

태풍 '매미'에 의한 단동형 비닐하우스 피해실태 및 원인분석 Investigation and Analysis of Damaged Single-span Greenhouse by Typhoon 'MAEMI'

이시영* · 김학주 · 염성현 · 강윤임 · 전 희 · 남윤일

농촌진흥청 원예연구소 시설원예시험장

Lee, S.Y.* · Kim, H.J. · Yum, S.H. · Kang, Y.I. · Chun, H. · Nam, Y.I.

Protected Horticulture Experiment Station, NHRI, RDA, Busan 618-800, Korea

서 론

제14호 태풍 "매미"는 2003년 9월 12일, 13일간 제주도 성산포를 지나 경상남도 사천시 부근 해안으로 상륙하여 경남 합안을 거쳐 대구, 청송, 울진을 통과해 동해상으로 이동하였다. 기상청 보도자료에 의하면 강수량은 10~450mm 정도로 지역별 편차가 크게 나타났으며, 남해안 지방과 강원도 영동 지방은 시간당 47.0~79.5mm의 집중호우가 내렸고 일일 강수량도 400mm 정도로 많이 나타났다. 태풍이 통과할 때 순간최대풍속은 60%로 우리나라가 기상관측을 시작한 1904년 이래 최대치를 초과하였고, 최대풍속은 제주도 고산 51.1, 제주 39.5, 여수 35.9, 통영 30.0, 부산 26.1%를 나타내었다.

강풍을 동반한 집중호우로 인해 30천ha 농업용지가 침수되어 14천ha에 달하는 면적이 벼 도복 피해를 입었고 과수원은 22천ha가 낙과 피해를 입었으며 농업시설은 비닐하우스 및 인삼시설 1,188ha가 침수 및 강풍 피해를 입은 것으로 집계되었다.

본 연구에서는 태풍 "매미"에 의한 지역별 비닐하우스 피해실태를 시설 유형별로 조사 분석하여 피해 집중지역에 적합한 비닐하우스 모델에 대해 검토하고자 하였다.

재료 및 방법

태풍 "매미"에 의한 피해사례 조사는 2003년 9월 20~21일, 29~30일에 거쳐 고령, 성주, 진주, 김해 등 태풍 피해 집중지역의 비닐하우스를 피해농가를 조사하여 피해유형 및 원인을 분석하였다.

피해 집중지역에 설치되어 있는 단동형 비닐하우스 모델을 조사하여 기본 규격 및 농가지도형 비닐하우스 모델에 대한 적용성을 검토하고, 구조해석 프로그램(SAP2000)을 이용하여 농가지도형 비닐하우스 모델의 규격 범위에 포함되지 않은 고령지역의 딸기 재배 하우스에 대해 하우스의 폭, 서까래 간격 등에 따른 설계 풍속 및 적설심에 대한 구조안전성을 분석하였다.

결과 및 고찰

시설채소 하우스의 대표적인 형상은 아치형, 반원형, 복숭아형, 지붕형의 4가지로 구분할 수 있고 아치형과 복숭아형이 가장 많은 것으로 보고하였으며(Lee 등, 2002), 현지 조사에서도 태풍 “매미”에 의한 피해가 많았던 비닐하우스의 유형은 아치형의 단동 비닐하우스로 나타났다. 지역별 비닐하우스 피해 면적은 김해가 390.7ha로 가장 많았고, 밀양 175.9, 창녕 106.2, 합천 83.67, 산청 53.9, 창원 53.5, 의령 37.8ha 정도였다.

재배작물별 비규격 소형비닐하우스의 구조실태 조사에서 하우스의 폭은 5~7m가 가장 많았고 높이는 겨울철 난방문제로 인하여 200~249cm 범위가 가장 많은 것으로 나타났다고 보고하였다(Lee 등, 2002). 성주, 김해, 진주 지역의 단동형 비닐하우스는 대부분 농가지도형 비닐하우스 모델의 규격 범위에 포함되어 자연재해시 정부의 복구지원 대상인 것으로 조사되었다.

성주군의 참외 재배 하우스는 폭이 4.5m 정도로 좁고 높이가 2.4m 내외로 낮은 형태이므로 강풍 피해보다는 폭우에 의한 침수 피해가 많았다. 대부분 시설 규격이 농가지도형 A-1, B-1형의 규격범위에 포함된 형태이고 강풍이나 폭설에 대비할 수 있도록 보조지지대를 활용하여 보강이 필요한 형태로 나타났다.



Fig. 1. Case of damaged single-span greenhouse at Sungju area

합천군 앞들개 재배 하우스는 폭이 7.8~8.2m 정도로 농가지도형 G형의 규격 범위에 포함되는 형태이나 산간 지형의 특성상 발생하는 국부성 돌풍이나 골 사이의 강풍에 의해 피해를 입은 것으로 조사되었다.

