어젠다코드	7 - 17 - 42		구 분	완 결	
기술분야코드	V1	기술유형코드	C04	작목구분코드	VC-04-1215
과제종류	공동연구		세세부사업	강소농수익모델현장접목연구	
연구과제 및 세부과제			수행기간	과제책임자 및 세부책임자	
밭고추냉이 재배 수익모델 개발			'12～'13	특화작물연구소 고원농업연구분소	박영학
1) 고추냉이 생력형 육묘기술 개발에 의한 수익모형 개발			'12～'13	특화작물연구소 고원농업연구분소	박영학
3) 밭고추냉이 가공기술 현장접목 및 농가 컨설팅 지표 개발			'12～'13	특화작물연구소 고원농업연구분소	김경대
색인용어	고추냉이, 밭재배, 현장접목, 채종단지, 컨설팅, 수익모델				

ABSTRACT

1. Development on the profitable model by the development of laborsaving technique for growing seedling in the soil cultivation of *Wasabia japonica* MATSUM.

This experiment was carried out to develop the profitable model by the development of laborsaving technique for growing seedling in the soil cultivation of *Wasabia japonica* MATSUM for wrapping greens. In the low temperature treatment for breaking of dormancy of the seed, the accumulated germination rate and seedling characters at the mixture ratio(v/v, 1:3) of seed and wetted sand was good. In the filling the 32 holes plug tray with marketing horticultural bed soil, emergence rate of germinated seed was high and seedling characteristics including plant length, leaf number, root length were good, the reduction rates of labor and production cost were 80% and 33%, respectively. As a laborsaving technique for mass growing seedling in a farm, the stripe sowing after covering the ridge sowing bed to 1.3㎝ thickness with a marketing horticultural bed soil produced a good leaf number, leaf length, leaf weight at 30 days after planting. The optimum planting distance at the 30㎝ high ridge for seed production in a rain proof soil cultivation in the shaded vinyl house was 40×40㎝ and the seed production per 10a was 59.5㎏. As a result of a field grafting with developed sowing, growing seedling and cultivation techniques at farms in Jeongseon region at 600m above sea level and Samcheok region at 25m above sea level of the east coast region, emergence rate after sowing of germinated seed was high than that of Samcheok region and growth characteristics after planting at farms in Jeongseon region were good than that of Samcheok region. The average temperature of Jeongseon region from the first part of a September to the first part of a October were low 4.0~4.3℃, 3.5℃ than that of Samcheok region, respectively.

2. Development on the field grafting of the developed food processing techniques and the consulting index in the soil cultivation of *Wasabia japonica* MATSUM.

The wasabi is well-known for its unique flavor and taste and is used as condiment of Sushi and Sashimi to enrich spicy. The utilities of wasabi in Korea are confined only as grated wasabi root and wrapped wasabi green. It is urgent to diversify the utilities of wasabi. The soy sauce pickling technique and vinegar pickling technique were selected to graft in the field among the developed various pickling techniques with wasabi leaf. The soy sauce pickling of wasabi leaf was made at treatment with 10kg of wasabi leaf, 1.5ℓ of extract of Japanese apricot, 2ℓ of vinegar, 24ℓ of water, 0.5kg of salt, 0.05㎏ of whole ground black pepper, 0.4kg of ginger, 0.15kg of pepper, 0.03kg of saccharin, 4.0ℓ of soy sauce, 3.0kg of sugar, 0.01㎏ of seaoning. The vinegar pickling of wasabi leaf was made at treatment with 10kg of wasabi leaf, 2ℓ of vinegar, 18ℓ of water, 0.6kg of salt, 0.02kg of spicy condiment, 0.02kg of whole ground black pepper, 0.08kg of ginger, 0.02kg of saccharin, 4.0kg of sugar. The wasabi soap was made as a prototype of commercialization goods to create added value of wasabi. The ingredients of the selected wasabi soap were wasabi extract 15% and fermented-herb distilled extract 85%, including coconut oil, palm oil, castor oil, olive oil, grape seed oil, evening primrose seed oil, sunflower seed oil, biota seed oil, japanese apricot seed oil, vit. C, rice bran oil, distilled water. The centrifugal microparticulation method after freeze drying of a raw leaf was selected to produce the high quality powder of wasabi leaf and the centrifugal microparticulation method after cool-air drying of a raw leaf and leafstalk was selected to produce the low cost powder of wasabi leaf and leafstalk for farm. The freeze cookie and bean curd biscuit using the developed wasabi powder was developed as a good processing foods.

