

어젠다코드	3-12-35		구 분	세부완결	
기술분야코드	V2	기술유형코드	C04	작목구분코드	VC-02-1099
과제종류	기관고유		세세부사업	-	
연구과제 및 세부과제			수행기간	소속	과제책임자
동계올림픽 연계 서양채소 생산체계 확립			'13~'17	원예연구과	홍대기
1) 어린잎채소 안정생산 연구			'13~'14	원예연구과	김영진
색인용어	어린잎채소, 동계재배, 파종, 향채류, 상토				

ABSTRACT

This studies were investigated to select suitable crops of baby leaf vegetables in winter cultivation and plant density for reduction of Soft rot at high density of baby leaf vegetables cultivation for 2years from 2013 to 2014. Selecting suitable crops among baby leaf vegetables in winter cultivation were Gyeongsoochai, cheonggyeongchai for yellow type and Redfrill, Dahongchai for red type. Four crops were chosen as those had better growth characteristics and higher yield than the other crops. Four times of seeding frequency in rice nursery-tray(300×600×33mm, W×L×H) was good for plant density of baby leaf vegetables. It was good in growth and yield of baby leaf vegetables. In winter cultivation plant height was high and fresh weight was heavy as night temperature increased. 8°C at night temperature harvesting time of baby leaf vegetables was 34days and it was possible to harvest 3.4 times in winter cultivation from November to February. It was expected to increase in income by 1,766,000won/10a as compared with existing night temperature by 5°C at farmer's field in eastern coast of Korea. Selecting suitable crops among flavor baby leaf vegetables in winter cultivation were Hwanggeundai, Jukgyeongsoochai, Heukchungchai, and Sosongchai which were chosen as those had better growth characteristics and higher yield than the other crops. Bangpoong and Creson were bad in growth and totally unsuitable for winter cultivation. Germ free substrate was effective to reduce the incidence of Soft rot by 7.7% at Creson in summer cultivation. It was expected to increase in income by 2,731,000won/10a as compared with existing general substrate. There was no effect of chlorine water and sulfur solution water in reducing the incidence of Soft rot

1. 연구목표

국민들의 생활수준이 향상되고 여성들의 사회진출이 활발해짐에 따라 국내 식생활 양식은 급속히 변하였고 원예 생산물의 소비 패턴에도 영향을 미쳐 소비자들이 식품선택에서 편의성과 안전을 고려하는 추세로 변화하고 있다. 최근에는 웰빙문화의 영향으로 건강에 대한 관심 고조로 육식과 가공식품 위주에서 영양 및 기능성이 높은 신선채소에 대한 수요가 지속적으로 증가하고 있으며, 식생활의 서구화에 따른 샐러드의 이용도 증가하여 싹채소나 어린잎채소의 소비가 증가하고 있는 추세이다. 국내 신선편이 농산물의 시장 규모는 5,510 ~ 6,830억원 이며 전체 농산물 시장의 3.3~3.9% 수준인 것으로 추정하고 있다(김, 2013).

새싹채소는 채소의 씨앗에서 자란 싹을 이용하는 채소로 재배기간이 10일 전후로 짧아 연간 30회 이상의 재배가 가능하다. 어린잎채소는 베이비채소라고도 부르며 본잎이 2~3매 전개되고 잎의 길이가 10cm 이내의 잎채소로 종자 파종 후 30일 전후에 수확하는 채소이다. 샐러드용으로 양상추 등의 큰 잎을 이용할 경우 절단 과정이 필수적인데 절단면에 발생하는 색깔의 변화나 유통기간 중 병원성 미생물에 오염되는 경우가 발생하여 최근 샐러드 제조업체들이 어린잎채소를 더 선호하는 경향이다. 어린잎채소는 섬유질이 적고 부드러워 식미감이 뛰어나며 비타민 함량이 높고 무기질이 풍부한 영양급원으로 농약 사용 등의 위험성이 적어 친환경 농산물로 각광받고 있다(Lee와 Do, 2012). 그러나 어린잎채소는 수분함량이 높고 조직이 연해 수분 증발로 인한 급격한 품질 저하와 수확 후 가공 유통 시에 물리적 상해를 받기 쉬어 상품성과 저장성이 약한 우려가 있다. 특히 재배기간을 단축하고 수량을 올리기 위한 밀식과 종으로 무름병 발생이 심각하여 고온기인 여름철에는 출하가 곤란할 정도로 수량이 떨어지는 문제점이 있다. 현재까지 신선편이 채소의 초기 미생물의 오염을 감소시키기 위해 새싹채소 종자를 차아염소산수 침지(이 등, 2009) 하거나 이산화염소수와 열수를 복합처리(Park 등, 2007)하여 침지하는 소독법에 대한 연구가 진행되어 왔다. 또한 새싹채소 재배기간 동안 이산화염소수와 구연산으로 관수하여 미생물을 제어하는 방법(Park 등, 2008)이나 calcium hypochlorite 등 소독제를 처리(Jun 등, 2010)하는 방법과 수확 후 오존수로 세척하여 신선편이 채소의 미생물을 억제(Kim 등, 2007)하거나 구연산으로 어린잎채소인 다채를 세척하는(Chandra와 Kim, 2011) 방법 등이 소개되어 있으나 신선편이 농산물 가공업체들이 소규모 영세사업자들이 많고 가공시설에 대한 HACCP(Hazard Analysis and Critical Control Points) 적용이 제한적이고 작업 공정에 대한 위생관리 체계 및 방법이 확립되지 않은 상태이다(Kim 등, 2011).

어린잎채소로 먹을 수 있는 채소는 다양하지만 보편적으로 엽채류 품목들이 주품목으로서 임 등(2013)은 국내에서 어린잎채소로 생산이 가능한 36개 품목 중에서 소비 기호성과 수량성, 재배기간을 고려하여 24종을 선발하였다. 그러나 어린잎으로 이용이 가능한 채소는 다양한 소비 기호도에 따라 무수히 많으며 새로운 이용방법이 개발되면 많은 품목이 재배될 수 있다. 특히 강원도의 경우 2018년 동계올림픽의 개최 확정으로 올림픽과 관련하여 동계기간 직·간접적인 농산물 수요 증가가 예상되며 올림픽 개최 후 강원도의 대표 먹거리에 대한 관심 및 수요가 증가할 것이라고 예상되기 때문에 동계기간에 생산이 적합한 품종 선발이나 강원도 고유의 향채나 산채를 이용한 품목 개발이 필요하다.

따라서 본 연구에서는 동계올림픽과 연계하여 동계생산이 가능한 어린잎채소의 적작목을 선발하고 밀식에 의한 무름병 발생을 경감하고자 적정 재식밀도를 구명하고자 수행하였다. 또한 도내 향토색이 짙은 향채, 산채류 어린잎채소 신작목을 개발하여 농가소득을 제고하고 친환경적인 경종적 방법에 의한 어린잎채소의 안정적 생산체계를 확립하고자 수행하였다.

2. 재료 및 방법

(시험 1) 어린잎채소 재배 최적 밀도 구명

본 연구는 2013년도에 강원도 고성군 간성읍에 소재한 어린잎채소 생산농장에서 청색계통에서 비타민, 경수채, 엔다이브, 청경채 4작목과 적색계통에서 레드프릴, 흥헌채, 적치커리, 다홍채, 적로메인, 수퍼시저스레드 6작목의 어린잎채소를 공시하여 수행하였다. 적정 재식밀도를 구명하고자 농가에서 사용하는 128공 배추파종기를 기준으로 1~4회 300×600×33mm(W×L×H) 크기의 육묘상자에 종자를 파종하였고, 파종은 겨울재배는 1월 15일, 봄재배는 3월 22일, 여름재배는 8월 16일, 가을재배는 9월 25일에 각각 3반복으로 파종하였다. 하우스 내 온도관리는 주간 25°C, 야간 18~20°C를 유지하였고, 겨울재배는 하우스 내 온도를 야간 5°C로 관리하여 무가온으로 재배하였다. 계절별 파종 후 본엽이 2~3매 전개 시 수확소요일수, 생육 및 품질, 수량성 등을 조사하였다. 생산시기별 어린잎채소의 기능성 성분 분석을 위하여 각 작목별 폴리페놀, 플라보노이드, 비타민C 함량을 측정하였다. 기타 조사는 농촌진흥청 조사기준표에 의거하여 실시하였으며, 통계처리는 SAS 프로그램을 이용하여 5% 유의수준에서 던컨다중검정(DMRT)을 실시하였다.

(시험 2) 어린잎채소 동계재배 시 온도관리 기술 개발

본 연구는 2013년도에 강원도 춘천시 강원도농업기술원 채소연구 온실에서 시험 1과 같은 비타민, 경수채 등 청색계통 4작목과 레드프릴, 흥헌채 등 적색계통 6작목의 어린잎채소를 공시하여 수행하였다. 동계재배 가능성의 적정 야간온도를 구명하고자 온상에 전열선을 설치하여 3, 5, 8, 10°C 4수준으로 조성하여 관리하였다. 파종은 1월 16일에 농가에서 사용하는 128공 배추파종기를 이용하여 300×600×33mm(W×L×H) 크기의 육묘상자에 3반복으로 파종하였다. 파종 후 본엽이 2~3매 전개 시 수확소요일수, 생육 및 품질, 수량성 등을 조사하였고, 동계기간 동안 야간온도 수준별 수확횟수를 측정하였다. 기타 조사는 농촌진흥청 조사기준표에 의거하여 실시하였으며, 통계처리는 SAS 프로그램을 이용하여 5% 유의수준에서 던컨다중검정(DMRT)을 실시하였다.

(시험 3) 어린잎채소 동계재배용 향채류 선발

본 연구는 2014년도에 강원도 춘천시 강원도농업기술원 채소연구 온실에서 동계재배에 적합한 향채, 산채류 어린잎채소를 선발하고자 로CKET, 고수, 황근대, 방풍, 크레송 등 26작목을 공시하여 수행하였다. 파종은 2월 14일에 농가에서 사용하는 128공 배추파종기를 이용하여 300×600×33mm(W×L×H) 크기의 육묘상자에 3반복으로 파종하였다. 파종 후 본엽이 2~3매

전개 시 수확소요일수, 생육 및 품질, 수량성 등을 조사하였고, 하우스 내 온도를 야간 5°C로 관리하여 무가온으로 재배하였다. 기타 조사는 농촌진흥청 조사기준표에 의거하여 실시하였으며, 통계처리는 SAS 프로그램을 이용하여 5% 유의수준에서 던컨다중검정(DMRT)을 실시하였다.

