

어젠다코드	3-14-47		구 분	완결	
기술분야코드	V2	기술유형코드	CO2	작목구분코드	VC-06-1499
과제종류	특화작목		세세부사업		
연구과제 및 세부과제			수행기간	소속	과제책임자
주요 산채 산업화를 위한 공정육묘 생산기술 및 기능성 물질 연구			'12~'14	강원도원 특화작물연구소	최성진
2) 산채 공정육묘 생산기술 개발			'12~'14	특화작물연구소	최성진
책임용어	산채, 공정육묘, 휴면				

ABSTRACT

This study was conducted to develop a year-round seedling system, shorten the growing season and develop breeding experts in seedling industrialization for wild vegetables. In addition, we want to take advantage of new technologies that contribute to increasing productivity and incomes of wild vegetables cultivation. In case of producing wild vegetable seedlings in summer by rhizosphere cooling process and planting those seedlings in greenhouse, it is possible to harvest ordinarily in the following spring. Yields of *Aster scaber* and *Cirsium setidens* planting in autumn were similar to spring planting, but 11% of yields of *Synurus deltoides* reduced. *Pleurospermum camtschaticum* and *Heracleum moellendorffii*, bearing immature seeds, resulted in 78% seedling rate through tray seedling process. When the wild vegetable seedlings were treated by artificial light sources (LED, fluorescent), nursery days could be shortened depending on the proportion of artificial light sources and year-round production were available. Reduced nursery days for seedlings are as follows ; each *Ligularia fischeri* 15, *Cirsium setidens* 16, *Aster scaber* 16, *Aruncus dioicus* 18 days, respectively. As a result of comparison among some kinds of bed-soil to grow seedlings of *Pleurospermum camtschaticum* within long-term nursery periods, we selected the organic bed-soil made of earthworm cast proper to prevent lack of nutrients and to increase survival rate from 20% to 65%, so these promoted crop growth. As the seedlings, treated by fluorescent lights, planted in autumn, so the yields of *Cirsium setidens* and *Synurus deltoides* increased, on the contrary the yields of *Ligularia fischeri* and *Aster scaber* slightly decreased.

1. 연구목표

강원도 특화작물인 산채의 활용가치를 증대시키고 지역 특산물로 발전시킬 수 있는 산채 공정육묘 기술을 개발함으로써 고품질의 종묘를 저렴하게 연중 공급할 수 있는 체계를 확립하여 종묘생산의 전문화 및 분업화를 촉진함으로써 농가 접근성 증대와 소득 증가에 기여하기 위하여 연구를 수행하였다.

2. 재료 및 방법

<제2세부과제 : 산채 공정육묘 생산기술 개발>

가. 산채 가을 정식용 여름육묘 생산기술 개발('12~'13)

곰취, 참취, 곤드레, 수리취, 눈개승마 등을 대상작목으로 여름육묘 가을정식의 가능성을 검토하고자 시설하우스에 차광 50%, 7월 중순 파종, 9월 중순 정식하였다. 먼저 육묘규격을 설정하기 위하여 플러그트레이 72, 105구, 이색포트 9, 12cm 등에 파종하고 일주일간 냉상처리 후 지하수 활용 여름육묘는 25°C 이상 on/25°C 이하 off의 조건이 설정된 여름육묘 처리구에서 육묘하였다. 냉상의 설치는 포그지상냉방+지하수 지중냉방(30 \varnothing XL파이프 25cm 간격 설치)의 조합으로 이루어 졌으며, 파종 30일 후 4중복비 1,000배액을 주 1~2회 살수 시비로 시비하였다. 또한 야간 전조처리 효과를 알아보기 위하여 전조처리(형광등 32 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 1일 12시간) 조건을 설정하였다.

나. 산채 미숙배 종자 트레이 육묘기술 개발('12~'13)

발아가 어려워 수요에 비하여 재배면적 확대가 어려운 누룩치와 어수리를 대상으로 발아율 향상을 위한 처리 방법을 개발하고자 하였다. 채종된 종자는 즉시 규격이 105공인 트레이에 시판상토를 충전하고 바로 파종처리 하였다. 기개발된 휴면타파 방법인 습사 저온 휴면(4~2°C)처리(누룩치 240일, 어수리 195일)구와 노지에서 흙이 섞이지 않도록 망사로 덮은 다음 흙을 3cm 피복하고 그 위에 흑색비닐을 덮었다가 해동기에 온실에 옮긴 후 10~25°C에서 육묘를 시작하여 발아율을 비교하였다.

다. LED 광원 이용 공정육묘 생산기술개발('14)

산채자원인 곰취, 참취, 곤드레, 눈개승마, 수리취 등 수요가 많아 공급이 부족한 대상작목을 육묘기간 단축 및 규격묘 생산 효율을 향상시켜 연중생산 및 공급 체계를 확립함으로써 산채산업의 분업화 및 전문화를 촉진시키기 위하여 조직배양실을 개조한 파일럿형 식물공장에서 인공광원인 형광등, LED 적, 청, 녹의 조합처리 및 자연광에서 105공 트레이에 파종하여 24°C에서 광주기를 16시간(06:00~22:00)으로 하여 파종부터 정식전까지 광처리를 하여 육묘하였다.

라. 산채 입모을 향상을 위한 농자재 선발('14)

어수리, 누룩치는 미숙배로서 발아율이 낮으며 육묘기간이 길어 각종 병해에 피해를 입으며 정식 후에도 뿌리썩음병과 같은 병해에 취약하다. 이를 개선하기 위하여 장기육묘에 따른 고사율을 낮추고 활착율을 높이기 위한 유기상토를 선발하고자 하였다. 최근 다양하게 개발된 유기상토 중 구아노, 지렁이분, 커피박이 첨가된 상토와 일반상토를 비교하여 보았다. 또한 친환경 복합비료의 육묘효과도 검토해 보았다.