As a result of the field grafting with the developed cultivation techniques including wintering management, seed production, sowing, seedling production in the east coast region, the survival rate after wintering in first-yearwas appeared as 98% and seed production yield per plant was 12.1g, in the non heating soil cultivation for winter. As a result of the field consulting for the farm, the farming training were carried out 4 times, the meeting making a direct dealing both farmers and a food processor was arranged, the homepage www.kwasabi.go.kr and Daum cafe cafe.daum.net/k-wasabi were operated, a propaganda pamphlet was published 3,000 copies, the advertisement of TV broadcasting was broadcasted as "a table bring the luck"at KBS 2TV. The cultivaton facilities, yield potential, management stability, the degree of marketing and information technology were prepared as by detail field consulting index for the farm field. The management standard assessment index was were prepared as general status, management performance indicator, detailed evaluation index and overall evaluation index.

1. 연구목표

고추냉이(*Wasabia japonica* Matsum)는 일본이 원산지로 와사비(wasabi)로 불리우며 배추과의 다년생 저온 음지성 향신료 작물로서 이용목적에 따라 쌈채소 및 가공용 잎을 생산하는 밭재배와 근경을 생산하는 물재배 방법이 있다. 물고추냉이는 정식 후 수확까지 보통 18개월이 소요되며 용수공급에 따른 재배 지역이 제한되어 있으나, 밭고추냉이는 정식 후 약 45일이면 수확이 시작되고 3년간 수확이 가능하며 물고추냉이에 비하여 재배면적 확대가 용이하고 경제성이 높아 최근 농업인에게 인기작물로 확인되고 있다. 또한 고추냉이는 시니그린(Sinigrin)과 같은 glucosinolate 화합물들의 가수분해로 생성되는 알릴 아이소치오시아네이트 화합물들이 매운 맛을 나타내며 그 외에 glucose(단맛), $KHSO_4$(쓴맛)이 있어, 쌈채소용으로 고추냉이 잎이 소비자들로부터 호평을 받고 있어 재배면적이 증가 추세에 있으며 고추냉이는 항혈전, 천식, 항암, 식중독균 및 장염비브리오균의 살균, 구강세균 억제에 의한 충치예방, 아토피 치료효과 등을 가진 것으로 보고(Glen 등, 2007)되고 있어 이를 이용한 식품, 의약품, 화장품, 산업용품 등 Agro-Medaical 분야로 활용범위가 넓혀져 향후 경제적·산업적으로 부가가치가 매우 높은 작물이다.

고추냉이 종자는 전량 일본에서 수입하였으나 자국 경쟁력 강화를 위하여 종자 수출을 금지하여 국내 채종적지를 개발하여 종자 대량생산 및 우량 종묘보급을 하고자 연구한 결과 강원도농업기술원 태백고원농업연구분소에서 2011년 채종기술 개발 및 종묘보급 성공하여 농업인에게 채종기술 이전이 가능하게 되었다. 고추냉이 특성상 태백지역에서는 1~2월 겨울철에 개화되어 5월에 채종하기(강원도농업기술원, 2010) 때문에 겨울철 채종용 난방비가 부담이 되고 있으므로 종묘생산비 절감을 위하여 겨울철 기후가 온난한 동해안 지역에서 채종기술을 농가현장에 접목하고 고추냉이 소비는 주로 잎을 이용한 쌈채소 및 근경을 이용한 향신료에 제한되어 있으므로 다양한 가공품개발을 통한 부가가치를 향상시켜 소비확대를 통한 농가소득 증대가 필요한 시점이다.

소규모·가족형 농업이 가능한 밭고추냉이의 조기 보급확대를 위한 생력형 파종 및 육묘기술 개발, 동해안지역 밭고추냉이 채종기술 현장접목 및 재배 단지화로 수익모델 조성, 밭고추냉이 가공품 개발기술 현장접목 및 농가 컨설팅 지표 개발, 홍보강화로 소비층 확대 후 6차산업화 기반을 구축하고 틈새시장을 개척하고 특화시켜 비교우위 작목으로 개발· 보급하고자 본 연구를 수행하였다.

