



과제구분	기관고유	수행시기	전반기	
전략체계	4-1-1	기술분야 및 품목표준코드	C10	
과제번호	LP0040642022		IC0319ZZ	
과제명		수행기간	과제책임자	
완전제어형 스마트온실 내 기능성 약선채소 연중 생산기술 개발		'19~'22	경상남도농업기술원 (원예연구과)	박은지
1) 향노화 쌈채용 약선채소 연중생산기술 개발		'19~'22	경상남도농업기술원 (원예연구과)	박은지
색인용어	완전제어형, 스마트온실, 향노화, 약선채소, 연중생산			

향노화 기능성채소의 연중 생산 재배기술 개발

Developing Year-Round Production Cultivation Technology for Anti-Aging Functional Vegetables.

Eun-Jee Park*, Hyo-Jeong Jin*, Suk-Han Yoon*, Woo-il Kim*, and Hye-sook Yoon*

*Gyeongnam Agricultural Research and Extension Services, Jinju, Korea

ABSTRACT : This study aimed to develop technologies for the year-round production of functional vegetables and create high value by cultivating functional vegetables instead of low economic value leafy vegetables. Among five types of functional vegetable seeds, *Salvia plebeia* R. Br. and *Peucedanum japonicum* Thunb L., which are known to be effective in relieving cough and phlegm and suitable for respiratory diseases, were selected based on their excellent germination rates and grown using different hydroponic methods, including deep flow technique, nutrient film and aeroponics, with variations in light intensity.

As a result, *Salvia plebeia* R. Br. showed the highest leaf length, leaf number, leaf area, and biomass when grown using the deep flow technique, and the highest leaf number, yield, leaf weight, and leaf area when grown under 240 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ light intensity. On the other hand, *Peucedanum japonicum* Thunb L. showed the highest leaf length, leaf width, leaf area, and above-ground biomass when grown using aeroponics and the highest growth and yield characteristics when grown under 240 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ light intensity using nutrient film technique.

These results are expected to help find appropriate cultivation technologies for functional vegetables in plant factories. Moreover, based on these findings, suppose year-round production of functional vegetables becomes possible in a plant factory. In that case, it can be utilized in various fields such as food, nutrition, medicine, and more, where the demand for functional vegetables is increasing.

Key word : plant factory, functional vegetables, year-round production, hydroponic

1. 연구목표

완전제어형 스마트온실은 상대적으로 경제적 가치가 낮은 엽채류 중심으로 재배되고 있어 경제성을 확보하기 위해서는 약선채소 등의 고부가가치 작물의 재배가 필요하다. 반면에 약선채소는 식품적, 영양학적인 가치를 지니고 있어(임하나 등, 2017, 김도훈 등, 2009) 식·의약 산업에서 요구도가 높아지고 있지만(신진섭 등, 2020), 노지재배 시 7-8월 고온으로 인하여 생산량 및 품질이 급격히 떨어지는 등 재배 환경조건이 까다로워 연중생산이 제한적이다. 따라서 약선채소의 이용성을 확대시키고 연중생산을 위한 완전제어형 스마트온실(식물공장) 내 약선채소 재배기술 개발 연구를 수행하였다.

2. 재료 및 방법

본 시험은 기술원 내의 완전제어형 스마트온실(식물공장)에서 2019년부터 2022년까지 4년간 수행하였으며 시험별 재료 및 방법은 아래와 같다.

<시험 1> 약선채소 작목별 재배방식에 따른 발아율 및 육묘기간 구명

본 시험은 실험재료로 약선채소 5종(식방풍, 곰보배추, 일당귀, 곰취, 흰민들레)을 이용하였고, 실험은 기술원 내 완전제어형 스마트온실(식물공장) 육묘실에서 2019년 3월부터 9월까지 수행하였다. 약선채소 5종의 발아율과 육묘기간을 구명하기 위하여 육묘실 온도는 20-23℃, 상대습도는 50%~55%로 처리하였다. 육묘배지는 우레탄스펀지(W × L × H: 30mm × 30mm × 30mm)를 활용하여 플러그트레이에서 담액수경시스템 방식으로 수행하였다.