3. 결과 및 고찰

<제2세부과제 : 산채 공정육묘 생산기술 개발>

가. 산채 가을 정식용 여름육묘 생산기술 개발

1) 근권냉방에 의한 여름육묘 기술

산채종묘의 여름육묘 시스템을 개발을 위하여 그림 1과 같은 냉방 시스템을 구성하여 곰취, 참취, 수리취, 곤드레 등의 주요 산채 작목의 여름 육묘를 방법을 개발하고자 하였다.

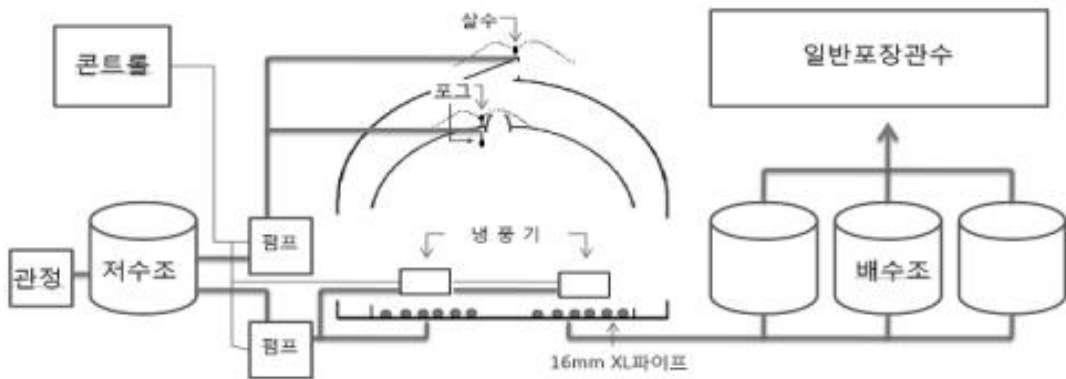


그림 1. 냉방 시스템 구성도



천창개폐하우스



포그분무장치



근권냉방장치



외부살수장치



제어기



육묘 하우스 내부

그림 2. 여름육묘 냉방 시스템의 주요요소

그림 2와 같은 요소들을 설치하였을 때 지상 및 근권부의 온도변화를 측정된 결과 그림 3과 표 2처럼 근권부(상토)의 온도가 23°C 이상일 때 최대 5.7°C의 하강 효과가 나타났으며, 지상부 온도도 4.5°C 하강 효과가 (포그시 35.5°C → 31.0°C) 냉방 처리효과가 나타났다.

표 1. 시간대별 온도 하강 효과

구 분		11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00
지상부온도 (°C)	무처리	29.1	30.6	31.0	35.2	31.5	29.3
	처리구	28.7	29.9	30.7	29.9	28.7	27.1
	온도차	0.4	0.7	0.3	5.3	2.8	2.2
근권부온도 (°C)	무처리	25.5	26.5	27.0	26.7	27.4	26.7
	처리구	22.1	22.5	21.7	21.0	21.7	21.7
	온도차	3.4	4.0	5.3	5.7	5.7	5.0

표 2. 여름육묘 플러그 파종시 발아율 비교

구 분		근권냉방	무처리	봄파종
곰 취	발아시(일)	6	7	12
	발아율(%)	45.5	12.3	68.0
	입모율(%)	71.6	12.5	92.0
참 취	발아시(일)	3	3일	7
	발아율(%)	60.1	26.3	74.3
	입모율(%)	87.3	42.5	95.7
수 리 취	발아시(일)	3	4	7
	발아율(%)	72.5	68.6	78.8
	입모율(%)	98.2	90.0	100.0
곤드레	발아시(일)	3	3	7
	발아율(%)	87.5	78.4	88.0
	입모율(%)	100.0	93.5	98.1
눈개승마	발아시(일)	7.20(6일)	7.20(5일)	4.23(12일)
	발아율(%)	62.7	60.4	79.0
	입모율(%)	88.5	89.0	94.8

표 2는 곰취, 참취, 수리취, 곤드레 등의 여름육묘 기술을 개발하기 위하여 종자를 4°C에서 14일간 전처리 후 7.17일 파종하였을 때 결과로 근권냉방시 3에서 7일 이면 발아시가 되어 봄 육묘시 보다 단축효과가 있었으나, 입모율은 봄파종시 보다 낮아졌다.

표 3. 근권냉방 여름육묘 후 가을정식시 생육

구 분	활착율(%)		초장(cm)		엽장(cm)		엽폭(cm)	
	근권냉방	무처리	근권냉방	무처리	근권냉방	무처리	근권냉방	무처리
곰 취	100	91	9.7	6.3	4.8	3.1	7.8	5.1
참 취	100	93	10.1	7.1	5.6	4.0	6.0	4.2
수 리 취	100	100	15.2	14.4	9.0	8.6	6.8	6.5
곤 드 레	100	100	14.7	14.5	11.7	11.5	6.2	6.2
눈개승마	100	100	13.5	13.1	5.0	5.0	3.5	3.4



그림 3. 곰취의 처리별 효과(근권냉방, 지상부냉방, 무처리)

표 3과 그림 3는 곰취, 참취, 수리취, 곤드레 등의 여름육묘 냉방 처리별 효과를 나타낸 것으로 근권냉방처리가 활착율, 생육 등 효과가 우수한 것으로 나타났다.

