Journal of Bio-Environment Control, 16(4):314-321, (2007)

베란다 재배에 적합한 채소작물 및 관비방법 선발

문지혜[1]* · 이상규[1] · 장윤아[1] · 이우문[2] · 이지원[2] · 김승유[1] · 박현준[3]
[1]원예연구소, [2]농촌진흥청, [3](주)애그로액티브

Selection of Vegetables and Fertigation Methods for Veranda Gardening

Ji-Hye Moon[1]*, Sang-Gyu Lee[1], Yoon-Ah Jang[1], Woo-Moon Lee[2], Ji-Weon Lee[2], Seung-Yu Kim[1], and Hyun-Jun Park[3]
[1]National Horticultural Research Institute, RDA, Suwon, 440-310, Korea
[2]Rural Development Administration, Suwon, 441-707, Korea
[3]Agroactive, Co., Business Incubator of Agriculture & Life Science, Suwon, 441-744, Korea

Abstract. This study was conducted to select leaf vegetables suitable for cultivation in apartment verandas and simple and easy fertigation method for home gardening. In order to develop the convenient fertigation method, hydroponics, wick irrigation, and overhead irrigation methods were compared. For the wick irrigation, two types of nutrient sources were used; one was slow release fertilizers mixed with medium and the other one was nutrient solution filled in container located under pots. The growth of leafy lettuce, leaf mustard, and leaf beet was better in both of the wick irrigation methods rather than in overhead irrigation and hydroponics. The wick irrigation method is very easy, so that it is expected to bring a good result from the cultivating and managing point of view, if it brings with commercialized system along with slow release fertilizer. As a result of investigation of environment such as temperature, relative humidity, and irradiance level in apartment verandas in autumn, the highest irradiance level during a day was just 48% and 35% in verandas facing south and facing southeast, respectively, comparing to that in greenhouse. The light environment was investigated as a limiting factor for vegetable growing in verandas. Therefore, to select the vegetables showing good growth under low irradiance environment, nine leaf vegetables such as romaine lettuce, leafy lettuce, head lettuce, endive, pak-choi, leaf mustard, garland chrysanthemum, leaf beet, and Chinese chive were grown under 0%, 50%, 70%, 90% shading. Among them, Chinese chive showed the best growth under low irradiance levels. Endive showed linear growth reduction according to shading degree, however, even under 90% shading condition, it showed good growth. And then leafy lettuce, garland chrysanthemum, and pak-choi followed. Therefore, these results will be of help in selecting vegetables for veranda gardening with different light levels.

Key words : fertigation system, irradiance levels, leaf vegetables, veranda environment

*Corresponding author

서 언

1960년대 이후 시작된 급격한 도시화로 전체인구 중 도시에 살고 있는 인구비율은 2005년 88.4%까지 증가하였고 도시는 이에 따른 환경오염, 생태계 파괴, 녹지공간 부족을 포함하여 여러 가지 문제를 동시에 직면하고 있다(Kang 등, 2007). 이러한 도시문제에 대한 해결방편으로 환경보전과 생활의 질적 향상, 식량시스템의 보완, 유기질 폐기물의 재활용, 지속가능한 개발 형태로서 여러 형태의 도시농업이 시도되고 있다(Oh와 Choi, 2006). 이와 더불어 도시민들의 원예활동에 대한 관심은 주 5일 근무제의 보편화와 함께 여가활용 시간이 많아지면서 증가하고 있다. 웰빙 열풍은 안전성 높은 농산물에 대한 인식을 급증시켰고 무공해 농산물을 직접 재배하고자 하는 가정의 증가와 함께 텃밭과 주말농장 이용 또한 늘고 있다. Oh와 Chung(2006)의 조사에 따르면 대다수의 도시민들은 가족과의 텃밭이용을 원하고 있으며 텃밭 접근성과 시간 경제성을 중

요하게 고려하고 재배작물로서는 응답자의 87.2%가 채소를 원하였다.

도시화로 인한 인구집중과 핵가족화에 따른 가구수의 증가를 해결하기 위하여 도입된 아파트는 2005년 전국 총 주택 중 52.66%를 차지하면서 국민들의 주요 주거형태로 자리잡았다(Oh와 Chung, 2006). 이와 함께 아파트 베란다는 가장 가까이에서 쉽게 식물을 접할 수 있는 공간이 되고 있다. 실내 식물 도입은 식물의 공기 정화 효과, 새집 증후군 완화, 음이온 발생 등의 역할이 밝혀지면서 크게 증가하고 있는데 주로 관상용 작물 중심으로 이루어지고 있으며 채소 작물에 대한 연구는 매우 미진한 편이다. 베란다를 잘 활용하여 채소 생산을 한다면 사회적, 생태적, 경제적 유익을 누릴 수 있을 것이나 베란다 환경의 특수함과 관리의 어려움 때문에 베란다에서 채소 재배를 하는 데에는 어려움이 많다.

