

어젠다코드	3 - 12 - 35		구분	부분완결	
기술분야코드	V2	기술유형코드	C10	작목구분코드	VC-06-1401
과제종류	기관고유		세세부사업	-	
연구과제 및 세부과제			수행기간	소속	과제책임자
산채 연중생산을 위한 시설재배 기술 개발			'15~'17	산채연구소	최병곤
1) 산채종묘 시설내 연중생산 기술 개발			'15	산채연구소	최병곤
2) 산마늘 시설재배 생산기술 개발			'15~'17	산채연구소	최병곤
3) 유희 버섯사를 이용한 곰취 여름 생산기술 개발			'15~'17	산채연구소	김용복
색인용어	육묘, 발아, 연중, 곰취, 곤드레, 왕고들빼기, 민들레, 갯기름나물				

ABSTRACT

This studies were investigated to enhance the seed germination of green edibles and to establish year-round production of green edibles seedlings. Five kinds of seeds used in this studies were *Ligularia fischeri* Turcz, *Cirsium setidens*, *Peucedanum japonicum* Thunberg, *Lactuca indica* L., *Traxacum platycarpum* Dahlst. To enhance the seed germination, ultrasonification and NaOCl treatment of green edibles seeds were conducted, but any enhancement couldn't be found by these treatments. Pre-chilling of seeds which were conventional seed treatment showed better seed germination than the others. Germination of these seeds wasn't affected by the artificial light quality except *Cirsium setidens* which showed more gemination in dark. Improvement of seedling quality could be found generally in light quality composed of red and blue. Seedling temperatures and light intensities of artificial light in green edibles seedlings of *Lactuca indica*, *Ligularia fischeri* and *Cirsium setidens* were as follows. In *Lactca indica* seedling, mean seedling weight and establishment were respectively 1.1g and 81.0% in the seedling temperature 20°C and light intensity $100\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$. In *Ligularia fischeri*, mean seedling weight and establishment were respectively 1.7g and 75.8% in the seedling temperature 20°C and light intensity $50\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$. In *Cirsium setidens*, mean seedling weight and establishment were respectively 2.1g and 67.3% in the seedling temperature 20°C and light intensity $100\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$.

1. 연구목표

산채의 일반적인 소비패턴은 산나물이 출하되는 봄철에 생체로 썬이나 샐러드로 이용하고, 그 이외의 계절에는 묵나물의 형태로 이용하는 것이 주를 이루어 왔다. 그러나 최근 들어 산채가 건강지향농산물의 대표주자로 널리 알려지면서 산채의 소비가 증가하고 있을 뿐만 아니

라, 연중소비에 대한 요구도 높아지고 있다. 또한, 산채의 소비증가에 따라 생산량 및 생산액도 증가하여 2014년도에는 생산액이 3,697천억 원, 생산량이 40,338톤으로(산림청, 2015), 농림업 상위 30개 품목 중 오이, 참외, 산약, 마늘, 벌꿀 등에 이어 29위로 조사되고 있다(농림축산식품부, 2015). 이에 따라 산채재배농가에서도 안정적인 소득 확보와 지속적인 유통망 관리를 위하여 연중생산의 필요성을 제기하고 있다.

산채 재배에 있어서도 노지 직파 보다는 육묘를 이용한 이식재배가 권장되고 있으며, 점차 시설을 이용한 산채 재배에 대한 관심이 높아지고 있다. 최근 ICT를 이용한 농업의 생산의 자동화 및 생산성 향상이 화두로 떠오르고 있어 시설재배를 이용한 산채의 연중생산에 대한 체계적인 접근이 필요한 실정이다. 산채 연중생산에서 가장 기본적인 문제라 할 수 있는 산채 종자의 발아율 향상 방법 구명과 시설 내에서 LED 광원을 이용한 육묘방법 확립하고자 본 시험을 실시하게 되었다. 산채는 난발아성으로 알려져 산채의 발아율을 높일 필요성이 있다. 초음파 처리는 발아가 어려운 난 등의 종자의 발아억제요인을 타파하거나 발아율을 향상시키는 방법으로 보고되고 있어(Lee et al., 1998; Bang, 2002), 발아율이 낮고 발아기간이 긴 산채 종자의 발아율을 높일 수 있을 것으로 여겨 곱취, 곤드레 종자를 초음파 처리하였다. 조 직배양 시기내 과종 전 소독제인 차아염소산나트륨을 사용하는데 그 효과는 이미 많은 작물에서 오염방지 뿐만 아니라, 종피의 일부를 제거시키거나 변형시켜 투수성을 높임으로써 발아를 증진시키고(구 등, 1996) 식물학 상 과실이 종자인 경우 과피를 약화시켜 휴면을 타파하는데 유용한 것으로 알려져 있다(Drew&Brocklehurst, 1987). 대부분의 산채 종자들은 발아에 소요되는 기간이 길어 종자들이 부패가 일어나기 쉬우므로, 차아염소산나트륨 처리에 의한 부패경감과 발아율 향상을 기대할 수 있을 것으로 여겨 곱취와 곤드레 종자에 대하여 NaOCl 500배 희석액으로 소독처리를 실시하였다. 또한, 산채 연중육묘 생산을 위해 산채연구소 내 LED 육묘 시설에서 광질에 따른 산채 종자 발아양상과 묘소질의 변화를, 광질, 광 강도 및 육묘온도에 따른 묘소질의 변화를 살펴보았다.

2. 재료 및 방법

<제1세부과제 : 산채종묘 시설내 연중생산 기술 개발>

(시험 1) 종자 전처리 및 광질이 산채 종자의 발아율에 미치는 영향

본 시험은 2015년도에 산채연구소 내 LED 육묘시설에서 곱취, 곤드레, 왕고들빼기, 갯기름나물, 민들레를 시험재료로 사용하여, 종자 전처리 및 광원의 종류가 산채의 종자 발아율에 미치는 영향을 구명하고자 실시하였다.