표 4. 근권냉방 여름육묘묘의 정식시기별 생육비교

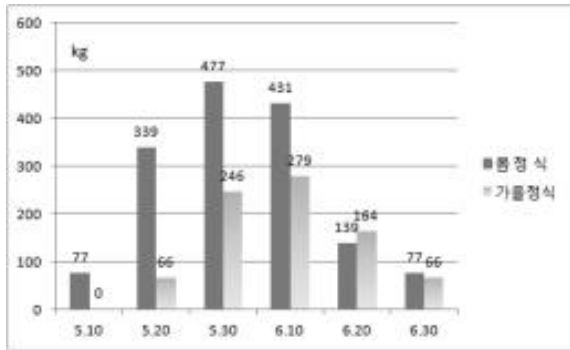
정식기	활착율(%)			초장(cm)			엽장(cm)		
	9.5	9.15	9.25	9.5	9.15	9.25	9.5	9.15	9.25
곰 취	100	98	90	8.0	6.1	4.72	5.4	5.1	3.6
참 취	100	95	92	12.2	9.3	7.2	7.3	5.8	4.8
수 리 취	100	100	100	32.5	21.5	19.1	13.0	10.7	8.7
곤 드 레	100	100	100	22.0	17.5	13.0	10.5	6.0	7.4
눈개승마	97	94	92	11.0	8.3	6.6	2.4	2.0	1.7

* 조사일시 : 11.20

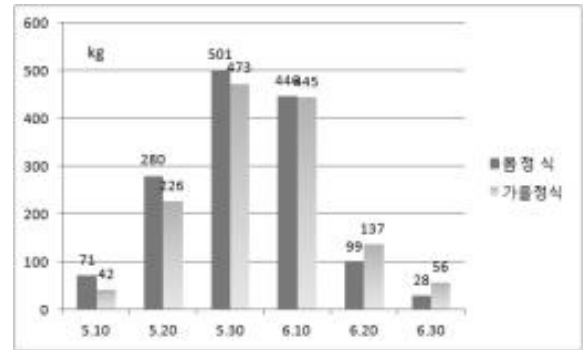
표 4는 곰취, 참취, 수리취, 곤드레 등의 여름육묘묘의 가을 정식시기를 구명하기 위한 처리시기별 활착율 및 생육을 나타낸 것으로 9월 상순 정식시 활착율 및 생육이 양호하였다.

표 5. 근권냉방 여름육묘묘 가을정식시 차년도 수량성 비교

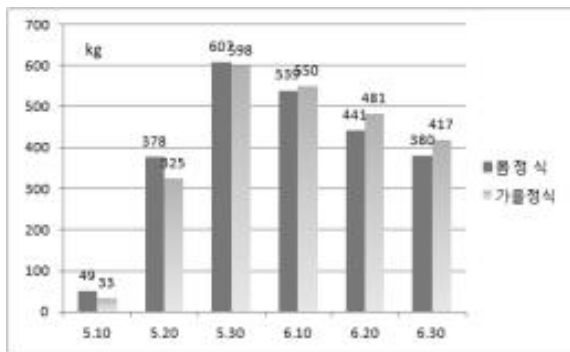
구 분	봄육묘 봄정식			여름육묘 가을정식			수량증감
	정식시기	수확횟수	수량 (kg/10a)	정식시기	수확횟수	수량 (kg/10a)	
곰 취	5.15	6	1,540	9.5	5	821	-719
참 취	5.15	6	1,425	9.5	6	1,379	-46
곤드레	5.15	6	2,394	9.5	6	2,404	10
수리취	5.15	5	1,352	9.5	5	1,201	-151



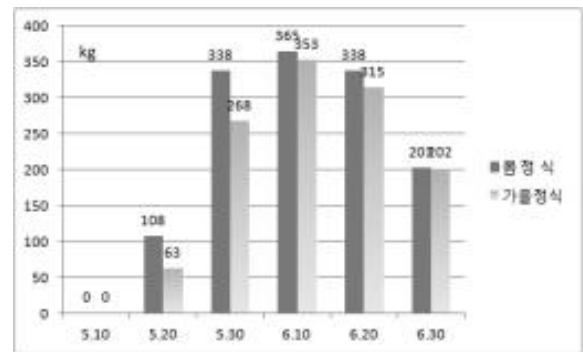
곰취



참취



곤드레



수리취

그림 4. 근권냉방 여름육묘묘의 차년도 수확 시기별 수량

표 5와 그림 4는 곰취, 참취, 수리취, 곤드레 등의 근권냉방 여름육묘묘 9월초 정식하였을 때 차년도 수량을 조사한 것으로 무처리 대비 참취, 곤드레는 봄식재 하였을 경우 대비 수량성이 비슷하였으며, 수리취는 11% 정도 감소되었으나 9월 이전에 다른 작물을 심어 포장 활용도를 높일 수 있을 것으로 기대된다.

2) 전조처리에 의한 산채 여름육묘 효과

곰취, 참취, 수리취, 곤드레 등의 산채를 여름육묘하기 위하여 $32\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 의 형광등을 1일 10시간(20시~06시) 전조처리 하였을 때 다음과 같은 결과를 얻을 수 있었다.