채소 작물은 실내 식물과는 달리 생육 속도가 빠르기 때문에 양분 요구도가 높아 지속적으로 양분 관리를 해 줄 필요가 있으며 가정에서는 재배 공간이 제한되어 있으므로 적은 용기를 이용하여 간단하고 쉽게 관수할 수 있는 방법 개발이 필요하다.

관비 방법은 식물체의 생육 및 물과 양분 소모량에 많은 영향을 미친다 (Ahmed 등, 2000; Lee와 Lee, 2004; Son 등, 2006). 일반적으로 가정에서는 두상관수로 실내식물을 재배하고 있다. 그런데, 저면관수는 두상관수와 비교하여 물과 양분의 소모가 적고 균일한 양·수분 공급이 가능하며(Ahmed 등, 2000; Morvant 등, 1997), 이 중 심지관수는 지속적인 수분공급, 노동력 절감 등의 장점을 가지고 있다(Toth et al., 1988). 따라서 이 논문에서는 기본 관수방법인 두상관수와 저면관수인 담액수경, 심지관수에 대한 비교가 이루어졌으며 양분 공급원으로서 양액과 완효성 비료를 비교하였다.

한편, 작물 생육에 양, 수분 뿐만 아니라 광, 온도, 습도 등 여러 가지 환경요인들이 영향을 미친다. 현대 도시민의 가장 많은 주거 형태인 아파트를 기준으로 실내는 실외 공간에 비해 빛의 제약이 있으며 실외나 온실과는 다른 온도 및 습도의 특성을 갖고 있다(Oh와 Choi, 2006). 광량은 식물 생장과 발육에 필수적이며 작물에 따라 재배 시기와 차광 환경의 영향을 받는다(Lefsrud 등, 2006). 가정에서는 이들 요인의 조절이 어렵기 때문에 본 연구에서는 베란다 환경을 조사하고 다양한 베란다의 환경조건에 적합한 채소 작물을 선발하고자 하였다.

재료 및 방법

관비방법 비교

가정용 관비방법 선발을 위해서 원예연구소 유리온실에서 실험하였으며 겨자채, 적근대, 청치마상추를 시험재료로 이용하였다. 관비방식은 담액수경과 심지관수에 양액을 공급하는 방식, 심지관수에 양분은 완효성비료를 이용하는 방식, 관행 방법인 양액 두상관수 방식 등 네 가지 방법을 비교하였다. 담액수경 처리구는 양액을 담은 12cm 플라스틱 용기에 플라스틱과 스폰지를 이용하여 식물체를 지지하고 재배하였다. 또한 종이컵을 이용하여 용기 내로 햇빛이 들어가는 것을 차단하였다. 심지관수는 1.5×15cm심지를 사용하였으며 양분으로 양액을 공급한 처리구와 완효성 비료를 상토에 혼합하고 물을 공급한 처리구로 처리하였다. 재배용기로는 12cm 플라스틱 화분을 이용하였으며, 상토는 육묘용 상토BM-2(Berger Peat Moss)를, 비료는 양액(육묘한방, (주)코씰) 또는 (주)Agroactive와 원예연구소가 공동개발한 완효성비료를 이용하였다. 두상관수 역시 12cm 플라스틱 화분을 이용하였고 상토가 적절한 수분을 함유할 수 있도록 주기적으로 양액을 뿌려주었다. 겨자채, 적근대, 상추를 2005년 9월 11일에 정식하였고 9월 22일에 상추를, 9월 27일에 적근대와 겨자채를 생육조사 하였다.

베란다 환경 조사

아파트의 베란다 환경 조사를 위하여 수원소재 남향, 남동향 아파트 베란다의 온도, 습도, 광환경을 데이터로거(Watchdog, Spectrum Technologies Inc.)를 이용하여 10월 중순에 조사하였다. 베란다의 채소 재배 조건을 비교 평가하기 위하여 원예연구소 유리 온실의 환경도 함께 조사하였다.

베란다 재배용 작물 선발

베란다 재배에 적합한 작물 선발을 위하여 로메인상추, 청치마상추, 생채, 엔다이브, 청경채, 겨자채, 쑥갓, 적근대, 부추 등 9종의 엽채류를 심지관수법으로 재배

Table 1. Growth of leaf vegetables according to the fertigation methods and nutrient sources.