종자 전처리로서 NaOCl 500배액을 이용한 종자소독, 초음파 처리, 종자휴면타파 처리 등을 실시하였다. 소독처리는 종자를 하얀 망사에 넣고 수돗물을 이용하여 15시간 이상 흐르는 물에 침중한 후 꺼내어, 망사자루를 가볍게 흔들어서 표면에 묻어 있는 수분을 제거하고, NaOCl 500배액에 30분간 담가 실시하였다. 초음파 처리는 종자를 하얀 망사에 넣고 수돗

물을 이용하여 15시간 이상 흐르는 물에 침중한 후 꺼내어, 망사자루를 가볍게 흔들어서 표면에 묻어 있는 수분을 제거하고, 초음파 장치(MU-1200, 미래초음파)를 이용하여 25KHz 주파수에서 15, 30, 45분, 45KHz 주파수에서 15, 30, 45분간 실시하였다. 종자 습윤 저온처리하는 종자를 하얀 망사에 넣고 수돗물을 이용하여 15시간 이상 흐르는 물에 침중한 후, 꺼내어 망사자루를 가볍게 흔들어서 표면에 묻어 있는 수분을 제거하고, 망사자루를 냉장고(4℃)에 7일간 치상하였다. 각각의 방법으로 소독 처리, 초음파 처리, 습윤 저온처리된 종자의 발아율을 검정은 페트리 디쉬에 여과지를 깔고 종자를 50립씩 3반복으로 치상하여, 산채연구소 내 20℃로 설정된 LED 육묘시설 내에서 발아시험을 실시하였다.

광원의 종류가 발아율에 미치는 영향을 구명하기 위하여 백색광원으로 형광등(TLD32W/865RS, PHILIPS)을, LED 단색광은 적색광(DYLED11, 다인바이오(주)), 청색광(DYLED31C, 다인바이오(주)), 녹색광(DYLED51V, 다인바이오(주))을 사용하였다. 암 조건은 페트리디쉬를 호일로 감싸서 암 상태를 유지하도록 하였다. 발아율 조사는 치상 후 1일 간격으로 조사하였으며, 발아의 판단은 어린 싹이 1mm 이상 출현하였을 때로 하였다.

(시험 2) 광질의 종류 및 적청광의 비율이 산채 종묘의 소질에 미치는 영향

본 시험은 2015년도에 산채연구소 내 LED 육묘시설에서 곰취, 곤드레, 왕고들빼기, 갯기름나물, 민들레를 시험재료를 사용하여, 광질 및 광질의 비율이 산채 종묘의 묘 소질에 미치는 영향을 구명하고자 하였다. 종자를 저온 습윤처리 한 후 원예용 상토를 이용하여 105공 트레이에 1립씩 파종하였다. 육묘실의 온도는 20℃로 설정하였으며, 백색광과 단색광인 적색광, 청색광, 녹색광은 시험1과 같은 장비를 사용하여 실시하였다. 광질 비율은 콘트롤러(DYLE222, 다인바이오(주))를 이용하여 조절하였으며, 적청혼합광(DYLED44V, 다인바이오(주))의 적청비율을 2:1, 1:2, 1:2로 조정하여 하여 시험에 사용하였다. 대조로서 산채연구소 내 LED 육묘베드에 설치된 적청혼합광을 이용하였으며, 이를 혼합 LED로 표기하였다. 육묘기간은 60일로 하였다. 입모율은 정상적으로 성장한 산채종묘로 계산하였으며 초장, 엽장, 엽폭, 엽수, 근장, 주당 묘중 등을 측정하였다.

(시험 3) 육묘 온도 및 광 강도가 산채 종묘 묘소질에 미치는 영향

본 시험은 2015년도에 산채연구소 내 LED 육묘시설에서 곰취, 곤드레, 왕고들빼기를 민들레를 시험재료를 사용하여, 육묘온도 및 광량이 산채 종묘의 묘 소질에 미치는 영향을 구명하고자 하였다. 종자의 습윤 저온처리와 파종은 시험 2와 동일하게 실시하였다. 육묘실의 온도는 15, 20, 25℃로 설정하였으며, 광질은 LED 백색광과 적청혼합 LED를 이용하였다. 광량은 육묘베드 위 파종 트레이에서 측정하였을 때 50, 100, 150 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 가 되도록 하였다. 광량조절은 LED 모듈과 육묘베드 사이의 거리를 PPFD 광센서(FLA603-PS5, AHLBORN, Germany)가 부착된 측정 장치(MA2590, AHLBORN, Germany)를 이용하여 측정하면서 조정하였다. 육묘기간은 60일로 하였다. 입모율은 정상적으로 성장한 산채종묘로 계산하였으며 초장, 엽장, 엽폭, 엽수, 근장, 주당 묘중 등을 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

<제1세부과제 : 산채종묘 시설내 연중생산 기술 개발>

(시험 1) 종자 전처리 및 광질의 종류가 산채 종자의 발아율에 미치는 영향

곰취, 곤드레 종자의 발아율 향상을 위하여 초음파 처리를 실시하였다(표 1). 초음파 출력의 강도 및 초음파 처리시간에 따라 발아세 및 발아율에 차이를 보이는 것으로 나타났지만, 전반적으로 발아세와 발아율이 낮아 초음파 처리가 곰취, 곤드레의 발아율을 높이지 못하는 것으로 나타났다. 초음파 처리가 치커리의 발아율 및 유묘 형성율을 증가시키지만 썩갯 “Okiku 3”에서는 초음파 처리효과가 나타나지 않는다는 보고와 같이(황&정, 2008), 곰취와 곤드레에 있어서는 초음파 처리효과가 나타나지 않는 것으로 여겨진다. 또한, 초음파 처리된 종자의 발아는 백색광, 적색광, 청색광, 녹색광 등의 광질의 차이에 의해 큰 차이를 보이지 않았다.