그림 5. 전조처리 전경

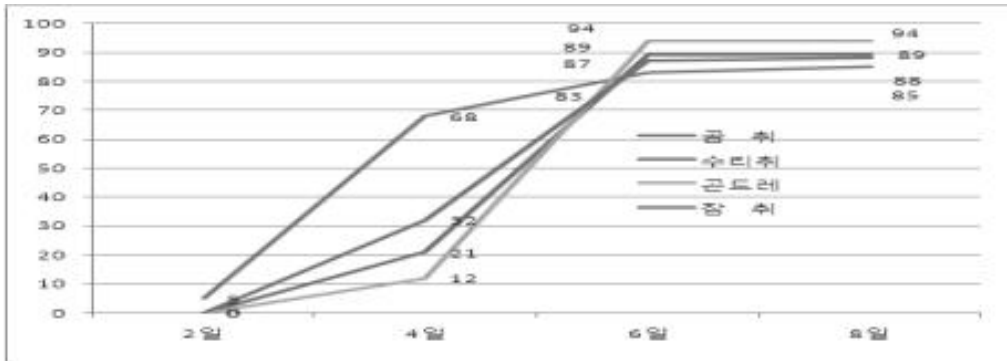


그림 6. 곰취, 참취, 수리취, 곶드레의 치상 일수별 발아세(%)

표 6. 여름 야간 전조처리시 생육(초장, 엽장) 비교

작 목	초장(cm)		엽장(cm)	
	무처리	전조처리	무처리	전조처리
곰 취	6.3	8.2	2.4	2.8
참 취	12.0	15.0	3.0	3.3
곶드레	11.7	18.3	5.3	8.3
수리취	9.4	16.5	4.6	6.2
눈개승마	0.8	4.8	0.4	0.6

표 7. 여름 야간 전조처리시 묘소질

작 목	무처리				전조처리			
	묘중 (g/10주)	지상중 (g/10주)	근중 (g/10주)	T/R	묘중 (g/10주)	지상중 (g/10주)	근중 (g/10주)	T/R
곰 취	26.6	19.1	7.5	2.5	32.5	21.0	11.5	1.8
참 취	30.7	21.7	9.0	2.4	44.8	30.4	14.4	2.1
곶드레	50.6	36.6	14.0	2.6	56.4	40.4	16.0	2.5
수리취	39.1	31.3	7.8	4.0	47.0	36.1	10.9	3.3
눈개승마	7.5	5.5	2.0	2.8	25.5	18.0	7.5	2.4

표 8. 여름 야간 전조처리묘 정식(9.5)후 50일 생육

구분	초장(cm)					엽장(cm)				
	곰취	참취	곶드레	수리취	눈개승마	곰취	참취	곶드레	수리취	눈개승마
무처리	8.0	12.2	32.5	22.0	11.0	5.4	7.3	13.0	10.5	2.4
전조처리	12.5	14.5	42.0	24.0	18.0	7.5	9.0	9.1	13.0	4.0

* 조사일시 : 11.20

표 9. 전조처리 여름육묘 가을정식시 차년도 작목별 수확시기 및 수량

구 분	1차		2차		3차		4차		5차	
	일시	수량 (kg/10a)	일시	수량 (kg/10a)	일시	수량 (kg/10a)	일시	수량 (kg/10a)	일시	수량 (kg/10a)
곰 취	5.28	334.6	6.12	258.5	7. 2	175.0	8. 5	146.3	-	-
참 취	4,18	309.0	5.16	426.4	6.14	131.8	7.12	150.8	-	-
곤드레	4.15	908.5	5.13	830.0	6.13	603.2	7. 8	399.0	8.5	150.2
수리취	4.21	578.4	5. 9	534.4	6.12	484.0	7. 8	134.0	8.5	32.0

표 10. 전조처리 여름육묘 가을정식시 차년도 수확회수 및 총수량

구 분	봄육묘 봄정식			여름육묘 가을정식			수량증감
	정식시기	수확횟수	수량 (kg/10a)	정식시기	수확횟수	수량 (kg/10a)	
곰 취	5.15	4	951.8	9.5	4	914.4	37.4
참 취	5.15	4	1,253.3	9.5	4	1,008.0	245.3
곤드레	5.15	5	2,673.9	9.5	5	2,890.9	217.0
수리취	5.15	5	1,570.8	9.5	5	1,762.8	192.0

※재포기간 : 봄정식('13.5 ~'14.8, 16개월), 가을정식('13.9~'14.8, 12개월)

나. 산채 미숙배 종자 트레이 육묘기술 개발

1) 미숙배 종자(누룩치, 어수리) 발아율 향상 기술 개발

표 11. 기내 습사 온도처리 휴면타파

작목	처리내용(300립)	부패종자	발아종자	미발아종자
누룩치	4°C 100일, -2°C 140일	217	43	40
	4°C 120일, -2°C 120일	212	47	42
	4°C 140일, -2°C 100일	207	55	38
	0°C 240일	204	59	37
어수리	4°C 100일, -2°C 95일	254	37	9
	4°C 120일, -2°C 75일	278	22	0.0
	4°C 140일, -2°C 55일	246	41	13
	0°C 195일	245	40	15

표 12. 미숙배 종자의 포트직파 노지 휴면타파시 입모율

작목	처리내용	파종구			입모율 (%)
		계	부패	발아 미발아	
누룩치	망사+파종트레이+망사+복토3cm+차광망	105	22	81 2	73.3
	망사+파종트레이+망사+복토3cm+흡색비닐	105	20	82 3	76.2
어수리	망사+파종트레이+망사+복토3cm+차광망	105	26	78 1	73.0
	망사+파종트레이+망사+복토3cm+흡색비닐	105	24	81 0	78.0

* 트레이파종 : 누룩치 8.8일, 어수리 10.15일(구당 3립)

표 11과 표12의 결과를 활용하여 미숙배 종자인 누룩치와 어수리의 발아율 향상을 위한 포트(트레이) 직파 노지 휴면타파 방법을 개발하였다.

