재배 거베라에서 이처럼 큰 피해를 주는 굴파리가 발견된 적은 없었다.

포충망으로 채집한 성충과 피해잎을 채취하여 실내에서 피해잎 속의 유충을 사육하여 얻은 성충을 동정한 결과, 국내에 기록되지 않은 *Liriomyza trifolii* (Burgess)로 확인되었으며(안 등, 1994), 동정의 정확성을 기하기 위해 이를 일본 농업환경기술연구소의 Dr. Hukuhara에게 송부하여 종을 재확인하였다.

이 굴파리는 '식물검역법 시행규칙'에 '아메리카잎굴파리'라는 이름으로 기록되어 검역해충으로 관리해 온 해충으로서(국립식물검역소, 1994), 원산지는 미국의 플로리다지역으로 생각되며(Minkenberg, 1988), '70년대 중반이후 전세계로 확산되어 현재 일본, 대만, 필리핀, 미국, 캐나다, 중남미, 아프리카, 유럽 등에 널리 분포하고 있다(西東, 1992).

이 해충이 분포하고 있는 세계 각국에서는 국화, 셀러리, 토마토, 고추, 수박 등의 중요한 해충으로 인식되고 있으며, 미분포국에서는 검역적 중요성이 높으므로 절화와 채소류 수입시 주의를 하고 있다(CABI/EPP0, 1992).

미국의 캘리포니아주에는 1970년대 중후반에 유입되어(Zehnder & Trumble, 1984), 셀러리, 국화 등에 큰 피해를 주고 있고, 하와이에서도 다양한 채소

작물에서 피해를 주고 있으며(Sanderson *et al.*, 1989), EPPO지역에는 1976년에 처음 기록된 이후 각국에서 온실과 시설재배하의 화훼, 채소에 문제가 되고 있다(CABI/EPPO, 1992)

일본에는 1990년 6월경부터 시즈오카縣의 서부지역을 중심으로 국화, 거베라, 토마토, 셀러리 등에 심각한 피해를 주며 확산중인데 주로 유럽에서 수입한 묘를 사용한 거베라 온실을 중심으로 발생하고 있다(西東, 1992). 1991년 8월까지 확인된 피해면적이 400 ha에 달하였으며(西東, 1992), 1992년말까지는 18개 都府縣에서(西東, 1993), 1994년말까지는 30개 都府縣에서 발생이 확인되었다(西東 등, 1995).

앞으로 우리나라에서도 급속한 확산에 따라 다양한 작물에서 피해가 예상된다. 따라서 발생작물, 피해상황, 발생지역을 정확히 파악하기 위하여 강원, 충북, 경북지방 이외의 시설재배단지를 대상으로 조사하였기에 그 결과를 보고한다.

재료 및 방법

아메리카잎굴파리의 발생지역과 피해작물을 파악하기 위해, 1994년 1월-5월, 11월-12월에 8회에 걸쳐 전남, 전북, 경남, 제주도, 경기도, 충남 등 6개도, 25개 시군에서 채소 및 화훼류 비닐하우스 293동을 조사하였다(Table 1).

잎굴파리의 피해흔이 발견된 포장에서는 포충망으로 성충을 채집하거나 피해잎 일부를 채취하여 실험실에서 피해잎 속의 유충을 사육하여 얻은 성충을 해부 현미경하에서 관찰, 동정하여 종을 확인하였으며, 아메리카잎굴파리의 발생이 확인된 광주광역시 광산구와 경남 진주시에서는 작물별로 피해엽을 달관조사하였다.

결과 및 고찰

발생지역 및 기주작물

경기도, 충남, 전북, 전남, 경남, 제주도 등 6개도, 25개 시군에서 채소 및 화훼류 비닐하우스 293동을 대상으로 아메리카잎굴파리 발생상황을 조사한 결과 광주광역시 광산구에서 15개동의 비닐하우스와 경남 진주시 초전동에서 7개동의 비닐하우스 등 총 22개동의 비닐하우스에서 발생이 확인되었다(Table 2). 아메리카잎굴파리가 1994년 1월 26일 광주광역시 광산구