(시험 4) 어린잎채소 안정생산 기술 개발

본 연구는 2014년도에 강원도 춘천시 강원도농업기술원 채소연구 온실에서 적삼잎들깨, 우영, 방풍 등 향채, 산채류 어린잎채소 14작목을 공시하여 수행하였다. 상토 종류별 어린잎채소 수확 및 병해 발생 특성을 구명하고자 300×600×33mm(W×L×H) 크기의 육묘상자에 일반원예상토와 무균상토를 각각 담아 농가에서 사용하는 128공 배추파종기를 이용하여 3반복으로 파종하였다. 살균처리별 어린잎채소 수량 및 병해 발생 특성을 구명하고자 온실재배에서 무름병 발생이 심하였던 크레송, 흥현채, 흑청채 3작목을 공시하여 염소수 살균은 침지와 1, 10, 50ppm 분무 처리와 유황수 500, 1,000, 2,000배액을 분무처리 하였다. 염소수 침지는 처리종자 무게당 9배액의 염소수에 15분간 침지하고 흐르는 물에 6시간 세척 후 파종하였고, 염소수 농도별로 파종 후 10일부터 5일 간격 스프레이 분무처리를 하였다. 유황수 살균은 500, 1,000, 2,000배액을 물에 희석하여 파종 후 10일부터 5일 간격 스프레이 분무처리를 하였다. 파종 후 본엽이 2~3매 전개 시 수확소요일수, 생육 및 품질, 수량성 등을 조사하였다. 기타 조사는 농촌진흥청 조사기준표에 의거하여 실시하였으며, 통계처리는 SAS 프로그램을 이용하여 5% 유의수준에서 던컨다중검정(DMRT)을 실시하였다.

3. 결과 및 고찰

(시험 1) 어린잎채소 재배 최적 밀도 구명

어린잎채소 재배 시 최적 밀도를 구명하고자 파종량별 생육 및 수량 특성을 연중생산체계를 확립하고자 사계절로 나눠 파종하였다. 봄재배(표 1)에서 파종량별 어린잎채소의 생육을 보면 파종횟수가 많아질수록 청색계통의 청경채와 적색계통의 흥현채, 적치커리, 적로메인, 수퍼시저스레드는 초장이 작아져 밀도가 높아짐에 따라 생육이 저조하였다. 청색계통의 엔다이브, 적색계통의 레드프릴, 다홍채는 4회 파종 시 도장하여 초장이 길어지고 엽폭이 감소하였으나 대부분의 작목에서 파종량별 생육차이는 유의성이 없었다. 파종 후 수확소요일수는 경수채, 레드프릴, 다홍채 3작목이 21일로 빨랐고 나머지 작목들은 25일이 소요되었다. 파종횟수가 증가할수록 대부분의 작목들이 수량이 증가하였으나 레드프릴과 흥현채는 4회 파종 시 수확량이 감소하여 3회 파종이 적절한 것으로 판단되었다. 엔다이브, 경수채, 다홍채는 4회 파종 시 3회 파종보다 수량이 각각 98, 49, 36% 증가하여 4회 파종이 적합하였으나 비타민, 적로메인은 4회 파종 시 9, 8% 증수하여 파종량 대비 경제성이 떨어지는 것으로 나타나 봄재배 적정 밀도는 3회 처리가 적당한 것으로 나타났다. 적색계통 중에서 레드프릴, 다홍채, 청색계통 중에서는 비타민, 경수채, 청경채가 수량성이 좋아 봄재배 적작목으로 선발하였다.

표 1. 파종량별 어린잎채소 생육 및 수량특성(봄재배)

작 목	파종량 (횃수/128공파 종기)	봄재배 생육(파종일 3.22)						수확 소요일수 (일)	
		초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (매/주)	생체중 (g/주)	수량 (g/상자)		
청 색 계	비타민	1	5.7±0.1	4.9±0.4	1.9±0.16	4.0±0.15	0.7±0.08	113	25
		2	6.0±0.1	5.3±0.3	1.7±0.12	4.0±0.21	0.7±0.09	150	
		3	5.6±0.3	4.8±0.1	1.5±0.06	3.7±0.10	0.6±0.06	187	
		4	5.6±0.3	4.7±0.3	1.6±0.09	3.8±0.15	0.5±0.02	204	
청 색 계	경수채	1	10.9±0.6	10.0±0.4	2.6±0.32	3.0±0.15	0.9±0.13	125	21
		2	9.7±0.3	9.1±0.3	2.3±0.56	2.9±0.13	0.6±0.04	130	
		3	9.5±0.1	8.9±0.3	2.0±0.13	2.9±0.15	0.7±0.15	152	
		4	9.9±1.1	9.0±1.1	1.9±0.12	2.5±0.20	0.5±0.03	227	
청 색 계	엔다이브	1	5.5±0.3	5.0±0.2	2.1±0.08	3.5±0.06	0.4±0.04	38	25
		2	5.5±0.2	5.1±0.2	2.1±0.15	3.6±0.25	0.4±0.10	56	
		3	5.2±0.4	4.7±0.4	1.8±0.16	3.3±0.46	0.3±0.08	57	
		4	5.7±0.7	5.2±0.7	1.6±0.13	3.0±0.29	0.3±0.04	113	
청 색 계	청경채	1	7.7±0.1	7.0±0.2	2.2±0.06	4.0±0.0	1.3±0.08	135	25
		2	7.5±0.8	6.8±0.7	2.2±0.35	4.0±0.0	1.2±0.13	213	
		3	6.4±0.8	5.8±0.8	1.6±0.27	3.6±0.40	0.8±0.30	200	
		4	5.9±0.4	5.3±0.4	1.3±0.04	3.4±0.29	0.6±0.09	240	
적 색 계	레드프릴	1	9.1±0.2	8.0±0.3	1.9±0.04	3.9±0.06	0.6±0.04	95	21
		2	9.1±0.7	7.8±0.6	1.7±0.07	3.7±0.20	0.4±0.04	113	
		3	9.1±0.4	7.7±0.5	1.5±0.09	3.4±0.21	0.4±0.04	176	
		4	10.3±0.2	8.4±0.2	1.6±0.08	3.8±0.06	0.4±0.03	168	
적 색 계	홍현채	1	4.3±0.5	3.2±0.4	1.4±0.23	2.1±0.12	0.2±0.03	47	25
		2	4.3±0.3	3.0±0.4	1.3±0.12	2.1±0.12	0.2±0.06	66	
		3	4.1±0.1	2.8±0.2	1.3±0.11	2.1±0.06	0.1±0.01	116	
		4	4.0±0.0	2.4±0.1	1.1±0.06	2.0±0.06	0.1±0.01	92	
적 색 계	적치커리	1	8.0±0.8	7.7±0.7	1.5±0.16	3.4±0.15	0.4±0.09	58	25
		2	6.9±0.3	6.5±0.3	1.3±0.03	2.9±0.15	0.3±0.02	65	
		3	6.8±0.5	6.3±0.4	1.3±0.10	2.8±0.12	0.2±0.01	93	
		4	6.7±0.7	6.4±0.7	1.2±0.04	2.8±0.00	0.2±0.01	106	
적 색 계	다홍채	1	7.6±0.6	6.6±0.5	2.4±0.11	3.0±0.12	0.7±0.11	94	21
		2	7.0±0.5	6.0±0.5	1.9±0.17	2.8±0.10	0.6±0.12	125	
		3	6.4±0.5	5.2±0.6	1.7±0.15	2.5±0.06	0.4±0.09	143	
		4	8.7±2.8	5.5±0.7	1.6±0.12	2.7±0.10	0.4±0.06	195	
적 색 계	로메인 (적)	1	3.6±0.3	3.2±0.2	2.5±0.20	2.2±0.20	0.2±0.04	66	25
		2	3.3±0.0	2.9±0.0	2.3±0.03	2.0±0.00	0.2±0.01	72	
		3	3.5±0.2	3.0±0.2	2.2±0.06	2.0±0.00	0.2±0.02	113	
		4	3.4±0.1	2.9±0.2	2.1±0.19	2.0±0.06	0.1±0.02	122	
적 색 계	수퍼시저스 레드	1	3.9±0.4	3.6±0.4	2.1±0.06	2.7±0.29	0.2±0.02	34	25
		2	4.0±0.3	3.6±0.2	2.0±0.06	2.3±0.42	0.2±0.03	37	
		3	3.8±0.2	3.3±0.2	1.8±0.06	2.0±0.00	0.2±0.02	62	
		4	3.8±0.1	3.1±0.2	1.7±0.17	2.1±0.06	0.2±0.04	76	

여름재배(표 2)에서 파종량별 어린잎채소의 생육을 보면 초장은 파종횟수가 많아질수록 봄재배와 달리 모든 작목들이 2, 3회 파종에서 커졌다가 4회 파종에서 줄어드는 경향을 보였다. 여름철 고온으로 밀식재배 시 오히려 생육이 불량해지는 것으로 나타났으며, 엽장과 엽폭도 같은 경향을 나타냈다. 엽수는 작목별로 차이가 있으나 파종횟수에 따른 유의성은 없었다. 파종 후 수확소요일수는 대부분의 작목이 15일로 봄재배에 비해 일주일에서 10일 정도 짧아졌으며, 엔다이브, 흥현채, 적치커리는 봄재배와 같이 2일이 더 소요되었다. 경수채, 레드프릴, 다홍채 3작목이 21일로 빨랐고 나머지 작목들은 25일이 소요되었다. 여름재배 시 청색계통에서 비타민과 청경채는 2회 파종에서 수량이 증가하였고, 엔다이브는 3회 파종에서 수량이 가장 높았다. 경수채는 파종횟수가 증가할수록 수량이 증가하였으나 차이가 적어 효율성이 떨어졌다. 적색계통에서는 흥현채, 적로메인이 2회 파종에서 수량이 증가하였고, 레드프릴, 다홍채는 3회 파종에서 수량이 높게 나타났다. 적치커리는 봄재배와 마찬가지로 파종횟수가 많아질수록 수량이 증가하여 고온기 재배에 적합한 작목으로 판단되었다. 반면 수퍼시저스레드는 봄재배와 반대로 파종횟수가 많아질수록 수량이 감소하였다. 여름재배 시 고온과 다습조건에 노출되어 무름병이 많이 발생하는 현상이 나타나 밀식하는 4회 파종 보다는 2, 3회 파종하였을 때 수량이 높게 나타났다. 여름재배 적정 작목은 적색계통에서 수량성이 좋은 다홍채, 레드프릴을 선발하였고, 청색계통에서는 경수채, 엔다이브, 청경채를 선발하였다.