표 1. 초음파 처리가 곰취, 곤드레 종자의 발아에 미치는 영향

광 종류	초음파 (출력-처리시간)	곰 취		곤드레	
		발아세(%)	발아율(%)	발아세(%)	발아율(%)
형광등	25KHz-15분	10.0±2.8 ^y	56.0±2.8	28.0±2.0	34.7±1.1
	25KHz-30분	5.0±1.4	60.0±2.8	25.3±3.0	32.7±4.6
	25KHz-40분	4.7±4.1	53.3±3.0	32.0±7.2	37.3±10.0
	40KHz-15분	11.3±5.0	60.7±6.1	20.0±17.4	25.3±22.0
	40KHz-30분	6.7±2.3	55.3±4.1	18.0±15.6	20.7±18.1
	40KHz-45분	15.3±5.0	56.0±4.0	16.0±4.0	23.3±8.3
적색	25KHz-15분	16.7±3.0	68.0±3.4	32.7±6.1	44.0±11.1
	25KHz-30분	13.3±8.3	64.0±7.2	24.0±5.2	40.7±8.3
	25KHz-40분	12.7±2.3	55.3±3.0	23.3±12.8	36.0±10.5
	40KHz-15분	12.0±7.2	57.3±12.8	30.7±12.2	40.0±6.9
	40KHz-30분	14.0±0.0	69.0±9.9	22.0±3.4	35.3±9.2
	40KHz-45분	10.7±3.0	62.0±7.2	21.3±6.4	36.0±5.2
L E D 녹색	25KHz-15분	14.0±2.8	55.0±1.4	22.7±10.0	40.7±4.1
	25KHz-30분	10.0±2.8	50.0±8.4	35.3±3.0	48.0±3.4
	25KHz-40분	8.0±2.8	47.0±4.2	26.0±2.0	45.3±3.0
	40KHz-15분	10.0±11.3	46.0±14.1	23.3±8.0	36.0±10.5
	40KHz-30분	12.7±9.0	57.3±8.3	23.3±7.0	43.3±14.7
	40KHz-45분	11.0±7.0	66.0±14.1	18.7±5.0	32.0±11.1
청색	25KHz-15분	10.7±3.0 ^y	64.7±12.2	26.7±6.4	38.0±11.1
	25KHz-30분	6.0±5.6	44.0±8.4	16.0±2.0	19.3±3.0
	25KHz-40분	12.0±0.0	59.0±15.5	23.3±10.2	30.7±13.0
	40KHz-15분	5.0±4.2	56.0±5.6	11.3±11.3	14.0±14.0
	40KHz-30분	3.0±1.4	57.0±1.4	18.0±4.0	20.7±4.1
	40KHz-45분	5.0±4.2	57.0±4.2	11.3±1.1	14.0±0.0

^y Mean ± SD(n=3)

NaOCl 소독 처리된 곰취 종자는 발아세가 6.3~9.7%, 발아율이 67.7~72.0%로 발아세 및 발아율이 낮은 것으로 나타났으며, 광원의 종류에 따른 발아세 및 발아율의 차이가 나타나지 않았다. 종자 소독처리 된 곤드레 종자는 백색광 조사처리에서 발아세가 19.3%, 녹색광 조사 처리에서 발아율이 43.3%로 광원의 종류에 따라 발아세 및 발아율의 차이가 나타났다. 그러나 초음파 처리와 마찬가지로 종자소독처리에서도 곰취, 곤드레 종자의 발아율이 향상되지 않음을 알 수 있었다.

표 2. 종자소독처리(NaOCl 500배 희석액)가 곰취, 곤드레 종자의 발아에 미치는 영향

산채 종류	광원	발아세 (%)	발아율 (%)	발아소요일수 (일)
곰취	백색(형광등)	9.7±3.2 ^y	67.7±4.2	14
	L 적색	9.0±2.7	72.0±9.3	
	E 녹색	7.0±2.1	70.0±6.8	
	D 청색	6.3±3.4	70.3±8.2	
곤드레	백색(형광등)	19.3±4.1	27.3±3.06	14
	L 적색	18.0±8.0	42.0±16.0	
	E 녹색	16.0±2.0	43.3±3.0	
	D 청색	7.3±1.1	17.3±2.3	

^y Mean ± SD(n=3).

습윤 상태에서 저온 처리한 곰취 등 5종의 종자의 발아율을 표 3에 나타내었다. 곰취, 곤드레 종자의 경우 초음파 처리나 NaOCl 처리에 비하여 발아율이 상당히 높아짐을 알 수 있다. 이러한 것은 층적 저장이나 저온 습윤처리시 산채의 발아율이 높아진다는 결과와 일치하였다(서, 1991 ; 서 et al., 1996). 곰취 종자는 암 조건에서 발아세가 50.8%로 높았으며, 발아율은 백색광 등 모든 처리에서 82% 이상으로 광질에 따른 발아율에 있어 유의한 차이를 보이지 않는 것으로 나타났다. 곤드레의 경우 암 조건에서 발아율이 44.3%로 다른 명 조건에 비하여 유의하게 낮았다. 이는 서 등(1996)의 곤드레 종자의 발아는 저온저장기간이 길수록 발아율이 높아지고 광조건별로는 암 조건보다는 명 조건에서 발아율이 높다는 결과와 일치함을 알 수 있다. 적색광에서의 발아율은 68.0%로 다른 광질의 발아율 보다 유의적으로 높은 발아율을 보였다. 갯기름나물의 발아세는 청색광에서 41.3%로 가장 낮았고 암 조건에서 49.5%로 가장 높았으나 암 조건 및 명 조건 모두에서 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다. 갯기름나물의 발아율은 백색광, 녹색광에서 70.3%로 가장 낮았으며 적색광에서 75.3%로 가장 높았으나, 발아세와 마찬가지로 암 조건 및 명 조건 모두에서 유의적인 차이는 없는 것으로 나타났다. 왕고들빼기는 종자 치상 후 2일차에 대부분의 종자가 발아되어 발아세와 발아율이 일치하였다. 발아율은 백색광에서 95.3%로 가장 낮았고, 적색광에서 98.3%로 가장 높았으나 암 조건 및 명 조건 모두에서 발아율에서 유의한 차이는 없는 것으로 나타났다. 민들레는 발아세와 발아율의 차이가 크지 않아 초기에 대부분의 종자가 발아되는 것으로 나타났으며, 8일차 발아율은 녹색광에서 61.8%로 가장 낮았고, 청색광에서 68.5%로 가장 높은 것으로 나타났으

나, 명 조건 및 암 조건 모두에서 발아율은 유의적으로 차이가 없는 것을 나타냈다. 이상에서 보듯이 곤드레 종자에서만 발아에 광질이 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 곤드레를 제외한 곰취 등 4종의 산채 발아에 있어서는 광질 보다 저온 습윤 처리가 더 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다.