송정동 소재 거베라 하우스에서 처음으로 피해가 확인된 이후, 2월 하순의 광주, 전남지역 조사에서는 광주광역시 광산구 평동, 동곡, 송정동, 신야촌, 장암리의 거베라, 국화, 셀러리, 방울토마토에서 피해가 확인되었고, 4월 하순 경남지역 조사에서는 진주시 초전동의 대목용 호박과 수박 앞에서 피해가 확인되었다. 또한 6월 25일 광주지역 조사시에는 전남 화순군 도곡면 신성리 국화재배 하우스에서도 발생되고 있음을 청취하였으나 그 이외 지역에서는 발생이 확인되지 않았다. 본 조사에서 아메리카잎굴파리 피해가 확인된 작물은 거베라, 국화, 셀러리, 방울토마토, 수박, 호박 등 6종이었으나, 이 해충의 기주식물로 21과 120종 이상의 식물이 기록되어 있어(古木, 1992), 기주식물에 대한 추가조사가 필요하며, 앞으로 발생이 확산되면 시설재배 작물인 화훼류 및 채소류를 중심으로 피해가 증가할 것으로 예상된다.

이 해충의 정확한 국내 유입경로는 알 수 없으나 외국에서 수입된 화훼류의 묘에 묻어 들어온 것으로 추정되고 있으며, 해충에 감염된 묘나 식물체의 유통으로 발생지역이 급격히 확대될 것으로 예상되므로 이에 대한 대책이 수립되어야 할 것이다.

일본의 경우, 지리적으로 먼 지역에도 갑자기 발생하고, 초기의 발생작물이 거베라, 국화, 토마토에 편중된 것으로 보아, 유입, 발생후 3년간의 급속한 발생확대는 묘와 식물의 유통이동에 의한 것으로 추정하고 있다(西東, 1992).

피해특징 및 작물별 피해정도

잎굴파리에 의한 피해는 주로 유충에 의해 일어난다. 성충은 잎 조직속에 산란하며, 알에서 부화된 유충이 엽육속을 파먹어 들어가면서 피해부위에 흰색의 구불구불한 갱도가 생기게 된다. 피해가 진전되면 피해부위가 갈색으로 변색되고 심하면 잎 전체가 시들어 말라 죽게된다. 성충에 의한 피해는 산란관으로 잎에 상처를 내고 흡즙하므로 잎 표면에 흰색의 작은 섭식흔과 산란흔이 많이 생기게 된다. 유충의 섭식갱도와 성충의 섭식 및 산란흔은 작물의 외관을 손상시켜 상품가치를 하락시키며, 발생량이 많으면 수확량이 적어지고 수확시기가 지연되는 원인이 되며, 묘의 경우는 말라 죽기도 한다(西東, 1992). 또한 성충은 섭식, 산란을 통하여 국화에 반점세균병(*Pseudomonas cichorii*)을 매개한다는 보고도 있다(Matteoni & Broadbent, 1988; 西東, 1992). 성충에 의한 섭식흔과 산란흔은 중

Table 1. Crop plants and number of vinyl houses observed for the American serpentine leafminer in 1994

Date	Area	No. of vinyl houses observed	Crop plant cultivated
Jan. 26-29	[KW] Kwangsan-Gu	9	Pimiento, Red pepper, Lily, Carnation, Gerbera
	[JN] Sunchön, Sungju, Kurye, Kogsöng	39	Chrysanthemum, Gypsophila, Lily, Gerbera, Carnation, Cucumber, Red pepper
	[JB] Iksan, Wanju	10	Cucumber, Chrysanthemum, Red pepper
Feb. 22-26	[KW] Kwangsan-Gu	22	Gerbera, Chrysanthemum, Celery, Carnation, Gladiolus, Cherry-tomato, Crown daisy
	[JN] Posöng, Sunchön, Tonggwangyang	11	Chrysanthemum, Gypsophila, Lily, Carnation, Tomato, Cherry-tomato
	[KN] Masan, Kimhae	15	Tomato, Gerbera, Chrysanthemum, Gypsophila, Antirrhinum
	[PS] Kangsö-Gu	10	Chrysanthemum, Carnation, Gerbera, Antirrhinum, Gypsophila
Mar. 8-9	[KG] Koyang, Ichön, Yongin	34	Cucumber, Crown daisy, Gerbera, Carnation, Lisianthus, Iris, Chrysanthemum
Apr. 19-23	[KN] Hamyang, Sanchöng, Chinyang, Chinju,	34	Cucumber, Red pepper, Watermelon, Pumpkin, Tomato, Eggplant,
	[PS] Kangsö-Gu	12	Cucumber, Tomato, Watermelon, Melon, Red pepper, Gerbera, Chrysanthemum
Apr. 25-30	[CJ] Cheju, Pukjeju, Namjeju, Söguipo	50	Cucumber, Kidneybean, Spinach, Tomato, Cherry-tomato, Melon, Red pepper, Watermelon, Potato, Chrysanthemum, Lily, Gerbera, Freesia, Carnation, Iris
May 19-21	[KG] Ichön	7	Lisianthus, Stock, Mistyblue, Allium, Lily
	[CN] Taean, Sösan	8	Lily
Nov. 15-18	[CJ] Cheju, Pukjeju, Namjeju, Söguipo	16	Tomato, Cucumber, Red pepper, Chrysanthemum, Gerbera
Dec. 8-15	[CJ] Cheju, Pukjeju, Namjeju, Söguipo	16	Red pepper, Cucumber, Tomato, Cherry-tomato, Gerbera, Kale
Total 6	Provinces 25 Cities/counties	293	28 Crop plants