Crops	Fertigation method	Nutrient source	No. of leaves (ea/pl)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Leaf area (cm^2)	Fresh wt. (g/pl)	
							Shoot	Root
Leaf mustard	Hydroponics	Solution	7.3 ab[y]	13.7	8.0 b	209.9 b	13.2 b	1.7 a
	Wick[z]	Solution	7.8 a	15.3	9.4 a	290.1 a	19.1 a	0.7 c
	Wick	Fertilizers	7.8 a	15.3	9.7 a	307.3 a	19.1 a	1.1 b
	Overhead	Solution	6.7 b	14.0	8.4 b	238.2 b	15.7 b	1.2 b
Leafy lettuce	Hydroponics	Solution	7.4	14.0 b	13.1 b	413.5 b	16.4 b	1.9 b
	Wick	Solution	8.0	15.4 ab	14.5 a	538.1 a	23.7 a	2.4 a
	Wick	Fertilizers	8.3	15.2 ab	13.5 ab	513.4 a	22.4 a	1.9 b
	Overhead	Solution	7.8	16.0 a	13.6 ab	428.6 b	18.0 b	2.0 b
Leaf beet	Hydroponics	Solution	6.0	11.2 c	6.7 b	122.0 b	7.7 c	0.7
	Wick	Solution	7.0	15.0 a	8.2 a	207.2 a	12.8 a	0.9
	Wick	Fertilizers	7.0	13.5 b	8.0 a	192.0 a	11.3 ab	0.7
	Overhead	Solution	6.8	12.7 b	7.8 a	146.6 b	9.7 bc	0.8

[z]For the wick irrigation, two types of nutrient sources were used; one was nutrient solution filled in container located under pots and the other one was slow release fertilizers mixed with medium.
[y]Mean separation by Duncan's multiple range test, $P=0.05$.

하였다. 모종을 육묘용 상토 BM-2 (Berger Peat Moss)로 충진한 플라스틱 파종상자에 2005년 9월 28일 정식하였다. 로메인상추, 청치마상추, 생채, 엔다이브는 15×20cm 재식거리로 상자 당 12주씩, 청경채는 15×10cm 재식거리로 15주씩, 겨자채, 쑥갓, 적근대는 10×10cm 재식거리로 20주씩 정식하였다. 부추는 10주씩 모아서 10×10cm 재식거리로 정식하였다. 정식한 묘가 활착된 9월 30일 차광망을 이용하여 무차광 대비 50%, 70%, 90% 정도로 차광하였다. 양액은 육묘한방((주)코씰)을 EC 1.4dS·m^{-1}로 맞춘 후 이용하였다. 10월 26일 생육조사와 함께 양액소모량을 조사하였다. 생체중비와 엽면적비는 무차광구에서의 생체중과 엽면적을 100%로 하여 각 차광처리에서의 생체중과 엽면적 비율을 계산하였다.

결과 및 고찰

관비방법 별 생육을 보면(Table 1), 양분 공급원 종류에 상관없이 심지관수에서 두상관수나 담액수경으로 재배한 처리구보다 세 종류의 작물 모두 생육이 높게 나타났다. 심지관수 방식은 심지의 모세관 작용에 의해 배지 내로 소량의 양·수분을 지속적으로 공급하는 저면관수 방식으로서 30년 전부터 개발되어 식물체에 수분스트레스가 적은 시스템으로 널리 알려져 왔다(Jung 등, 2005). 두상관수 방식보다도 심지관수에서 수량이 높게 나타난 것은 수분관리에 있어 충분히 관수한 후 시일이 경과하여 어느 정도 건조해지면 또 다시 관수하는 기존의 방법보다 일정한 상태로 계속해서 수분이 공급되어 수분 스트레스를 줄이는 것이 생육과 수량을 증진시키기 때문인 것으로 생각된다. Melinda 등(1996)과 Toth 등(1988)도 수분을 일정하게 유지하는 것이 작물 생육에 중요한 역할을 한다고 보고하였다.

한편, 담액수경 재배에서도 심지관수보다 전반적으로 생육이 저조하였는데, 이는 산소공급장치를 이용하지 않았고 조류 발생이 많았기 때문인 것으로 생각된다. 양액에는 인, 질소 등이 풍부하여 물이끼라고 불리는 조류가 서식할 수 있는 좋은 조건을 가지게 되는데 담액수경 자재가 완전히 햇빛을 차단하기 어렵기 때문에 발생이 된다. 이끼는 폐쇄형 관수 시스템에서 식물체의 품질에 영향을 미치고, 병 발생을 촉진하며 (Chase와 Conover, 1993) shore fly를 유인한다(Irene와 Heini, 1998). 식물체 지지, 산소 공급 등 고려해야 할 여러 가지 문제로 인해 가정에서 담액수경법을 이용하려면 가정용 담액수경 자재를 갖추어야 할 것으로 판단되나 이를 위해선 추가비용이 발생한다.