<시험 2> 약선채소 생육에 적합한 EC 농도와 온도 구명

먼저 EC 농도 구명 시험은 곰보배추(배암차즈기, *Salvia plebeia* R. Br.)와 식방풍(갯기름나물, *Peucedanum japonicum* Thunb L.)을 시험작물로 하여 EC 1.5dS·m⁻¹, 2.0dS·m⁻¹, 2.5dS·m⁻¹ 총 3처리로 조사하였다. 약선채소의 재배조건은 박막수경(NFT)방식에서 LED광원(Red2 : Blue1 : White1), 온도 20℃, 광주기 12/12(명기/암기), 광량 120±10μmol·m⁻²·s⁻¹ 와 pH 6.0에 맞추어 동일한 환경조건 내에서 조사하였다. 약선채소 온도 구명 시험은 동일한 시험작물로 온도 22/18, 24/16, 26/14℃(주/야간) 총 3처리로 조사하였다. 재배조건은 LED광원(Red2 : Blue1 : White1), 온도 20℃, 광주기 12/12(명기/암기), 광량 120±10μmol·m⁻²·s⁻¹, EC 2.0dS·m⁻¹과 pH 6.0에 맞추어 동일한 환경조건 내에서 조사하였다.

<시험 3> 약선채소 생육에 적합한 수경재배방식과 광주기 구명

생육에 적합한 수경재배방식 구명을 위하여 곰보배추(배암차즈기, *Salvia plebeia* R. Br.)와 식방풍(갯기름나물, *Peucedanum japonicum* Thunb L.)을 시험작물로 하여 2019년부터 2020년까지 수행하였다. 시험처리는 담액수경(DFT), 박막수경(NFT)과 분무수경(Aeroponics) 총 3처리로 하였다. 재배조건은 박막수경(NFT)방식에서 LED광원(Red2 : Blue1 : White1), 온도 22/18℃(주간/야간), 광주기 12/12(명기/암기), 광량 120±10μmol·m⁻²·s⁻¹, EC 2.0dS·m⁻¹과 pH 6.0에 맞추어 동일한 환경조건 내에서 조사하였다. 그리고 광주기 구명 시험은 12/12(명기/암기), 16/8(명기/암기)과 20/4h(명기/암기) 총 3처리로 조사하였으며 재배조건은 박막수경(NFT)방식에서 LED광원(Red2 : Blue1 :



White1), 온도 22/18℃(주간/야간), 광량 120±10μmol·m⁻²·s⁻¹, EC 2.0과 pH 6.0에 맞추어 동일한 환경조건 내에서 조사하였다.

<시험 4> 약선채소 작목별 광량 구명

본 연구는 곰보배추(배암차즈기, *Salvia plebeia* R. Br.)와 식방풍(갯기름나물, *Peucedanum japonicum* Thunb L.)의 광량 구명을 위하여 2021년부터 2022년까지 수행하였으며, 수경 재배방식은 담액수경(DFT)과 박막수경(NFT) 총 2가지 방식으로 조사하였다. 광량은 총 2가지로 120±10μmol·m⁻²·s⁻¹와 240±10μmol·m⁻²·s⁻¹이다. 곰보배추(배암차즈기, *Salvia plebeia* R. Br.)의 경우 틱번 발생 경감 유무를 추가적으로 확인하기 위하여 광량 480±10μmol·m⁻²·s⁻¹를 추가로 시험하였다. 재배조건은 LED광원(Red2 : Blue1 : White1), 온도 22/18℃(주간/야간), 광주기 20/4(명기/암기), EC 2.0dS·m⁻¹과 pH 6.0에 맞추어 동일한 환경조건 내에서 조사하였다.

3. 결과 및 고찰

<시험 1> 약선채소 작목별 재배방식에 따른 발아율 및 육묘기간 구명

약선채소 종자 5종의 발아율은 엽채류(상추)와 비교하여 현저하게 낮았다(표 1). 표 1을 보면 기존 엽채류(상추)의 경우 85.8% 발아율을 보인 반면 곰취 종자는 발아가 전혀 되지 않았고 흰민들레 종자는 16.8%로 현저히 낮은 발아율을 보였다. 약선채소 중 발아율이 상대적으로 우수한 종자는 식방풍(56.5%)와 곰보배추(67.2%)였다(표 1). 또한 약선채소의 육묘기간은 약 55일정도로 기존 엽채류(미니컵 로메인)보다 약 40일정도 육묘기간이 더 길었다(표 2). 따라서 발아율이 현저히 낮은 약선채소 3종(일당귀, 곰취, 흰민들레)을 제외한 식방풍과 곰보배추를 추후 시험연구 작물로 선택하여 추진하였다. 참고로, 식방풍은 뿌리의 쿠마린 성분이 항균 작용 및 염증을 억제시키며 감기, 두통, 발한 등에 효능이 있고, 곰보배추는 플라보노이드와 사포닌 성분을 함유하여 면역력 향상, 이노작용, 체내 독소 제거 및 기관지 질환, 기침, 가래 진정 효능이 있다고 알려져 있다.