가을재배(표 3)에서 파종량별 어린잎채소의 생육을 보면 밀식에 의한 생육불량으로 청색계통에서 비타민과 청경채, 적색계통에서 흥현채, 적치커리, 다홍채 작목이 파종횟수가 많아질수록 초장이 감소하였고 엽장, 엽폭도 같은 경향을 나타냈다. 청색계통은 파종 후 20일에 수확이 가능하였으며 적색계통에서도 레드프릴, 다홍채는 수확소요일수가 20일이었으나 흥현채, 적치커리, 로메인, 수퍼시저스레드는 26일로 파종 후 기온이 떨어지면서 봄재배 보다 1일이 더 소요되었다. 파종횟수가 많을수록 대부분 작목들은 수량이 증가하였으나 흥현채와 수퍼시저스레드는 3회 파종시 수량이 가장 높게 나타났다. 청색계통 경수채는 파종 후 무름병 발생이 심하여 수확이 불가능하여 가을재배에서 작목별 무름병 발생 양상에서 차이를 나타냈다. 가을재배에서는 봄재배와 마찬가지로 파종량이 많을수록 수량이 높게 나타나 4회 파종이 적정 파종량으로 나타났으며, 청색계통에서 비타민, 청경채, 적색계통 중에서 수량성이 좋은 적치커리, 다홍채, 레드프릴, 적로메인 4품목을 선발하였다.

겨울재배(표 4)에서 파종량별 어린잎채소의 생육을 보면 초장은 대부분 작목들이 3회 파종에서 커졌다가 4회 파종에서 줄어드는 경향을 보였으며 레드프릴은 파종횟수가 많을수록 작아지는 특성을 나타냈다. 엽장, 엽폭 및 엽수에서 대부분의 작목들이 파종횟수가 많을수록 작아지는 특성을 나타내 저온에서 밀식으로 생육이 저조한 경향을 나타냈다. 파종 후 수확소요일수는 경수채, 레드프릴, 다홍채 3작목이 35일로 다른 작목들이 41일이 소요되는 것과 비교하여 여름재배와 마찬가지로 저온에서도 생육이 빨랐다. 겨울재배는 수확소요일수가 다른 계절에 비해 15일 이상 더 소요되어 무가온 재배 하에서는 생산성이 떨어져 적절한 생육온도를 유지해주는 것이 유리하다고 판단되었다. 대부분의 작목들이 파종횟수가 증가할수록 수량이 증가하였으나 적치커리는 3회 파종에서 수량이 높게 나타나 봄, 가을재배와는 다른 특성을 나타냈다. 흥현채는 발아가 불량하여 수확이 불가능하여 겨울재배에는 적합하지 않은 작목으로 나타났다. 겨울재배의 파종량은 밀식한 4회 처리가 적정하였으며, 겨울재배에 적합한 품목으

로 청색계통에서 경수채, 청경채 2작목, 적색계통에서는 레드프릴, 다홍채 2작목을 선발하였다.

표 2. 파종량별 어린잎채소 생육 및 수량특성(여름재배)

작 목	파종량 (횃수/128공 파종기)	여름재배 생육(파종일 8.16)						수량 (g/상자)	수확 소요일수 (일)
		초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (매/주)	생체중 (g/주)			
비타민	1	9.9±0.7	8.5±0.7	2.6±0.12	4.5±0.23	1.0±0.19	152	15	
	2	10.8±1.4	8.7±0.6	2.6±0.34	3.9±0.12	0.7±0.22	189		
	3	10.2±0.5	7.9±0.2	2.3±0.12	4.0±0.40	0.6±0.06	150		
	4	9.8±1.0	7.8±0.9	2.5±0.09	3.8±0.06	0.6±0.05	134		
청색계 경수채	1	14.2±1.4	12.7±2.1	3.3±0.27	3.7±0.06	1.1±0.10	208	15	
	2	14.0±2.2	12.7±1.9	3.2±0.28	3.3±0.33	0.9±0.20	221		
	3	15.4±1.6	14.1±2.0	2.8±0.19	3.6±0.12	0.8±0.18	234		
	4	14.1±2.4	13.5±3.4	2.5±0.34	3.0±0.06	0.6±0.21	246		
엔다이브	1	11.1±1.2	10.5±1.5	2.5±0.24	2.5±0.29	0.4±0.11	211	17	
	2	11.9±0.6	14.3±4.9	2.7±0.20	2.7±0.38	0.5±0.12	217		
	3	10.6±0.7	9.9±0.7	2.3±0.06	2.2±0.06	0.3±0.07	244		
	4	9.5±0.4	8.7±0.3	2.2±0.19	2.2±0.40	0.3±0.11	242		
청경채	1	10.3±0.5	8.6±0.3	2.5±0.15	3.9±0.10	1.0±0.11	191	15	
	2	11.9±1.2	9.4±0.6	2.4±0.28	3.9±0.06	1.1±0.20	275		
	3	11.6±0.4	7.8±0.1	1.9±0.10	3.5±0.15	0.7±0.04	246		
	4	10.2±0.6	6.8±0.7	1.7±0.28	3.3±0.31	0.5±0.12	215		
적색계 레드프릴	1	11.8±0.6	9.9±1.0	2.5±0.17	3.9±0.47	0.5±0.07	119	15	
	2	11.9±1.2	9.7±0.7	2.2±0.26	3.9±0.15	0.5±0.08	140		
	3	12.1±0.4	9.5±1.2	2.2±0.07	3.9±0.10	0.4±0.04	161		
	4	10.6±1.1	8.1±1.4	2.0±0.28	3.8±0.52	0.3±0.09	153		
홍현채	1	7.2±1.0	3.3±0.4	1.6±0.16	2.3±0.10	0.1±0.02	35	17	
	2	7.7±0.8	3.5±0.2	1.6±0.07	2.2±0.26	0.2±0.02	67		
	3	7.4±0.8	2.9±0.0	1.5±0.17	2.0±0.17	0.1±0.01	25		
	4	6.1±0.6	2.9±1.1	1.6±0.46	2.0±0.39	0.1±0.04	50		
적치커리	1	11.8±0.3	11.2±0.3	1.9±0.14	3.4±0.47	0.4±0.06	109	17	
	2	12.6±0.2	12.3±0.3	1.9±0.10	3.3±0.10	0.4±0.06	185		
	3	12.5±0.5	11.9±0.4	1.8±0.09	3.0±0.26	0.3±0.07	215		
	4	11.2±1.1	13.6±4.9	1.6±0.29	2.9±0.15	0.2±0.07	227		
다홍채	1	9.6±0.5	8.1±0.5	2.9±0.29	3.7±0.20	0.7±0.19	120	15	
	2	10.8±0.2	8.4±0.2	2.7±0.07	3.3±0.26	0.7±0.07	188		
	3	11.7±0.4	8.7±0.2	2.7±0.07	3.3±0.06	0.7±0.07	200		
	4	10.2±1.1	6.8±0.9	2.1±0.21	2.9±0.10	0.4±0.14	178		
로메인 (적)	1	6.6±0.6	6.0±0.6	3.3±0.37	2.1±0.12	0.3±0.06	181	15	
	2	7.1±0.3	6.4±0.3	2.8±0.29	2.0±0.00	0.3±0.04	299		
	3	6.5±0.2	5.0±0.4	2.3±0.18	2.0±0.00	0.2±0.01	176		
	4	5.9±0.4	4.9±0.1	2.6±0.21	2.1±0.10	0.2±0.02	149		
수퍼시저 스레드	1	6.7±0.2	6.2±0.2	2.9±0.09	2.9±0.13	0.4±0.01	90	15	
	2	6.4±0.5	5.9±0.4	2.3±0.14	2.6±0.34	0.2±0.02	63		
	3	7.6±0.5	6.8±0.3	2.5±0.14	2.8±0.36	0.3±0.04	54		
	4	7.3±0.6	6.6±0.2	2.4±0.12	2.5±0.17	0.3±0.04	47		

표 3. 파종량별 어린잎채소 생육 및 수량특성(가을재배)