표 3. 저온처리 및 광원의 종류가 산채 종자의 발아에 미치는 영향

산채 종류	광 종류	발아세 (%)	발아율 (%)	발아소요일수 (일)	비 고
곰 취	백색(형광등)	37.3 b ^z	83.3 a	13	저온 습윤처리 (4°C 7일)
	적색	43.8 ab	82.5 a	13	
	L 녹색	36.5 b	82.0 a	13	
	E 청색	37.5 b	84.3 a	13	
	D 암	50.8 a	88.5 a	13	
곤드레	백색(형광등)	32.0 bc	55.8 bc	13	
	적색	41.5 a	68.0 a	13	
	L 녹색	36.8 ab	65.8 ab	13	
	E 청색	26.0 c	53.0 cd	13	
	D 암	31.0 bc	44.3 d	13	
갯기름나물	백색(형광등)	41.5 a	70.3 a	9	
	적색	46.3 a	75.3 a	9	
	L 녹색	43.3 a	70.3 a	9	
	E 청색	41.3 a	71.0 a	9	
	D 암	49.5 a	71.5 a	9	
왕고들빼기	백색(형광등)	95.3 a	95.3 a	2	
	적색	98.3 a	98.3 a	2	
	L 녹색	95.0 a	95.0 a	2	
	E 청색	95.5 a	95.5 a	2	
	D 암	98.0 a	98.0 a	2	
민들레	백색(형광등)	66.0 a	66.8 a	8	
	적색	64.0 a	66.8 a	8	
	L 녹색	60.8 a	61.8 a	8	
	E 청색	68.3 a	68.5 a	8	
	D 암	63.3 a	65.3 a	8	

^z Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at $P = 0.05$

(시험 2) 광질 및 적청광 비율이 묘소질에 미치는 영향

광질과 적청광의 비율이 왕고들빼기의 묘 소질에 미치는 영향을 조사한 결과는 표 4와 같다. 입모율은 적청 혼합비율 2:1처리와 1:2처리에서 각각 94.3, 94.9%로 다른 광질에 비하여 유의하게 높았으며, 초장은 적청 혼합비율 1:1처리에서 22.9cm로 가장 길고, 엽수는 혼합

LED에서 4.6배로 가장 많았다. 주당 묘중은 백색광에서 2.7, 혼합 LED에서 2.9, 적정혼합 (1:1)에서 2.6, 적청혼합(2:1)에서 2.7g으로 여타의 광질에 비하여 유의하게 높은 것으로 나타났다. 입모율과 주당 묘중을 고려할 때 왕고들빼기의 육묘에서는 적정혼합비율을 2:1로 처리하는 것이 좋을 것으로 여겨진다.

표 4. 광 종류 및 광비율이 왕고들빼기의 묘소질에 미치는 영향

광 종류	입모율 (%)	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (매/주)	근장 (cm)	묘중 (g/주)
백색(형광등)	91.7 ab ^z	22.3 ab	9.7±0.5 ^y	3.1±0.1	3.4 c	10.0±0.7	2.7 a
적색	89.3 ab	18.3 d	8.3±0.3	2.9±0.1	3.8 bc	10.4±0.7	1.8 c
녹색	79.0 b	12.5 e	6.1±1.5	2.9±0.3	3.6 c	11.1±1.0	1.1 d
청색	93.0 ab	20.3 bcd	9.6±1.1	2.8±0.0	4.2 ab	12.1±1.1	2.2 bc
혼합 LED	79.1 b	22.6 ab	11.1±0.6	3.0±0.2	4.6 a	9.9±0.8	2.9 a
적:청(1:1)	91.1 ab	22.9 a	10.9±0.7	3.1±0.3	4.0 abc	12.4±1.1	2.6 a
적:청(2:1)	94.3 a	21.9 abc	10.5±0.9	3.1±0.2	3.8 bc	9.8±0.5	2.7 a
적:청(1:2)	94.9 a	19.8 cd	10.3±0.6	2.9±0.1	4.3 ab	9.2±0.9	2.5 ab

^yMean ± SD(n=3).

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at $P = 0.05$

광질과 적청광의 비율이 곰취의 묘 소질에 미치는 영향을 조사한 결과는 표 5와 같다. 입모율은 백색광 등 모든 광질에서 유의한 차이를 보이지 않았다. 초장은 혼합 LED와 적청 혼합 비율(1:1) 처리에서 각각 15.7, 15.0cm로 이외의 광질에서의 초장 보다 유의하게 높았다. 주당 묘중은 혼합 LED에서 2.9g으로 가장 높았다. 입모율, 초장, 주당 묘중을 고려하면 곰취의 육묘에서는 혼합 LED 처리가 가장 좋을 것으로 여겨진다.

표 5. 광 종류 및 광비율이 곰취의 묘소질에 미치는 영향

광 종류	입모율 (%)	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (매/주)	근장 (cm)	묘중 (g/주)
백색(형광등)	70.9 a ^z	11.9 b	3.2±0.0 ^y	6.3±0.2	2.6±0.3	9.4±1.8	1.9 b
적색	53.7 a	12.3 b	3.1±0.5	6.5±0.5	2.6±0.3	9.0±0.4	1.8 b
녹색	63.7 a	9.7 c	2.9±0.0	5.5±0.5	1.9±0.1	8.8±0.7	1.1 c
청색	62.1 a	12.7 b	3.6±0.3	6.8±0.6	2.3±0.1	10.1±0.6	1.9 b
혼합 LED	57.6 a	15.7 a	4.0±0.5	8.0±1.9	2.8±0.3	9.2±1.7	2.9 a
적:청(1:1)	66.3 a	15.0 a	3.9±0.4	7.7±0.6	2.6±0.1	7.9±0.9	2.2 b
적:청(2:1)	66.9 a	12.8 b	3.4±0.3	6.8±0.9	2.4±0.3	7.9±0.1	1.8 b
적:청(1:2)	63.0 a	13.7 ab	3.5±0.2	6.9±0.3	2.4±0.1	9.3±1.2	1.9 b

^y Mean ± SD(n=3).

^z Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at $P = 0.05$

광질과 적청광의 비율이 곤드레의 묘 소질에 미치는 영향을 조사한 결과는 표 6과 같다. 입모율은 백색광 등 모든 광질에서 유의한 차이가 없었으며, 초장은 백색광, 혼합 LED, 적청 혼합(1:1)에서 길었으며, 주당 묘중은 백색광에서 4.0, 혼합 LED에서 4.1g으로 다른 광질보다 무거운 것으로 나타났다. 입모율과 주당 묘중을 고려할 때 곤드레의 육묘에서는 백색광과 혼합 LED 로 처리하는 것이 좋을 것으로 여겨진다.