표 1. 약선채소 종자 발아율

단위 : (%)

작목	식방풍	곰보배추	일당귀	곰취	흰민들레	상추
발아율	56.5	67.2	10.5	0	16.8	85.8

표 2. 약선채소 육묘기간

이름	침종 (월/일)	최아 파종 (월/일)	최아 일수 (일)	정식 (월/일)	육묘 일수 (일)	총 육묘기간 (일)
식방풍	5/19	6/6	18	7/13	37	55
곰보배추	5/19	6/6	18	7/13	37	55
일당귀	5/19	6/24	36	7/13	19	55
곰취	5/19	6/24	36	7/13	19	55
흰민들레	5/19	5/28	9	7/13	46	55
미니컵 로메인	6/28	7/1	3	7/13	12	15

<시험 2> 약선채소 생육에 적합한 EC 농도와 온도 구명

곰보배추의 양액 EC 농도별 생육은 2.0dS·m⁻¹에서 엽장과 엽폭, 엽면적, 생체중이 높았으며, SPAD는 처리간 차이가 없었다(표 3). 또한 식방풍의 양액 EC 농도별 생육도 2.0dS·m⁻¹에서 엽장과 엽폭, 엽면적, 생체중, SPAD가 높았다(표 4). 곰보배추의 양액 EC 농도별 식물체의 페놀함량과 플라보노이드 함량은 EC 수준이 낮을수록 높았고 Hispidulin 함량은 2.0dS·m⁻¹에서 높았으며(그림 1), 식방풍 또한 양액 EC별 식물체의 페놀, 플라보노이드, Peucedanol 함량은 2.0dS·m⁻¹에서 높았다(그림 2). 따라서 곰보배추와 식방풍 재배시 EC 2.0dS·m⁻¹로 처리하는 것이 기능성분 증가 및 생육에 유리할 것으로 판단되었다(그림 3).

표 3. 곰보배추 EC 농도별 생육특성

EC 수준 (dS·m ⁻¹)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	생체중 (g)	건물중 (g)	SPAD	엽면적 (cm ² /plant)
1.5	5.9b ^z	3.6b	11.8b	1.3ab	57.1a	114.2b
2.0	8.7a	4.9a	17.2a	1.6a	55.6a	294.1a
2.5	6.3b	3.6b	9.3b	1.0b	54.7a	119.9b

^zDMRT(5%)