엽채류 수확 후 분석한 토양의 전기전도도는 양액(EC 1.4S·m^{-1})을 이용한 심지관수 구에서 상대적으로 높게 나타났다(data not shown). 양액 심지관수 방법

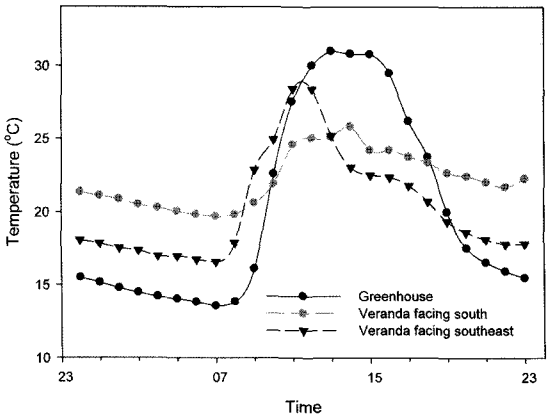

Fig. 1. Comparison of temperature changes in apartment verandas and greenhouse.

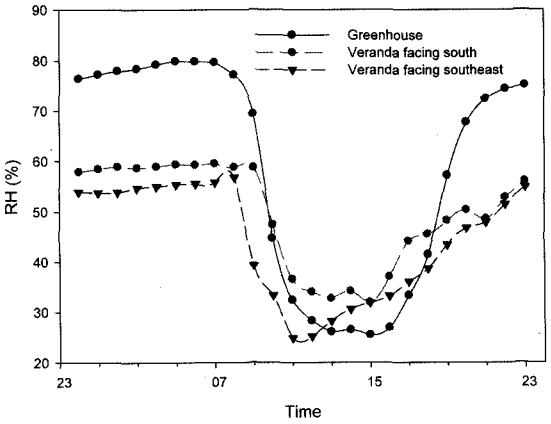

Fig. 2. Comparison of relative humidity changes in apartment verandas and greenhouse.

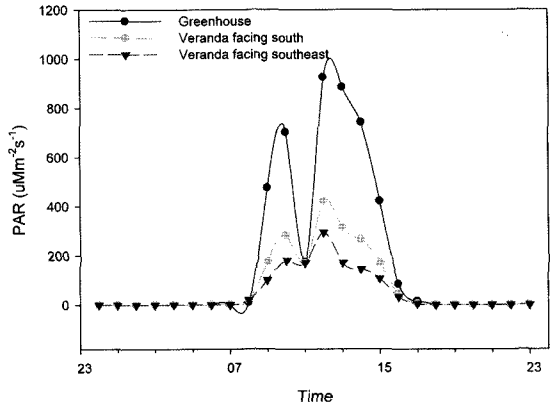

Fig. 3. Comparison of irradiance level changes in apartment verandas and greenhouse.

으로 한 달 이상 장기재배를 한다면 양분의 축적과 낭비는 더욱 심화될 것으로 보인다. Son 등(2006)도 저면관수법 중 양액을 지속적으로 공급한 심지관수법에서 EC가 높아진다고 하였다. 따라서 심지관수를 위한 적절한 양액의 EC 구명이나 양액과 물의 교대사용 방법 등의 연구가 필요하다. 더불어 양액 조제가 간편하도록 양분이 든 캡슐, 양액 농축팩 등 가정용 양액 공급 기술 개발이 필요하다. 한편, 완효성 비료를 이용할 경우에는 용기에 물만 채워주면 되고 전기전도도도 안정적이기 때문에 단기간 재배할 때에는 관리가 매우 편리하다. 하지만 한 달 이상 장기 재배를 할 경우 비절 현상이 나타날 수 있으므로 비효 지속 기간, 비료 공급 방법 등에 대한 연구가 필요한 실정이다.

베란다의 온도환경(Fig. 1)은 13°C~31°C 범위의 온실과 비교하여 주야간 온도차가 적었다. 남동향은 17°C~28°C 범위로 남향의 19°C~25°C에 비하여 야간 기온이 2°C 정도 낮았으며, 오전에 기온이 올라가는 시기가 1시간 정도 앞당겨졌고 하강하는 시기도 2시간 정도 빨랐다. 남향의 경우 온도 변화가 완만하였다. 베란다의 습도환경(Fig. 2)은 유리온실보다 야간에는 20% 이상 낮게, 주간에는 약간 높게 나타나는 것으로 조사되어 온실보다 변화폭이 적은 것으로 나타났다. 남향 베란다에서 남동향에 비해 습도가 약간 높게 유지된 것은 베란다 내 식물 배치 면적 차이 등에 의한 것으로 보인다. 광환경(Fig. 3)은 최고 광량이 온실과 비교하였을 때 남향의 경우에도 48%, 남동향의 경우는 35%에 불과하였다. 적산 일사량은 이보다도 훨씬 낮아지기 때문에 베란다에서 채소작물을 재배함에 있어 광환경이 가장 제한이 되는 환경요인으로 조사되었다.