작 목	파종량 (횃수/128공 파종기)	가을재배 생육(파종일 9.25)					수량 (g/상자)	수확 소요일수 (일)	
		초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (매/주)	생체중 (g/주)			
청 색 계	비타민	1	8.2±1.0	6.9±1.0	2.1±0.43	3.6±0.25	0.7±0.16	90	20
		2	7.5±0.5	6.2±0.7	2.0±0.31	3.5±0.21	0.5±0.08	102	
		3	7.4±1.1	5.9±1.2	1.7±0.27	3.4±0.25	0.5±0.16	112	
		4	6.7±0.3	5.1±0.3	1.6±0.06	3.3±0.06	0.4±0.02	122	
	엔다이브	1	6.1±0.3	5.5±0.3	1.9±0.29	2.3±0.26	0.3±0.03	56	20
		2	6.5±0.3	5.7±0.5	1.9±0.17	2.2±0.20	0.3±0.09	73	
		3	6.9±0.3	6.1±0.1	2.1±0.11	2.2±0.21	0.3±0.02	129	
		4	6.9±0.8	6.3±0.9	2.0±0.24	2.2±0.10	0.3±0.07	131	
청경채	1	8.3±0.4	7.3±0.4	2.1±0.11	3.5±0.12	0.7±0.08	55	20	
	2	8.4±1.1	7.0±0.4	1.8±0.12	3.2±0.21	0.6±0.12	100		
	3	7.6±0.1	6.5±0.2	1.6±0.12	3.1±0.23	0.6±0.03	106		
	4	7.5±0.1	6.1±0.3	1.4±0.15	2.9±0.12	0.5±0.02	126		
적 색 계	레드프릴	1	9.1±0.6	7.9±0.6	1.9±0.29	3.6±0.45	0.4±0.07	71	20
		2	8.9±0.8	6.8±0.9	1.5±0.12	3.0±0.15	0.3±0.05	108	
		3	9.3±0.4	7.4±0.4	1.6±0.07	3.2±0.06	0.3±0.03	116	
		4	8.1±1.2	6.1±1.2	1.4±0.29	3.0±0.06	0.2±0.07	120	
	홍현채	1	6.9±0.1	4.0±0.2	1.6±0.10	2.3±0.10	0.2±0.02	61	26
		2	6.8±1.1	3.3±0.2	1.3±0.06	2.1±0.06	0.1±0.03	88	
		3	6.8±0.5	2.8±0.1	1.2±0.07	2.0±0.00	0.1±0.01	108	
		4	6.0±1.2	2.8±0.6	1.2±0.23	2.0±0.00	0.1±0.03	89	
적치커리	1	9.9±0.6	9.5±0.6	1.8±0.12	3.1±0.12	0.6±0.17	70	26	
	2	9.6±0.2	9.1±0.2	1.6±0.17	2.9±0.06	0.4±0.04	116		
	3	8.1±0.2	7.6±0.4	1.2±0.08	2.4±0.29	0.2±0.04	135		
	4	7.8±0.3	7.3±0.4	1.3±0.04	2.5±0.10	0.2±0.00	118		
다홍채	1	9.1±0.6	7.9±0.5	2.7±0.32	3.3±0.06	0.7±0.12	95	20	
	2	8.8±0.6	7.5±0.5	2.2±0.24	3.1±0.15	0.5±0.15	129		
	3	8.2±0.2	6.8±0.4	2.0±0.19	3.1±0.10	0.4±0.05	137		
	4	8.0±0.5	6.3±0.3	1.7±0.10	2.7±0.26	0.4±0.03	153		
로메인 (적)	1	4.7±0.6	4.3±0.7	2.5±0.22	2.0±0.06	0.2±0.05	91	26	
	2	4.8±0.3	4.4±0.3	2.5±0.24	2.3±0.17	0.3±0.03	102		
	3	4.3±0.2	3.8±0.2	2.0±0.11	2.0±0.06	0.2±0.02	190		
	4	4.4±0.5	3.8±0.3	2.0±0.09	2.0±0.06	0.1±0.02	203		
수퍼시저 스레드	1	5.3±0.2	4.8±0.2	2.2±0.12	2.3±0.31	0.3±0.06	85	26	
	2	5.7±0.6	5.2±0.6	2.1±0.21	2.3±0.40	0.3±0.05	96		
	3	5.8±0.3	5.3±0.2	1.8±0.08	2.1±0.12	0.2±0.03	175		
	4	4.5±1.1	4.0±1.0	1.6±0.18	2.0±0.06	0.2±0.03	152		

표 4. 파종량별 어린잎채소 생육 및 수량특성(겨울재배)

작 목	파종량 (횃수/128공 파종기)	겨울재배 생육(파종일 1.15)						수확 소요일수 (일)	
		초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (매/주)	생체중 (g/주)	수량 (g/상자)		
청 색 계	비타민	1	4.2±0.4	3.1±0.5	1.3±0.13	3.7±0.64	0.6±0.18	92	41
		2	4.2±0.4	3.2±0.3	1.2±0.14	3.7±0.42	0.4±0.10	133	
		3	3.8±0.3	2.4±0.4	1.0±0.09	3.2±0.06	0.3±0.08	116	
		4	3.5±0.4	2.4±0.5	1.0±0.18	3.3±0.20	0.2±0.07	144	
	경수채	1	9.2±1.2	8.1±1.1	1.8±0.21	3.2±0.25	0.8±0.22	99	35
		2	7.9±1.1	6.8±1.0	1.5±0.24	2.8±0.15	0.5±0.14	120	
		3	7.0±1.0	5.8±1.0	1.2±0.09	2.4±0.33	0.4±0.05	130	
		4	6.4±0.4	5.1±0.3	1.1±0.02	2.2±0.06	0.3±0.03	129	
	엔다이브	1	4.3±0.1	3.9±0.2	1.4±0.08	3.3±0.12	0.2±0.02	51	41
		2	4.6±0.1	4.3±0.1	1.5±0.06	3.4±0.06	0.2±0.02	97	
		3	4.5±0.2	4.1±0.3	1.4±0.07	3.0±0.15	0.2±0.01	116	
		4	4.1±0.7	3.8±0.7	1.3±0.20	2.5±0.10	0.2±0.03	136	
	청경채	1	5.3±0.6	4.4±0.6	1.5±0.24	3.2±0.17	0.7±0.11	94	35
		2	5.3±0.2	4.3±0.2	1.5±0.13	3.2±0.10	0.7±0.11	156	
		3	5.0±0.3	3.8±0.2	1.2±0.02	3.1±0.12	0.5±0.03	174	
		4	4.7±0.8	3.6±0.9	1.0±0.21	2.9±0.49	0.4±0.15	193	
적 색 계	레드프릴	1	8.5±0.3	7.4±0.5	1.3±0.08	3.4±0.10	0.5±0.07	78	35
		2	7.7±0.8	6.5±0.7	1.2±0.11	3.3±0.00	0.3±0.08	97	
		3	7.1±0.6	5.7±0.6	1.0±0.11	3.1±0.06	0.2±0.03	117	
		4	6.8±0.5	5.1±0.5	0.9±0.09	3.1±0.06	0.2±0.04	140	
	적치커리	1	5.2±0.2	4.6±0.1	1.0±0.05	2.4±0.10	0.2±0.02	39	41
		2	5.5±0.5	5.0±0.6	1.0±0.18	2.3±0.35	0.2±0.04	77	
		3	7.6±3.1	5.2±0.3	1.1±0.07	2.6±0.24	0.2±0.01	100	
		4	4.8±0.5	4.1±0.3	0.9±0.13	2.1±0.10	0.1±0.01	84	
	다홍채	1	5.7±0.3	4.8±0.3	1.7±0.16	2.6±0.21	0.6±0.05	84	35
		2	4.6±0.2	3.4±0.3	1.1±0.07	2.1±0.10	0.3±0.03	109	
		3	5.1±0.2	3.8±0.2	1.1±0.07	2.1±0.12	0.3±0.07	144	
		4	4.3±0.3	3.0±0.2	1.0±0.10	2.0±0.00	0.3±0.06	144	
	로메인 (적)	1	4.6±0.4	4.1±0.6	2.6±0.19	2.3±0.29	0.3±0.04	160	41
		2	4.5±0.6	3.8±0.2	2.3±0.13	2.0±0.00	0.2±0.02	244	
		3	4.4±0.2	3.5±0.1	2.0±0.17	2.0±0.00	0.2±0.03	252	
		4	4.4±0.4	3.4±0.3	1.7±0.16	2.0±0.00	0.1±0.02	354	
수퍼시저스 레드	1	4.1±0.3	3.8±0.3	1.8±0.14	2.9±0.11	0.2±0.02	81	41	
	2	4.6±0.3	4.1±0.4	1.5±0.13	2.6±0.26	0.2±0.06	147		
	3	4.6±0.1	4.0±0.2	1.3±0.11	2.1±0.12	0.1±0.02	218		
	4	4.5±0.4	4.1±0.6	1.3±0.12	2.1±0.17	0.1±0.04	236		

표 5. 생산시기별 기능성 성분 함유량

작 목	계절 ²	폴리페놀 (%)	플라보노이드 (%)	비타민C (mg/100g)	
청 색 계	비타민	겨울	0.9	1.1	95.0
		봄	1.3	1.1	87.0
		여름	0.9	1.0	76.4
		가을	1.3	1.0	58.5
	경수채	겨울	1.2	1.1	82.9
		봄	1.4	0.7	90.0
		여름	0.9	0.8	22.8
		가을	2.1	3.4	25.0
	엔다이브	봄	1.8	3.8	6.7
		여름	1.7	3.5	6.9
		가을	1.1	2.5	6.1
		겨울	0.9	1.2	92.1
청경채	봄	1.7	1.1	109.7	
	여름	1.0	1.0	97.7	
	가을	1.1	0.9	93.1	
	겨울	1.5	1.7	89.8	
레드프릴	봄	1.9	1.5	71.5	
	여름	2.0	1.6	67.3	
	가을	1.9	1.4	63.1	
	겨울	0.7	1.3	73.0	
홍현채	봄	1.2	1.1	80.0	
	여름	0.9	1.3	41.2	
	가을	1.0	1.7	15.6	
	겨울	2.8	4.3	30.5	
적치커리	봄	2.4	5.4	11.2	
	여름	2.5	4.9	3.9	
	가을	2.2	4.3	3.7	
	겨울	1.1	1.4	98.6	
다홍채	봄	1.7	1.0	91.3	
	여름	1.5	1.4	2.9	
	가을	1.4	1.3	3.5	
	겨울	4.0	10.8	27.9	
로메인(적)	봄	5.1	7.4	5.3	
	여름	4.0	8.2	2.9	
	가을	4.5	8.5	2.8	
수퍼시저스 레드	겨울	5.3	8.9	34.6	
	봄	4.8	8.9	8.9	
	여름	4.4	8.3	4.5	
	가을	5.0	9.3	2.5	

²계절별 재배기간 : 봄(3.22~4.18), 여름(8.16~9.2), 가을(9.25~10.21), 겨울(1.15~2.25)

어린잎채소의 기능성 성분(표 5)을 분석하기 위해 시료 100g을 채취하여 건조한 전체에서 계절별로 폴리페놀, 플라보노이드, 비타민C 함량을 조사하였다. 폴리페놀 함량은 청색계통에 비해 적색계통이 높게 나타났으며 계절별로는 파종 후 생육적기인 봄재배에서 높게 나타났다. 슈퍼시저스레드는 작목 중에서 폴리페놀 함량이 연중 4.4% 이상으로 가장 높게 나타났다. 플라보노이드 함량은 청색계통에서 엔다이브가 봄재배에서 3.8%로 가장 높았으며 적색계통에서는 적로메인이 겨울재배에서 10.8%로 처리 중 가장 높게 나타났다. 비타민C 함량은 청경채와 비타민에서 76~109mg/100g수준으로 높게 나타났으며 폴리페놀, 플라보노이드와 달리 적색계통에서 비타민C 함량이 청색계통에 비해 적게 함유되어 있는 것으로 나타났다.

