

# 지역별 소형비닐하우스의 구조특성 분석

## Analysis of Structural Characteristic of Small Scale Vinyl House by Region

이석건, 이종원\*, 이현우  
경북대학교 농업토목공학과

S. G. Lee · J. W. Lee\* · H. W. Lee  
Department of Agricultural Engineering, Kyungpook National University

### 서 론

국내 온실의 대부분을 차지하는 파이프 골조의 단동비닐하우스는 구조물로서의 공학적 설계에 대한 인식이 부족하여 매년 태풍, 폭설 등의 기상재해로 큰 피해를 입고 있다. 실례로, 1999년과 2001년도에 태풍과 폭설에 의한 비닐하우스 피해면적은 각각 2,050.78ha, 4,936.43ha에 이른다. 이러한 피해는 막대한 재산손실 이외에도 시설영농의 생산기반에 직접적인 영향을 주는 중요한 요인이므로 온실구조 안전에 관한 체계적이고 종합적인 연구가 지속적으로 이루어져야 하며, 전체 원예시설면적의 80%를 차지하고 있는 소형비닐하우스의 구조안전성을 검토하여 기상재해에 따른 피해를 경감시킬 수 있는 모델의 개발이 시급히 요청되고 있는 실정이다.

구조물의 설계시 고려되는 설계하중에서 중요한 인자는 풍하중 및 적설하중이며, 이러한 기상하중은 지역별, 재현기간별로 상이하게 나타난다. 따라서, 온실의 설치지역에 따라 온실의 구조 또한 상이할 것으로 판단되어 지역별로 단동비닐하우스의 구조특성을 조사·분석하여 관행적으로 시공되고 있는 소형비닐하우스의 구조표준화를 위한 기초자료를 제공하고자 본 연구를 수행하였다.

### 재료 및 방법

#### 가. 조사지역

설치지역에 따른 단동비닐하우스의 구조특성을 분석하기 위해서는 전국을 대표할 수 있는 재배작물과 지역에 대한 조사가 이루어져야 한다. 이러한 대표작물과 조사지역을 결정하기 위해서 표 1과 같이 국내에서 재배되고 있는 시설채소 가운데 재배면적순으로 대표작물을 선정하여 작물별 국내 주산지를 면적순으로 시·군별로 5위까지

선정하였다. 작물별 주산지로 선정된 시·군청으로 방문하여 관련 담당자의 추천을 받아 각 시군별로 단지를 이루고 있는 읍면동을 3~5 곳을 추천받아 3,497농가를 대상으로 15,864동에 대하여 구조실태를 조사하였으며, 조사된 결과는 표 2와 같이 조사지역을 광역단위로 분류하여 단동비닐하우스의 구조특성을 파악하였다.

표 1. 시설채소 주산지

순위	작물	재배면적 (ha)	주산지(재배면적, ha)	점유율 (%)
1	수박	20,500	함안(3,256), 부여(1,499), 의령(1,413), 진주(1,043), 논산(950)	39.8
2	참외	8,055	성주(4,421), 칠곡(713), 김천(530), 함안(356), 고령(312)	78.6
3	딸기	7,219	논산(1,032), 밀양(602), 담양(528), 산청(457), 진주(280)	40.2
4	무	6,203	고양(633), 남양주(469), 고창(454), 영암(400), 나주(250)	35.6
5	상추	5,598	남양주(660), 논산(383), 광양(333), 용인(325), 하남(262)	49.1
6	풋고추	5,517	밀양(907), 나주(547), 진주(414), 예천(250), 창원(178)	51.3
7	오이	5,412	춘천(415), 순천(404), 부여(256), 공주(249), 평택(172)	31.2
8	배추	5,120	남양주(391), 나주(375), 고양(337), 평택(211), 완주(200)	5.4
9	호박	4,098	진주(516), 평택(350), 청원(278), 부여(214), 의령(210)	47.5
10	시금치	3,286	포천(629), 남양주(524), 나주(409), 용인(153), 고양(131)	56.2
11	토마토	3,218	부여(330), 나주(170), 춘천(118), 논산(118), 충주(106)	44.8
12	파	1,921	고양(211), 남양주(92), 포천(136), 구리(59)	55.9