2. 재료 및 방법

<제1세부과제 : 고추냉이 생력형 육묘기술 개발에 의한 수익모형 개발>

(시험 1) 고추냉이 파종 및 생력형 육묘기술 개발

고추냉이 종자는 채종 시 휴면상태에 있으므로 파종을 위하여 휴면타파 필요하나 고추냉이의 개화 및 결실기간이 화경 하부의 초기 개화 및 결실부위에 비하여 상부의 개화 및 결실부위가 약 30일 이상 늦기 때문에 수확한 종자의 숙기가 차이가 있으므로 휴면파타 기간이 일정치 않아 파종상 관리가 곤란하여 균일한 종묘생산이 미흡하므로 휴면타파기술 개발

에 의한 종자 발아율 향상기술을 개발하고자 본 시험을 수행하였다. 해발 750m에 위치한 태백시 철암동 소재 강원도농업기술원 특화작물연구소 고원농업연구분소에서 달마종 종자를 2012년 5월 하순에 채종하여 6월부터 발아율 향상 구명을 위하여 채종 종자를 그림 1과 같이 처리하고 종자대비 습사혼합율은 1:1에서 1:6까지 하였으며 고추냉이 종묘생산 공정 단축을 위하여 파종방법은 32공 플러그육묘상자, 40공 플러그육묘상자, 162공 플러그육묘상자, 직경9㎝ 비닐포트, 직경12㎝ 비닐포트, 52×37×9㎝크기 육묘상자별로 하였으며 상토는 시판 원용 상토와 자체조제한 상토를 사용하였다. 자체 조제한 상토는 시판 원예용 상토 50리터들이 10포, 마사토 50㎏, 시판 부엽토 20㎏ 들이 10포, 시판 퇴비 20㎏들이 5포, 180일용 지효성비료로서 오스모코트 7㎏를 혼합, 사용하고 파종 및 육묘중 발아율, 묘소질, 노동시간 등을 조사하였다.

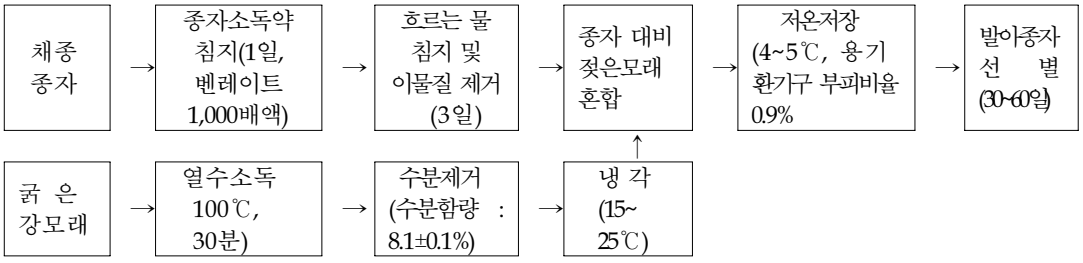


그림 1. 종자를 발아시키기 위한 처리과정

(시험 2) 고추냉이 농가 생력형 대량 육묘기술 개발

고추냉이는 2009년 채종기술을 개발하여 종묘를 생산, 보급하고 농업인에게 채종기술을 접목하는 단계에 있으나. 원예상토 가격 및 인건비 상승 등으로 농가에서 사용가능한 저가의 생력형 육묘기술개발이 요구되고 있다.

표 1. 고추냉이 파종 및 육묘 방법

처리번호	육묘상♩	파종방법♪	파종량
Ⅰ	두둑+원예상토(1.3㎝)+파종	산파	40g/3.3㎡
Ⅱ	두둑+원예상토(1.3㎝)+파종	조파, 조간10×주간3㎝	40g/3.3㎡
Ⅲ	두둑+원예상토(1.3㎝)+파종	점파, 조간10×주간3㎝(3립)	40g/3.3㎡
Ⅳ	삽목상자+원예상토(1.3㎝)+파종	조파, 조간10×주간3㎝	40g/3.3㎡
Ⅴ	삽목상자+원예상토(1.3㎝)+파종	산파	40g/3.3㎡
Ⅵ(대조)	두둑+파종	조파, 조간10×주간3㎝	40g/3.3㎡

♩파종 후 덮기 : 원예상토(1.3㎝ 두께),

♪ 육묘관리 : 파종 후 4일간 검은색 부직포를 덮어 보습

농가에서 저가 생력형으로 대량 육묘할 수 있는 기술을 개발하고자 2013년 7월 11일 고원농업연구분소내 90%로 차광된 비가림비닐하우스 포장에서 발아된 종자를 높이 30㎝, 넓이 120㎝로 조성한 두둑 및 52×37×9㎝ 크기의 삽목상자에 표 1과 같이 파종 후 4일간 검은색

부직포를 덮어 보습하였으며 원예상토는 피트모스 25%+코코피트 45%+펄라이트 10%+버미큐라이트 10%+제오라이트 10%로 혼합된 시판 제품을 사용하였다. 육묘 단계별 생육 특성과 원예상토 특성, 하우스 내 기온 및 고추냉이 근권부의 지온을 호보를 사용하여 측정하였다.