표 6. 광 종류 및 광비율이 곤드레의 묘소질에 미치는 영향

광 종류	입모율 (%)	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (매/주)	근장 (cm)	묘중 (g/주)
백색(형광등)	65.8 a ^z	19.3 a	7.1±0.5 ^y	5.4±0.4	3.2±0.3	10.8±0.8	4.0 a
적색	76.5 a	14.0 c	5.5±0.9	4.2±0.3	2.8±0.1	9.9±1.4	2.0 d
녹색	63.7 a	10.0 d	4.8±0.0	3.5±0.1	2.3±0.2	9.7±1.2	1.3 d
청색	66.9 a	17.2 b	6.9±0.3	5.2±0.5	3.2±0.2	11.3±0.4	3.0 c
혼합 LED	76.0 a	20.1 a	7.5±0.5	5.2±0.2	3.7±0.4	10.8±1.3	4.1 a
적:청(1:1)	64.4 a	20.0 a	7.1±0.5	5.2±0.2	3.6±0.6	12.9±1.6	3.8 ab
적:청(2:1)	74.5 a	17.1 b	6.7±0.4	4.9±0.4	3.2±0.4	10.7±0.5	3.0 c
적:청(1:2)	71.5 a	17.3 b	6.7±0.7	5.0±0.4	3.6±0.5	12.1±0.3	3.3 bc

^y Mean ± SD(n=3).

^z Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at $P = 0.05$

광질과 적청광의 비율이 갯기름나물의 묘 소질에 미치는 영향을 조사한 결과는 표 7과 같다. 입모율은 적청 혼합(1:2)에서 77.1%로 가장 높았고, 초장은 청색광과 녹색광에서 작았으나 그 외의 광질에서는 유의하게 높은 것으로 나타났다. 주당 묘중은 혼합 LED 에서 1.2g으로 가장 무거웠다. 입모율과 초장 및 주당 묘중을 고려할 때 갯기름나물의 육묘에서는 혼합 LED 로 처리하는 것이 좋을 것으로 여겨진다.

표 7. 광 종류 및 광비율이 갯기름나물의 묘소질에 미치는 영향

광 종류	입모율 (%)	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (매/주)	근장 (cm)	묘중 (g/주)
백색(형광등)	69.4 ab	11.6 a	2.7±0.1	4.3±0.3	2.7±0.1	12.2±2.0	0.8 bc
적색	66.5 ab	11.3 a	2.5±0.1	3.7±0.2	2.2±0.1	10.5±2.2	0.6 c
녹색	60.1 ab	8.3 c	1.8±0.1	2.7±0.1	2.0±0.0	7.3±1.8	0.3 d
청색	57.0 ab	9.7 b	2.4±0.2	3.9±0.4	2.5±0.6	10.1±1.1	0.7 bc
혼합 LED	62.1 ab	12.4 a	2.9±0.0	4.9±0.1	2.9±0.3	10.6±1.1	1.2 a
적:청(1:1)	55.7 b	12.3 a	2.8±0.3	4.4±0.3	5.4±4.8	10.6±1.0	1.0 ab
적:청(2:1)	76.0 ab	11.7 a	2.6±0.1	4.3±0.1	2.8±0.2	11.7±0.9	1.0 ab
적:청(1:2)	77.1 a	11.6 a	2.7±0.1	4.2±0.4	2.7±0.3	11.8±1.1	1.0 ab

^y Mean ± SD(n=3).

^z Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at $P = 0.05$

광질과 적청광의 비율이 민들레의 묘 소질에 미치는 영향을 조사한 결과는 표 8과 같다. 입모율은 적청 혼합(2:1)에서 94.3%, 적청 혼합(1:2)에서 94.9%로 가장 높았으며, 초장은 혼합 LED 에서 가장 길었다. 주당 묘중은 혼합 LED에서 2.9g, 적청 혼합(1:1)에서 2.5g으로 유의하게 무거웠다. 입모율과 초장 및 주당 묘중을 고려할 때 민들레 육묘에서는 적청 혼합(1:1)로 처리하는 것이 좋을 것으로 여겨진다.

표 8. 광 종류 및 광비율이 민들레의 묘소질에 미치는 영향

광 종류	입모율 (%)	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (매/주)	근장 (cm)	묘중 (g/주)
백색(형광등)	91.7 ab	13.7 b	8.9±0.9 ^y	3.5±0.3	5.9±0.2	13.3±2.3	1.9 b
적색	89.3 ab	9.4 e	6.0±0.6	2.6±0.4	5.4±0.5	12.4±2.0	0.9 d
녹색	79.0 b	4.3 f	2.6±0.2	1.4±0.1	3.8±0.5	6.3±1.2	0.1 e
청색	93.0 ab	10.9 d	6.9±0.6	2.9±0.3	6.4±0.1	15.7±1.6	1.3 c
혼합 LED	79.1 b	15.0 a	9.4±0.2	4.0±0.0	6.6±0.6	12.4±1.8	2.9 a
적:청(1:1)	91.1 ab	13.7 b	9.1±0.2	3.7±0.2	6.5±0.8	12.0±0.8	2.5 a
적:청(2:1)	94.3 a	12.2 c	7.9±0.4	3.5±0.1	6.2±0.4	13.3±0.9	1.8 bc
적:청(1:2)	94.9 a	11.8 cd	8.0±0.7	3.6±0.4	5.6±0.5	11.3±1.2	1.7 bc

^y Mean ± SD(n=3).

^z Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at $P = 0.05$

(시험 3) 육묘 온도 및 광량이 산채 종묘의 묘소질에 미치는 영향

육묘 온도 및 LED의 광량이 왕고들빼기의 묘 소질에 미치는 영향을 조사한 결과는 표 9과 같다. 육묘온도에 따른 입모율 및 주당 묘중의 변화는 육묘온도 20℃에서 입모율과 묘중이 육묘온도 15, 25℃ 보다 높고 무거워, 왕고들빼기의 육묘를 위한 적정온도는 20℃임을 알 수 있었다. 광량에 따른 입모율과 묘중의 변화는 광량이 증가할수록 무거워지는 경향을 보여 왕고들빼기는 별이 잘 드는 길가 등에서 자라는 특성을 가지고 있다는 내용과 일치하는 것으로 나타났으며(정 등, 2010), 육묘온도 20, 25℃ 150μmol·m⁻²·s⁻¹ 광량에서는 왕고들빼기 묘의 선단부에서 일소현상을 보였다. 이는 시험에 사용된 LED의 광량이 부족하여, 원하는 광량을 얻기 위해 육묘베드의 위치를 광원과 접근하여 설치함으로써 열섬현상이 발생하였기 때문으로 여겨진다. 초장은 육묘실의 온도가 20℃에서 가장 컸으며 15℃, 25℃ 순으로 작았다. 특히 광량이 증가함에 따라 초장이 작아져 기존의 LED 광원은 광량이 충분하지 않아 묘가 도장하는 것으로 여겨질 수 있어, LED 육묘나 재배시 이에 대한 향후의 연구가 이루어져야 할 것으로 생각된다. 입모율은 육묘온도 20℃, 광량 100μmol·m⁻²·s⁻¹에서 81.0%로 가장 높았으며, 주당 묘중은 육묘온도 20℃ 광량 100μmol·m⁻²·s⁻¹에서 1.5g으로 가장 무거웠다. 입모율, 주당 묘중 및 잎 선단부의 일소 등을 고려할 때 묘중이 1.5g으로 무겁지만 입모율이 69.6%로 낮은 20℃, 150μmol·m⁻²·s⁻¹ 처리 보다는 묘중이 1.1g으로 낮지만 입모율이 81.0%로 높은 20℃, 100μmol·m⁻²·s⁻¹ 처리가 적절한 것으로 여겨진다.