따라서 약광환경에서도 생육이 좋은 채소작물을 선발하기 위하여 약 한 달동안 차광하지 않은 대조구와 50%, 70%, 90% 차광 조건에서 재배한 엽채류 9종의 생육을 비교하였다(Table 2). 광량은 광합성률에 직접적인 영향을 미치며 이는 탄수화물 함량과 총 생물량에 영향을 줄 뿐만 아니라(Mills와 Jones, 1996) 엽록소와 카로티노이드 같은 2차대사산물 함량에도 영향을 준다(Lefsrud 등, 2006).

로메인상추는 50% 차광구에서는 어느 정도 생육을 유지하였으나 70%와 90% 차광구에선 잎이 안쪽으로 말리고 엽폭이 현저히 감소하면서 쌈채로서 이용가치를 잃었다. 청치마상추는 50% 차광구에서 생체중은 대조구와 차이가 없었고 엽장과 엽면적은 오히려 증가

Table 2. Growth response of leaf vegetables grown under increasing shading levels in wick culture.

Crops	Shading rate (%)	Plant height (cm)	No. of leaves (ea/pl)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Leaf area (cm^2)	Chloro-phyll (SCDSV)	Fresh wt. (g/pl)	
								Shoot	Root
Romaine lettuce	0	24.0 a[y]	13.7 a	23.1 a	13.1 a	783.3 a	22.6 a	43.9 a	2.9 a
	50	24.9 a	15.2 a	23.1 a	11.3 b	674.6 a	17.4 b	31.5 b	1.8 b
	70	24.4 a	10.2 b	22.2 a	7.9 c	320.9 b	14.1 c	13.0 c	0.7 c
	90	21.6 b	9.0 b	18.5 b	4.9 d	134.4 c	11.2 d	5.8 d	0.3 c
Leafy lettuce	0	22.8 b	11.3 a	21.1 b	16.4 a	760.3 a	16.9 a	34.1 a	3.4 a
	50	25.2 a	10.0 a	23.3 a	15.5 a	864.1 a	11.9 b	31.1 a	2.1 b
	70	23.1 ab	7.3 b	21.3 b	11.2 b	415.3 b	10.7 b	10.8 b	0.4 c
	90	23.7 ab	6.7 b	19.8 b	8.6 c	261.2 c	9.1 b	7.1 b	0.4 c
Head lettuce	0	26.2 a	14.2 a	23.8 a	10.1 a	715.0 a	35.2 a	40.8 a	4.2 a
	50	26.9 a	11.8 b	22.7 a	7.8 b	485.4 b	27.2 b	21.6 b	1.8 b
	70	28.5 a	9.8 bc	19.6 b	5.0 c	175.9 c	25.2 bc	9.9 c	0.5 c
	90	26.4 a	8.5 c	17.2 c	4.2 c	107.1 c	22.1 c	6.1 c	0.3 c
Endive	0	27.6 a	15.7 a	26.4 a	8.5 bc	481.3 a	31.9 a	33.4 a	5.5 a
	50	26.3 a	15.0 a	26.3 a	9.8 a	405.0 ab	24.6 b	27.0 a	3.4 b
	70	23.2 b	10.3 b	23.2 b	9.3 ab	300.8 b	19.8 bc	15.0 b	1.4 c
	90	20.2 c	7.7 b	20.2 c	7.6 c	186.2 c	18.8 c	8.7 b	0.8 c
Pak-choi	0	21.1 a	15.3 a	20.8 a	10.7 a	721.6 a	33.3 a	93.0 a	2.8 a
	50	20.8 a	13.8 ab	19.0 b	9.1 b	505.0 b	34.1 a	54.6 b	1.3 b
	70	19.2 b	12.3 b	16.8 c	8.2 b	320.8 c	31.2 a	23.3 c	0.5 c
	90	18.3 b	10.5 c	15.3 d	6.9 c	230.7 d	27.1 b	14.7 c	0.4 c
Leaf mustard	0	34.8 a	7.8 ab	26.5 a	10.6 a	471.8 a	25.5 a	33.6 a	0.8 a
	50	30.0 b	9.2 a	22.0 b	9.9 a	268.2 b	22.7 a	17.0 b	0.4 b
	70	26.3 c	6.5 b	16.3 c	6.6 b	115.4 c	22.5 a	6.2 c	0.1 c
	90	21.2 d	6.5 b	13.4 d	4.9 c	71.3 c	15.8 b	3.2 c	0.1 c
Garland chrysanthemum	0	45.1 ab	22.4 a	15.5 a	6.3 a	502.7 a	32.3 a	44.3 a	3.2 a
	50	49.0 a	21.0 a	14.7 a	6.0 a	361.6 b	28.4 ab	33.0 b	2.9 b
	70	38.5 bc	23.7 a	11.7 b	4.4 b	116.0 c	22.7 bc	11.9 c	0.9 bc
	90	37.5 c	16.8 b	10.2 b	3.4 b	76.5 c	17.4 c	9.0 c	0.6 c
Leaf beet	0	27.7 a	7.2 a	26.6 a	9.9 a	351.7 a	31.3 a	24.0 a	1.7 a
	50	21.6 b	7.7 a	21.6 b	8.4 b	159.9 b	26.0 b	10.3 b	0.3 b
	70	17.9 c	6.7 a	17.2 c	5.6 c	74.4 c	22.1 c	4.3 c	0.3 b
	90	15.3 d	6.0 a	11.7 d	3.4 d	25.9 d	19.0 c	1.6 c	0.0 b
Chinese chive[z]	0	22.1 c	-	-	-	-	-	2.6 a	2.2 a
	50	25.7 b	-	-	-	-	-	2.2 b	1.3 b
	70	27.1 a	-	-	-	-	-	2.3 ab	1.2 b
	90	26.8 ab	-	-	-	-	-	2.0 b	0.8 c