(시험 3) 고추냉이 채종용 재식거리 시험

고추냉이는 2010년 채종기술을 개발하여 종묘보급 및 농업인 채종기술 접목 단계이나 채종 년도 3월 하순부터 5월 하순까지 재식밀도가 높을수록 환기 및 채광부족으로 채종량에 영향을 주고 있어 적정한 재식거리 구명이 필요하였다. 2012년 6월 27일 고원농업연구분소 내 차광된 비가림비닐하우스 포장에서 1년생 묘를 높이 30㎝, 넓이 120㎝로 조성한 두둑에 재식거리를 40×30, 40×40, 40×50㎝ 간격으로 3열로 정식하여 난괴법 3반복으로 재배하였으며 2013년 5월 27일 채종하고 생육 및 수량을 조사하였다.

(시험 4) 고추냉이 현장접목 연구

고추냉이 종묘생산 과정 중 개발된 팜종 및 생산비 절감기술, 농가 생력형 대량육묘기술을 고추냉이 재배농가에 현장접목하는 시험을 수행하였다. 2013년 해발 600m에 위치한 정선과 해발 25m에 위치한 삼척지역 농가에서 표 1과 같이 채종종자를 휴면타파를 위한 저온처리 및 파종, 재배를 하였으며 10월 23일부터 24일까지 농가별 출현율, 생육상황을 조사하였다(표 2).

표 2. 고추냉이 생력형 육묘기술 현장접목 연구

재배지역	저온처리 시기 (월,일)	파종기 (월,일)	파종용기	정식기	재배방법
정선	6.9~7.2	7. 3	32공 플러그 육묘상자	10.14	차광된 비가림하우스 이용 밭재배
삼척	6.9~7.14	7. 15	〃	10.1	〃

<제2세부과제 : 밭고추냉이 가공기술 현장접목 및 농가 컨설팅 지표 개발>

가. 고부가성 가공상품 제조기술 현장 접목

강소농 육성에 필요한 쌈채소용 고추냉이의 가공기술을 현장접목 하고자 기 개발된 기술 및 농가 요구 기술 중 장아찌로 불리는 절임상품, 고추냉이의 분말, 추출물 등을 이용한 세정상품, 그리고 가공 중간소재로서의 고추냉이 분말을 제조하는 기술을 선정하고, 농가에 적용하는 연구를 수행하였다.

나. 농가컨설팅 지표 개발

쌈채소용 고추냉이는 신작목으로서 농가에 적용 가능한 컨설팅 지표를 개발하고자, 농가에서 사용하고 있는 기술 및 농가 현황 등을 조사하고, 현지 컨설팅 등을 수행한 자료 및 타 작물의 경영표준진단표 등을 활용하여 농가 컨설팅 지표를 개발하고자 연구를 수행하였다.

3. 결과 및 고찰

<제1세부과제 : 고추냉이 생력형 육묘기술 개발에 의한 수익모형 개발>

(시험 1) 생력형 육묘기술 개발

지금까지 고추냉이 종자를 채종 후 4일간 흐르는 물에 침지하여 꼬투리 등 이물질을 제거한 후 종자와 젖은 모래를 1:2 또는 1:4의 부피비율로 혼합 후 4~5℃에서 저장하여 발아된 종자를 선별하여 파종하였으나 종자 대비 습사혼합율에 따라 발아율이 상이하여 적정 혼합율 구명 필요하였다. 종자 대비 습사혼합율이 1:3에서 휴면타파기간이 65일 경과 시 79.5로 가장 높게 나타났다. 고추냉이 종자 대비 습사혼합율을 1:2로 섞어 나무상자에 담아 10℃ 되는 토양에 묻거나 5℃의 냉장고에 보관하다는 보고(농업과학기술대전)와는 습사혼합율이 다르게 나타났다. 습사혼합율에 따른 묘소질 분석 결과 1;3의 비율이 초장, 엽폭, 엽수, 근장, 근경경 등이 다른 습사혼합율에 비하여 우수하게 나타났다(표 3, 표 4, 그림 2).