표 9. 온도 및 광량이 왕고들빼기의 묘소질에 미치는 영향

온도 (°C)	광량 ($\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)	입모율 (%)	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (매/주)	근장 (cm)	묘중 (g/주)
15	50	69.6 abc ^z	7.6 g	4.2±0.4 ^y	2.5±0.2	2.8±0.1	7.0±2.2	0.4 de
	50(백색LED)	70.2 abc	9.1 fg	4.6±0.1	2.9±0.1	2.5±0.0	7.7±0.5	0.4 de
	100	64.6 bcd	8.2 g	4.9±0.8	2.6±0.1	3.1±0.3	8.3±0.9	0.6 cde
	150	70.2 abc	7.7 g	4.5±0.2	2.5±0.0	3.3±0.1	8.9±0.8	0.6 cde
20	50	75.6 ab	14.0 a	7.5±0.8	3.2±0.8	4.2±0.2	8.6±1.5	1.0 abc
	50(백색LED)	73.2 abc	13.4 ab	6.5±0.6	2.6±0.1	3.2±0.2	6.4±0.2	0.8 cde
	100	81.0 a	12.5 bc	6.9±0.7	2.6±0.1	4.4±0.3	9.1±0.6	1.1 abc
	150	69.6 abc	10.2 ef	6.7±0.7	2.5±0.1	5.0±0.0	8.6±1.0	1.5 a
25	50	54.9d	11.5 cde	6.2±0.5	2.6±0.1	3.6±0.8	8.3±1.9	0.9 bcd
	50(백색LED)	74.6 abc	10.2 ef	4.3±0.1	2.4±0.1	2.6±0.3	5.5±0.6	0.4 e
	100	63.3 cd	11.9 bcd	7.5±0.7	3.0±0.1	4.3±0.4	11.8±0.7	1.4 a
	150	72.8 abc	10.5 def	6.1±1.3	2.6±0.3	3.9±0.5	9.3±0.2	1.1 ab

^y Mean ± SD(n=3).

^z Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at $P = 0.05$

육묘 온도 및 LED의 광량이 곱취의 묘 소질에 미치는 영향을 조사한 결과는 표 10과 같다. 육묘온도에 따른 입모율, 초장 및 주당 묘중의 변화는 육묘온도 20°C에서 15, 25°C 보다 입모율이 높고, 초장이 길었으며, 주당 묘중은 무거웠다. 이를 통하여 곱취 육묘를 위한 적정 온도는 20°C임을 알 수 있었으며, 육묘온도 25°C보다는 15°C에서 초장과 주당 묘중이 길고 무거워 곱취의 생육적온이 18~22°C라는 기존의 보고와 일치하는 결과를 보였다(김만조 등, 2014). 곱취 육묘를 위한 적정 광량은 입모율에서 보면 육묘온도 20, 100 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 광량에서 81.1%로 높고, 주당 묘중에서 보면 육묘온도 20°C 50 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 광량에서 1.7g으로 나타나, 경제적인 측면에서는 20, 100 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 광량이, 건전묘 육성 측면에서는 20, 50 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 광량이 적절한 것으로 여겨진다. 초장의 경우 곱취에서는 전술한 왕고들빼기와는 달리 낮은 광량에서도 도장하는 경향을 보이지 않아, 곱취는 음지성 식물로 재배시 차광을 해주어야 한다는 기존의 보고와 일치하는 결과를 보였다(김 등, 2014).

표 10. 온도 및 광량이 곱취의 묘소질에 미치는 영향

온도 (°C)	광량 ($\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)	입모율 (%)	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (매/주)	근장 (cm)	묘중 (g/주)
15	50	76.6 ab ^z	7.9 c	3.3±0.6 ^y	3.6±0.2	1.1±0.1	6.0±1.0	0.7 de
	50(백색LED)	71.7 abc	8.1 c	1.8±0.2	2.7±0.0	1.1±0.1	5.0±0.6	0.5 f
	100	75.9 ab	9.0 bc	2.6±0.2	4.2±0.3	1.1±0.1	6.6±1.0	0.9 cd
	150	76.5 ab	9.2 bc	2.7±0.2	4.4±0.3	1.1±0.1	6.7±0.9	0.9 cd
20	50	75.8 ab	10.9 a	3.3±0.1	6.1±0.2	1.4±0.1	7.1±0.6	1.7 a
	50(백색LED)	76.8 ab	9.1 bc	2.6±0.1	4.3±0.1	1.2±0.1	5.5±0.3	0.7 def
	100	81.1 a	11.1 a	3.2±0.2	5.6±0.3	1.4±0.1	8.2±0.9	1.3 b
	150	71.8 abc	10.3 ab	3.0±0.2	5.5±0.3	1.3±0.2	6.5±0.6	1.0 c
25	50	65.0 bcd	6.3 d	2.0±0.1	3.3±0.4	1.2±0.1	5.4±0.3	0.5 ef
	50(백색LED)	70.1 abc	6.3 d	1.9±0.3	3.2±0.5	1.1±0.1	9.4±8.7	0.4 f
	100	53.4 d	6.0 d	1.7±0.2	2.6±0.2	1.0±0.0	4.6±0.4	0.4 f
	150	57.2 cd	7.8 c	2.3±0.2	3.9±0.3	1.4±0.1	7.9±0.4	0.9 cd

^y Mean ± SD(n=3).

