

부산·경남 지역 플라스틱하우스의 태풍 피해 실태

Survey on the Damages of Plastic Greenhouses Caused by the Typhoon 'Maemi' in Busan and Gyeongnam Province

권준국* · 조명환 · 조미애 · 노일래 · 정호정 · 강경희 · 조용섭 · 강남준 · 정재완 · 정해봉
영남농업시험장 부산원예시험장

J. K. Kwon* · M. H. Cho · H. J.M. A. Cho · I. R. No · Jung · G. H. Kang ·
Y. S. Cho · N. J. Kang · J. Y. Jung · H. B. Jung

Busan Hort. Exp. Station, Nat'l Yeongnam Agri. Exp. Sta., Busan 618-300

서 론

태풍 “매미”는 2003년 9월 12일 부산과 경남지역을 최고 풍속 43m/s 로 통과하면서 사상 유례 없는 인적·물적 피해를 가져왔다. 이 태풍의 풍속은 농가보급형이나 1 2W 플라스틱하우스의 안전 풍속 35m/s를 훨씬 상회함으로써 사전에 피복비닐을 찢어 주거나 버팀목 또는 고정끈으로 보강하는 등 특별한 조치를 취하지 않은 시설은 대부분 피해를 받았다. 특히 채소와 화훼류를 재배하는 플라스틱하우스는 피복비닐이 찢겨지는 것은 물론 골조가 뒤틀리거나 기둥이 넘어지는 등 시설 철거조차 곤란할 정도에 이르기도 하였다.

본 연구는 부산·경남지역에서의 태풍 “매미”에 의한 플라스틱하우스의 피해실태를 파악함과 동시에 피해를 입지 않거나 덜 입은 시설에 대해서도 함께 비교·분석하여 태풍에 대비한 시설의 관리방법 및 안전성 제고를 위한 기초자료로 활용하고자 하였다.

재료 및 방법

부산을 비롯한 경남의 김해, 밀양, 창원, 마산, 함안, 의령, 진주, 창녕 등 시설원예 주산지 9개 지역을 조사대상으로 하였고, 지역별로 태풍의 피해를 입은 시설과 입지 않은 시설을 임의로 선정하여 조사하였다. 직접 피해지역을 현지 방문하여 피해를 입은 하우스를 65동, 인근의 피해를 입지 않은 하우스를 50동, 전체 115동을 조사하였으며(Table 1), 그 중 단동형 혹은 광폭형이 45동, 연동형이 70동이었다. 시설의 규격 등은 줄자나 캘리퍼스를 이용하여 측정하였고 시설의 방향은 육안으로 대략 판단하여 남북방향과 동서방향의 두 가지로만 구분하였다. 조사 내용으로는 주로 피해 시설과 피해를 받지않은 시설의 지형조건, 형태, 방향, 규격, 기초, 사용기간, 피해 정도 등 시설의 안전성과 관련된 항목을 각각 조사하여 그 주요 실태와 분포를 비교하였다.

Table 1. The number of plastic greenhouses damaged and undamaged by the typhoon "Maemi" in Busan and Gyeongnam regions surveyed.

Region	No. of plastic greenhouses surveyd					
	Total		Damaged		Undamaged	
	Single	Multi	Single	Multi	Single	Multi
Busan	1	6	1	3		3
Gimhae		6		4		2
Miryang	2	4	2	1		3
Changwon		4		2		2
Masan		26		15		11
Haman	12	3	4		8	3
Uiryeong	7	4	7	2		2
Jimju	2	16	2	9		7
Changnyeong	21	1	12	1	9	
Total	45	70	28	37	17	33