표 3. 종자 대비 습사혼합율에 따른 휴면타파 기간별 누적 발아율

종자 대비 혼합율 (종자 : 습사)	휴면타파 기간별 누적 발아율(%)							
	17일	23	30	37	44	51	58	65
1 : 1	1.2	2.2	3.9	7.8	14.4	27.6	49.3	71.8
1 : 2	1.3	2.2	4.5	9.3	17.3	29.7	48.2	73.1
1 : 3	1.1	2.4	4.0	7.7	15.4	22.9	53.4	79.5
1 : 4	1.5	2.6	4.3	8.9	16.7	26.6	47.2	78.0
1 : 5	1.5	2.6	3.8	6.2	9.6	17.8	34.7	74.3
1 : 6	1.4	2.4	3.4	6.1	9.7	18.7	38.4	66.0

표 4. 고추냉이 습사혼합율에 따른 묘소질

종자대비혼합율 (종자 : 습사)	묘 소질							
	초장 (㎝)	엽폭 (㎝)	엽장 (㎝)	엽수 (매/주)	엽중 (g/주)	엽록소 (㎎/g)	근장 (㎝)	근경경 (㎜)
1 : 1	11.5	3.5	2.9	4.2	0.5	22.4	2.8	1.4
1 : 2	12.1	3.2	3.1	4.1	0.5	21.9	3.5	1.4
1 : 3	15.3	3.7	3.3	4.3	0.7	20.4	5.8	1.7
1 : 4	12.7	3.1	2.7	4.1	0.5	21.4	4.7	1.4
1 : 5	12.5	3.0	2.9	4.1	0.8	20.6	3.8	1.2
1 : 6	13.5	3.2	3.2	4.3	0.7	20.8	4.0	1.4

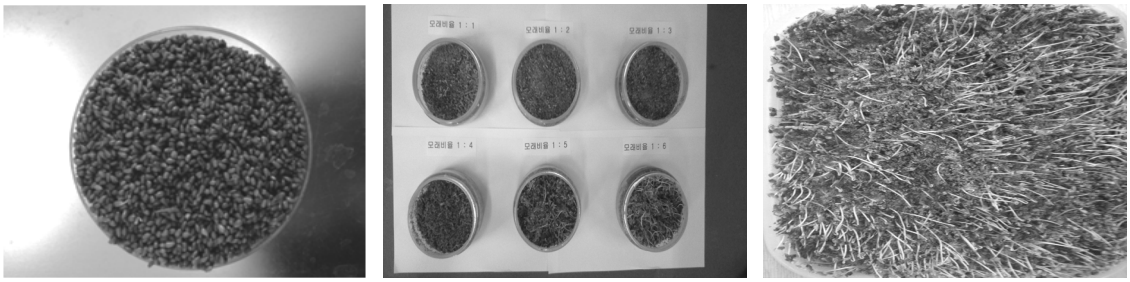


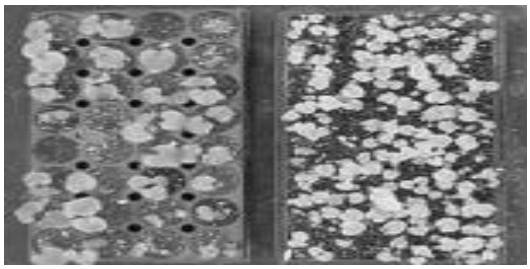
그림 2. 고추냉이 채종종자 및 습사혼합율별 발아정도

고추냉이 종묘생산은 관행적으로 채종 후 휴면타파 하여 1차로 162공 플러그 육묘상자에 파종하여 약 30일 육묘 후 2차로 직경 9㎝되는 비닐포트에 이식하여 60~90일 육묘하여 농가에 보급하였으나 단계별 인력 및 상토 등 재료비가 많이 소요되었다. 종묘생산 단계 단축 결과, 관행대비 시판 원예상토를 사용하여 32공 플러그 육묘상자에 파종 시 발아율이 높고 초장, 엽폭, 엽수, 근장, 근경경 등이 다른 습사혼합율에 비하여 우수하게 나타나 우량 종묘생산이 기대되었다(표 5, 그림 3).