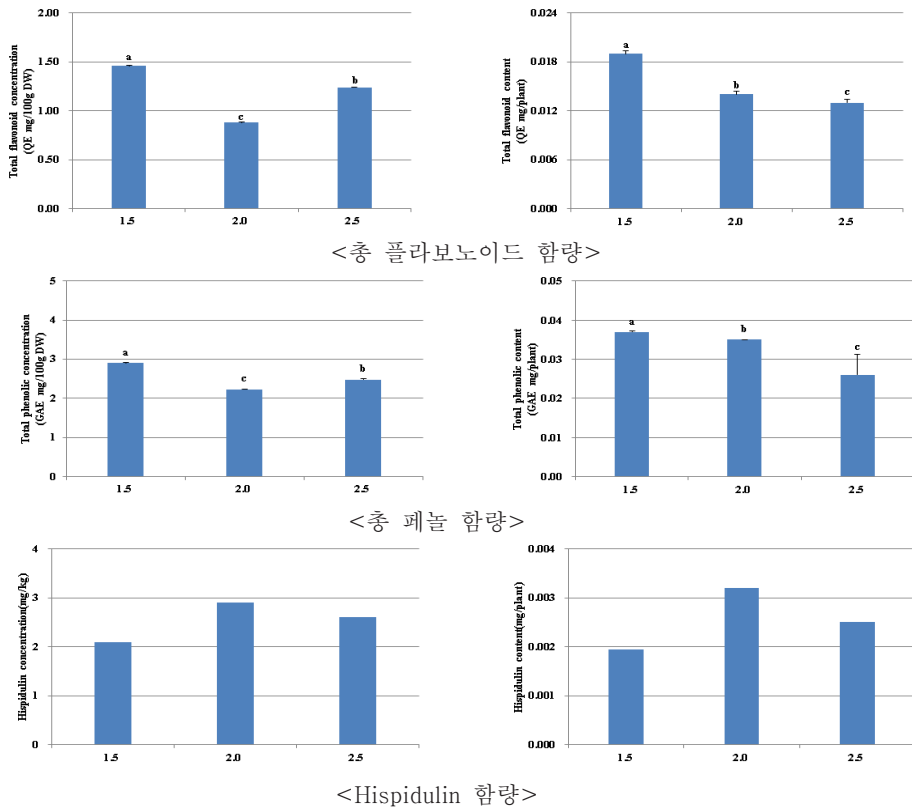


그림 1. 곰보배추 EC 농도별 기능성분 함량

표 4. 식방풍 EC 농도별 생육특성

EC 수준 (dS·m ⁻¹)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	생체중 (g)	건물중 (g)	SPAD	엽면적 (cm ² /plant)
1.5	5.2b ^z	9.4b	5.6b	0.8b	44.7b	46.3b
2.0	8.4a	15.5a	17.4a	2.2a	53.6a	375.4a
2.5	6.0b	10.7b	6.2b	0.8b	48.0b	74.3b

^zDMRT(5%)

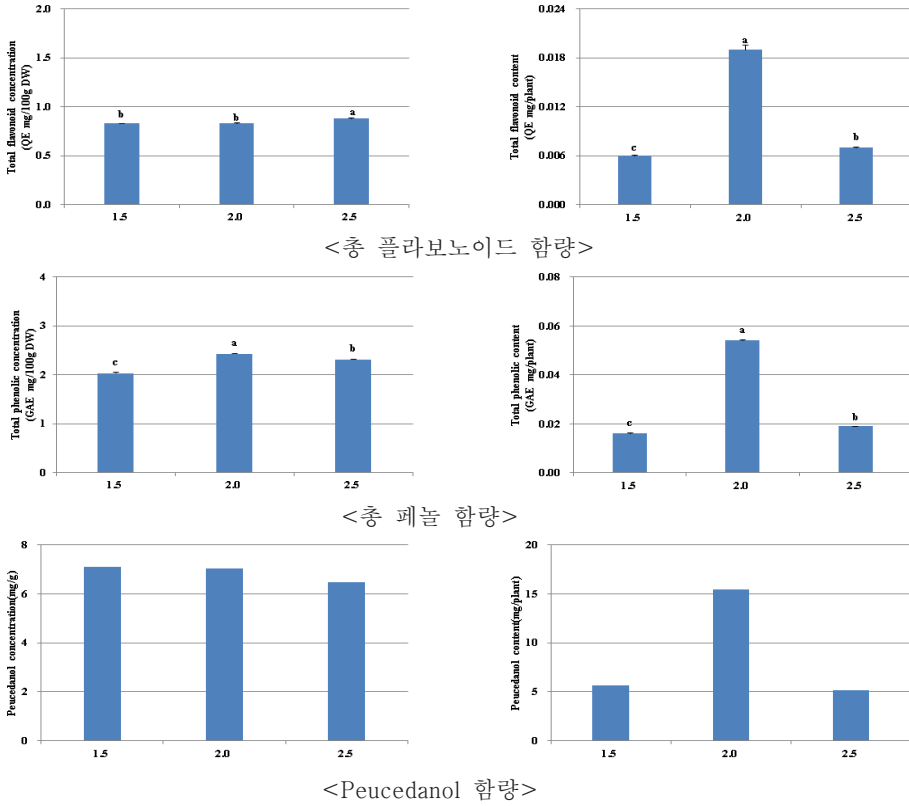


그림 2. 식방풍 EC 농도별 기능성분 함량



김보배추



식방풍

그림3. 약선채소 EC 농도별 식물체 변화

약선채소 생육에 적합한 온도를 구명하기 위하여 온도(주/야간) 22/18, 24/16, 26/14℃에서 생육특성을 조사하였다. 곶보배추의 주야간 온도차에 따른 생육은 22/16℃에서 엽장, 엽면적이 높았으며 22/18℃에서 엽폭, 생체중, SPAD가 높았다(표 5). 식방풍의 주야간 온도차에 따른 생육은 24/16℃에서 엽장, 엽폭, 생체중, 엽면적이 높았으며 SPAD는 처리간 차이가 없었다(표 6). 따라서 곶보배추 재배시 22/18℃, 식방풍 재배시 24/16℃로 처리하는 것이 생육에 유리할 것으로 판단되었다(그림 4).