표 2. 조사지역

지역	시군	조사대상 농가수(동수)
강원지역	춘천	75 (348)
경기지역	포천, 고양, 남양주, 구리, 하남, 평택, 용인	402 (1,936)
충북지역	충주, 청원	143 (744)
충남지역	공주, 논산, 부여	375 (1,779)
전북지역	정읍, 완주, 고창, 담양	215 (1,009)
전남지역	나주, 순천, 광양, 영암	276 (952)
경북지역	고령, 김천, 칠곡, 성주, 예천	1,090 (5,364)
경남지역	산청, 함안, 의령, 진주, 밀양, 창원	921 (3,732)
계	32	3,497(15,864)

#### 나. 조사내용

지역별 소형단동비닐하우스의 구조특성을 분석하기 위하여 현장조사를 실시한 세부적인 내용은 다음과 같다.





- 하우스의 규격 : 형상, 폭, 지붕높이, 측벽높이, 측벽 기울기, 서까래 간격, 매입깊이, 가로대 설치 개수
- 골조재의 규격 : 서까래, 가로대 부재의 직경 및 두께
- 기타 : 내용년수, 재배작물, 재배시 하우스의 구조상 문제점 등

## 결과 및 고찰

### 가. 하우스 단면형상

설치지역에 따른 하우스 단면형상을 분석한 결과는 표 3과 같다. 표에서 보는 바와 같이, 국내에 설치되어 있는 단동하우스의 형태는 반원형, 아치형, 지붕형, 복숭아형, 기타(편지붕형, 쓰리쿼트 형) 등으로 구분할 수 있으며 대표적인 형태는 아치형과 복숭아형인 것으로 나타났다. 충남과 전북지역에서는 타 지역에서는 볼 수 없는 반원형 온실이 있었으며 전남 일부지역에는 편지붕형 및 쓰리쿼트형이 있었으며 특히, 순천시 일대에는 편지붕형, 쓰리쿼트형 및 광폭 지붕형이 대부분을 차지하고 있는 것으로 조사되었다.

표 3. 하우스의 단면형상

		강원		경기		충북		충남		전북		전남		경남		경북		합계	
		농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)
hoop								46 (12)	228 (13)	50 (23)	248 (25)							96 (3)	476 (3)
arch		50 (67)	223 (64)	63 (16)	341 (18)	79 (55)	406 (55)	124 (33)	577 (32)	61 (8)	256 (25)	52 (19)	229 (24)	381 (41)	1556 (41)	694 (64)	3485 (65)	1504 (43)	7073 (45)
roof				14 (3)	68 (4)									2 (1)	11 (7)	75 (8)	404 (3)	91 (3)	483 (3)
peach		25 (33)	125 (36)	325 (81)	1527 (79)	64 (45)	338 (45)	205 (55)	974 (55)	104 (48)	505 (50)	129 (47)	597 (63)	538 (58)	2165 (58)	321 (29)	1475 (27)	1711 (48)	7706 (48)
etc.												95 (34)	126 (13)					95 (3)	126 (1)
합	계	75	348	402	1936	143	744	375	1779	215	1009	276	952	921	3732	1090	5364	3497	15864

### 나. 내용년수

단동비닐하우스의 건축년도를 조사한 결과는 표 4와 같으며, 내용년수가 5년 미만인 온실이 21%에 불과하여 매년 재건축되는 온실의 수는 증가할 것으로 분석되었다.