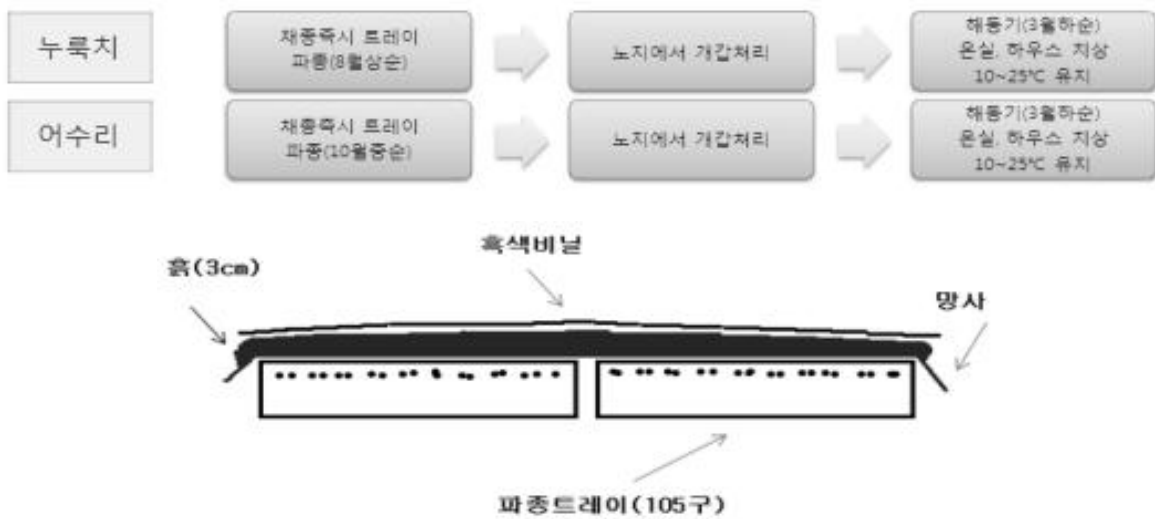


그림 7. 포트(트레이) 직파 노지 휴면타파 방법

그림 8과 같이 누룩치와 어수리는 10월 중순 채종하여 트레이에 파종 후 흙이 섞이지 않도록 망사로 덮은 다음 흙을 3cm 피복하고 그 위에 흡색비닐을 덮었다가 해동기에 온실에 옮긴후 10~25°C에서 발아시키면 78%의 입모를 확보할 수 있었다.

다. LED 광원 이용 공정육묘 생산기술개발

표 13. LED광 조건별 발아 소요일수(주관적 순위)

광원 (적:청:녹)	PPFD ($\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)	Lux	곰취	참취	곤드레	수리취
LED(6:2:1)	82	4,580	8(3)	6(4)	5(3)	8(1)
LED(4:1:1)	68	3,600	8(1)	6(1)	4(1)	8(2)
LED(1:1:0)	65	1,100	8(2)	6(2)	5(4)	8(4)
형광등	54	3,000	8(4)	6(3)	4(2)	8(3)
하우스	134	13,000	20(5)	11(5)	8(5)	15(5)

*파종일 : 4.3일

표 14. 광처리 별 곰취의 생육 및 묘소질(파종 후 25일)

광원 (적:청:녹)	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	총엽수	엽병장 (cm)	엽두께 (mm)	엽록소 (SPAD)	엽중 (g)	근중 (g)	경도 (kg/cm ²)
LED(6:2:1)	8.3±1.06	2.2±0.32	4.1±0.57	3.3±0.06	5.9±0.75	0.2±0.02	36.4±1.54	0.5±0.11	0.1±0.01	7.1±0.21
LED(4:1:1)	7.9±0.74	2.2±0.26	4.0±0.70	3.5±0.06	5.5±0.30	0.2±0.03	36.7±1.99	0.5±0.08	0.1±0.00	7.6±0.37
LED(1:1:0)	7.8±0.36	2.5±0.32	4.4±0.06	3.7±0.32	5.3±0.28	0.2±0.01	33.6±3.01	0.6±0.02	0.1±0.01	7.2±0.24
형광등	5.7±0.80	1.6±0.18	2.7±0.27	3.1±0.17	3.9±0.40	0.1±0.00	29.7±1.91	0.2±0.06	-	5.8±0.12
육묘온실	3.5±0.24	1.2±0.20	1.9±0.33	3.0±0.06	2.4±0.29	0.1±0.01	29.3±0.77	0.2±0.04	-	5.6±0.69

표 15. 광처리 별 곤드레의 생육 및 묘소질(파종 후 25일)

광원 (적:청:녹)	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	총엽수	엽병장 (cm)	엽두께 (mm)	엽록소 (SPAD)	엽중 (g)	근중 (g)	경도 (kg/cm ²)
LED(6:2:1)	10.8±0.79	5.3±0.49	3.1±0.03	8.0±0.21	0.8±0.11	0.2±0.01	27.9±2.27	1.7±0.07	0.7±0.05	7.6±0.32
LED(4:1:1)	12.9±0.59	6.1±0.09	3.3±0.15	8.2±0.70	1.0±0.09	0.2±0.01	26.1±1.33	1.8±0.09	0.6±0.05	6.1±0.36
LED(1:1:0)	12.2±0.69	6.0±0.26	3.1±0.15	8.1±0.38	0.9±0.08	0.2±0.01	26.6±1.64	1.3±0.12	0.2±0.03	5.6±0.10
형광등	8.7±0.32	3.9±0.18	2.0±0.11	9.0±0.06	0.9±0.13	0.1±0.01	19.5±1.21	0.7±0.05	0.0±0.00	4.5±0.15
육묘온실	3.1±0.10	1.4±0.11	0.8±0.06	7.8±0.10	0.7±0.02	0.1±0.02	19.1±2.02	0.3±0.01	-	4.0±0.14