표 5. 곶보배추 온도별 생육특성

온도 (주/야간℃)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	생체중 (g)	건물중 (g)	SPAD	엽면적 (cm ² /plant)
22/18	6.8b ^z	4.1a	7.0a	0.7a	54.0a	123.6b
24/16	7.2a	3.8b	5.5b	0.5b	46.4b	124.6a
26/14	7.2a	3.9ab	4.0c	0.4c	45.7b	105.3b

표 6. 식방풍 온도별 생육특성

온도 (주/야간℃)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	생체중(g)	건물중(g)	SPAD	엽면적 (cm ² /plant)
22/18	5.6b ^z	9.8b	5.6a	0.7a	47.6a	83.5b
24/16	6.5a	11.0a	6.5a	0.8a	48.8a	120.2a
26/14	4.4c	7.6c	2.9b	0.4b	48.9a	14.7c



그림4. 약선채소 온도별 식물체 변화

<시험 3> 약선채소 생육에 적합한 수경재배방식과 광주기 구명

수경재배방식에 따른 곶보배추의 생육특성은 담액수경방식에서 엽장과 엽수, 엽면적, 생체중이 가장 많았으며, 상대적으로 박막수경에서 엽장, 생체중, 엽면적이 가장 낮았다(표 7, 그림 5). 곶보배추는 담액수경방식에서 가장 잘 자라는 것으로 나타났으며, 이는 곶보배추가 노지에서 자라는 재배적지가 논둑이나 개울가 등의 습지이기 때문에, 담액수경이 이와 가장 가까운 환경이기 때문이라고 추측된다. 식방풍의 생육특성은 분무수경에서 엽장과 엽폭, 엽면적, 지상부 생체중이 가장 높았으며, 박막수경과 담액수경의 생육특성은 비슷한 경향이였다(표 7, 그림 5). 식방풍은 분무수경방식에서 가장 잘 자라는 것으로 나타났으며, 이는 노지에서 자라는 식방풍이 사실양토나 미사질토로서 습기가 유지되며 물빠짐이 좋은 곳을 선호하는데, 분무수경방식에서 뿌리가 호흡하기 가장 좋기 때문이라고 추측된다.

표 7. 수경재배방식에 따른 생육특성

시험작물	재배방식	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (개)	지상부		SPAD	엽면적 (cm ² /plant)
					생체중 (g/주)	건물중 (g/주)		
곰보배추	박막수경 (NFT)	6.4 c ^z	3.9 b	9.2 b	9.2 c	1.0 c	57.9 a	148.9 c
	분무수경 (Aeroponics)	7.4 b	4.4 a	14.8 b	14.3 b	1.4 b	56.2 ab	255.6 b
	담액수경 (DFT)	9.2 a	4.7 a	26.9 a	26.3 a	2.1 a	51.8 b	468.5 a
식방풍	박막수경 (NFT)	6.8 b	11.6 b	3.1 b	9.2 b	1.2 b	54.4 a	191.1 b
	분무수경 (Aeroponics)	8.2 a	13.4 a	5.1 a	14.7 a	2.1 a	52.7 ab	348.6 a
	담액수경 (DFT)	6.5 b	11.2 b	3.9 b	9.5 b	1.3 b	50.1 b	209.9 b

^zDMRT(5%)