표 4. 내용년수

지역 년	강원		경기		충북		충남		전북		전남		경남		경북		합계	
	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)
< 5	3 (4)	15 (4)	87 (22)	436 (23)	15 (10)	70 (10)	73 (19)	336 (19)	17 (8)	81 (8)	32 (18)	159 (19)	240 (26)	935 (25)	241 (22)	1211 (23)	708 (21)	3243 (21)
5 ~ 9	63 (84)	284 (79)	166 (41)	828 (42)	112 (78)	584 (78)	209 (56)	980 (55)	140 (65)	662 (66)	128 (70)	565 (69)	512 (56)	2080 (56)	684 (63)	3352 (62)	2014 (59)	9335 (59)
≥ 10	9 (12)	59 (16)	149 (37)	672 (35)	16 (12)	90 (12)	93 (25)	463 (26)	58 (27)	265 (26)	21 (12)	102 (12)	169 (18)	717 (19)	165 (15)	801 (15)	680 (20)	3169 (20)
합	75	358	402	1936	143	744	375	1779	215	1008	181	826	921	3732	1090	5364	3402	15747

다. 골조재의 규격

단동비닐하우스에 사용되고 있는 파이프는 주로 아연도강관이며 직경은 표 5와 같이, 22.2mm(1.2t, 1.5t), 25.4mm(1.5t) 및 31.8mm(1.5t)인 것으로 조사되었으며 가장 많이 사용되고 있는 파이프의 직경은 25.4mm인 것으로 나타났다. 이러한 현상은 적설, 강풍으로 인한 하우스 피해가 매년 반복되고 있어 농가의 인식전환으로 구조 안전성을 고려하여  $\phi$  22.2mm인 파이프보다는  $\phi$  25.4mm 파이프를 선호하기 때문인 것으로 판단된다. 그리고,  $\phi$  25.4mm인 파이프는 농가에서 직접 활대를 이용하여 성형이 가능하여 자가시공을 하는 반면에  $\phi$  31.8mm인 파이프는 직접 성형을 할 수 없으므로 외부에 시공을 의뢰하는 것으로 조사되었다.

표 5. 파이프 직경

지역 직경 (mm)	강원		경기		충북		충남		전북		전남		경남		경북		합계	
	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)
22.2			23 (6)	122 (6)			95 (26)	465 (26)	13 (6)	75 (7)	19 (10)	95 (12)	149 (16)	626 (17)	606 (56)	3045 (57)	905 (27)	4428 (28)
25.4	75 (100)	358 (100)	379 (94)	1814 (94)	143 (100)	744 (100)	268 (71)	1256 (71)	202 (94)	933 (93)	157 (87)	706 (85)	719 (78)	2906 (78)	479 (44)	2301 (43)	2422 (71)	11018 (70)
31.8							12 (3)	58 (3)			5 (3)	25 (3)	53 (6)	200 (5)	5 (0)	18 (0)	75 (2)	301 (2)
합 계	75	358	402	1936	143	744	375	1779	215	1008	181	826	921	3732	1090	5364	3402	15747

라. 온실 규격

1) 온실 폭 및 지붕높이

지역별로 설치되어 있는 온실의 폭은 표 6에서 보는 바와 같이 10m이하의 범위에서 다양하게 나타났다. 온실의 폭을 7m미만으로 시공하는 농가가 92%로 대부분을 차지하고 있는 것으로 조사되었으며 강원 및 경북지역에서는 온실 폭을 5m미만으로 시공하는 농가의 비율이 타지역에 비해 다소 높게 나타났다.

표 6. 온실 폭

지역 폭(m)	강원		경기		충북		충남		전북		전남		경남		경북		합계	
	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)
< 5	67 (89)	317 (89)	119 (30)	591 (31)	36 (25)	188 (25)							103 (11)	431 (11)	618 (57)	3053 (57)	943 (28)	4580 (29)
5~5.9	5 (7)	26 (7)	175 (44)	845 (44)	56 (39)	301 (40)	59 (16)	276 (16)	151 (70)	695 (69)	44 (24)	209 (25)	316 (34)	1330 (35)	391 (36)	1978 (37)	1197 (35)	5660 (35)
6~6.9	3 (4)	15 (4)	108 (27)	500 (26)	51 (36)	255 (35)	235 (63)	1116 (63)	64 (30)	313 (31)	96 (53)	429 (52)	421 (46)	1699 (46)	8 (1)	39 (1)	986 (29)	4366 (28)
7~7.9							47 (12)	224 (12)			5 (3)	25 (3)	36 (4)	144 (4)	45 (4)	186 (3)	133 (4)	579 (4)
8~8.9							34 (9)	163 (9)				36 (20)	163 (20)	23 (2)	80 (2)	23 (2)	90 (16)	496 (3)
9~9.9													8 (1)	19 (1)	5 (0)	18 (0)	13 (0.5)	37 (0.5)
≥ 10													14 (2)	29 (1)			14 (0.5)	29 (0.5)
합 계	75	358	402	1936	143	744	375	1779	215	1008	181	826	921	3732	1090	5364	3402	15747