표 16. 광처리 별 참취의 생육 및 묘소질(파종 후 25일)

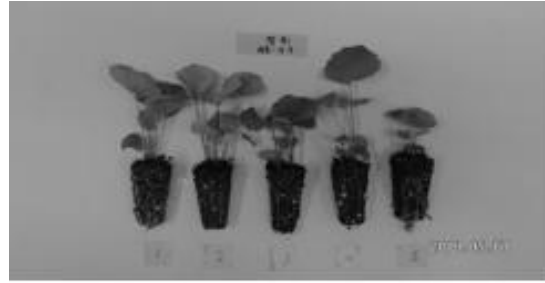
광원 (적:청:녹)	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	총엽수	엽병장 (cm)	엽두께 (mm)	엽록소 (SPAD)	엽중 (g)	근중 (g)	경도 (kg/cm ²)
LED(6:2:1)	7.6±0.33	3.0±0.17	3.3±0.31	7.1±0.61	0.8±0.13	0.2±0.01	25.8±2.03	1.0±0.14	0.6±0.07	7.2±0.50
LED(4:1:1)	7.4±0.13	2.9±0.15	2.9±0.19	6.9±0.31	1.0±0.05	0.2±0.01	24.3±1.89	0.7±0.13	0.1±0.05	6.4±0.28
LED(1:1:0)	6.1±0.30	2.5±0.25	2.5±0.18	8.6±0.70	1.0±0.03	0.1±0.01	26.0±0.72	0.5±0.03	0.0±0.00	5.3±0.34
형광등	5.9±0.46	2.3±0.13	2.3±0.11	8.0±0.47	1.0±0.08	0.1±0.01	25.6±1.25	0.3±0.05	-	5.2±0.17
육묘온실	3.7±0.32	1.4±0.22	1.3±0.26	7.4±0.44	0.6±0.04	0.1±0.01	21.4±1.03	0.1±0.03	-	4.7±0.24

표 17. 광처리 별 눈개승마의 생육 및 묘소질(파종 후 25일)

광원 (적:청:녹)	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	총엽수	엽병장 (cm)	엽두께 (mm)	엽록소 (SPAD)	엽중 (g)	근중 (g)	경도 (kg/cm ²)
LED(6:2:1)	6.8±0.33	2.7±0.14	3.2±0.27	4.0±0.26	3.2±0.43	0.1±0.01	28.7±0.60	0.1±0.01	-	6.7±0.59
LED(4:1:1)	4.9±0.33	2.1±0.15	4.0±1.45	3.7±0.15	2.4±0.06	0.1±0.01	27.5±1.28	0.067	-	5.6±0.54
LED(1:1:0)	4.4±0.13	1.9±0.16	2.0±0.07	3.8±0.12	2.1±0.06	0.1±0.00	34.9±1.82	0.078	-	5.8±0.27
형광등	2.1±0.19	1.0±0.19	1.2±0.20	3.9±0.99	1.0±0.11	0.1±0.02	21.7±4.34	0.017	-	-
육묘온실	2.9±0.13	1.0±0.03	1.2±0.05	4.9±0.36	1.5±0.13	0.1±0.00	17.5±1.71	0.029	-	-



곤드레



참취



곰취



눈개승마

각 사진의 좌로부터 LED(6:2:1) LED(4:1:1) LED(1:1:0) 형광등 육묘온실

그림 8. 인공광 처리시 작목별 생육상황

표 18. LED광 조건별 육묘 소요일수(90%이상 네팅 완료시점)

광원(적:청:녹)	곰취	곤드레	참취	눈개승마	수리취
LED(6:2:1)	48	32	35	36	33
LED(4:1:1)	40	29	32	38	35
LED(1:1:0)	43	32	37	40	38
형광등	48	34	35	58	43
하우스	55	45	48	54	42

수리취와 참취는 40일 이상 LED 광처리시 안토시아닌 색소가 침착되었으며, 곤드레의 경우는 45일 이상 LED 광 노출시 추대가 나타났다.

라. 산채 입모을 향상을 위한 농자재 선발('14)

1) 누룩치 장기육묘용 유기상토 선발

누룩치는 매우 기호도가 높은 고급 산채이나 재배가 어려운 작목으로 재배 확대를 위한 연구의 필요성이 제기되고 있으나, 더딘 생육으로 장기간 육묘가 필요하며 생존율과 정식 후 활착율이 매우 낮아 이의 개선을 위한 연구를 수행 하였다.

표 19. 상토별 구성성분

구 분	성 분	상품명
유기상토 1	피트모스, 질석, 펠라이트, 제올라이트, 구아노, 목초액	반딧불이
유기상토 2	코코피트, 피트모스, 질석, 제올라이트, 펠라이트, 지렁이분변토	리틀팜
유기상토 3	커피박, 코코피트, 피트모스, 질석, 소성황토	커피배양토
일반상토	코코피트, 피트모스, 질석, 펠라이트, 제올라이트	더존상토

표 20. 상토별 물리적 특성(105공)

구 분	상토무게(A)	관수 후 무게(B)	함수량(B-A)
유기상토 1	296g	1,998	1,702
유기상토 2	273g	2,218	1,945
유기상토 3	350g	1,996	1,646
일반상토	289g	2,275	1,986