[z]Combined data of five plants in Chinese chive.
[y]Mean separation by Duncan's multiple range test, $P=0.05$.

하였다. 70% 차광구에서는 생체중은 감소하였으나 엽면적이 55% 정도로 넓었고 엽형도 유지되었다. 90% 차광구에서도 생체중과 엽면적이 대조구의 20% 이상 유지되어 약광에서도 수량이 상당히 유지되는 특성을 보였다. 생채는 상추보다는 약광에 민감하여 50% 차광구에서 생체중과 엽면적이 각각 대조구의 53%, 68%로 감소하였고 차광 정도가 높아짐에 따라 엽면적이 급격히 감소하였다. 엔다이브는 차광이 많이 됨에

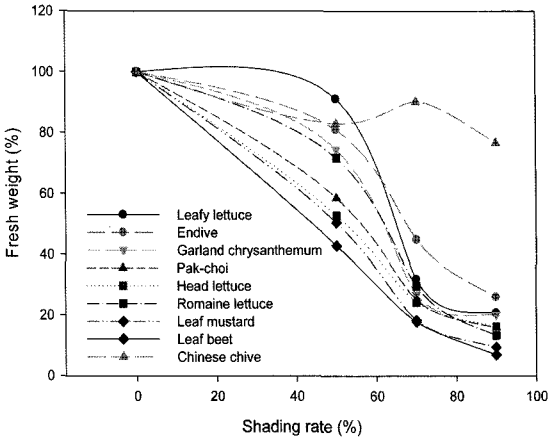

Fig. 4. Change of fresh weight ratio according to shading levels. Data are expressed as percentage of untreated control (100%).

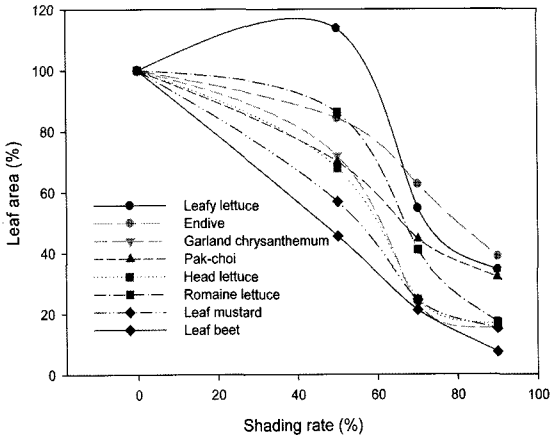

Fig. 5. Change of leaf area ratio according to shading levels. Data are expressed as percentage of untreated control (100%).