이러한 경향은 강원 및 경북지역의 온실이 타지역에 비해 설치년도가 오래된 것에 기인하는 것으로 판단된다. 그리고, 국내에 설치된 단동비닐하우스의 지붕높이는 표 7에서 보는 바와 같이 지역별로 300cm미만의 범위에서 다양하게 나타나 강원 및 경기 지역의 온실 지붕높이는 221~240cm범위가 가장 많았으며, 충북, 전북 및 전남지역은 241~260cm 범위가 가장 많은 것으로 나타났고, 충남지역은 220~300cm 범위에서 다양하게 나타났다. 그리고, 경남 및 경북지역은 200~220cm 범위가 가장 많은 것으로 나타났다. 이러한 결과로 농가에서 선호하고 있는 온실의 지붕높이는 200~220cm, 221~240cm 범위임을 알 수 있다.

표 7. 지붕높이

지역 \n동고(cm)	강원		경기		충북		충남		전북		전남		경남		경북		합계	
	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)
< 200			3 (1)	22 (1)			22 (6)	100 (6)	13 (6)	75 (7)			154 (17)	656 (18)	315 (29)	1607 (30)	507 (15)	2460 (15)
200~220	14 (19)	64 (18)	37 (9)	181 (9)			45 (12)	228 (13)			25 (14)	122 (15)	356 (39)	1480 (40)	569 (52)	2826 (53)	1046 (31)	4901 (31)
221~240	27 (35)	110 (31)	167 (41)	781 (41)	12 (8)	63 (8)	64 (17)	303 (17)	69 (32)	329 (33)			202 (22)	790 (21)	150 (14)	702 (13)	691 (20)	3078 (20)
241~260	14 (19)	85 (24)	35 (9)	169 (9)	59 (41)	303 (41)	72 (19)	323 (18)	114 (53)	518 (51)	89 (49)	400 (48)	154 (16)	620 (16)	28 (3)	121 (2)	565 (16)	2539 (16)
261~280	17 (23)	84 (23)	37 (9)	195 (10)	31 (22)	162 (22)	69 (19)	327 (18)	15 (7)	68 (7)	51 (28)	240 (29)	38 (4)	118 (3)	5 (0)	18 (0)	263 (8)	1212 (8)
281~300			87 (22)	432 (22)	37 (26)	197 (26)	80 (21)	381 (21)	4 (2)	18 (2)	11 (6)	39 (5)	15 (2)	57 (2)	23 (2)	90 (2)	257 (8)	1214 (8)
≥ 300	3 (4)	15 (4)	36 (9)	156 (8)	4 (3)	19 (3)	23 (6)	117 (7)			5 (3)	25 (3)	2 (0)	11 (0)			73 (2)	343 (2)
합 계	75	358	402	1936	143	744	375	1779	215	1008	181	826	921	3732	1090	5364	3402	15747

2) 측벽 높이 및 기울기

단동비닐하우스에서는 여름철 하우스내 환경조절을 위하여 측벽을 권취개방하여 환기를 수행하게 되므로 일정한 높이의 측벽이 있어야 한다. 그리고, 하우스내에서의 농기계작업을 할 수 있는 측벽높이가 확보되어야 한다. 이러한, 측벽의 실태를 조사한 결과는 표 8과 같다. 표에서 보는 바와 같이, 충남 및 전북 일부지역의 반원형 하우스의 경우에는 측벽이 없는 관계로 여름철 작물재배가 어려운 실정이다.

