

# Sunlight를 이용한 단동온실의 적정 동간격 분석

## Optimum Pitch of building Analysis of single-span greenhouse using Sunlight

이석건 · 이종원\* · 이현우 (경북대)

경북대학교 농업생명과학대학 농업토목공학과

Lee, S.G. · Lee, J.W.\* · Lee, H.W.

Department of Agricultural Eng., Kyungpook National Univ., Daegu, 702-701

### 서 론

단동온실이나 연동온실을 인접해서 건축할 경우 인접동과의 이격거리는 토지 이용율, 광투과 및 환기에 영향을 미친다. 인접동의 이격거리가 광투과에 미치는 영향은 위도, 태양고도, 시각 및 온실의 배열방향에 따라 차이가 있다. 古在豊樹(1974)의 연구결과에 따르면, 동지때 북위 34°49'에 위치한 동서동 온실(폭 4.0m×처마높이 1.48m×지붕높이 2.38m)의 동간격에 따른 인접온실의 바닥면에 도달하는 직달광투과량은 인접동간격이 1m, 2m, 3m 및 무한대일 때 직달광의 1일 평균투과율은 각각 47.7%, 58.7%, 64.8% 및 67.7%로 나타나 인접동간격이 1m와 2m인 경우에는 인접동의 남쪽벽 부근의 투과율이 현저히 감소하는 것으로 나타났다. 그리고, 국내 건축구조물의 경우에는 1년 중 건물의 음영이 가장 길게 되는 동지에 오전 10시~오후 2시동안 4시간의 일조가 얻어지도록 인접동간격을 결정하고 있다. 따라서, 본 연구에서는 1년중 건물의 그림자가 가장 길게 나타나는 동지를 기준으로 하여 인접한 온실에 서로 그림자가 미치지 않는 단동온실의 적정 동간격을 지역별로 분석하였다.

### 재료 및 방법

표 1에서 보는 바와 같이, 농가지도형 비닐하우스중 지붕높이가 각각 다른 온실을 5종 선택하여 1년중 건물의 그림자가 가장 길게 나타나는 동지를 기준으로 Sunlight와 AutoCAD를 이용하여 온실의 일영도를 작성하고 그림자 범위를 계산하여 단동온실의 적정 동간격을 지역별로 분석하였다. Sunlight는 건축환경공학의 이론에 따라 태양의 고도와 방위각의 계산 및 그림자의 배율을 자동으로 계산하며, 계산일을 기준으로 그림자의 이동을 정확하게 계산하여 정량적으로 일조분석을 수행할 수 있는 프로그램이다.

표 1. 동간격 분석 온실의 규격

온실형태	A형	E형	F형	G형	J형
폭×처마×동고(m)	4.8×1.1×2.3	7.0×1.4×2.8	7.8×1.4×3.1	8.2×1.6×3.5	4.8×1.1×2.3

### 결과 및 고찰

그림 1은 동지때 8:00~16:00사이의 온실 규격별로 일영도를 작성한 것으로, 오전 8시의 그림자가 가장 길게 북쪽으로 나타나고, 그림자의 길이를 이용하여 온실이 적정

동간격을 분석하였다. 지붕높이가 서로 상이한 온실에 대하여 지역별 온실의 적정 동간격을 분석한 결과는 표 1과 같다. 표 1에서 보는 바와 같이, 단동온실의 적정 인접동간격은 지붕높이와 지역에 따라 0.42~8.8m 범위에서 변화하였으며 지붕높이가 증가할수록 증가하였고, 지역의 위도가 적을수록 감소하는 것으로 나타났다. 분석지역중 적정 인접동간격이 가장 적게 나타난 곳은 제주지역이고 가장 큰 곳은 속초지역인 것으로 나타났다.

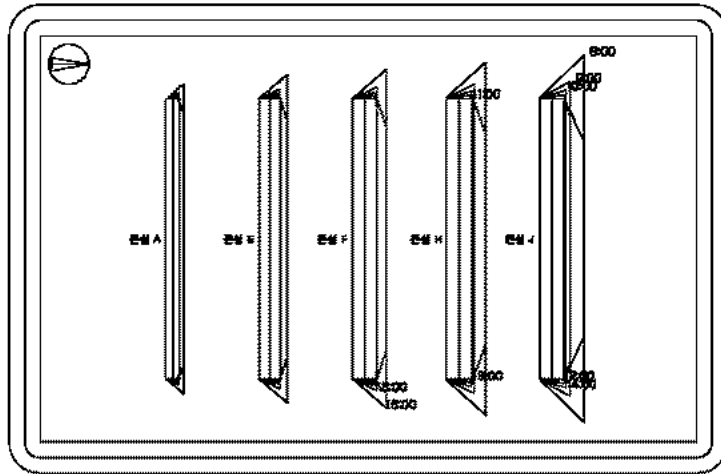


그림 1. 시간대별 온실의 일영도(대구, 동지 08:00~16:00)

그림 1은 지붕높이와 인접동간격의 관계를 회귀분석한 결과로써, 온실의 적정 동간격은 지붕높이와 비례적으로 변화하였으며 상관관계는 그림에서 보는 바와 같다. 그리고, 이러한 결과를 이용하면 온실이 설치될 지역과 지붕높이를 알면 온실의 적정 동간격을 분석할 수 있을 것으로 판단된다.