곰보배추

식방풍

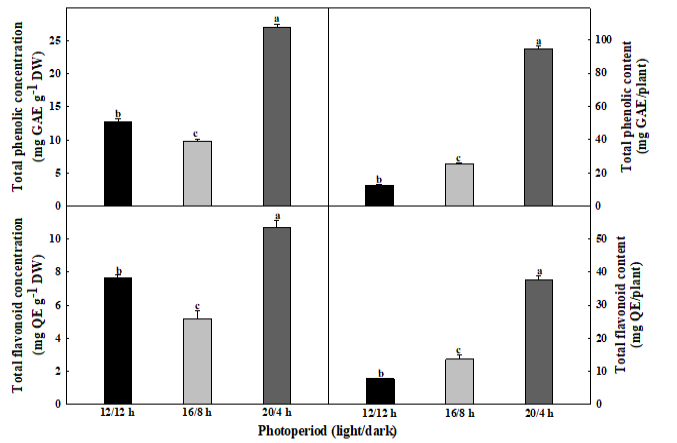
그림 5. 재배방식에 따른 식물체 변화

광주기에 따른 곰보배추와 식방풍의 생육은 20/4h에서 엽장, 엽수, 엽면적, 생체중 등이 가장 높았으며 SPAD는 처리간 유의적인 차이가 없었다(표 8). 이를 보았을 때 광주기(명기)가 길수록 생육특성이 우수하다고 판단되었다. 곰보배추와 식방풍의 광주기에 따른 식물체의 페놀함량과 플라보노이드 함량 또한 20/4h에서 가장 높았다(그림 6). 따라서 식물공장 내 광량 $120 \pm 10 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 하에서 곰보배추와 식방풍 재배시 광주기를 20/4h으로 처리하는 것이 생육 및 기능성 물질함량 증가에 유리할 것으로 판단되었다.

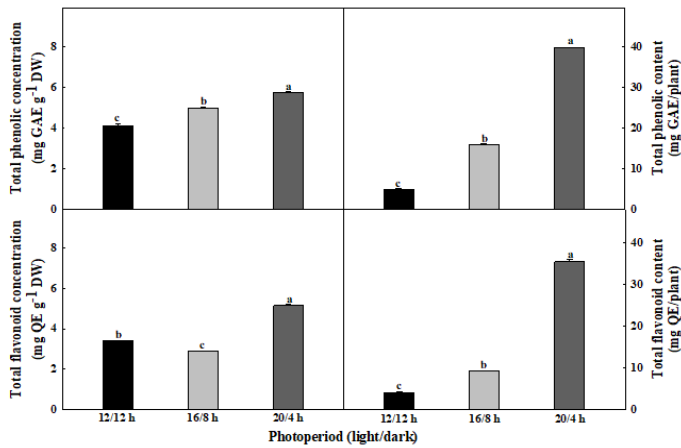
표 8. 광주기에 따른 생육특성

시험작물	광주기 (명기/암기)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (개)	지상부		SPAD	엽면적 (cm ² /plant)
					생체중 (g)	건물중 (g)		
곰보배추	12/12 h	6.4 b ^z	3.9 b	9.2 c	9.2 c	1.0 c	57.9 a	148.9 c
	16/8 h	10.0 a	5.4 a	23.3 b	27.4 b	2.6 b	57.0 a	489.6 b
	20/4 h	10.8 a	5.3 a	32.1 a	36.5 a	3.5 a	55.2 a	643.4 a
식방풍	12/12 h	6.8 c	11.6 c	3.1 b	9.2 c	1.2 c	54.4 a	191.1 c
	16/8 h	10.4 b	16.8 b	6.0 a	23.1 b	3.2 b	54.4 a	528.0 b
	20/4 h	15.7 a	22.0 a	6.0 a	45.4 a	6.9 a	55.6 a	950.6 a

^zDMRT(5%)



곰보배추



식방풍

그림 6. 수경재배방식별 기능성분 함량



<시험 4> 약선채소 작목별 광량 구명

본 시험은 약선채소 2종(곰보배추, 식방풍)의 광량 구명을 위하여 수행하였다. 곰보배추는 담액수경의 광량 $120\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 와 비교하여 $240\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 에서 생육특성(표 9)과 수량특성(표 10)이 가장 우수하였다. 특히 곰보배추는 담액수경에서 엽수, 수확량, 엽중, 엽면적이 가장 많고 유의한 차이가 있었으나, 틱번정도가 0.4로 높은 편이었다(표 10, 그림 7). 곰보배추의 틱번율을 감소시키기 위하여 광량 $480\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 을 추가로 조사한 결과, 틱번이 $120\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 와 비교하여 약 4배정도 감소하였고 노지와 비슷하게 잎의 두께가 두껍고 단단한 것으로 보아, 곰보배추는 광량이 증가할수록 생육 및 수량특성이 우수하고 틱번이 감소하는 것으로 판단되었다(표 11, 그림 8). 그러나 식물공장 내에서 광량을 증가시키는 것은 경제적으로 부담이 크므로, 노지와 비슷한 생산성 증대 방법이나 스트레스 조건에서 기능성 물질을 증가시키는 연구가 필요하다고 판단이 되었다.

표 9. 곰보배추 광량에 따른 생육특성

재배방식	광량 ($\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$)	엽장 (cm/주)	엽폭 (cm/주)	엽수 (매/주)	뿌리길이 (cm/주)
담액수경 (DFT)	120	7.6b ^z	3.7a	29.2bc	31.2
	240	8.9a	3.5a	52.8a	19.9
박막수경 (NFT)	120	7.3b	3.7a	21.4c	22.0
	240	7.8b	3.7a	33.0b	18.9

^z LSD(0.05)검정

표 10. 곰보배추 광량에 따른 수량특성(22.4.20.~22.11.16.)