(시험 2) 어린잎채소 동계재배시 온도관리 기술 개발

어린잎채소의 동계재배의 온도관리 기술 개발을 위한 야간온도 4처리(3,5,8,10°C)별 생육(표 6)은 야간온도가 높을수록 초장이 길었으며, 생체중도 무거워 전체적으로 수량도 높게 나타났다. 수확소요일수에서는 청경채의 경우 3°C에서 41일, 5°C 38일, 8°C 34일, 10°C 34일로 나타나 야간온도 8~10°C에서 재배시 5°C보다 4일, 3°C보다는 7일정도 빨리 수확하였고, 흥현채는 어느 온도에서도 생육을 하지 않아 동계재배에는 적합하지 않은 것으로 나타났다. 동계재배기간을 11월에서 2월까지 4개월로 봤을 때 3°C에서 재배하였을 때 수확횟수는 2.9회, 5°C에서는 3.1회, 8,10°C에서는 3.5회를 수확할 수가 있는 것으로 나타났다(표 7). 현재 동해안지역 어린잎재배 농가의 야간 설정온도는 5°C로 설정하여 유지하고 있으나 수확횟수에 따른 생산성을 고려할 때 8°C를 유지하여 재배 관리하는 것이 유리하다고 판단되었다. 동계기간 동안 야간온도를 8°C로 설정하여 경제성 분석을 하였을 경우 1,766천원/5a의 이익이 발생될 것으로 예상된다(표 8).

표 6. 야간온도별 생육 및 수확일수

작 목	야간온도 (°C)	동계재배 생육(파종일 1.16)					수확소요		
		초장 (cm)	엽수 (매)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	생체중 (g/주)	수량 (g/상자)	일수 (일)	
비타민	3	5.5±0.3	2.6±0.2	4.1±0.3	1.7±0.3	0.6±0.07	119	41	
	5	5.2±0.1	2.8±0.2	3.7±0.2	1.6±0.1	0.4±0.04	148	38	
	8	6.1±0.1	3.2±0.2	4.6±0.0	1.9±0.1	0.5±0.04	141	34	
	10	6.7±0.2	3.4±0.3	5.2±0.3	2.0±0.2	0.6±0.08	149	34	
청 색 계	경수채	3	8.9±0.8	2.2±0.3	7.8±0.7	1.8±0.1	0.5±0.05	162	41
		5	9.2±0.6	3.0±0.1	7.8±0.5	1.9±0.2	0.5±0.11	191	38
		8	11.5±1.0	3.4±0.2	10.2±1.2	2.6±0.2	0.6±0.13	156	34
		10	12.8±0.9	3.5±0.2	14.8±5.6	2.4±0.1	0.7±0.11	188	34
엔다이브	3	5.1±0.1	2.1±0.2	4.5±0.1	2.1±0.1	0.2±0.02	104	41	
	5	4.9±0.2	3.0±0.1	4.4±0.3	2.0±0.1	0.3±0.03	145	38	
	8	6.6±0.1	3.1±0.1	6.0±0.2	2.0±0.1	0.3±0.01	137	35	
	10	6.6±0.2	3.1±0.2	6.1±0.3	1.9±0.1	0.3±0.03	145	35	
청경채	3	5.9±0.5	2.0±0.1	4.2±0.4	1.5±0.1	0.5±0.05	186	41	
	5	6.3±0.3	2.8±0.2	4.3±0.2	1.5±0.1	0.7±0.13	207	38	
	8	7.1±0.1	3.0±0.0	5.2±0.1	1.7±0.1	0.8±0.03	223	34	
	10	8.5±0.2	3.1±0.2	6.6±0.4	1.9±0.1	1.0±0.10	272	34	

작 목	야간온도 (°C)	동계재배 생육(파종일 1.16)					수량 (g/상자)	수확소요 일수(일)	
		초장 (cm)	엽수 (매)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	생체중 (g/주)			
레드프릴	3	9.7±0.3	2.8±0.2	6.1±0.4	1.3±0.1	0.3±0.04	133	41	
	5	9.1±0.3	3.0±0.1	6.7±0.3	1.8±0.1	0.4±0.03	141	38	
	8	9.0±0.2	3.9±0.1	7.1±0.3	1.7±0.0	0.4±0.02	131	34	
	10	9.0±0.2	3.8±0.1	7.0±0.2	1.6±0.0	0.4±0.03	143	34	
적치커리	3	6.7±0.4	1.7±0.2	5.9±0.5	1.2±0.5	0.1±0.02	105	41	
	5	6.2±0.2	2.3±0.3	5.7±0.1	1.2±0.0	0.2±0.02	102	38	
	8	7.5±0.2	2.0±0.0	7.2±0.3	1.2±0.0	0.2±0.01	111	34	
	10	7.0±0.2	2.0±0.0	6.7±0.2	1.1±0.0	0.2±0.01	110	34	
적 색 계	다홍채	3	6.5±0.2	2.0±0.1	4.4±0.2	1.8±0.0	0.5±0.08	169	41
		5	6.4±0.1	2.4±0.1	4.6±0.1	1.8±0.0	0.5±0.01	163	38
		8	6.5±0.1	2.6±0.2	4.8±0.1	2.0±0.1	0.5±0.06	141	34
		10	7.2±0.5	2.8±0.2	5.5±0.4	2.0±0.1	0.6±0.12	177	34
로메인 (적)	3	5.7±0.2	1.9±0.2	4.9±0.2	2.8±0.2	0.3±0.10	217	41	
	5	6.0±0.1	2.0±0.0	5.3±0.1	3.8±1.9	0.2±0.02	248	38	
	8	6.1±0.1	2.3±0.0	5.1±0.1	2.5±0.1	0.2±0.02	185	35	
	10	6.9±0.2	2.1±0.3	6.3±0.2	3.5±1.3	0.3±0.05	233	35	
수퍼시저스 레드	3	6.9±0.2	2.0±0.0	6.1±0.1	2.1±0.1	0.3±0.02	184	41	
	5	8.6±0.5	2.6±0.2	7.8±0.5	2.2±0.1	0.3±0.05	180	38	
	8	7.9±0.2	2.5±0.2	7.3±0.2	2.1±0.2	0.3±0.04	182	35	
	10	8.1±0.3	3.0±0.1	7.3±0.4	2.1±0.0	0.4±0.02	178	35	

표 7. 동계 온도별 수확횟수

구 분	동계(11~2월) 야간설정 온도(°C)			
	3	5	8	10
수확횟수(회)	2.9	3.1	3.5	3.5

표 8. 동계 야간온도별 경제성 분석

손실적 요소(A)	이익적 요소(B)
<ul style="list-style-type: none"> ○ 500m² 하우스 야간온도 5°C 설정 시 연료비(실내등유) - 1,200ℓ×1,400원 = 1,680천원 - 계(A) : 1,680,000원 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 500m² 하우스 1회 재배시 생산량 - 1,866상자×200g = 373kg - 373kg×20,000원 = 7,460천원 - 7,460천원×3.1회 = 23,126,000원 - 계(B) : 23,126,000원
<ul style="list-style-type: none"> ○ 추정수익액(B-A) = 21,446,000원/5a(5°C) 	
<ul style="list-style-type: none"> ○ 500m² 하우스 야간온도 8°C 설정 시 연료비(실내등유) - 5°C 투입비용+40%추가비용 = 2,352,000원 1회 파종투입 비용 : 1,365,000원 - 노동력 : 300,000원(3인×2일) - 상토 : 990,000원(165포), 종자 : 75,000원(3kg) 투입비용×0.4 = 546,000원 - 계(A) : 2,898,000원 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 500m² 하우스 1회 조수익 - 7,460천원 * 3.5회 = 26,110,000원 - 계(B) : 26,110,000원
<ul style="list-style-type: none"> ○ 추정수익액(B-A) = 23,212,000원/5a(8°C) 	
<ul style="list-style-type: none"> ○ 8°C 23,212,000원 - 5°C 21,446,000원 = 1,766,000원 이익 	

(시험 3) 어린잎채소 동계재배용 향채류 선발

어린잎채소 중 도내 동계재배에 적합한 향채, 산채류를 선발하고자 2월 14일에 1차로 로케트, 와일드로켓 등 12작목, 2월 21일에 방풍, 크레송 등 14작목을 공시하여 수행하였다. 1차 특성 검정(표 9)에서 로케트, 레드초이, 적산파채, 바실은 발아소요일수가 3일이었으나 고수, 루비레드, 뉴비트는 8~9일이 소요되어 저온기 발아세가 약하였다. 초장은 대부분의 작목들이 6.1~9.6cm로 적정 수확 크기로 성장하였으나 뉴그린과 적산파채는 11.6cm 이상으로 신장하여 저온기에 도장하는 특성을 나타냈다. 엽장과 엽폭은 치커리상추가 9.2, 3.1cm로 가장 컸으며, 엽수는 적산파채가 4.0매로 부피감 있게 성장하여 생체중도 가장 높았다. 수확량은 황근대가 392.0g으로 가장 높아 동계재배에 적합한 작목으로 판단되었고, 로케트와 바실은 생육이 저조하여 적합하지 않았다. 수확소요일수에서도 로케트는 다른 작목들이 25일에 수확한 것에 반해 39일이 소요되어 생산 효율성이 떨어졌다.

표 9. 어린잎채소 향채·산채류 생육 및 수확 특성

작목	발아일 (소요일수)	초장 (cm)	엽		엽수 (매)	생체중 (g/주)	수확량 (g/판)	수확일 (소요일수)
			장(cm)	폭(cm)				
로케트 (루꼴라)	2.17 (3)	9.5±0.5	7.0±1.1	1.7±0.2	2.3±0.1	0.4±0.10	114.1±12.6	3.25 (39)
와일드로켓	2.18 (4)	6.1±1.3	4.3±0.5	0.7±0.1	2.3±0.5	0.1±0.01	134.3±18.9	3.11 (25)
고수	2.23 (9)	9.1±0.9	6.0±0.8	1.6±0.1	1.7±0.3	0.1±0.03	191.0±17.0	3.11 (25)
루비레드	2.22 (8)	8.7±1.5	4.6±0.6	1.1±0.2	2.0±0.0	0.3±0.06	278.3±20.6	3.11 (25)
뉴비트	2.22 (8)	8.4±1.4	5.5±0.9	1.4±0.2	2.0±0.1	0.4±0.12	186.2±34.4	3.11 (25)
디트로이트 다크레드	2.20 (6)	7.3±0.6	3.4±0.4	0.7±0.1	2.0±0.0	0.3±0.04	298.8±44.2	3.11 (25)
황근대	2.19 (5)	9.4±0.3	5.5±0.6	1.5±0.2	2.0±0.0	0.5±0.05	392.0±16.0	3.11 (25)
레드초이	2.17 (3)	9.6±1.1	6.3±0.1	1.8±0.2	2.0±0.0	0.6±0.05	296.3±46.6	3.11 (25)
뉴그린 (토스카노)	2.17 (3)	12.4±1.2	9.1±1.8	1.8±0.6	2.1±0.1	0.5±0.19	220.83±9.0	3.11 (25)
치커리상추	2.19 (5)	9.4±0.3	9.2±0.3	3.1±0.1	3.0±0.3	0.6±0.09	208.9±58.7	3.11 (25)
적산파채	2.17 (3)	11.6±1.6	5.8±0.8	2.0±0.3	4.0±0.0	0.8±0.20	248.2±35.8	3.11 (25)
바실	2.17 (3)	5.5±0.9	3.8±0.4	1.4±0.3	2.0±0.0	0.3±0.03	56.1±19.9	3.11 (25)