표 5. 고추냉이 파종상토종류, 육묘용기별 묘소질

상토 구분	육묘 용기♩	출현일수 (일)	출현율 (%)	초장 (㎝)	엽폭 (㎝)	엽장 (㎝)	엽수 (매/주)	엽중 (g/주)	엽록소 (㎎/g)	근장 (㎝)	근경경 (㎜)
시판원예상토	Ⅰ	2.3	89.7	16.6	5.2	4.7	4.1	1.8	23.7	3.6	1.8
	Ⅱ	2.3	84.1	18.1	5.0	4.7	3.8	1.9	22.0	6.0	2.0
	Ⅲ(관행)	2.3	86.4	14.3	3.5	3.4	3.1	0.9	21.6	3.6	1.6
	Ⅳ	3.0	86.1	18.1	5.0	4.2	4.2	1.6	23.3	3.9	1.6
	Ⅴ	2.0	66.7	15.4	4.3	3.7	4.0	2.0	23.1	4.4	1.5
	Ⅵ	6.0	5.3	고온기	생육	불량					
조제상토	Ⅰ	3.0	79.1	16.5	5.1	4.7	3.6	1.9	25.9	4.2	1.9
	Ⅱ	2.7	73.3	15.0	4.8	3.9	3.6	1.5	20.2	3.6	1.6
	Ⅲ	6.0	0.6	14.7	4.3	3.5	4.7	1.2	23.7	4.3	1.5
	Ⅳ	4.0	66.7	15.1	4.2	3.9	4.0	1.1	22.4	4.9	1.2
	Ⅴ	2.7	50.0	15.7	4.0	3.8	4.2	1.0	23.9	6.7	1.5
	Ⅵ	6.0	5.3	고온기	생육	불량					

♩ 육묘용기 : Ⅰ번(32공 연결포트), Ⅱ번(40공 연결포트), Ⅲ(162공 연결포트),
Ⅳ번(직경 9㎝ 비닐포트), Ⅴ번(직경12㎝ 비닐포트), Ⅵ번(육묘상자)



육묘용기별 출현(좌:32공, 우:162공)

32공 연결포트 육묘(45일 묘)

그림 3. 고추냉이 파종용기 및 육묘기술별 종묘

종묘생산 단계 단축에 따른 경제적 효과는 관행대비 시판 원예상토를 사용하여 32공 플러그 육묘상자에 파종 시 1회 10,000주 파종기준으로 노동력은 80%, 생산비는 33% 절감되었다(표 6).

표 6. 고추냉이 파종 및 육묘기술별 종묘생산비 분석 (기준 : 종묘 10,000주 생산)

구분	재료비(A)	인건비(B)	노동력		생산비	
			B	지수	A+B	지수
관행	○ 162공 플러그육묘상자 파종 - 포트가격 : 62×440원=27,280원 - 상 토 량 : 62÷18판/=3.5포대 3.5포대×7,150원= 25,025원 ○ 직경9㎝ 비닐포트 이식 - 포트가격 : 18×10,000개=180,000원 - 상 토 량 : 10,000÷290/포대= 34.5포대×7,150원=246,675원 ○ 계 : 478,980원	○ 162공 플러그육묘상자 파종 - 62판×26분= 1,612분 1,612분÷8시간=3.5일× 37,000원=129,500원 ○ 직경9㎝ 비닐포트 이식 - 10,000주÷600주/1일= 16.7일×37,000원= 617,900원 ○ 계 : 747,400원	9,628분	100	1,226,380원	100
개선	○ 32공 플러그육묘상자 파종 - 포트가격 : 313×440원=137,720원 - 상 토 량 : 313÷18판=17.4포대 17.4포대×7,150원=124,410원 ○ 계 : 262,130원	○ 32공 플러그육묘상자 파종 - 313판×6분= 1,878분 1,878분÷8시간=3.9일 3.9일×37,000원=144,300원 ○ 계 : 144,300원	1,878분	20	406,430원	67

구분 : 관행(162공 플러그 육묘상자 파종 후 직경9㎝ 비닐포트 이식),
개선(32공 플러그 육묘상자 파종)

(시험 2) 고추냉이 농가 생력형 대량 육묘기술 개발

농가에서 생력형으로 대량 육묘할 수 있는 기술을 개발하고자 2013년 7월 11일 태백시 소재 고원농업연구분소 내 차광된 비가림비닐하우스 포장에서 발아된 종자를 파종 전후 사용한 원예상토의 이화학적특성은 표 1과 같다, pH는 5.5_7.0으로 대체로 고추냉이 적정 재배 토양이었으며 용적밀도는 0.3g · $cm^{-3,}$ 수분함량은 30%, 보수력은 65%(1kpa)였다(표 7).