^z Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at $P = 0.05$

육묘 온도 및 LED의 광량이 곤드레의 묘 소질에 미치는 영향을 조사한 결과는 표 11과 같다. 육묘온도에 따른 입모율 및 묘중의 변화는 육묘온도 20℃에서 입모율과 묘중이 육묘온도 15, 25℃ 보다 높고 무거워 곤드레의 육묘를 위한 적정온도는 20℃임을 알 수 있으며, 15℃ 보다는 25℃에서 초장과 주당 묘중이 길고 무거워 곤드레의 생육적온이 18~25℃라는 기존의 보고와 거의 일치하는 결과를 보였다(농진청 농사로, 2016.3). 또한, 광량의 변화가 곤드레의 묘소질에 미치는 영향은 육묘온도가 곤드레의 묘소질에 미치는 영향 보다 적은 것으로 여겨질 수 있는 결과를 보였다. 입모율은 모든 육묘온도와 광량에 상관없이 유의한 차이를 보이지 않았다. 곤드레 육묘를 위한 적정 광량은 육묘온도 20℃, 광량 50 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 및 25℃, 100 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 처리에서 주당 묘중이 2.1g으로 나타나, 경제적인 측면에서는 육묘온도 20℃, 광량 50 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 처리가 적절한 것으로 여겨진다. 또한, 전술한 왕고들빼기와 동일하게 25℃ 100, 150 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 처리에서 식물체 선단부에 일소현상이 관찰되었다.

표 11. 온도 및 광량이 곤드레의 묘소질에 미치는 영향

온도 (°C)	광량 ($\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$)	입모율 (%)	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (매/주)	근장 (cm)	묘중 (g/주)
15	50	56.3 a ^z	9.3 cd	5.4±0.1 ^y	3.6±0.3	1.4±0.1	6.1±1.0	0.9 d
	50(백색LED)	61.3 a	9.8 cd	5.6±0.7	3.2±0.5	1.5±0.1	5.6±0.6	0.8 d
	100	67.3 a	8.5 d	4.9±0.7	3.1±0.5	1.9±0.4	6.9±1.7	0.9 d
	150	65.5 a	9.4 cd	5.6±0.8	3.7±0.3	1.6±0.2	8.0±0.9	1.1 d
20	50	57.7 a	10.6 bc	5.9±0.3	4.3±0.3	3.0±0.3	9.6±0.3	2.1 a
	50(백색LED)	55.5 a	12.6 a	6.4±0.5	4.3±0.3	1.9±0.2	6.4±0.4	1.2 cd
	100	63.9 a	11.7 ab	5.8±0.1	4.4±0.5	2.4±0.2	8.2±0.7	1.7 abc
	150	56.8 a	13.2 a	6.8±0.6	4.6±0.2	2.3±0.2	7.7±1.3	1.7 abc
25	50	65.1 a	9.5 cd	5.2±0.5	4.3±0.3	2.6±0.2	9.1±0.9	1.3 bcd
	50(백색LED)	61.1 a	10.0 bcd	5.2±0.3	7.2±5.4	1.9±0.2	7.7±1.8	0.8 d
	100	67.3 a	10.6 bc	5.5±0.4	4.2±0.2	2.9±0.5	9.3±0.7	2.1 a
	150	68.9 a	9.6 cd	5.3±0.4	4.1±0.2	2.5±0.0	8.7±0.6	1.8 ab

^y Mean ± SD(n=3).

^z Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at $P = 0.05$

4. 적 요

<제1세부과제 : 산채종묘 시설내 연중생산 기술 개발>

(시험 1) 종자 전처리 및 광질의 종류가 산채 종자의 발아율에 미치는 영향

가. 초음파 출력의 강도 및 초음파 처리시간에 따라 발아세 및 발아율에 차이를 보이는 것으로 나타났지만, 전반적으로 발아세와 발아율이 낮아 초음파 처리가 곱취, 곤드레의 발아율을 높이지 못하는 것으로 나타났다.

나. NaOCl 종자소독처리에서도 곰취, 곤드레 종자의 발아율이 향상되지 않았다.

다. 습윤 상태에서 저온 처리한 곰취 등 5종의 종자의 발아율은 초음파 처리나 NaOCl 처리에 비하여 발아율이 상당히 높아지고, 곤드레 종자에서만 발아에 광질이 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 곤드레를 제외한 곰취 등 4종의 산채 발아에 있어서는 광질보다 저온 습윤 처리가 더 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다.

(시험 2) 광질 및 적청광 비율이 묘소질에 미치는 영향

가. 왕고들빼기 육묘시의 입모율은 적청 혼합비율 2:1처리와 1:2처리에서 각각 94.3, 94.9%로 다른 광질에 비하여 유의하게 높았으며, 주당 묘중은 백색광에서 2.7, 혼합 LED에서 2.9, 적청혼합 (1:1)에서 2.6, 적청혼합(2:1)에서 2.7g으로 여타의 광질에 비하여 유의하게 높은 것으로 나타났다. 입모율과 주당 묘중을 고려할 때 왕고들빼기의 육묘에서는 적청혼합비율을 2:1로 처리하는 것이 좋을 것으로 여겨진다.

나. 곰취 육묘시 입모율은 백색광 등 모든 광질에서 유의한 차이를 보이지 않았다. 초장은 혼합 LED와 적청 혼합비율(1:1) 처리에서 각각 15.7, 15.0cm로 이외의 광질에서의 초장 보다 유의하게 높았다. 주당 묘중은 혼합 LED에서 2.9g 으로 가장 높았다. 입모율, 초장, 주당 묘중을 고려하면 곰취의 육묘에서는 혼합 LED 처리가 가장 좋을 것으로 여겨진다.

다. 곤드레의 육묘시 입모율은 백색광 등 모든 광질에서 유의한 차이가 없었으며, 초장은 백색광, 혼합 LED, 적청 혼합(1:1)에서 길었으며, 주당 묘중은 백색광에서 4.0, 혼합 LED에서 4.1g 으로 다른 광질보다 무거운 것으로 나타났다. 입모율과 주당 묘중을 고려할 때 곤드레의 육묘에서는 백색광과 혼합 LED 로 처리하는 것이 좋을 것으로 여겨진다.

라. 갯기름나물 육묘시 입모율은 적청 혼합(1:2)에서 77.1%로 가장 높았고, 초장은 청색광과 녹색광에서 작았으나 그 외의 광질에서는 유의하게 높은 것으로 나타났다. 주당 묘중은 혼합 LED 에서 1.2g으로 가장 무거웠다. 입모율과 초장 및 주당 묘중을 고려할 때 갯기름나물의 육묘에서는 혼합 LED 로 처리하는 것이 좋을 것으로 여겨진다.

마. 민들레 육묘시 입모율은 적청 혼합(2:1)에서 94.3%, 적청 혼합(1:2)에서 94.9%로 가장 높았으며, 초장은 혼합 LED 에서 가장 길었다. 주당 묘중은 혼합 LED에서 2.9g, 적청 혼합(1:1)에서 2.5g으로 유의하게 무거웠다. 입모율과 초장 및 주당 묘중을 고려할 때 민들레 육묘에서는 적청 혼합(1:1)로 처리하는 것이 좋을 것으로 여겨진다.

