

재배작물별 비규격 소형비닐하우스의 구조실태 조사

A Field Survey on the Structures of Small Scale Vinyl House by Growing Crops

*이 종 원 · 이 석 건 · 이 현 우 (경북대)

*Lee, Jong Won · Lee, Suk Gun · Lee, Hyun Woo

Abstract

The purpose of this study was to disclose the problems of structural safety of small scale vinyl house through investigation of actual state of plastic greenhouses by region and growing crops and the objective of a field survey is to develop safety structural model of small scale vinyl house which accounts for the most part of local horticultural facility in order to reduce damage caused by strong wind and heavy snow repeatedly every year.

I. 서 론

시설재배는 제한된 공간내에서 작물의 재배가 이루어지므로 이의 성패를 좌우하는 요인은 경제적인 시설구조의 설계, 적정내부환경의 유지, 적합한 작물의 선정 및 재배기술의 개발이라 할 수 있다. 이 중 파이프하우스나 철골온실을 포함한 원예시설의 구조는 강풍이나 적설 등으로 인한 구조의 파손방지나 환경조절 및 자동화 설비의 설치에 직접적인 영향을 주는 중요한 요인이 된다. 따라서, 1993년부터 원예시설의 구조안전기준과 설계에 관한 연구가 본격적으로 시작되어 1995년에 원예시설 구조안전기준이 정립되었으며 농가 보급형 자동화하우스 표준설계서, 한국형 유리온실 표준설계서가 마련되었다. 이러한 원예시설의 구조안전기준과 표준설계서 등은 자동화 가능한 중·대형온실을 대상으로 하고 있어 관행적으로 설치되고 있는 소형비닐하우스의 구조안전성에 대한 연구는 부족한 상태이며, 매년 반복되고 있는 기상재해에 따른 원예시설의 피해 또한 소형비닐하우스에 집중되고 있다. 그러므로, 전체 원예시설면적의 80%를 차지하고 있는 소형비닐하우스의 구조안전성을 검토하여 기상재해에 의한 피해를 경감시킬 수 있는 모델의 개발이 시급히 요청되고 있는 실정이다.

본 연구는 매년 반복되고 있는 강풍이나 폭설로 인한 소형비닐하우스의 피해를 줄일 수 있는 모델을 개발하기 위하여 현장조사를 통하여 재배작물별 비닐하우스의 구조실태를 조사·분석하였다.

II. 재료 및 방법

1. 조사 지역 및 대표작물 선정

비규격 소형비닐하우스의 구조실태를 파악하기 위해서는 전국을 대표할 수 있는 지역에

대한 조사가 이루어져야 한다. 국내에서 재배되고 있는 시설채소 대표작물을 표 1에서 보는 바와 같이, 재배면적순에 의해 선정한 후, 작물별 주산지를 재배면적순으로 시군별 5위까지 선정하였다. 그리고 해당시·군청을 직접 방문하여 시설원에 단지를 이루고 있는 읍면동을 조사하여 3~5개소를 조사지역으로 결정하여 우리나라의 대표적인 시설채소 12종에 대하여 37곳의 시군을 직접 방문하여 비규격 소형비닐하우스의 실태를 조사·분석하였다.

Table 1. Crops growing area

| crops | total area (ha) | chief producing district(area, ha) | occupation ratio(%) |
|----------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| watermelon | 20,500 | Haman(3,256), Buyeo(1,499), Uiryeong(1,413), Chinju(1,043), Nonsan(950) | 39.8 |
| oriental melon | 8,055 | Seongzu(4,421), Chilgok(713), Kimcheon(530), Haman(356), Goryeong(312) | 78.6 |
| strawberry | 7,219 | Nonsan(1,032), Miryang(602), Damyang(528), Sancheong(457), Jinju(280) | 40.2 |
| radish | 6,203 | koyang(633), Namyangju(469), Kochang(454), Youngam(400), Naju(250) | 35.6 |
| lettuce | 5,598 | Namyangju(660), Nonsan(383), Gwangyang(333), Yongin(325), Hanam(262) | 49.1 |
| unripe hot pepper | 5,517 | Miryang(907), Naju(547), Jinju(414), Yecheon(250), Changwon(178) | 51.3 |
| cucumber | 5,412 | Chuncheon(415), Suncheon(404), Buyeo(256), Kongju(249), Pyeongtaek(172) | 31.2 |
| petsai | 5,120 | Namyangju(391), Naju(375), Goyang(337), Pyeongtaek(211), Wanju(200) | 5.4 |
| pumpkin | 4,098 | Jinju(516), Pyeongtaek(350), Chongwon(278), Buyeo(214), Uiryeong(210) | 47.5 |
| spinach | 3,286 | Pochun(629), Namyangju(524), Naju(409), Yongin(153), Goyang(131) | 56.2 |
| tomato | 3,218 | Buyeo(330), Naju(170), Chuncheon(118), Nonsan(118), Chungju(106) | 44.8 |
| green onion | 1,921 | Goyang(211), Namyangju(92), Pochun(136), Guri(59) | 55.9 |
| melon | 792 | - | |
| crown daisy | 789 | - | |
| occidental vegetable | 674 | - | |
| eggplant | 284 | - | |
| cabbage. | 168 | - | |
| carrot | 133 | - | |
| etc. | 7,434 | - | |
| Total | 86,421 | | |

2. 조사내용

재배작물별 소형비닐하우스의 구조실태를 분석하기 위해 조사한 세부적인 내용은 다음과 같다.