강원 및 전남지역을 제외한 지역에서는 농민들이 선호하는 측벽높이는 120~139cm 범위인 것으로 조사되었나 강원, 전남지역은 측벽높이가 100~119cm범위인 것이 많은 것으로 나타났다. 따라서, 농가에서 선호하는 측벽높이는 하우스내에서 농기계작업이 가능한 100~139cm범위인 것으로 분석되었다.

표 9는 지역별로 측벽의 기울기를 조사한 결과로, 충남 및 전북 일부지역을 제외하고는 측벽의 기울기는 지역에 관계없이 0°~27° 범위에서 다양하게 나타났으나 하우스의 설계시 측벽의 기울기에 대한 구조적인 검토는 거의 이루어지지 않고 있는 실정이며 측벽의 기울기에 따라 우천시 빗물이 하우스내로 유입되는 등 재배상의 애로사항이 유발되므로 측벽의 기울기에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 판단된다.

표 8. 측벽 높이

지역 측고(cm)	강원		경기		충북		충남		전북		전남		경남		경북		합계	
	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)
none							46 (12)	228 (13)	50 (23)	248 (24)							452 (13)	2263 (14)
< 100	9 (12)	59 (16)					13 (4)	63 (4)					128 (14)	527 (14)	356 (33)	1787 (33)	608 (18)	2949 (19)
100~119	25 (33)	116 (32)	34 (8)	172 (9)	14 (10)	70 (9)	29 (8)	134 (8)	78 (36)	381 (38)	62 (34)	301 (36)	273 (30)	1090 (29)	458 (42)	2300 (43)	776 (23)	3474 (22)
120~139	21 (28)	84 (24)	261 (65)	1243 (64)	57 (40)	296 (40)	208 (55)	968 (54)	83 (39)	361 (36)	58 (32)	257 (31)	418 (45)	1725 (46)	261 (24)	1210 (23)	1121 (33)	5001 (32)
140~159	17 (23)	84 (24)	62 (15)	278 (14)	54 (38)	276 (37)	79 (21)	386 (21)	4 (2)	18 (2)	30 (17)	127 (16)	96 (10)	374 (10)	15 (1)	67 (1)	342 (10)	1543 (10)
160~179	3 (4)	15 (4)	27 (7)	156 (8)	18 (12)	102 (14)						26 (14)	116 (14)	6 (1)	16 (1)		80 (2)	405 (2)
180~199			18 (5)	87 (5)								5 (3)	25 (3)				23 (1)	112 (1)
합 계	75	358	402	1936	143	744	375	1779	215	1008	181	826	921	3732	1090	5364	3402	15747

표 9. 측벽 기울기

지역 기울기	강원		경기		충북		충남		전북		전남		경남		경북		합계	
	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)
none							46 (12)	228 (13)	50 (23)	248 (24)							96 (3)	476 (3)
0~4.9°	32 (43)	169 (47)	213 (53)	1062 (55)	82 (57)	434 (58)			4 (2)	18 (2)	93 (51)	428 (51)	53 (5)	197 (5)	446 (41)	2285 (42)	923 (27)	4593 (29)
5~9.9°	38 (50)	163 (46)	170 (42)	783 (40)	54 (38)	272 (37)	122 (33)	572 (32)	139 (65)	646 (64)	82 (45)	369 (45)	267 (29)	1098 (29)	396 (36)	1970 (37)	1268 (37)	5873 (37)
10~14.9°			19 (5)	91 (5)	7 (5)	38 (5)	185 (49)	874 (49)	22 (10)	96 (10)	6 (4)	29 (4)	319 (35)	1301 (35)	118 (11)	565 (11)	676 (20)	2994 (19)
15~19.9°	5 (7)	26 (7)					22 (6)	105 (6)					182 (20)	719 (20)	130 (12)	544 (10)	339 (10)	1394 (9)
≥ 20°													100 (11)	417 (11)			100 (3)	417 (3)
합 계	75	358	402	1936	143	744	375	1779	215	1008	181	826	921	3732	1090	5364	3402	15747