(시험 3) 육묘 온도 및 광량이 산채 종묘의 묘소질에 미치는 영향

가. 왕고들빼기 육묘시 육묘온도 20℃에서 입모율과 묘중이 육묘온도 15, 25℃ 보다 높고 무거워, 왕고들빼기의 육묘를 위한 적정온도는 20℃임을 알 수 있었다. 광량에 따른 입모율과 묘중의 변화는 광량이 증가할수록 무거워지는 경향을 보였다. 초장은 육묘실의 온도가 20℃에서 가장 컸으며 15℃, 25℃ 순으로 작았다. 입모율은 육묘온도 20℃, 광량 100 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 에서 81.0%로 가장 높았으며, 주당 묘중은 육묘온도 20℃ 광량

100 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 에서 1.5g으로 가장 무거웠다. 입모율, 주당 묘중 등을 고려할 때 묘중이 1.5g으로 무겁지만 입모율이 69.6%로 낮은 20 $^{\circ}\text{C}$, 150 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 처리 보다는 묘중이 1.1g 으로 낮지만 입모율이 81.0%로 높은 20 $^{\circ}\text{C}$, 100 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 처리가 적절한 것으로 여겨진다.

나. 곱취 육묘시 육묘온도 20 $^{\circ}\text{C}$ 에서 15, 25 $^{\circ}\text{C}$ 보다 입모율이 높고, 초장이 길었으며, 주당 묘중은 무거워 곱취 육묘를 위한 적정온도는 20 $^{\circ}\text{C}$ 임을 알 수 있다. 곱취 육묘를 위한 적정 광량은 입모율에서 보면 육묘온도 20, 100 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 광량에서 81.1%로 높고, 주당 묘중에서 보면 육묘온도 20 $^{\circ}\text{C}$ 50 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 광량에서 1.7g으로 나타나, 경제적인 측면에서는 20, 100 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 광량이, 건전묘 육성 측면에서는 20, 50 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 광량이 적절한 것으로 여겨진다.

다. 곤드레 육묘시 육묘온도 20 $^{\circ}\text{C}$ 에서 입모율과 묘중이 육묘온도 15, 25 $^{\circ}\text{C}$ 보다 높고 무거워 곤드레의 육묘를 위한 적정온도는 20 $^{\circ}\text{C}$ 임을 알 수 있다. 광량의 변화가 곤드레의 묘소질에 미치는 영향은 육묘온도가 곤드레의 묘소질에 미치는 영향 보다 적은 것으로 여겨질 수 있는 결과를 보였다. 곤드레 육묘를 위한 적정 광량은 육묘온도 20 $^{\circ}\text{C}$, 광량 50 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 및 25 $^{\circ}\text{C}$, 100 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 처리에서 주당 묘중이 2.1g으로 나타나, 경제적인 측면에서는 육묘온도 20 $^{\circ}\text{C}$, 광량 50 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 처리가 적절한 것으로 여겨진다.

5. 인용문헌

- Bang, S.H. 2002. Studies on influencing factors for mass propagation of oriental orchids. M.D., Kyung Hee Univ., Suwon.
- 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.
- Drew, R.L.K and P.A. Brocklehurst. 1987. The effect of sodium hypochlorite on thermoinhibition of lettuce seed. ActaHort. 215. pp.179-183.
- Lee, H.Y., J.S. Jung and J.S.Lee. 1998. Induction of chlorophyll II deficient mutant plant of *Cymbidium kanran* by EMS treatment. Kor. J. Plant Tissue Cult.25:183-187.
- 농촌진흥청 농사로(<http://ww.nongsaro.go.kr/portal>). 2016.3. 농사로_영농기술_농업기술_작목기술정보_고려영경귀.
- 구자현, 김태일, 전대우. 1996. Sodium Hypochlorite 처리가 시금치 종자발아에 미치는 영향. 한국원예학회지27(3). pp.357-361.
- 김만조, 박운미, 박상병. 2014. 산림과학속보 14-26호. 국립산림과학원. p.8.
- 김성겸. 2013. 어린잎채소 및 산채 상품화 기술 세미나(제1주제 : 어린잎채소 생산 시스템 개선). pp1-20. 농촌진흥청 국립원예특작과학원.
- 농림축산식품부. 2015.9.4. 2014 농림업 생산액 47조 2,922조 -전년대비1.4% 증가-. 농

림축산식품부 보도자료.

산림청, 2015. 2014 임산물 생산조사.

서종택, 유승렬, 김원배, 최관순, 김병현. 1996. 고려엉겅퀴(곤드레)의 종자발아 및 차광재배 효과 연구. 한국식물자원학회지 9(2) 151~156.

서종택. 1991. 주요 산채류 채종기술 및 발아촉진 방법 구명. 고시연구보고. pp.171-174.

엄영철, 장윤아, 윤형권, 서명훈, 이해은, 이준구. 2013. 농업기술길잡이 173. 싹채소와 어린 잎채소. 농촌진흥청.

정연옥, 박노복, 곽준수, 정숙진. 2010. 야생화 도감 - 여름편. 푸른행복. pp. 812-813.

황현정, 최근원. 2008. 치커리(*Cichorium intybus* L.)와 쑥갓(*Chrysanthemum coronarium* L.)의 기내 종자발아 개선. J. of Bio-Environment Contro., 17(4):297-305,(2008)

6. 연구결과 활용

연도(연차)	활용구분	제 목
2015(1년)	영농활용	산채 연중 육묘를 위한 적정 온도 및 광조건

7. 연구원 편성

구분	소속	직급	성명	수행업무	참여년도
					'15
과제책임자	산채연구소	농업연구사	최병곤	과제 총괄	○
1세부책임자	산채연구소	농업연구사	최병곤	세부주관 수행	○
공동연구자	산채연구소	농업연구사	김용복	시험수행 및 평가	○
	산채연구소	농업연구사	김세원	품질조사 지원	○
	산채연구소	농업연구사	김경대	품질조사 지원	○
	산채연구소	일 반 직	신동근	평가분석 지원	○
	산채연구소	일 반 직	김대진	현장조사 지원	○
	환경농업연구과	농업연구관	김인중	평가분석 지원	○
	산채연구소	농업연구관	홍대기	평가분석 지원	○