결과 및 고찰

시설채소 및 화훼작물의 주산지인 부산과 경남 8개 지역에 대한 태풍 "매미"에 의한 플라스틱 하우스의 시설피해 동수와 면적 및 피해액을 Table 2에 나타내었다. 9개 지역의 플라스틱하우스 피해 동수는 14,227 동이고, 면적은 934.8ha, 피해액은 474억에 달하는 것으로 추정되었다. 피해 면적은 밀양이 가장 컸고 다음으로 김해, 진주, 부산, 창녕의 순이었다. 피해액은 밀양, 창녕, 김해순으로 많았다. 피해 면적당 피해액이 가장 많은 지역은 마산으로 동당 1,300만원에 이르며, 다음으로는 창녕과 의령지역으로 나타났다. 특히 마산지역에서는 국화 등의 절화류를 재배하는 연동형 하우스가, 창녕과 의령지역에서는 고추, 오이 등을 재배하는 광폭형과 연동형 하우스가 피해를 받음으로써 피해액이 컸다. 반면, 피해 면적당 피해액이 적은 지역은 부산, 김해, 함안, 밀양 등으로 동당 약 200만원에 불과하였다. 이는 비가림 혹은 단동형의 소형하우스가 주로 피해를 받은데에 기인한다.

시설의 설치방향에 따라서는 피해를 받은 시설이나 받지 않은 시설 모두 동서동이 다소 많았다(Fig. 1). 이는 지역에 따라 뚜렷한 차이를 보였는데, 부산, 마산, 창녕 지역은 남북동이 동서동에 비해 피해가 많은 반면 그 외 지역은 동서동이 피해가 컸다. 이것은 지역에 따라 바람이 부는 방향이 달랐기 때문인 것으로 생각된다.

시설 형태별로는 피해받은 시설중에는 단동형에 비해 연동형의 비중이 약 14% 많았으나 피해 받지 않은 시설은 연동형이 2배 정도 많았다(Table 3). 이는 조사 대상의 선정 여부에 따라 크게 달라질 수 있으므로 큰의미를 부여하기에는 어려울 것 같다. 특기할 만한 것은 단동하우스의 경우 시설의 외부에 다겹보온덮개를 덮어 놓은 시설은 태풍 피해를 대부분 받지 않았다는 사실이다. 다겹보온덮개는 단동하우스에서 겨울철 보온효과를 높이기 위해 야간에는 시설 외부에 피복하고 낮이나 보온을 하지 않는 시기에는 말아서 지붕에 고정시켜 두는데 특히 창녕이나 밀양지역의 고추재배 하우스에는 대부분 이 보온덮개를 사용하고 있었다.

Table 2. The number and area of plastic greenhouses damaged by typhoon "Maemi" in Busan and Gyeongnam regions.

Region	No. of greenhouses	Area of greenhouses(ha)	Amount of damage(mil. won)
Busan	2,400	121.0	4,892
Gimhae	3,934	165.0	8,084
Miryang	3,330	274.0	9,249
Changwon	844	76.5	2,432
Masan	321	24.4	4,216
Haman	177	8.0	342
Uiryeong	316	21.9	1,780
Jinju	1,983	132.0	7,903
Changnyeong	922	112.0	8,504
Total	14,227	934.8	47,402

* Source : City hall or county office

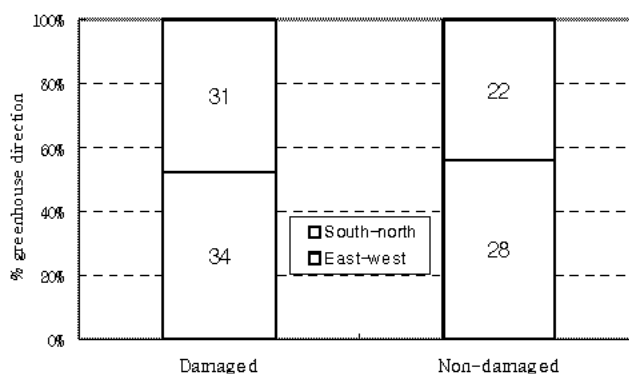


Fig. 1. Distribution of direction of plastic greenhouses damaged and undamaged by typhoon "Maemi".

Table 3. The type and number of layers of covering materials of plastic greenhouses damaged and undamaged by the typhoon "Maemi".

	No. of plastic greenhouses			
	By greenhouse type		By no. of layers	
	SWS ^z	DMS ^y	One	Two
Damaged	28 (2) ^x	37	17 (1)	48
Undamaged	17 (12)	33	18 (13)	32
Total	45	70	35	80

^zsingle or wide span greenhouse, ^yDouble or multi span greenhouse.