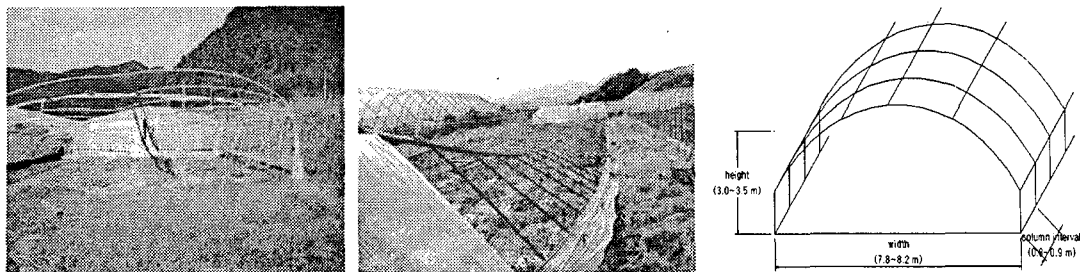


Fig. 2. Case of damaged single-span greenhouse at Hapcheon area

고령군의 딸기재배 하우스는 폭이 7.4~7.8m로 타 지역의 단동형 하우스나 농가지도형 비닐하우스에 비해 넓고 높이가 2.4~2.8m로 높아 구조적 안전성은 취약한 것으로 나타났다. 하우스 폭이 7m 이상인 경우 농가지도형 비닐하우스는 $\phi 31.8 \times 1.5t$ 파이프를 사용하도록 되어 있으나 고령 지역은 대부분 $\phi 25.4 \times 1.5t$ 파이프를 사용하면서도 폭이 7m 이상으로 설치되어 있었다. 그러므로 하우스 폭을 일정범위 이내로 한정하고 서까래 간격을 조정 하는 등의 보강이 필요한 형태로 분석되었다.



Fig. 3. Case of damaged single-span greenhouse at Goryeong area

태풍피해를 입은 단동형 비닐하우스는 대부분 농가지도형 비닐하우스 모델의 범주에 포함되는 경우가 많았으며, 그 중 $\phi 25.4 \times 1.5t$ 규격의 파이프를 사용하면서도 하우스 폭이 7m 이상인 고령군 딸기재배 하우스를 검토대상으로 하였다. 농가지도형 비닐하우스는 하우스 폭이 7m 이상일 경우에는 $\phi 25.4 \times 1.5t$ 대신 $\phi 31.8 \times 1.5t$ 규격의 파이프를 사용하도록 규정하고 있으나 고령 지역에서는 하우스 폭을 7.2~7.8m 정도로 넓게 설치하는 경우가 많으므로 $\phi 25.4 \times 1.5t$ 파이프를 이용할 경우 하우스의 규격 설정 및 구조안전성에 대한 분석이 필요하였다.

하우스 폭을 증가시키면서 풍속과 적설심에 대한 구조 안전성 분석을 한 결과 그림 4와 같이 폭이 7.6m를 초과할 경우 구조안전성이 급격히 감소하게 되므로 하우스 폭을 7.6m이하로 설정해야 하는 것으로 나타났다.

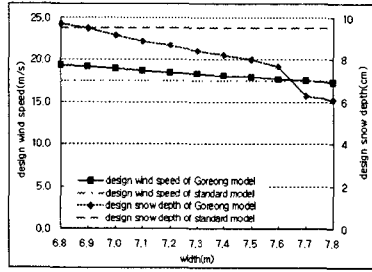


Fig. 4. Change of structural safety according to greenhouse width

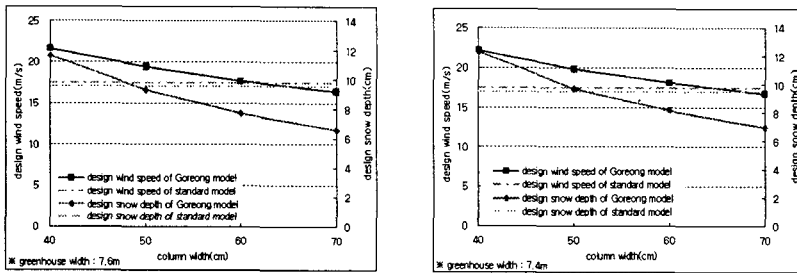


Fig. 5. Change of structural safety according to greenhouse column interval

하우스 폭을 7.6m로 고정하고 서까래 간격을 조정하면서 구조안전성 분석을 수행한 결과 농가지도형 비닐하우스 수준의 안전성을 확보하기 위해서는 그림 6과 같이 서까래 간격을 45~50cm 범위로 좁혀야 하므로 구조를 강화하기 위해서는 하우스 폭을 7.4m로 조정해야 할 것으로 판단된다. 또한 폭을 7.4m로 설정하게 되면 서까래 간격을 50cm로 설치해야 농가 지도형 비닐하우스 수준의 구조 안전성을 확보할 수 있는 것으로 분석되었다.

요약 및 결론

태풍 “매미”에 의한 피해사례를 조사한 결과 성주군 참외 재배 하우스나 함천군 앓들개 재배 하우스와 같은 대부분의 단동형 비닐하우스는 농가지도형의 규격 범위에 포함되어 자연재해에 대한 정부의 복구지원이 가능한 모델이었으나 고령군 딸기재배 하우스 모델은 폭이 넓어 농가 지도형 수준의 구조 안전성을 확보하기 위해서는 규격의 제한이 필요한 것으로 나타났다. 고령군 딸기 재배 하우스와 같이 ø25.4×1.5t 규격의 파이프를 이용하여 폭을 7m 이상으로 설치할 경우에는 폭을 7.4m 이하로 제한해야 하는 것으로 분석되었으며, 이를 토대로 농가 지도형 모델 중 폭이 6.1~6.5m인 D형과 연계하여 폭 6.6~7.4m, 높이 2.5~3.0m, 서까래 간격 50cm인 농가지도형 비닐하우스 D-1형의 규격을 설정하였다.

참 고 문 헌

1. 김문기 외. 1999. 농업시설공학. 향문사.
2. 이석건 외 10인. 1995. 원예시설의 구조안전기준 작성연구. 농어촌진흥공사 연구보고서.
3. 이종원 외 2인. 2002. 재배작물별 비규격 소형비닐하우스의 구조실태 조사. 한국농공학회 학술발표회논문집 2002:129-132.
4. 이현우 외 1인. 1995. 경북지방 파이프 하우스의 안전골조 간격에 관한 연구. 한국생물생산 시설환경학회지 4(2):195-202.