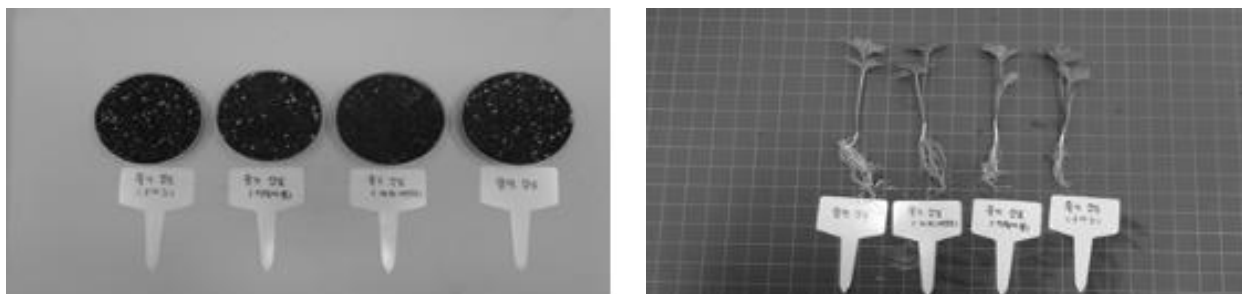


그림 9. 상토 종류 및 묘소질

표 21. 상토별 누룩치 생육 및 묘소질 비교

구 분	생육(cm)			묘소질(g/주)		
	초장	엽폭	근장	묘중	지상중	근중
유기상토 1	9.2±0.99	4.0±0.41	10.0±2.15	0.4±0.09	0.3±0.07	0.1±0.05
유기상토 2	9.6±1.52	3.9±0.95	9.1±2.00	0.6±0.18	0.4±0.13	0.2±0.08
유기상토 3	9.5±0.90	4.5±0.73	9.9±2.16	0.7±0.24	0.5±0.18	0.2±0.07
일반상토	10.6±2.30	4.7±0.66	9.5±2.10	0.9±0.22	0.5±0.15	0.4±0.10

* 파종일 : 4.9일, 조사일 : 6.9일

표 22. 누룩치 정식 후 생육

구 분	초장(cm)		엽폭(cm)		생존율(%)		엽록소(SPAD)	
	60일	90일	60일	90일	60일	90일	60일	90일
유기상토1	12.2±0.90	14.4±0.92	4.9±0.61	10.7±0.24	70	65	23.3±1.81	24.3±1.22
유기상토2	12.6±1.21	18.2±1.24	5.2±0.92	13.2±0.72	75	65	22.8±1.29	23.7±1.45
유기상토3	10.5±0.82	12.7±0.64	5.1±0.83	6.8±0.73	40	25	23.1±1.54	24.2±1.44
일반상토	10.4±1.30	11.6±0.56	5.7±0.64	7.1±0.68	35	20	22.5±1.68	23.4±1.86

※ 조사 : 8.10(60일), 9.10(90일)

유기상토에 따른 누룩치의 초기 생육을 보면 표 21과 같이 상토에 따른 생육의 차이는 나타나지 않았으나, 포장 정식 후 지렁이분이 첨가된 상토에서 육묘한 처리구가 생육이 우수하였고 생존율이 높게 나타났다(표 22).

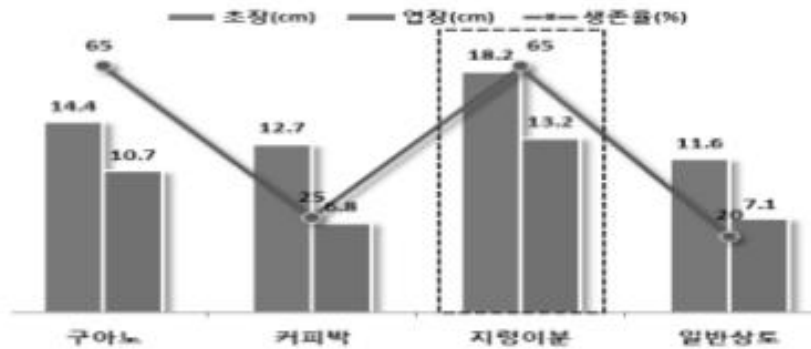


그림 10. 누룩치 정식 후 육묘상토별 생육특성

다년생 식물인 누룩치는 더딘 생육으로 장기육묘가 필요한 작목으로 그림 10을 보면 장기육묘용 적정상토로는 지렁이분이 첨가된 유기상토를 활용시 생존율(20 → 65%)이 증가되고 포장에서의 생육이 우수하였다.

2) 친환경 방제제 선발

표 23. 친환경 자재 주요성분

균주명	적용범위	상품명
A <i>Trichoderma harzianum</i>	뿌리생육 촉진	트리코
B <i>Bacillus subtilis</i> KBC1010	라이족토니아 마름병	재노탄
C <i>Bacillus subtilis</i> CJ-9	라이족토니아	탑세이버
D <i>Streptomyces griseus</i>	방선균 활성	청고탄

표 24. 누룩치의 정식 후 생육

처리제	처리방법	초장(cm)	엽폭(cm)	생존율(%)	비고
		60일	60일	60일	
A	무처리	12.4±1.30	5.7±0.64	30	차년도
	정식시	12.6±1.12	5.9±0.54	41	조사 필요
	정식 15일	13.2±0.92	6.5±0.62	73	
B	정식시	12.7±0.78	6.3±0.60	54	
	정식 15일	13.1±0.94	6.5±0.63	68	
C	정식시	12.9±1.03	6.2±0.64	51	
	정식 15일	12.3±1.08	5.8±0.58	44	
D	정식시	12.8±0.88	5.8±0.60	48	
	정식 15일	13.4±1.04	6.6±0.62	73	

※ 조사 : 8.10(60일)

친환경자제에 따른 누룩치의 생육은 금년도 기상이 양호하여 포장에서 잘록병과 같은 병해 발생이 없었으며 처리구별 생육에도 차이가 없어 차년도에 계속해서 조사해야 할 것으로 판단된다.