※ 파종일 : 2014. 2.14

※ 파종판 : 300×600×33mm(W×L×H)

2차 특성 검정(표 10)에서 대부분의 작목들의 발아소요일수는 3~7일이었으나 방풍은 14일이 소요되었고 발아세도 떨어져 동계재배에 적합하지 않았다. 적경수채는 초장이 11.3cm로 가장 컸으며 엽장과 엽폭의 생육이 양호하여 수확량이 364.5g으로 높게 나타났다. 반면 적삼잎들깨는 초장이 2.6cm로 가장 적었고 엽 크기 및 엽수가 적어 수확량이 감소하였다. 수확소요일수에서 다른 작목들이 25~29일 소요된 것에 비해 방풍은 38일, 크레송은 32일이 소요되어 상품재배, 수확, 판매에 이르는 시간이 장기간 소요되는 문제점이 나타났고 동계기간 동안에도 무름병 증세가 나타나 동계재용으로 적합하지 않은 것으로 판단되었다. 생육이 양호하고 수확량이 높은 적경수채, 흑청채, 소송채가 동계재배에 적합한 향채류로 선발하였다.

표 10. 어린잎채소 향채·산채류 생육 및 수확 특성

작목	발아일 (소요일수)	초장 (cm)	엽		엽수 (매)	생체중 (g/주)	수확량 (g/판)	수확일 (소요일수)
			장(cm)	폭(cm)				
방풍	3.7 (14)	9.6±1.1	1.9±2.2	3.0±0.3	2.0±0.1	0.4±0.04	121.2±19.4	3.31 (38)
크레송	2.27 (6)	7.5±0.6	1.1±0.1	1.1±0.1	6.2±0.1	0.2±0.07	306.2±51.2	3.25 (32)
쏘렐	2.27 (6)	5.2±0.7	2.6±0.1	1.6±0.1	2.0±0.0	0.1±0.02	89.0±28.2	3.18 (25)
적경수채 (레드캐피탈)	2.26 (5)	11.3±0.8	3.8±0.3	2.2±0.1	2.1±0.1	0.5±0.08	364.5±41.7	3.18 (25)
홍현채	2.28 (7)	6.4±0.2	1.9±0.2	1.6±0.2	2.0±0.0	0.1±0.01	65.0±11.2	3.18 (25)
레드러시안	2.26 (5)	9.3±0.4	2.4±0.3	2.0±0.2	2.0±0.0	0.3±0.05	310.7±51.1	3.18 (25)
흑청채	2.25 (4)	5.5±0.3	2.0±0.1	1.4±0.1	2.3±0.1	0.4±0.08	405.0±34.8	3.22 (29)
적삼잎들깨	2.25 (4)	2.6±0.8	1.5±0.1	1.5±0.1	2.1±0.1	0.2±0.03	211.8±16.9	3.21 (28)
우영	2.25 (4)	6.9±0.6	2.7±0.2	1.7±0.1	1.0±0.0	0.4±0.05	271.0±55.4	3.18 (25)
오크린	2.25 (4)	7.2±1.0	4.0±0.5	2.3±0.3	3.0±0.0	0.3±0.04	98.8±21.4	3.21 (28)
적오크상추	2.24 (3)	7.3±0.6	3.5±0.4	1.9±0.1	2.6±0.1	0.3±0.03	272.3±59.2	3.18 (25)
소송채	2.24 (3)	6.3±0.6	2.3±0.1	1.5±0.1	1.9±0.1	0.5±0.02	433.0±28.8	3.18 (25)
롤라로사	2.24 (3)	4.7±0.1	3.0±0.1	2.5±0.1	1.8±0.2	0.1±0.02	206.3±21.8	3.18 (25)
콘샬러드	2.25 (4)	4.8±0.4	1.7±0.1	1.2±0.1	3.5±0.2	0.2±0.04	363.3±18.0	3.18 (25)

※ 파종일 : 2014. 2.21

※ 파종판 : 300×600×33mm(W×L×H)



향채



흑청채



소송채

그림 1. 동계재배용 어린잎채소 향채·산채류 생육 상황

(시험 4) 어린잎채소 안정생산 기술 개발

친환경 경종방법으로 어린잎채소의 무름병 발생을 경감하고자 무균상토를 이용하여 상토 종류별 생육 및 병해 발생 특성 검정을 수행하였다. 상토 종류별 향채, 산채류의 생육 특성(표 11)을 살펴보면 발아일수는 여름재배 특성상 2~5일 정도 소요되었으며 상토 종류별로는 차이가 없었다. 방풍은 발아일수가 13일이 소요되었고 발아 후에도 생육속도가 늦고 생육이 불량하여 생육 및 수확량 조사를 수행할 수 없어서 여름재배용으로는 적합하지 않았다. 콘샐러드도 발아 후 고온기 생육 불량으로 수량조사가 곤란하였다. 초장 및 엽크기는 일반상토 보다 무균상토에서 높게 나타났으나 롤라로사, 레드러시안은 초장이 2배 이상 차이가 날 정도로 도장이 되었다. 엽수는 대부분의 작목들이 상토 종류별 차이성이 없었고, 적오크상추, 적경수채, 흑청채는 무균상토에서 엽수가 증가하는 것으로 나타났다.

상토 종류별 수확 및 병해 발생 특성(표 12)을 살펴보면 여름재배로 수확소요일수가 15일 정도 소요되었고 쏘렐은 22일로 1주일 정도 더 소요되었다. 상토 종류별로는 수확일수의 차이가 없었으나 수확량에서 무균상토 처리가 높게 나타났는데 이는 무름병 발생과 상관관계로 어린잎채소 특성상 병해 발생이 나타나면 수확이 곤란하여 수확량이 감소하게 된다. 크레송은 일반상토 이용 시 병해 발생률이 8.7로 가장 높았으나 무균상토를 이용하면 발생률을 1.0까지 경감시켜 수확량이 증가하였다. 우영의 경우 무균상토 이용 시 병해가 발생하지 않아 여름철 친환경적으로 고품질 어린잎생산이 가능하였다(그림 3). 무균상토 이용에 대한 경제성 분석(표 13) 시 고온기 선발된 8작목의 평균수량이 상자당 42g 증가하여 10a당 3,360천원의 이익이 발생하여 무균상토 구입비용을 제외하면 2,731천원의 소득 향상 효과가 있을 것으로 기대된다.

표 11. 상토 종류별 어린잎채소 향채·산채류의 생육 특성

작목	상토	발아일 (월.일)	발아소요 일수(일)	초장 (cm)	엽		엽수 (매)
					장(cm)	폭(cm)	
적삼잎들깨	원예	6.20	4	6.4±0.5	2.2±0.2	2.1±0.3	2.0±0.0
	무균	6.20	4	8.6±0.9	1.8±0.2	2.0±0.2	2.0±0.0
우엉	원예	6.20	4	8.5±0.4	3.4±0.3	2.7±0.2	1.0±0.0
	무균	6.20	4	8.6±0.6	4.0±0.3	3.0±0.3	1.0±0.0
방풍 ^z	원예	6.29	13	-	-	-	-
	무균	6.29	13	-	-	-	-
크레송	원예	6.20	4	3.5±0.5	0.9±0.1	0.9±0.1	4.0±0.0
	무균	6.20	4	3.5±0.5	0.9±0.1	0.9±0.1	4.0±0.0
오크린	원예	6.19	3	6.7±0.1	3.9±0.1	2.4±0.2	2.9±0.1
	무균	6.19	3	9.3±0.3	5.0±0.4	2.6±0.2	3.0±0.1
적오크상추	원예	6.19	3	9.2±1.3	4.0±0.5	2.1±0.2	2.8±0.5
	무균	6.19	3	9.5±0.4	3.2±0.5	1.7±0.2	3.1±0.4
소송채	원예	6.18	2	8.3±1.3	3.2±0.3	2.1±0.1	2.0±0.0
	무균	6.18	2	9.1±0.7	3.3±0.3	2.7±0.4	2.1±0.1
쏘렐	원예	6.20	4	8.0±0.8	3.2±0.2	1.9±0.2	3.1±0.2
	무균	6.20	4	8.5±0.9	3.5±0.4	2.1±0.4	3.1±0.1
롤라로사	원예	6.19	3	5.0±0.4	3.0±0.3	2.4±0.4	2.0±0.0
	무균	6.19	3	12.8±0.7	3.4±0.1	2.9±0.1	2.0±0.0
적경수채 (레드캐피탈)	원예	6.18	2	10.2±0.8	4.1±0.2	2.6±0.2	2.4±0.0
	무균	6.18	2	11.1±1.2	4.3±0.1	2.8±0.1	2.9±0.2
홍현채	원예	6.20	4	11.2±0.9	3.2±0.2	2.7±0.2	3.0±0.1
	무균	6.20	4	13.3±0.3	3.7±0.1	3.1±0.3	3.4±0.4
레드러시안	원예	6.19	3	4.6±0.2	3.0±0.2	2.5±0.1	2.0±0.0
	무균	6.19	3	11.8±0.9	2.6±0.4	2.1±0.1	2.1±0.1
흑청채	원예	6.18	2	7.6±1.2	2.4±0.2	2.0±0.3	2.6±0.4
	무균	6.18	2	6.8±0.5	2.1±0.1	1.8±0.1	2.9±0.2
콘샬러드 ^z	원예	6.21	5	-	-	-	-
	무균	6.21	5	-	-	-	-

※ ^z : 발아 및 생육속도가 늦고 짓물러져 자라지 못하여 생육조사 곤란

※ 파종일 : 2014. 6.16, 파종판 : 300×600×33mm(W×L×H)