따라 점차적으로 수량이 감소하였으나 90% 차광에서도 생체중과 엽면적을 26%와 38% 이상 유지하여 약광에서도 좋은 수량을 나타냈다. 청경채의 경우, 70% 차광구에서 25% 정도로 생체중이 감소되었음에도 엽면적은 45% 정도로 넓게 유지되었다. 한편 겨자채와 적근대는 50% 차광구에서 생육이 거의 50% 정도로 감소되었고 차광이 많이 될수록 현저하게 생육이 감소하여 90% 차광구에서는 생체중이 10% 이하로 떨어졌다. 따라서 이 두 작물은 광량에 매우 민감하게 반응하고 생육에 높은 광량을 요구하는 작물로 나타났다. 쑥갓은 50% 차광구에서는 생육이 대조구의 70% 정도로 유지되었고 70% 차광구에서는 약 20% 정도로 감소하였으나 생육속도가 빠르고 이용 특성상 엽면적이 문제가 되지 않기 때문에 약한 광환경에서도 재배 만족도가 높을 것으로 판단되었다. 부추는 70% 차광구까지도 대조구와 생체중에 차이가 없었고 90% 차광구에서도 78% 정도의 좋은 수량을 보여 약광에서도 재배가 아주 잘 되는 작물로 밝혀졌다.

이와 같이 차광 정도는 작물 종류에 따라 그 정도는 달랐지만 엽형, 엽수, 생체중 등 생육뿐만 아니라 엽록소 함량에도 많은 영향을 미쳤다.

Fig. 4와 5는 대조구 대비 차광정도에 따른 작물별 생체중과 엽면적 비율이다. 작물에 따라 겨자채, 적근대와 같이 광환경에 굉장히 민감하게 반응하는 작물과

Table 3. Amount of nutrient solution consumption for growing leaf vegetables under increasing shading levels in wick culture for 28 days.

Crops	Shading rate (%)							
	0		50		70		90	
	l/pot	*l*/pl	*l*/pot	*l*/pl	*l*/pot	*l*/pl	*l*/pot	*l*/pl
Romaine lettuce	15.8	1.3	14.1	1.2	9.7	0.8	7.8	0.6
Leafy lettuce	12.6	1.1	12.6	1.1	9.7	0.8	9.0	0.8
Head lettuce	9.7	0.8	7.8	0.6	8.4	0.7	8.4	0.7
Endive	15.4	1.3	12.6	1.1	10.1	0.8	8.4	0.7
Pak-choi	13.7	0.9	13.7	0.9	10.5	0.7	8.8	0.6
Leaf mustard	17.9	0.9	11.6	0.6	10.5	0.5	9.5	0.5
Garland chrysanthemum	14.1	0.7	16.2	0.8	9.9	0.5	10.5	0.5
Leaf beet	16.2	0.8	11.1	0.6	8.4	0.4	7.3	0.4
Chinese chive[Z]	15.8	0.8	11.6	0.6	10.5	0.5	8.0	0.4

[Z]Combined data of ten plants in Chinese chive.

부추, 엔다이브처럼 차광이 되어도 어느 정도 수량이 높은 작물 등 작물에 따라 광량에 반응하는 생육양상이 상이하게 나타났다.

각 가정의 베란다 광환경은 베란다 방향, 아파트 층수, 아파트의 주변 환경에 따라 변화폭이 매우 넓으므로 작물의 광반응 특성에 기초하여 작물을 선정하면 재배자의 만족도가 증대될 수 있다. 종합하여 볼 때, 부추는 9종의 작물 중 차광에 의한 생육 영향을 가장 적게 받았고 약광에서 우수한 생육을 보여주었다. 부추와는 격차가 크지만 엔다이브가 90% 차광구에서도 생체중과 엽면적이 높았다. 그 다음으로 생육 특성과 더불어 형태적, 이용적 측면을 고려해 볼 때 상추, 쑥갓, 청경채가 약광에서도 재배하기 좋은 것으로 판단된다.

Table 3은 정식 후부터 수확기까지 28일간 각 차광조건에서 작물별로 소모한 양액량이다. 같은 크기의 용기에서 작물별 적정재식거리에 따라 12주~20주까지 심었을 때의 양액 소모량과 주당으로 환산한 양액 소모량을 나타내었다. 차광이 많이 될수록 양액소모량은 감소하였는데 이는 작물의 생육이 감소한 것과 더불어 증발산량 감소도 함께 영향을 미친 것으로 생각된다. 또한 차광률이 높아질수록 화분당 양액소모량의 작물간 차이가 감소하였다. 상토 용기와 물 용기의 크기를 Table 3을 고려하여 제작하고 완효성비료를 이용한다면 한번 물만 채워 놓으면 수확기까지 양·수분 관리가 필요 없는 편리한 시스템으로의 활용도 가능할 것으로 생각된다.