하우스의 규격 : 형상, 폭, 지붕높이, 측고, 서까래 간격, 매입깊이

골조재의 규격 : 서까래, 도리용 부재의 직경 및 두께

기타 : 건축년도, 재배작물, 재배시 하우스의 구조상 문제점 등

III. 결과 및 고찰

재배작물별 소형비닐하우스의 형상, 폭, 동고, 처마높이 및 기울기 등을 분석한 결과는 Table 2 ~ Table 6에서와 보는 바와 같다. 비닐하우스의 형상은 작물에 구분없이 아치형과 복숭아형이 대부분이었으며 하우스의 폭은 5~7m가 가장 많은 것으로 나타났고, 동고는 엽채류의 경우 200~249cm와 250~299cm 범위의 하우스 수가 유사하게 나타났으나 과채류의 경우에는 200~249cm 범위가 가장 많은 것으로 나타났다. 이러한 이유는 겨울철 보온과 난방을 용이하게 하기 위한 것으로 판단된다.

Table 2. Shape of vinyl house

(unit : farms(dong))




| | | Leaf vegetables | Fruit vegetables | Root vegetables |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| hoop | | - | 96(476) | - |
| arch |  | 64(296) | 1,179(5,464) | 42(170) |
| roof |  | 14(68) | 11(59) | - |
| peach |  | 263(1,245) | 1,277(5,695) | 33(134) |
| etc. | | 27(42) | 68(84) | - |

Table 3. Width of vinyl house

(unit : farms(dong))

| | Leaf vegetables | Fruit vegetables | Root vegetables |
|----------|-----------------|------------------|-----------------|
| < 5m | 59(283) | 648(3,134) | - |
| 5 ~ 5.9m | 172(815) | 788(3,671) | 61(246) |
| 6 ~ 6.9m | 105(486) | 856(3,773) | 14(58) |
| 7 ~ 7.9m | 5(25) | 128(554) | - |
| 8 ~ 8.9m | - | 116(496) | - |
| 9 ~ 9.9m | - | 13(37) | - |
| ≥ 10m | 27(42) | 82(113) | - |

Table 4. Roof height of vinyl house

(unit : farms(dong))

| | Leaf vegetables | Fruit vegetables | Root vegetables |
|-------------|-----------------|------------------|-----------------|
| < 200cm | 1(11) | 403(1,918) | - |
| 200 ~ 249cm | 166(775) | 1,432(6,484) | 43(161) |
| 250 ~ 299cm | 145(700) | 637(2,865) | 32(143) |
| ≥ 300cm | 56(165) | 159(511) | - |

또한, 측고는 하우스내 기계작업을 용이하게 하기 위하여 대부분의 하우스가 100cm 이상이었고 과채류의 경우에는 측고가 없는 하우스가 일부 있는 것으로 나타났다. 그리고, 측벽의 기울기는 작물의 관계없이 0° ~ 27° 범위에서 다양하게 나타났으나 측벽의 기울기에 대한

구조적인 문제가 공학적으로 검토된 바가 없으며 측벽의 기울기에 따라 우천시 빗물이 하우스내로 유입되는 등 재배상의 애로사항이 유발되는 것으로 나타났다. 따라서, 측벽의 기울기에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 판단된다.

Table 5. Eave height of vinyl house

(unit : farms(dong))

| | Leaf vegetables | Fruit vegetables | Root vegetables |
|-------------|-----------------|------------------|-----------------|
| 0 cm | - | 96(476) | - |
| < 100cm | - | 385(1,818) | - |
| 100 ~ 119cm | 36(167) | 814(3,725) | - |
| 120 ~ 139cm | 185(900) | 948(4,219) | 68(272) |
| 140 ~ 159cm | 81(355) | 278(1,262) | 7(32) |
| 160 ~ 169cm | 28(133) | 110(278) | - |
| 180 ~ 199cm | 11(51) | - | - |
| ≥ 200cm | 27(42) | - | - |

Table 6. Wall slope of vinyl house

(unit : farms(dong))

| | Leaf vegetables | Fruit vegetables | Root vegetables |
|------------|-----------------|------------------|-----------------|
| none | - | 96(476) | - |
| < 5° | 178(839) | 550(2,482) | 13(52) |
| 5 ~ 9.9° | 131(629) | 964(4,447) | 62(252) |
| 10 ~ 14.9° | 35(159) | 596(2,616) | - |
| 15 ~ 19.9° | - | 325(1,340) | - |
| ≥ 20° | 24(24) | 100(417) | - |

IV. 결 론

재배작물별 비닐하우스의 구조실태를 조사·분석한 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 시설채소의 하우스 대표적인 형상은 반원형, 아치형, 지붕형, 복숭아형 4가지로 구분할 수 있으며 아치형과 복숭아형이 가장 많은 것으로 나타났다.
2. 하우스의 폭은 5~7m가 가장 많은 것으로 나타났고, 동고는 엽채류에 비해 과채류의 경우 겨울철 난방문제로 인하여 200~249cm 범위가 가장 많은 것으로 나타났다.
3. 측벽의 기울기는 작물의 관계없이 0° ~ 27° 범위에서 다양하게 나타나 구조해석시 측벽 기울기에 대한 검토가 필요할 것으로 판단된다.

본 연구를 통하여 소형비닐하우스의 구조실태를 파악할 수 있었으며 매년 반복되고 있는 강풍이나 폭설로 인한 소형비닐하우스의 피해를 줄일 수 있는 모델 개발에 기초자료로 활용할 수 있을 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

1. 농림부, 2001, 채소생산실적
2. 농림부, 2000, 화훼재배현황
3. 농림부, 2001, 주요작물 지역별 재배동향