그림 2. 상토 종류별 어린잎채소 향채·산채류 생육 상황

표 12. 상토 종류별 어린잎채소 향채·산채류의 수확 및 병해 발생 특성

작목	상토	수확일 (월.일)	수확소요 일수(일)	생체중 (g)	수확량 (g/판)	병해 (0~9)
적삼잎들깨	원예	7. 1	15	0.3±0.07	120.3±37.1	0.0
	무균	7. 1	15	0.3±0.06	146.3±22.0	0.0
우엉	원예	7. 1	15	0.5±0.04	156.0±56.3	3.2
	무균	7. 1	15	0.6±0.14	175.0±24.0	0.0
방풍 ^z	원예	-	-	-	-	-
	무균	-	-	-	-	-
크레송	원예	7. 1	15	0.4±0.01	35.7±3.2	8.7
	무균	7. 1	15	0.4±0.01	77.7±14.6	1.0
오크린	원예	7. 1	15	0.3±0.03	50.67±7.2	5.7
	무균	7. 1	15	0.5±0.06	196.3±58.9	0.0
적오크상추	원예	7. 1	15	0.3±0.12	241.0±33.2	0.3
	무균	7. 1	15	0.4±0.12	294.3±47.1	0.3
소송채	원예	7. 1	15	0.5±0.11	257.0±70.5	3.3
	무균	7. 1	15	0.6±0.02	282.3±36.9	1.0
쏘렐	원예	7. 8	22	0.4±0.13	116.3±36.9	2.0
	무균	7. 8	22	0.5±0.13	134.3±28.0	1.0
롤라로사	원예	7. 1	15	0.2±0.07	157.0±58.4	3.2
	무균	7. 1	15	0.6±0.05	217.0±16.6	0.7
적경수채 (레드캐피탈)	원예	7. 1	15	0.6±0.13	212.0±7.8	4.3
	무균	7. 1	15	0.7±0.06	224.7±9.7	1.0
홍현채	원예	7. 1	15	0.5±0.06	89.0±20.5	5.3
	무균	7. 1	15	0.6±0.05	102.3±14.8	1.3
레드러시안	원예	7. 1	15	0.2±0.04	217.0±16.6	1.0
	무균	7. 1	15	0.4±0.05	212.0±24.6	1.0
흑청채	원예	7. 1	15	0.6±0.11	231.7±48.3	4.7
	무균	7. 1	15	0.5±0.03	248.0±18.5	3.7
콘샐러드 ^z	원예	7. 1	15	-	-	-
	무균	7. 1	15	-	-	-

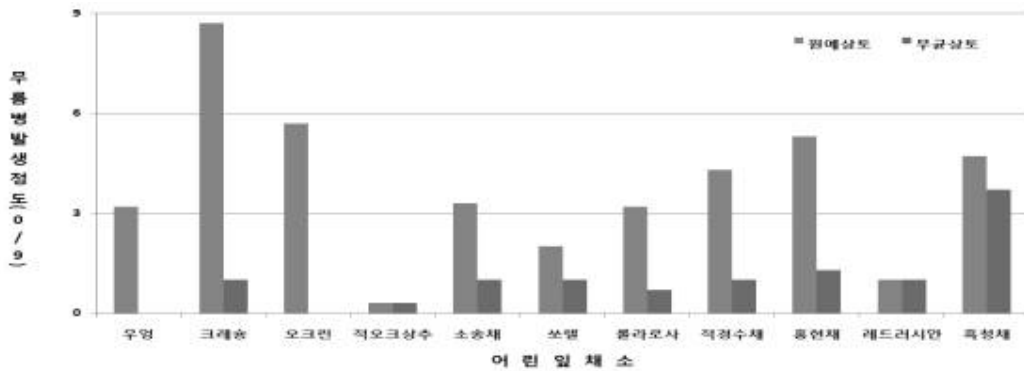


그림 3. 상토 종류별 어린잎채소의 무름병 발생 정도

표 13. 무균상토 이용 시 경제성 분석

손실적 요소(A)	이익적 요소(B)
<ul style="list-style-type: none"> ○ 증가되는 비용 - 원예상토 : 8,800/포 무균상토 : 11,000/포 - 파종판 14판/1포(50 ℓ) - 4,000상자/10a 기준 상토 286포 사용 - 2,200원×286포 = 629,200원 - 계(A) : 629,200원/10a 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 증가되는 이익비용 - 수량증가 : 우영 등 8작목 평균수량 증가 134g → 176g/상자, 536kg → 704kg/10a (4,000 파종판 기준/10a) 10,720천원→14,080천원 = 3,360,000원 - 계(B) : 3,360,000원/10a
○ 추정수익액(B-A) = 3,360 - 629 = 2,731천원/10a	

살균 방법별 생육 특성(표 14)을 살펴보면 여름재배 특성 상 크레송은 3일이 소요되었고, 홍현채와 흑청채는 2일이 소요되었으며 3작목 모두 처리별로는 차이가 없었다. 초장 및 엽 크기에서 크레송은 무처리가 가장 높고 염소수 처리가 가장 작았다. 홍현채와 흑청채에서는 염소수, 유황수 처리가 무처리에 비해 높았으나 처리 농도별로는 차이가 없었다. 엽수는 3작목 모두 무처리와 소독수 농도별 차이가 없었다.

표 14. 살균 방법별 어린잎채소의 생육 특성

작목	살균방법	발아일 (월.일)	발아소요 일수(일)	초장 (cm)	엽		엽수 (매)	
					장(cm)	폭(cm)		
크레송	무처리	7.12	4	8.3±0.4	1.2±0.1	1.2±0.1	6.6±0.6	
		침종	7.12	4	8.1±1.8	1.2±0.3	1.2±0.2	6.3±0.5
	염소수	1 ppm	7.12	4	6.2±2.3	1.0±0.2	1.0±0.2	5.4±1.0
		10ppm	7.12	4	6.5±2.7	0.9±0.1	1.0±0.1	5.5±1.0
		50ppm	7.12	4	6.9±0.9	0.9±0.1	1.0±0.1	5.9±0.1
	유황수	500 배액	7.12	4	7.2±1.8	1.1±0.8	1.2±0.1	6.3±0.3
		1,000배액	7.12	4	6.0±2.3	1.0±0.2	1.1±0.2	5.7±0.2
		2,000배액	7.12	4	7.8±1.3	1.1±0.2	1.1±0.2	6.0±0.4
	홍현채	무처리	7.10	2	10.7±0.6	3.2±0.5	2.9±0.4	3.5±0.3
			침종	7.10	2	10.9±0.5	2.9±0.1	2.6±0.1
염소수		1 ppm	7.10	2	10.9±0.4	2.8±0.2	2.4±0.2	3.4±0.5
		10ppm	7.10	2	10.6±1.0	2.7±0.1	2.5±0.2	3.0±0.2
		50ppm	7.10	2	12.4±1.2	3.0±0.4	3.0±0.3	3.5±0.6
유황수		500 배액	7.10	2	11.5±1.6	3.0±0.2	2.7±0.2	2.9±0.1
		1,000배액	7.10	2	11.0±0.9	3.0±0.1	2.7±0.1	2.9±0.2
		2,000배액	7.10	2	11.1±0.7	2.9±0.3	2.7±0.2	3.1±0.1
흑청채		무처리	7.10	2	11.6±0.1	2.4±0.4	2.0±0.4	2.7±0.5
			침종	7.10	2	11.9±0.3	2.9±0.4	2.4±0.3
	염소수	1 ppm	7.10	2	12.7±0.1	3.0±0.5	2.5±0.3	3.0±0.2
		10ppm	7.10	2	11.2±0.8	2.9±0.2	2.5±0.1	2.9±0.2
		50ppm	7.10	2	12.4±0.1	3.0±0.1	2.6±0.1	3.1±0.1
	유황수	500 배액	7.10	2	12.5±1.3	2.9±0.4	2.2±0.3	2.9±0.1
		1,000배액	7.10	2	12.9±0.4	3.0±0.2	2.4±0.3	2.9±0.1
		2,000배액	7.10	2	12.1±0.8	2.7±0.2	2.1±0.2	2.9±0.1

※ 파종일 : 2014. 7. 8, 파종판 : 300×600×33mm(W×L×H)

※ 염소수 침종 : 종자 무게당 9배액을 15분간 침지하고 흐르는 물에 6시간 세척 후 파종

수확량 및 병해 발생률(표 15)에서 홍헌채와 흑청채는 14일에 수확이 가능하였으나 크레송은 20일이 소요되었으며 처리별로는 차이가 없었다. 무름병 발생은 크레송에서 발생이 심하였고 홍헌채와 흑청채는 무름병 발생이 적거나 없어서 처리별 소독수 효과 검정이 곤란하였다. 크레송의 경우 무처리에서 병해 발생 정도가 3.7이었으나 침종 처리구가 발생 정도가 4.0으로 나타나는 등 소독수 처리가 모두 높게 나타나 관수 처리에 의한 병해 발생 경감의 효과가 없었다. Park 등(2007)은 무 종자에 100 ppm 염소수로 총 균수가 감소하였고, Kim 등(2004)은 배추를 50~70 ppm 염소수에 5분간 침지하였을 때 일반 세균과 대장균 수가 감소하였다는 보고와는 다른 결과를 나타냈다. 고온기 다습조건에서 스프레이 관수 처리가 오히려 생육환경을 악화시킨 것으로 사료되어 추후 면밀한 검토가 필요하였다.