4. 적 요

<제2세부과제 : 산채 공정육묘 생산기술 개발>

본 연구는 산채류의 육묘시스템 및 연중생산 기술을 개발하여 생육기간 단축 및 연중생산 보급으로 종묘 전문 생산농가를 육성하여 종자산업화를 촉진하고, 생산성 증대로 인한 소득증대에 기여하고 및 산채재배 신기술 개발에 활용 하고자 하였다.

- 지하수를 활용한 근권냉방으로 산채 종묘를 여름(8월) 생산하여 9.5일 비가림하우스에 정식하였을 때 이듬해 봄 수확이 가능하였다. 참취, 곤드레는 봄식재 하였을 경우 대비 수량성이 비슷하였으며, 수리취는 11% 정도 감소되었으나 9월 이전에 다른작물을 심어 포장 활용도를 높일 수 있어 경제적으로 이익으로 조사되었다.
- 미숙배 종자인 누룩치와 어수리는 10월 중순 채종하여 트레이에 파종 후 흙이 섞이지 않도록 망사로 덮은 다음 흙을 3cm 피복하고 그 위에 흑색비닐을 덮었다가 해동기에 온실에 옮긴후 10~25°C에서 발아시키면 78%의 입모를 확보할 수 있었다.
- 인공광원(LED, 형광등)으로 산채 종자를 육묘하면 인공광원 비율에 따라 육묘일수가 단축되었으며, 연중생산이 가능하였다. 산채 작목별 적정광원(적:청:녹)은 곰취 1:1:0, 곤드레 4:1:1, 참취 6:2:1, 눈개승마 6:2:1로 조사되었고, 단축일수는 각각 곰취 15일, 곤드레 16, 참취 16, 눈개승마 18일 이었다.
- 다년생 식물인 누룩치는 더딘 생육으로 장기육묘가 필요한 작목으로 장기육묘용 적정상

토로는 지령이분이 첨가된 유기상토를 활용시 영양분 부족에 의한 비절현상이 예방되고 생존율(20 → 65%)이 증가되고 포장에서의 생육이 우수하였다.

- 형광등을 야간 전조처리에 이용한 여름육묘 묘를 가을정식에 정식하면 9월 이전에 다른 작물을 심어 포장 활용도를 높일 수 있었으며, 차년도에 생육이 빠른 작목인 곤드레, 수리취의 수량은 증대되고 생육이 더딘 작목인 곰취와 참취는 다소 감소하였다.

5. 인용문헌

- 안수용, 김종환, 변학수, 김재록, 최성진. 2004. 국내 부존 엽, 근채류 자원수집 및 평가. 강원도농업기술원 산채시험장
- 김종환, 변학수, 김재록, 최성진 2003. 종묘 안정생산을 위한 종자활력 및 육묘방법 구명. 강원도농업기술원 산채시험장
- 김종환, 변학수, 김재록, 최성진 2004. 산채류 종자발아 소요기간 단축에 관한 연구. 강원도 농업기술원 산채시험장
- 박기환, 박현태, 한혜성. 2012. 육묘산업의 실태와 발전 방안 한국농촌경제연구원
- 고관달, 2008, “국내 육묘산업 현황과 전망.” 「한국공정육묘연구회 창립기념 심포지엄」 자료집, 농촌진흥청 원예연구소
- 김진식, 1995, “공동 육묘장 운영사례.” 「시설원예연구」Vol.8 No.2, 한국시설원예연구회
- 김태곤, 박문호, 허주녕, 2010, 「도시농업의 비전과 과제」, 한국농촌경제연구원
- 박기환, 박현태, 정정길, 유일웅, 신종수, 2010, 「종자산업의 동향과 국내 종자기업 육성 방안」, 한국농촌경제연구원
- 장윤아, 2009, “공정육묘 현황 분석 및 발전 방안.” 「육묘산업 현황 분석과 현장애로해결 방안 토론회」자료집, 농촌진흥청 국립원예특작과학원
- 전창후, 2008, “일본의 묘생산 현황과 육묘기술.” 「한국공정육묘연구회 창립기념 심포지엄」자료집, 농촌진흥청 원예연구소

6. 연구결과 활용

산채류의 육묘시스템 및 연중생산 기술은 초기 도입 단계로 추가적인 연구가 진행되어 식물 공장형 육묘시스템을 개발한다면 생육기간 단축 및 연중생산 보급으로 종묘 전문생산농가를 육성하여 종자산업화가 가능하며, 생산성 증대로 인한 소득증대 효과 및 산채재배 신기술 개발에 활용할 계획이다.

주요 산채류의 기능성 물질에 대한 추가적인 연구를 진행하여 성분을 규명함으로써 산채류의 이용 및 활용에 있어 그 부가가치를 높일 수 있으며, 소비자 선호도를 증대시켜 산채재배 농가의 소득증대 및 산채류의 기능성 물질을 이용한 건강 기능성식품 산업화에 기여할 것으로 기대된다.

7. 연구원 편성

구분	소속	직급	성명	수행업무	참여년도	
					'13	'14
과제책임자	강원대학교	교수	박완근	과제총괄	○	○
1세부책임자	특화작물연구소	농업연구사	최성진	세부과제 수행	○	○
공동연구자	특화작물연구소	농업연구관	김종환	세부과제 수행	○	-
	특화작물연구소	농업연구사	김용복	설계지원	-	○
	특화작물연구소	농업연구사	김세원	분석지원	○	○
	특화작물연구소	농업연구사	노희선	분석지원	○	○
	특화작물연구소	농업연구사	김인종	연구방향자문	○	○
	특화작물연구소	농업연구사	신동근	포장관리	○	○
	특화작물연구소	농업연구사	김대진	포장관리	○	○