[KW]: Kwangju-City, [JN]: Chönnam Province, [JB]: Chönbuk Province, [KN]: Kyöngnam Province, [PS]: Pusan-City, [KG]: Kyönggi Province, [CN]: Chungnam Province, [CJ]: Cheju Province

상위엽에 많이 보이며, 유충에 의한 피해경도는 중하위엽에서 주로 발견된다. 중위엽에는 갱도수가 적고 길어도 짧지만 하위엽에서는 갱도수도 많고 길어도 길다.

발생이 확인된 지역의 작물별 피해정도를 보면, 피해가 심한 광주지역(Table 3)의 거베라 하우스는 피해엽율이 95-100%로 거의 모든 잎이 피해를 받은 포장에서부터 5-10%로 발생초기 단계에 있는 경우까지 있었으며, 국화는 포장에 따라 차이가 있으나 피해엽율

이 40-70%, 방울토마토는 20%, 셀러리는 5-20%로 재배기간이 긴 작물에서 피해가 많은 것으로 조사되었는데, 그 이유는 재배기간이 길수록 피해가 누적되어 나타나기 때문으로 생각된다.

경남 진주시에서는(Table 4) 수박 하우스 1개 포장에서만 50%의 피해엽율을 보였으며, 그 이외에는 피해엽율이 10%이하로 피해가 경미하였다. 피해가 제일 심했던 하우스에는 수박의 대목으로 사용한 호박묘가 남아 있었는데 이 호박묘는 70-80%의 피해엽율로 아주 높

Table 2. Crop plants infested by the American serpentine leafminer in Kwangju and Chinju areas (1994)

Area	Crop plant observed	No. of vinyl houses	
		Observed	Infested
Kwangju (Feb. 22)	Gerbera	9	8
	Chrysanthemum	4	3
	Celery	2	2
	Carnation	3	0
	Cherry-tomato	2	2
	Total	22	15
Chinju (Apr. 20)	Watermelon	10	7
	Pumpkin	1	0
	Tomato	2	0
	Red pepper	1	0
	Total	14	7

Table 3. Damage on crop plants caused by the American serpentine leafminer in Kwangsan, Kwangju, Feb. 22, 1994

Vinyl house No.	Area	Crop plant	% Leaves damaged/plant
1	Pyöngdong	Gerbera	10-20
2	Pyöngdong	Gerbera	5-10
3	Pyöngdong	Gerbera	50-70
4	Pyöngdong	Gerbera	0
5	Pyöngdong	Chrysanthemum	50-70
6	Pyöngdong	Chrysanthemum	0
7	Tonggok	Gerbera	95-100
8*	Songjöng-Dong	Gerbera	70-80
9	Songjöng-Dong	Gerbera	20-30
10	Songjöng-Dong	Gerbera	30-40
11	Songjöng-Dong	Gerbera	10-20
12	Songjöng-Dong	Celery	10-20
13	Shinyachon	Chrysanthemum	50-60
14	Shinyachon	Cherry-tomato	20
15	Shinyachon	Cherry-tomato	20
16	Shinyachon	Carnation	0
17	Shinyachon	Gladiolus	0
18	Shinyachon	Crown daisy	0
19	Shinyachon	Celery	5-7
20	Changam-ri	Carnation	0
21	Changam-ri	Carnation	0
22	Changam-ri	Chrysanthemum	40-50

* House where the ASL was found first.