적 요

도시농업에 대한 관심과 수요가 증가하고 있으나 실내 채소재배에 대한 연구는 매우 미진한 상황이다. 따라서 본 연구는 아파트 베란다에서 이용하기에 좋은 관비방법 및 재배가 적합한 채소작목을 선발하고자 수행되었다. 가정용 채소 관비방법을 선발하기 위하여 담액수경, 심지관수(양액 또는 완효성비료), 두상관수 등 4가지 방법을 비교해 본 결과 심지관수법에서 상추, 겨자채, 적근대 모두 관행대비 생육과 수량이 높았다. 뿐만 아니라 심지관수 방법은 양수분관리에 필요한 노력과 시간을 대폭 줄일 수 있고 ㈜애그로액티브와 공동 개발한 완효성비료를 이용하면 별도의 양분관리 없이 채소를 생산할 수 있다. 한편, 물이 바닥으로 흘러나오지 않기 때문에 실내에서 사용도 가능하다. 한편, 가을의 베란다 환경을 조사한 결과 온·습도 환경은 채소 재배에 적절하였으나 광환경은 최고 광량이 남향 베란다에서는 온실의 48%, 남동향 베란다에서는 35%에 불과하여 생육에 가장 큰 제한요인으로 나타났다. 따라서 베란다의 약광 조건에서도 생육이 우수한 작물을 선발하고자 0%, 50%, 70%, 90% 차광조건에서 로메인상추, 청치마상추, 생채, 엔다이브, 청경채, 겨자채, 쑥갓, 적근대, 부추 등 9종의 엽채류를 재배하였다. 부추가 광이 부족한 환경에서도 가장 생육이 우수하였고 엔다이브도 약광에서 생육이 좋았으며 상추, 쑥갓, 청경채가 뒤를 이었다. 이 연구결과를 토대로 각 베란다의 방향이나 위치, 계절에 따라 달라지는 광환경에 적합한 채소작물 선발에 도움이 될 것으로 생각된다.

주제어 : 관비시스템, 광 수준, 베란다 환경, 엽채류

인용문헌

1. Ahmed, A.K., G.C. Cresswell, and A.M. Haigh. 2000. Comparison of sub-irrigation and overhead irrigation of tomato and lettuce seedlings. J. of Hort. Sci. and Biotech. 75(3):350-354.
2. Chase, A.R. and C.A. Conover. 1993. Algae control in an ebb and flow irrigation system. Proc. Florida State Hort. Soc. 106:280-282.
3. Irene, V. and K. Heini. 1998. Effect of hydrogen peroxide on algal growth, cucumber seedlings and the reproduction of shore flies in rockwool. Crop. Prot. 17:547-553.
4. Jung, D.H., J.E. Son, O.G. Kwon, and K.S. Lee. 2005. Water absortion characteristics affected by composition of root medium and physical property of nonwoven fabric wick in trough system. Journal of Bio-Environment Control 14(II):167-170.
5. Kang, K.N., J.K. Lee, K.H. Kim, and M.H. Lee. 2007. Revitalization planning of urban farming based on vegetable gardens. Journal of the Institute of Construction Technology 26(1):167-176.
6. Lee, Y.B. and D.S. Lee. 2004. Selection of optimal hydroponic system for growth of Phalaenopsis. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 45(2):109-114.
7. Lefsrud, M.G, D.A. Kopsell, D.E. Kopsell, and J. Curran-Celentano. 2006. Irrandiance levels affect growth parameters and carotenoid pigments in kale and spinach grown in a controlled environment. Physiologia Plantarum 127:624-631.
8. Melinda, L.H., W.B. Jack, and A.W. Leslie. 1996.

Using subirrigation to maintain soil moisture content in greenhouse experiments. Weed Sci. 44:397-401.
9. Mills, H.A. and J.B.Jr. Jones. 1996. Plant analysis handbook II: A practical sampling, preparation, analysis, and interpretation guide. MicroMacro Publishing, Athenes, GA
10. Morvant, J.K., M.D. Jone, and E. Allen.1997. Irrigation systems alter distribution of roots, soluble salts, nitrogen and pH in the root medium. HortTechnology 7:156-160.
11. Oh, D.M. and Y.A. Choi. 2006. Urban Agriculture. Hakjisa, Seoul, Korea.
12. Oh, H.G. and I.H. Chung. 2006. A study on the environment anti-fire of high-rise apartment residents-Focused on Seoul metropolitan- J. of Kor. Regional Dev. Assoc. 31(3):83-93.
13. Son, J.E., M.M. Oh, Y.J. Lu, K.S. Kim, and G.A. Giacomelli. 2006. Nutrient-flow wick culture system for potted plant production: System characteristics and plant growth. Scienctia Horticulturae 107:392-398.
14. Toth, J., E.J. Nurthen, and K.Y. Chan. 1988. A simple wick method for watering potted plants which maintains a chosen moisture regime. J. Aust. Exp. Agr. 28:805-808.