재배 방식	광량 ($\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$)	수확횟수 (번)	엽수 (매/주)	수확량 (g/주)	엽중 (g/매)	엽면적 (cm ² /주)	수확시간 (sec/주)	틱번 정도 ^x
담액수경 (DFT)	120	7	8.4c ^z	3.0b	0.3b	91.9b	51 ^y	1.0
	240	14	33.6a	14.0a	0.4a	385.0a	109	0.4
박막수경 (NFT)	120	14	9.3c	2.6b	0.3ab	94.2b	48	0.3
	240	14	20.3b	6.8b	0.3ab	227.2b	85	0.3

^z LSD(0.05)검정^y 상추 수확시간(sec/주) : 8초^x 틱번정도 : 주당 엽수의 50%이상 틱번 있음 1, 없음 0



담액수경

박막수경

그림 7. 곶보배추 광량에 따른 생육상태

표 11. 곶보배추 생육 및 수량특성(정식 후 56일째, 광량 480 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 추가실험)

재배 방식	광량 ($\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$)	엽장 (cm/주)	엽폭 (cm/주)	엽수 (매/주)	수량량 (g/주)	엽면적 ($\text{cm}^2/\text{주}$)	SPAD	틸빈 정도 ^y (%)
담액수경 (DFT)	120	5.5bc ^z	3.8b	9.0c	2.3c	90.9b	52.5ab	100
	480	12.4a	5.5a	49.1a	34.1a	798.0a	56.8ab	19.5
박막수경 (NFT)	120	4.4c	2.8c	7.6c	1.3c	66.8b	50.8ab	57.4
	480	7.7b	4.1b	25.3b	12.8b	326.5b	61.1a	17.5

^z LSD(0.05)검정

^y 틸빈율(%) : 틸빈 엽수/총 수확엽수



그림 8. 곶보배추 담액수경 광량 480 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 생육상태

식방풍은 담액수경의 광량 120 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 와 비교하여 240 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 에서 엽수, 수확량, 엽중이 많고 유의한 차이가 있었으며, 박막수경에서도 마찬가지로 광량 240 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 에서 수확량, 엽중, 엽면적에서 많고 유의한 차이가 있었다(표 12, 표 13). 식방풍은 담액수경에서 재배할 경우 뿌리발근이 불량하고 갈색으로 변색되는 것으로 관찰되었다. 이에 따라 식물공장에서 식방풍을 재배할 때는 박막수경 또는 분무수경방식을 활용하는 것이 뿌리가 호흡하기에 더 적합하다고 판단되었다.(그림 9).

표 12. 식방풍 광량에 따른 생육특성

재배방식	광량 ($\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$)	엽장 (cm/주)	엽폭 (cm/주)	엽수 (매/주)	뿌리길이 (cm/주)
담액수경 (DFT)	120	6.8b ^z	10.8b	6.6a	13.5
	240	6.0b	9.4b	6.6a	7.7
박막수경 (NFT)	120	7.1b	11.3b	6.2a	20.7
	240	9.1a	14.1a	6.0a	23.2

^z LSD(0.05)검정

표 13. 식방풍 광량에 따른 수량특성(22.4.20.~22.11.16.)

재배 방식	광량 ($\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$)	수확횟수 (번)	엽수 (매/주)	수량 (g/주)	엽중 (g/매)	엽면적 (cm ² /주)	수확시간 (sec/주)	팁번 정도 ^x
담액수경 (DFT)	120	14	2.0a ^z	5.1c	2.5c	146.0b	6 ^y	0
	240	14	1.9a	8.8b	3.8b	202.2b	5	0
박막수경 (NFT)	120	14	2.0a	6.8bc	3.4bc	197.2b	5	0
	240	14	2.1a	14.2a	6.8a	351.3a	5	0

^z LSD(0.05)검정

^y 상추 수확시간(sec/주) : 8초

^x 팁번정도 : 주당 엽수의 50%이상 팁번 있음 1, 없음 0



그림 9. 식방풍 광량에 따른 생육상태

4. 결과요약

본 시험은 식물공장 내 약선채소 연중 생산을 위해 2019년부터 2022년까지 시험을 수행하였으며, 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