표 7. 원예상토의 이화학적 특성

구 분	pH (1:5)	공극율 (%)	용적 밀도 (g/㎤)	수분 함량 (%)	보수력 (%, 1kpa)	EC (dS/m)	NO_3 -N (ppm)	NH_4 -N (ppm)	P_2O_5 (ppm)	CEC ($cmol^{+}/\ell$)
분석값	5.5~7.0	≥85	≤0.3	30(±)	65(±)	≤0.5	≤300	≤200	≤450	18~25

고추냉이 종자를 파종상에 파종 후 30일에 재배포장에 정식하기 중간 단계로서 우량육묘 및 대량생산, 장기육묘를 위하여 이식포장에 이식 전의 묘소질을 조사한 결과(표 8), Ⅱ번 처리가 Ⅵ번 처리에 비하여 40% 출현기가 3일 빠르고 엽장, 엽폭, 엽수는 다소 적었으나 근장은 길었다. 근장이 긴 것은 두둑위에 원예상토를 깔고 조파하여 지하부 생육이 빨랐던 것으로 생각된다.

표 8. 고추냉이 파종 및 육묘방법별 이식 전 묘소질(파종 30일 후)

처리 번호	출현기		엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽병장 (cm)	엽수 (매/주)	엽중 (g/주)	근경 (mm)	근장 (cm)	엽록소 (㎎/g)
	40%	80%								
Ⅰ	10	16	3.9	4.2	5.3	4.8	1.4	0.8	5.7 a	24.6
Ⅱ	13	20	3.6	4.0	5.1	4.7	1.4	0.8	7.3 b	23.8
Ⅲ	13	21	4.0	4.7	5.3	5.1	1.5	0.9	5.5 a	25.4
Ⅳ	9	15	4.2	4.8	5.5	5.0	1.5	1.2	5.7 a	26.6
Ⅴ	12	16	4.2	4.7	6.0	5.0	1.6	1.1	4.8 a	26.7
Ⅵ(대조)	16	21	4.3	4.8	5.7	5.0	1.6	1.3	5.5 a	25.1

※ DMRT($P<0.05$)

고추냉이 묘를 재배포장에 정식하기 전 이식 후 30일에 묘소질을 조사한 결과(표 1), Ⅱ번 처리가 Ⅵ번 처리에 비하여 엽장, 엽수는 다소 양호하였으나 근장은 다소 짧았다. 근장이 다소 짧은 원인은 파종 시 두둑 토양에 조파하여 토양 적응성이 우수하였기 때문으로 생각된다(표 9).

표 9. 고추냉이 파종 및 육묘방법별 정식 전 묘소질(이식 30일 후)

처리 번호	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽병장 (cm)	엽수 (매/주)	근경 (㎜)	근장 (cm)	엽록소 (㎎/g)
Ⅰ	5.3	6.7	6.7	4.2	2.8	7.3	22.8
Ⅱ	6.4	8.1	8.5	4.6	3.6	7.9	24.5
Ⅲ	6.0	7.6	7.7	4.7	3.5	7.7	24.3
Ⅳ	5.8	7.5	7.2	4.3	3.5	7.1	29.0
Ⅴ	5.9	7.7	7.0	4.4	4.1	7.9	24.2
Ⅵ(대조)	6.3	8.6	8.4	4.4	3.7	8.5	26.0

※ 이식 : 파종 후 30일

고추냉이 묘를 재배포장에 정식 후 30일에 생육특성을 조사한 결과(표 10), Ⅱ번 처리가 Ⅵ번처리에 비하여 엽장, 엽수 등 지상부위 생육과 총엽중이 우수하였다. 이러한 결과는 이식 포장에서 지상부 생육이 양호한 묘를 정식 시 조기에 활착 된 것으로 판단된다.
Ⅲ번 처리가 Ⅱ번 처리에 비하여 엽장, 엽수가 다소 양호하나 총엽중은 큰 차이가 없으며 파종작업이 Ⅱ번 처리가 Ⅲ번 처리에 비하여 용이하므로 농가에서는 자가채종, 발아 및 육묘로서 안정적 대량 육묘시 효과적인 육묘방법으로 생각되었다(표 10).