마. 서까래 간격

단동비닐하우스의 경우에는 적설하중 및 풍하중을 모두 서까래가 받게 되므로 서까래 간격은 단동비닐하우스의 구조 안전에 많은 영향을 미치게 된다. 이러한 서까래 간격을 지역별로 분석한 결과는 표 10과 같다. 하우스의 설계에 직접적인 영향을 미치게 되는 풍하중과 적설하중은 지역별 재현기간에 따라 설계풍속 및 적설심이 상이함에도 불구하고 표 10에서 보는 바와 같이, 서까래의 간격은 지역에 관계없이 50~130cm 범위에서 다양하게 나타나 일정한 규칙성을 발견하기는 힘든 실정이다. 따라

서, 지역별 재현기간에 따른 설계풍속 및 적설심에 따른 서까래 간격을 일정하게 적용할 수 있는 기준이 필요할 것으로 판단된다.

표 10. 서까래 간격

지역 cm	강원		경기		충북		충남		전북		전남		경남		경북		합계	
	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)
50~59	3 (4)	15 (4)									19 (10)	95 (11)	22 (2)	48 (1)			44 (1)	158 (1)
60~69			9 (2)	35 (2)	2 (1)	12 (2)	13 (3)	68 (4)	34 (16)	155 (15)	62 (35)	277 (34)	37 (4)	151 (4)			157 (5)	698 (5)
70~79			6 (1)	39 (2)	12 (8)	59 (8)	49 (13)	245 (14)	75 (35)	320 (33)	51 (28)	220 (27)	64 (7)	273 (7)	32 (3)	150 (3)	289 (8)	1306 (8)
80~89			109 (28)	539 (28)	77 (55)	411 (55)	154 (41)	718 (40)	29 (13)	145 (14)	5 (3)	25 (3)	163 (18)	681 (18)	59 (5)	255 (5)	596 (18)	2774 (18)
90~99			122 (30)	572 (30)	12 (8)	61 (8)	18 (5)	97 (5)	25(12 )	122 (12)	19 (10)	88 (11)	188 (20)	724 (20)	16 (15)	759 (14)	547 (15)	2423 (15)
100~109	17 (23)	84 (23)	86 (22)	423 (21)	40 (28)	201 (27)	98 (26)	451 (26)	52 (24)	266 (26)	25 (14)	121 (14)	151 (17)	622 (17)	572 (53)	2943 (55)	1041 (31)	5111 (32)
110~119	14 (19)	85 (24)	25 (6)	126 (7)									86 (9)	371 (10)	167 (15)	860 (16)	292 (9)	1442 (9)
120~129	41 (54)	174 (49)	45 (11)	202 (10)			43 (12)	200 (11)					50 (6)	218 (6)	32 (3)	139 (3)	211 (6)	933 (6)
≥ 130													160 (17)	644 (17)	65 (6)	258 (5)	225 (7)	902 (6)
합 계	75	358	402	1936	143	744	375	1779	215	1008	181	826	921	3732	1090	5364	3402	15747

바. 가로대 설치 개수

단동비닐하우스에 설치되어 있는 가로대의 개수를 파악한 결과는 표 11과 같으며 국내 비닐하우스에 설치된 가로대는 대부분 3개이하인 것으로 조사되었다. 경기, 충북 및 경남 일부지역에는 가로대를 설치하지 않는 온실도 다수 있었으며, 강원 및 경북 지역의 비닐하우스는 대부분 가로대를 1개 설치하는 것으로 나타났다.