왔다. 따라서 이 지역에는 본 해충이 유입된지 오래되지 않은 것으로 생각되며, 피해가 가장 심했던 포장에서 생산된 묘를 통하여 주변의 하우스로 확산된 것으

Table 4. Damage on crop plants caused by the American serpentine leafminer in Chinju area, Apr. 20, 1994

Vinyl house No.	Area	Crop plant	% Leaves damaged/plant
1	Yugok	Watermelon	0
2	Yugok	Pumpkin	0
3	Ch'ojön	Watermelon	0
4	Ch'ojön	Watermelon	50
		Pumpkin stocks	70-80
5	Ch'ojön	Watermelon	10
6	Ch'ojön	Watermelon	5
7	Ch'ojön	Watermelon	0.1
8	Ch'ojön	Watermelon	5
9	Ch'ojön	Watermelon	0.2
10	Ch'ojön	Watermelon	0.2
11	Ch'ojön	Watermelon	0
12	Ch'ojön	Tomato	0
13	Ch'ojön	Tomato	0
14	Ch'ojön	Red pepper	0

로 판단되었다.

육안조사의 피해엽율로만 보면 거베라에서 피해가 가장 심하게 나타났으나, 꽃을 상품으로 하는 거베라와 열매를 생산하는 방울토마토보다는 잎을 상품으로 하는 셀러리와 꽃에 어느 정도 잎이 부착되어야 하는 국화에서 경제적 피해가 더 클 것으로 생각되며, 또한 국화와 셀러리의 경우에는 피해잎이 부착되거나 잎 자체가 상품으로 유통되므로 굴파리를 쉽게 타지역으로 확산시킬 가능성이 크다.

미국에서 이 해충에 의한 피해기록을 보면, 캘리포니아주의 셀러리에서만 약제방제와 피해로 인한 손실이 1984년 한해동안 1,900-2,000만 \$로 추산되고 있다 (Sanderson *et al.*, 1989). 또한 1982-1985년에 캘리포니아에서 국화 경작자들을 대상으로 조사한 바에 따르면, 1년에 ha당 평균 14,800 \$을 방제비로 사용하고도 여전히 23%의 피해를 입어 4년간 총 9,300만 \$에 달하는 손실을 보았다고 하며, 하와이에서는 1984년 이 해충에 의한 피해액이 1,170만 \$에 달하였다고 한다 (Sanderson *et al.*, 1989).

아메리카잎굴파리의 발육최적온도는 25-30°C로서 그 이상에서는 발육이 억제되며, 발육한계온도는 35°C이다. 알, 유충,蛹의 발육영점온도는 각각 8.0, 8.9, 10.1°C이며(西東, 1995), 휴면이 없기 때문에 시설재배 작물에서는 년중 발생이 가능하다.

또한, 이 해충은 증식력이 높고 알과 유충은 식물조직속에, 번데기는 흙속에 존재하므로 1-2회의 약제살포로는 만족할 만한 방제효과를 얻기 어렵다.

약제에 대한 저항성문제에 대해서도, 아메리카잎굴파리는 *Liriomyza*속 중에서도 살충제에 대한 저항성이 빠르고(Parrella and Keil, 1984), 그 수준이 높은 것으로 알려져 있다(Mason *et al.*, 1987). 1975년 이후 사용한 살충제들의 유효기간이 3년이내로 아주 짧았는데(Parella *et al.*, 1983; Parrella and Keil, 1984), 캘리포니아에서는 Permethrin을 1979년부터 사용하였지만 2년 후에 감수성이 약 20배로 저하되었고(Parrella and Keil, 1984), 캐나다에서도 Pyrazofos를 사용하기 시작한 다음 해에 15배의 감수성 저하가 확인되었다(Broadbent and Pree, 1989). 또한 일본과 대만에서도 살충제에 대한 저항성이 문제되고 있다(西東, 1992).

현재 세계 각국이 이 해충으로 인해 큰 피해를 당하고 있는 사례에 비추어 볼 때, 우리나라에서도 시설재배작물의 중요한 해충이 될 것이 확실하다.

급속한 확산을 억제하기 위해서는 우선 감염된 묘나 식물체의 유통 및 이동에 주의하고 산란흔이 없는 건전식물만 유통되도록 하는 것이 중요하며, 이 해충에 의한 피해를 경감시키기 위해서는 유인트랩이용, 겨울의 저온과 여름의 고온을 이용한 방제법 개발, 천적을 이용한 방제 등 종합적인 방제방법이 강구되어야 할 것이다.