표 15. 살균 방법별 어린잎채소의 수확 및 병해 발생 특성

작목	살균방법	수확일 (월.일)	수확소요 일수(일)	생체중 (g)	수확량 (g/판)	병해 (0~9)	
크레송	무처리	7.28	20	0.2±0.04	99.3±5.9	3.7	
	침종	7.28	20	0.2±0.11	90.0±31.3	4.0	
	염소수	1 ppm	7.28	20	0.2±0.05	50.3±28.9	6.7
		10ppm	7.28	20	0.1±0.04	56.0±41.0	6.7
		50ppm	7.28	20	0.1±0.03	87.0±18.4	5.0
	유황수	500 배액	7.28	20	0.2±0.12	59.0±32.1	7.0
		1,000배액	7.28	20	0.2±0.11	39.7±26.1	8.7
		2,000배액	7.28	20	0.2±0.06	62.7±5.5	8.3
	홍헌채	무처리	7.22	14	0.6±0.14	95.3±16.2	0.0
침종		7.22	14	0.4±0.02	94.0±13.5	0.0	
염소수		1 ppm	7.22	14	0.4±0.14	106.3±17.6	0.3
		10ppm	7.22	14	0.5±0.08	101.3±19.4	0.0
		50ppm	7.22	14	0.6±0.15	102.7±4.5	0.0
유황수		500 배액	7.22	14	0.4±0.12	100.7±21.4	1.0
		1,000배액	7.22	14	0.4±0.03	83.3±13.6	2.3
		2,000배액	7.22	14	0.4±0.15	79.7±23.0	2.0
흑청채		무처리	7.22	14	0.5±0.16	245.0±6.9	0.0
	침종	7.22	14	0.7±0.12	170.3±12.3	0.0	
	염소수	1 ppm	7.22	14	0.4±0.17	217.7±11.6	0.0
		10ppm	7.22	14	0.6±0.11	213.3±28.9	0.0
		50ppm	7.22	14	0.7±0.03	203.0±35.9	0.0
	유황수	500 배액	7.22	14	0.6±0.11	242.0±3.6	0.0
		1,000배액	7.22	14	0.6±0.13	255.0±15.9	0.0
		2,000배액	7.22	14	0.5±0.01	206.7±6.0	0.0

※ 파종일 : 2014. 7. 8, 파종판 : 300×600×33mm(W×L×H)

※ 염소수 침종 : 종자 무게당 9배액을 15분간 침지하고 흐르는 물에 6시간 세척 후 파종

4. 적 요

(시험 1) 어린잎채소 재배 최적 밀도 구명

- 가. 봄재배 적품목으로 적색계통은 레드프릴, 다홍채를 선발하였고, 청색계통은 비타민, 경수채, 청경채가 수량성이 좋았으며 적정밀도는 3회 처리가 적당하였음
- 나. 여름재배 적품목으로 적색계통은 다홍채, 레드프릴을 선발하였고, 청색계통은 경수채, 엔다이브, 청경채를 선발하였으며 적정밀도는 2, 3회처리에서 수량이 높았음
- 다. 가을재배 적품목은 적색계통은 적치커리, 다홍채, 레드프릴, 적로메인을 선발하였고, 청색계통은 비타민, 청경채를 선발하였으며, 적정밀도는 4회 처리가 수량이 높았음
- 라. 겨울재배는 수확소요일수가 35~41일이 소요되었으며, 적색계통은 레드프릴, 다홍채를 청색계통은 경수채, 청경채를 선발하였고, 적정밀도는 4회 처리에서 수량이 높았음
- 마. 어린잎채소 기능성 성분 분석에서는 폴리페놀, 플라보노이드 함량이 1%내외의 수준으로 함유되어 있으며, 비타민C 함량은 비타민에서 76~109mg으로 높게 나타났음

(시험 2) 어린잎채소 동계재배시 온도관리 기술

- 가. 어린잎채소 동계재배 온도관리 기술 개발을 위해 야간온도 4처리(3,5,8,10°C)를 비타민, 경수채 등 10작목을 대상으로 1월 16일 파종하여 조사하였음
- 나. 온도처리별 생육은 야간온도가 높을수록 초장이 길었으며, 생체중도 무거워 전체적으로 수량도 높게 나타났음
- 다. 수확소요일수에서는 청경채의 경우 3°C에서 41일, 5°C 38일, 8°C 34일, 10°C 34일로 나타나 야간온도 8~10°C에서 재배 시 5°C보다 4일, 3°C보다는 7일정도 빨리 수확하였고, 흥현채는 어느 온도에서도 생육을 하지 않아 동계재배에는 적합하지 않았음
- 라. 동계재배기간을 11월에서 2월까지 4개월로 봤을 때 3°C에서 재배하였을 때 수확횟수는 2.9회, 5°C에서는 3.1회, 8,10°C에서는 3.5회를 수확할 수가 있는 것으로 나타났음
- 마. 현재 동해안지역 어린잎재배 농가의 야간 설정온도는 5°C로 설정하여 유지하고 있으며, 8°C로 설정하여 경제성 분석 시 1,766천원/5a의 이익이 발생될 것으로 예상됨

(시험 3) 어린잎채소 동계재배용 향채류 선발

- 가. 어린잎채소 동계재배용 향채류 선발을 위한 1차 특성 검정에서 발아일수가 3일 정도 소요되었으나 고수, 루비레드, 뉴비트는 8~9일이 소요되었음
- 나. 로케트와 바실은 동계재배용으로 생육이 저조하여 적합하지 않았고 수확일수도 39일이 소요되어 생산 효율성이 떨어졌음
- 다. 황근대는 초장 및 엽 크기가 양호하였고 수확량이 392.0g으로 동계재배에 적합한 작목으로 선발하였음
- 라. 2차 특성 검정에서 방풍, 크레송은 발아일수가 14일로 다른 작목에 비해 늦고 수확일수도 32일 이상 소요되어 동계재배로 적합하지 않았음
- 마. 생육이 높고 수확량이 높은 적경수채, 흑청채, 소송채가 동계재배에 적합한 향채류로 선발하였음

(시험 4) 어린잎채소 안정생산 기술 개발

- 가. 무름병 발생 경감을 위해 무균상토 이용 시 발아일수는 2~5일 정도 소요되었으며 초장 및 엽 크기가 일반상토에 비해 높게 나타났으나 롤라로사, 레드러시안에서는 도장하였음
- 나. 방풍과 콘샐러드는 발아일수가 늦고 생육이 불량하여 여름재배로 적합하지 않았음
- 다. 무균상토 이용 시 크레송은 무름병 발생 정도가 8.7에서 1.0으로 경감하였고 우엉은 전혀 발생하지 않아 친환경 경종적 무름병 방제방법으로 적합하였음
- 라. 무균상토 이용에 대한 경제성 분석 시 선발된 8작목이 상자당 평균 42g 수확량이 증가하여 무균상토 구입비용을 제하더라도 2,731천원/10a의 소득 향상 효과가 있었음
- 마. 살균 방법별 생육 특성에서 크레송은 초장 및 엽 크기에서 무처리기가 가장 높았고 염소수 처리가 가장 적었고 흥현재와 흑청채는 염소수, 유황수 처리가 무처리에 비해 높았으나 처리 농도별로는 차이가 없었음
- 바. 크레송은 무처리에서 무름병 발생 정도가 3.7이었으나 소독수 처리가 높게 나타나 병해 발생 경감 효과가 없었음

5. 인용문헌

- 김성겸. 2013. 어린잎채소 및 산채 상품화 기술 세미나(제1주제 : 어린잎채소 생산 시스템 개선). pp1-20. 농촌진흥청 국립원예특작과학원.
- 엄영철, 장운아, 윤형권, 서명훈, 이혜은, 이준구. 2013. 농업기술길잡이 173. 싹채소와 어린 잎채소. 농촌진흥청.
- 이경아, 이영아, 박인식. 2009. 염소수처리 의한 새싹채소의 살균 효과. J of Life Science. 19(6):751-755.
- Dual Chandra and Ji Gang Kim. 2011. Effects of Different Sanitizers on the Quality of 'Tah Tasai' Chinese Cabbage(*Brassica campestris* var. *narinosa*) Baby Leaves. Korean J. Food Preserv. 18(4):429-435.
- Jun, S.Y., Y.H. Kim, J.M. Sung, J.W. Jeong, K.D. Moon, J.H. Kwon, and Y.K. Lee. 2010. Effects of Seed Decontamination Treatments on Germination of Red Radish Seeds during Presoaking. J Korean Soc Food Sci Nutr. 39(10):1528-1534.
- Kim, H.Y., J.W. Jeong, J.Y. Kim, and Y.I. Lim. 2004. A study on the quality depending on sanitization method of raw vegetables in foodservice operations. Korean J Soc Food Cookery Sci. 20:123-132.
- Kim, J.G., Y. Luo and C.I. Lim. 2007. Effect of Ozonated water and Chlorine Water Wash on the Quality and Microbial De-contamination of Fresh-cut Carrot Shreds. Korean J. Food Preserv. 14(1):54-60.
- Kim, S.J., S.H. Sun, K.J. Min and K.S. Yoon. 2011. Microbiological Hazard Analysis and Verification of Critical Control Point(CCP) in a Fresh-Cut Produce Processing Plant-Case Study of a Fresh-Cut Leaf Processing Plant-. J East

Asian Soc Dietary Life. 21(3):392-400.

Lee, J.S and K.R. Do. 2012. Growth and Postharvest Freshness of *Tah Tasai* Chinese Cabbage(*Brassica campestris* var. *narinosa*) Baby Leaf Vegetable as Affected by Brushing Treatment during Cultivation. 2012. Korean J. Food Preserv. 19(1):19-25

Park, K.J., J.H. Lim, B.K. Kim, J.C. Kim, J.W. Jeong and S.W. Jeong. 2008. Effect of Aqueous Chlorine Dioxide and Citric Acid on Reduction of *Salmonella typhimurium* on Sprouting Radish Seeds. Korean J. Food Preserv. 15(5):754-759.

Park, K.J., J.H. Lim, J.H. Kim, J.W. Jeong, J.H. Jo and S.W. Jeong. 2007. Reduction of Microbial Load on Radish(*Raphanus sativus* L) Seeds by Aqueous Chlorine Dioxide and Hot Water Treatments. Korean J. Food Preserv. 14(5):487-491.

6. 연구결과 활용

연도(연차)	활용구분	제 목
2013(1년)	영농활용	동해안지역 어린잎채소 동계재배 시 적작목 및 파종 밀도(중양)
2014(2년)	영농활용	어린잎채소 동계재배용 향채류 선발(중양)
	학술발표	고온기 어린잎채소 무균상토 재배 시 무름병 발생 경감 효과(자체)

7. 연구원 편성

구분	소속	직급	성명	수행업무	참여년도	
					'13	'14
과제책임자	강원도원 원예연구과	농업연구관	홍대기	과제 총괄	○	○
1세부책임자	원예연구과	농업연구사	김영진	세부주관 수행	○	○
공동연구자	옥수수연구소	농업연구사	최재근	시험수행 및 평가	○	-
	원예연구과	”	서현택	품질조사 지원	○	○
	원예연구과	”	장은하	품질조사 지원	○	○
	원예연구과	농업연구관	홍대기	평가분석 지원	○	○
	원예연구과	기계서기보	박기진	현장조사 지원	○	○
	작물연구과	농업연구관	방순배	평가분석 지원	○	○