표 11. 가로대의 설치 개수

지역 가로대	강원		경기		충북		충남		전북		전남		경남		경북		합계	
	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)
0			127 (32)	629 (32)	29 (20)	148 (20)							163 (18)	697 (9)	24 (2)	90 (2)	343 (10)	1564 (10)
1	61 (81)	291 (81)	77 (19)	363 (19)	12 (9)	66 (9)	116 (31)	547 (31)	13 (6)	75 (7)			209 (23)	851 (3)	1049 (97)	5199 (97)	1537 (46)	7392 (47)
2			51 (13)	268 (14)													51 (1)	268 (2)
3	11 (15)	52 (15)	135 (33)	619 (32)	102 (71)	530 (71)	227 (61)	1088 (61)	202 (94)	933 (93)	176 (97)	801 (97)	499 (54)	2027 (54)	14 (1)	64 (1)	1366 (40)	6114 (39)
5	3 (4)	15 (4)	12 (3)	57 (3)			3 (1)	15 (1)			5 (3)	25 (3)	28 (3)	109 (3)			51 (1)	221 (1)
7							29 (7)	129 (7)							3 (0)	11 (0)	32 (1)	140 (1)
9													22 (2)	48 (1)			22 (1)	48 (0)
합 계	75	358	402	1936	143	744	375	1779	215	1008	181	826	921	3732	1090	5364	3402	15747

농가지도형 비닐하우스의 표준설계서(농촌진흥청, 2000)에 의하면 가로대의 권장설치 개수는 5~7개이나 가로대의 설치개수가 증가함에 따라 시공비가 증가할 뿐만 아니라 골조울 증가, 결로현상에 의해 발생한 물방울이 가로대에 따라 재배이랑에 떨어짐으로 인하여 작물의 병해 발생 등의 작물재배상 애로점을 유발시키므로 가로대의 설치를 농가에서 기피하는 경향으로 나타났다. 그리고, 가로대가 비닐하우스의 구조안전에 미치는 영향을 검토한 연구자료가 거의 없는 실정으므로 가로대의 적정 설치위치와 개수를 결정할 수 있는 추가적인 연구가 필요할 것으로 판단된다.

사. 파이프 매입깊이

국내에 설치되어 있는 비닐하우스의 파이프 매입깊이를 조사한 결과는 표 12와 같이, 대부분의 지역에서 파이프 매입깊이는 30~49cm 범위였으나, 경기, 경상도의 일부 지역에서 50cm이상 매입하는 경우도 있는 것으로 나타났다.

표 12. 파이프 매입깊이

지역 cm	강원		경기		충북		충남		전북		전남		경남		경북		합계	
	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)	농가수 (%)	동수 (%)
30~39	25 (33)	116 (32)	113 (28)	499 (26)	12 (8)	61 (8)	104 (28)	516 (29)	56 (26)	274 (27)			86 (9)	367 (10)	58 (5)	248 (5)	454 (13)	2081 (13)
40~49	50 (67)	242 (68)	204 (51)	1042 (54)	131 (92)	683 (92)	271 (72)	1263 (71)	159 (74)	734 (73)	181 (100)	826 (100)	778 (85)	3166 (85)	1016 (93)	5051 (94)	2790 (82)	13007 (83)
50~59			85 (21)	395 (20)									57 (6)	199 (5)	16 (2)	65 (1)	158 (5)	659 (4)
합 계	75	358	402	1936	143	744	375	1779	215	1008	181	826	921	3732	1090	5364	3402	15747

## 적 요

본 연구는 지역별로 단동비닐하우스의 설치현황, 단면형상, 폭, 지붕높이, 축고, 측벽 기울기, 골조계의 규격, 서까래간격, 가로대의 설치위치 및 개수, 내용년수 등을 현장 조사를 통하여 비닐하우스의 구조실태를 파악하였다. 설치지역별에 따른 단동비닐하우스의 구조특성을 조사·분석한 본 연구결과는 관행적으로 시공되고 있는 소형비닐하우스의 구조표준화를 위한 기초자료로 활용할 수 있으며 매년 반복되고 있는 강풍과 폭설로 인한 소형비닐하우스의 피해를 줄일 수 있는 안전모델 개발의 기초자료로 활용할 수 있을 것으로 판단된다.

## 참 고 문 헌

1. 농림부, 2001, 채소생산실적
2. 농림부, 2000, 화훼재배현황
3. 농림부, 2001, 주요작물 지역별 재배동향
4. 이종원, 이석건, 이현우, 2002, 재배작물별 비규격 소형비닐하우스의 구조실태 조사, 2002년도 한국농공학회 학술발표회 발표논문집, pp. 69~72.