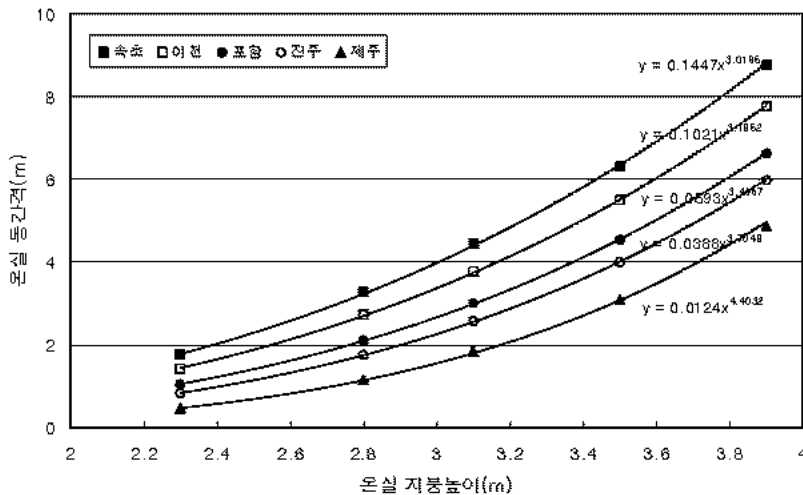


그림 1. 지붕높이와 인접동간격의 상관 관계

표 1. 지역별 적정 동간격

(단위 : m)

지역	위도	A형	E형	F형	G형	J형
속초	38°12′	1.7710	3.2780	4.4420	6.3280	8.7630
인제	38°03′	1.7131	3.1837	4.3261	6.1827	8.5892
춘천	37°54′	1.6564	3.0916	4.2127	6.0409	8.4191
강릉	37°45′	1.6012	3.0019	4.1023	5.9029	8.2535
강화	37°44′	1.5951	2.9921	4.0902	5.8878	8.2354
대관령	37°41′	1.5771	2.9628	4.0542	5.8427	8.1813
서울	37°34′	1.5365	2.8954	3.9712	5.7391	8.0569
인천	37°29′	1.5065	2.8481	3.9130	5.6663	7.7695
울릉도	37°29′	1.5065	2.8481	3.9130	5.6663	7.7695
양평	37°29′	1.5065	2.8481	3.9130	5.6663	7.9695
이천	37°17′	1.4383	2.7372	3.7766	5.4957	7.7649
수원	37°16′	1.4327	2.7282	3.7654	5.4818	7.7481
울진	36°59′	1.3401	2.5777	3.5803	5.2504	7.4704
서산	36°46′	1.2722	2.4673	3.4444	5.0805	7.2666
청주	36°38′	1.2315	2.4013	3.3631	4.9789	7.1446
대전	36°18′	1.1528	2.2732	3.2055	4.7819	6.9083
추풍령	36°13′	1.1099	2.2035	3.1197	4.6746	6.7796
포항	36°02′	1.0587	2.1205	3.0175	4.5468	6.6262
군산	35°59′	1.0450	2.0982	2.9901	4.5126	6.5851
대구	35°53′	1.0180	2.0542	2.9359	4.4449	6.5039
전주	35°49′	1.0010	2.0252	2.9002	4.4003	6.4504
울산	35°33′	0.8351	1.757	2.5701	3.9876	5.9552
진주	35°12′	0.8432	1.7701	2.5863	4.0079	5.9795
마산	35°11′	0.8391	1.7635	2.5782	3.9978	5.9673
광주	35°08′	0.8351	1.757	2.5701	3.9876	5.9552
부산	35°06′	0.8190	1.7308	2.538	3.9475	5.9069
충무	34°50′	0.7562	1.6287	2.4123	3.7904	5.7185
목포	34°47′	0.7446	1.6100	2.6187	3.7616	5.6839
여수	34°44′	0.7332	1.5414	2.3664	3.7330	5.6495
제주	33°31′	0.4769	1.1750	1.8538	3.0922	4.8807
서귀포	33°14′	0.4227	1.0870	1.7455	2.9569	4.7182

## 요약 및 결론

농가지도형 비닐하우스중 지붕높이가 각각 다른 온실을 5종 선택하여 1년중 건물의 그림자가 가장 길게 나타나는 동지를 기준으로 Sunlight와 AutoCAD를 이용하여 온실의 일영도를 작성하고 그림자 범위를 계산하여 단동온실의 적정 동간격을 지역별로 분석하였다. 단동온실의 적정 인접동간격은 지붕높이와 지역에 따라 0.42~8.8m 범위에서 변화하였으며 지붕높이가 증가할수록 증가하였고, 지역의 위도가 적을수록 감소하는 것으로 나타났다. 그리고, 분석지역중 적정 인접동간격이 가장 적게 나타난 곳은 제주지역이고 가장 큰 곳은 속초지역인 것으로 나타났으며, 지붕높이와 인접동간격의 회귀분석 결과를 이용하여 온실이 설치될 지역과 지붕높이를 알면 온실의 적정 동간격을 분석할 수 있을 것으로 판단된다.

## 인용문헌

1. 김문기 외. 1997. 원예시설의 환경설계기준 작성연구(Ⅱ). 농어촌진흥공사 : 105~106.
2. 이석건 외 10인. 1995. 원예시설의 구조안전기준 작성(최종). 농어촌진흥공사.
3. 한국 씨.아이.엠(주). 2000. SunLight V1.0 사용자 메뉴얼.
4. 古在豊樹. 1974. 單棟溫室の構造と日射透過について. 杉 二郎先生還曆記念出版社業會, 松山 : 91~134.