^xNo. of greenhouses covered with multi layered thermal cover when typhoon "maemi" blew at the region.

피해 정도별로는 전체 65동 중 시설전체가 통째로 전복된 것이 42%에 달하였고 골조가 휘거나 서까래 등이 뒤틀린 것이 53%, 피복필름만 찢어진 것은 5%에 불과하였다(Table 4). 따라서 피해를 받은 대부분의 시설은 신규로 시공을 해야 하거나 부분적으로 보수를 해야만 사용이 가능할 것으로 판단되었다. 플라스틱 하우스의 기초에 있어서는 피해를 받은 시설의 경우 콘크리트를 이용해 독립기초를 한 것이 41%이고 나머지는 기초없이 파이프를 토양에 직접 꽂은 상태였다. 반면 피해를 받지 않은 시설은 독립 및 연속기초이 비중이 62%로서 피해받은 시설에 비해서 21% 많았다. 이는 콘크리트로 기초를 한 것이 태풍 피해를 줄일 수 있음을 시사해 준다. 그러나 기초를 튼튼하게 했음에도 불구하고 시설 전체가 전복되는 것은 침수로 인하여 지반이 약하게 되어 콘크리트가 밖으로 노출되기 때문인 것으로 조사되었다.

Table 4. the type damage of plastic greenhouses caused by the typhoon "Maemi".

No. of plastic greenhouses by the type of damage				
Total	Overthrown	Frame bended	Partly twisted	Cover removed
65	27	10	25	3
(100%)	(42)	(15)	(38)	(5)

Table 5. Distribution of foundation material of plastic greenhouse damaged and undamaged by typhoon "Maemi".

Damaged				Undamaged			
Total	Individual foundation	Continuous foundation	Non	Total	Individual foundation	Continuous foundation	Non
56	27		38	50	27	4	19
(100%)	(41)		(59)	(100%)	(54)	(8)	(38)

플라스틱 하우스의 사용기간은 피해를 받은 시설이나 받지 않은 시설 간에 뚜렷한 차이가 없었다. 평균 사용한 기간은 피해받은 온실이 5.0년, 피해받지 않은 시설이 6.2년으로 오히려 피해받지 않은 시설의 사용기간이 길었다.

Table 6. Distribution of used period after construction of plastic greenhouses damaged and undamaged by typhoon "Maemi".

No. of greenhouses by used period									
Damaged					Undamaged				
Total	2 years>	3 5	6 9	10 <	Total	2 years>	3 5	6 9	10 <
65	8	34	19	4	50	2	23	22	3
(100%)	(12)	(52)	(29)	(6)	(100%)	(4)	(46)	(44)	(6)

* Average used period of greenhouse is 5.0 years in damaged greenhouses and 6.2 years in non damaged greenhouses, respectively.

요약 및 결론

태풍 “매미”에 의한 플라스틱 하우스의 피해 양상 및 정도는 지역이나 지형에 따라 큰 차이를 보였고, 피해를 받은 대부분의 시설은 복구가 곤란할 정도로 피해가 심하였으며 특히 기초가 약하거나 지반이 약한 시설에서 피해정도가 컸다. 피해가 적은 시설은 산이나 강둑 등이 가로막혀 바람의 영향이 작거나 지대가 낮은 곳에 위치하였으며, 시설외부에 다겹보온덮개 등을 피복하거나 버팀목 등으로 보강한 시설이었다.

인용문헌

1. 日本施設園藝協會. 1998. 施設園藝ハンドブック. 東京.
2. 김문기 외. 1994, 지역별 특성화 온실의 실태 및 구조적 안전성. 생물생산시설환경 3(2):128-135.
3. 李炳駟等 15人. 1995. 最新施設園藝學. 郷文社.
4. 이석건 외. 1995. 원예시설의 구조안전기준 작성. 농어촌진흥공사 농어촌연구원. pp. 260.
5. Vic Ball. 1998. Ball Redbook. Ball Publishing. USA.