참고문헌

- 국립식물검역소. 1994. 식물검역 병해충편람 - 금지, 제한, 관리병해충. pp. 198-199.
- 안성복. 1994. 시설원예의 새로운 문제해충 -주요해충별 피해현황 및 생태. 작물보호 속보. 34(7): 2-3. 바이엘코리아.
- 안성복, 이승환, 최준열, 한만중, 최귀문. 1994. 신소득작물 해충종류조사. 농기연보 pp. 881-911.
- Broadbent, A. B. and D. J. Pree. 1989. Resistance to Pyrazophos in the serpentine leafminer, *Liriomyza trifolii* (Burgess) (Diptera: Agromyzidae) in Ontario greenhouses. Can. Ent. 121: 47-53.
- Broadbent, A. B. and J. A. Matteoni, 1990. Proc. ent. Soc. Ont. 121: 79-84(indirect).
- CABI/EPPO. 1992. Quarantine Pests for Europe. pp. 204-209.
- Leibee, G. L. 1984. Influence of temperature on development and fecundity of *Liriomyza trifolii* (Burgess) (Diptera: Agromyzidae) on celery. Environ. Entomol. 13: 497-501.
- Mason, G. A., M. W. Johnson and B. E. Tabashnik. 1987. Susceptibility of *Liriomyza sativae* and *L. trifolii* (Diptera: Agromyzidae) to Permethrin and Fenvalerate. J. Econ. Entomol. 80: 1262-1266.
- Matteoni, J. A. and A. B. Broadbent, 1988. Can. J. Pl. Path. 10: 47-52(indirect)
- Minkenberg, O. P. J. M. 1988a. Dispersal of *Liriomyza trifolii*. Bull. OEPP/EPPO. 18: 173-182.
- Minkenberg, O. P. J. M. 1988b. Life history of the agromyzid fly, *Liriomyza trifolii* on tomato at different temperatures. Entomol. Exp. Appl. 48: 73-84.
- 古木孝典. 1992. 静岡におけるマメハモグリバエの發生實態. 今月の農薬. 36(10): 16-20.
- Parrella, M.P. and C. B. Keil. 1984. Insect Pest Management: The lesson of *Liriomyza*. Bull. Ent. Soc. Amer. 30: 22-25.
- Parrella, M. P., K. L. Robb, and J. Bethke. 1983. Influence of Selected Host Plants on the Biology of *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae). Ann. Ent. Soc. Amer. 76: 112-115.
- 西東力. 1992. マメハモグリバエのわが國における發生と防除. 植物防疫 46(3): 103-106.
- 西東力. 1993a. マメハモグリバエの最近における發生と防除. 植物防疫 47(3): 123-124.
- 西東力. 1993b. わが國におけるマメハモグリバエの發生と防除對策(2). 農業および園藝 68: 47-50.
- 西東力, 大石剛裕, 池田二三高, 澤木忠雄. 1992. マメハモグリバエ *Liriomyza trifolii* (Burgess)に對する各種殺蟲劑の效力. 應用動物昆蟲學會誌 36: 183-191.
- Sanderson, J. P., M. P. Parella, and J. T. Trumble. 1989. Monitoring Insecticide Resistance in *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae). J. Econ. Entomol. 82(4): 1011-1018.
- Sasakawa, M. 1961. A study of the Japanese Agromyzidae (Diptera), part 2. Pacific Insects 3: 307-427.
- Sasakawa, M. 1992. Unrecorded leaf-miner (Diptera, Agromyzidae) from Japan. Jpn. J. Entomol. 60: 558.
- Spencer, K. A. 1973. Agromyzidae (Diptera) of economic importance (Series Entomologica No. 9), 418pp. Junk, Hague, The Netherlands.
- Spencer, K. A. 1990. Host specialization in the world Agromyzidae (Diptera). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 444pp.
- Trumble, J. T., I. P. Ting, and L. Bates. 1985. Analysis of physiological growth and yield response of celery to *Liriomyza trifolii*. Entomol. Exp.

Appl. 38: 15-21

Zehnder, G. W. and J. T. Trumble. 1984. Host Selection of *Liriomyza* Species (Diptera: Agromyzidae) and Associated Parasites in Adjacent Plant-

ings of Tomato and Celery. *Environ. Ent.* 13: 492-496.

(1996년 5월 31일 접수)