- 가. 약선채소 종자 5종(식방풍, 곰보배추, 일당귀, 곰취, 흰민들레) 중 발아율이 가장 우수하여 재배 가능성이 있었던 곰보배추(67.2%)와 식방풍(56.5%)을 선택하여 추후 연구를 수행하였음
- 나. 곰보배추와 식방풍 재배시 EC 농도는 $2.0\text{dS}\cdot\text{m}^{-1}$ 로 처리하는 것이 기능성분 증가 및 생육에 유리하였음
- 다. 생육 온도는 곰보배추 재배시 $22/18^{\circ}\text{C}$, 식방풍 재배 시 $24/16^{\circ}\text{C}$ 로 처리하는 것이 생육에 유리하였음
- 라. 곰보배추의 생육특성은 담액수경방식에서 엽장과 엽수, 엽면적, 생체중이 가장 많았으며, 식방풍의 생육특성은 분무수경에서 엽장과 엽폭, 엽면적, 지상부 생체중이 가장 높았음
- 마. 식물공장 내 광량 $120\pm 10\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 하에서 곰보배추와 식방풍 재배 시 광주기를 20/4h으로 처리하는 것이 생육 및 기능성 물질함량 증가에 유리하였음
- 바. 곰보배추는 담액수경의 광량 $240\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 에서 엽수, 수확량, 엽중, 엽면적이 가장 많고 유의한 차이가 있었으며, 식방풍은 박막수경의 광량 $240\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 에서 생육과 수량특성이 가장 우수하였음

5. 인용문헌

- 임하나, 표영희, 윤미연. 2017. 곰보배추 추출물이 항산화 및 피부미백효과에 미치는 영향. 한국유화학회지 v.34 no.4. p.995-1003.
- 김도훈, 한지수, 김기은, 김진효, 김성건. 2009. 식방풍의 성분분리 및 생리활성. 약학회지 v.53 no.3. p.130-137.
- 신진섭, 박정진, 전우진. 2020. 곰보배추 열수 추출물이 마우스 비장세포 사이토카인 생성에 미치는 영향. 한국식품영양과학회지 vol.49, no.7, p.754-758.



6. 연구결과 활용

연도 (연차)	활용구분	제 목
2019년도 (1년차)	영농기술정보	○ 곶보배추의 생엽 연중생산을 위한 효율적 양액 EC농도와 주야간 온도 ○ 식방풍의 생엽 연중생산을 위한 효율적 양액 EC농도와 주야간 온도
	학술발표	○ 식물공장 내 배양액 EC가 배암차즈기(<i>Salvia plebeia</i> R. Br.)와 갯기름나물(<i>Peucedanum japonicum</i> Thunb L.)의 생육과 기능성분에 미치는 영향
2020년도 (2년차)	영농기술정보	○ 곶보배추와 식방풍의 생엽 연중생산을 위한 효율적 수경재배 방식 ○ 곶보배추와 식방풍의 생엽 연중생산을 위한 효율적 광주기 조건
	학술발표	○ 식물공장에서 주/야간 온도가 배암차즈기와 갯기름나물의 생육과 기능성분에 미치는 영향 ○ 식물공장에서 광주기가 배암차즈기(<i>Salvia plebeia</i> R. Br.)와 갯기름나물(<i>Peucedanum japonicum</i> Thunb L.)의 생육과 기능성분에 미치는 영향
2022년도 (4년차)	영농기술정보	○ 곶보배추와 식방풍의 재배방식별 광량에 따른 생육 및 수량 특성

7. 연구원 편성

세부과제	구 분	소 속	직 급	성 명	수행업무	참여년도			
						'19	'20	'21	'22
1) 향노화 쌈 채용 약선 채소 연중 생산 기술 개발	책임자	원예연구과	농업연구사	박은지	총괄수행				○
	공동연구자	원예연구과	농업연구사	진효정	조사분석	○	○	○	
	공동연구자	원예연구과	농업연구관	윤석한	조사분석		○	○	○
	공동연구자	사과이용 연구소	농업연구사	오주열	조사분석	○			
	공동연구자	원예연구과	농업연구관	김우일	결과검토		○	○	○
	공동연구자	작물연구과	농업연구관	황연현	결과검토		○	○	○
	공동연구자	원예연구과	농업연구관	윤혜숙	총괄검토	○	○	○	○
	공동연구자	경상국립 대학교	교 수	황승재	평가조정	○	○	○	○