표 10. 고추냉이 파종 및 육묘방법별 생육 및 수량 특성(정식 30일 후)

처리 번호	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽병장 (cm)	엽수 (매/주)	엽록소 (㎎/g)	총엽중 (g/주)
Ⅰ	7.5	9.4	11.7	7.2	22.8	10.7
Ⅱ	7.0	9.1	12.4	7.4	24.5	10.8
Ⅲ	7.5	9.2	11.7	8.3	24.3	11.0
Ⅳ	6.7	9.0	12.0	7.0	29.0	9.0
Ⅴ	6.3	8.4	11.6	6.9	24.2	8.2
Ⅵ(대조)	6.4	8.6	11.9	6.8	26.0	8.4

태백시 소재 해발 750m에 위치한 고원농업연구분소 내에서 2013년 7월 중순부터 8월 하순까지 파종상 및 이식상에서의 기온 및 지온을 측정한 결과(그림 4), 하우스내 평균기온이 평균지온보다 7월 중순부터 8월 중순까지는 약 1.6℃, 8월 하순에는 약 0.7℃ 높았으며 8월 중순과 하순이 각각 26.1℃, 26.3℃ 였다. 지온은 8월 중순과 하순이 각각 24.7℃,24.5℃로서 25.0℃ 이하로 나타났다.

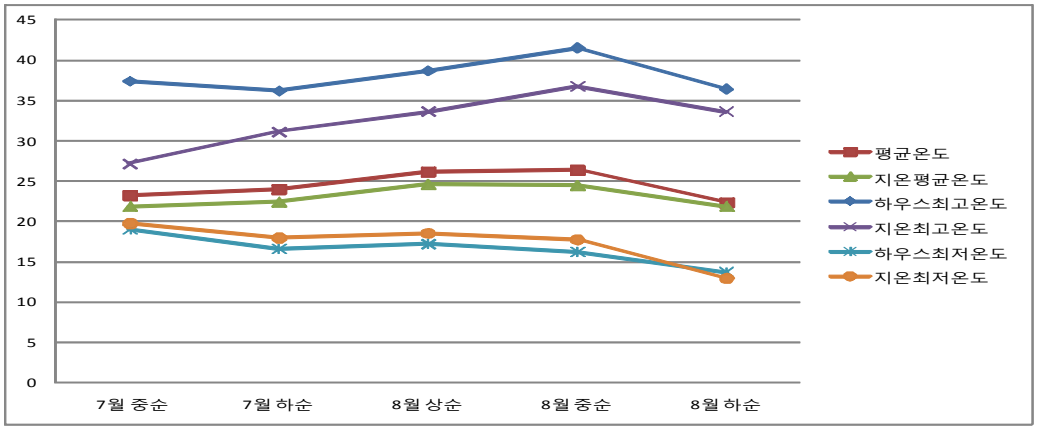


그림 4. 고추냉이 파종 및 육묘방법별 육묘기간 중 기온 및 지온변화

(시험 3) 고추냉이 채종용 재식거리 시험

고추냉이 생력형 채종 및 다수확을 위하여 재식거리 구명 결과, 재식 거리 40×40㎝에서 주당 엽수가 많았으며 주당 종자량은 재식 거리 40×50㎝에 비하여 적었으나 10a당 종자량은 많았다. 고추냉이 채종용 모주 육성을 위한 재식밀도는 50×50㎝간격으로 드물게 심는다고 하였으며(농촌진흥청), 재식밀도는 3.3㎡당 20~30주가 적당하며(전라북도농업기술원, 2003), 고추냉이의 개화 특성 및 채종적기 시험에서 재식거리 30×25㎝로 정식한 보고(이 등, 1998)가 있으나 본 시험 결과 재식 거리 40×40㎝로 정식하여 3.3㎡당 21주가 적당한 것으로 생각되었다(표 11, 그림 5).

표 11. 고추냉이 채종용 재식거리별 생육 및 수량 특성

재식거리	초장 (㎝)	엽장 (㎝)	엽폭 (㎝)	엽수 (매/주)	주당 종자량 (g/주)	10a당 종자량 (㎏/10a)
40×30㎝	29.2	14.6	17.5	21.5	9.1	53.1
40×40㎝	28.6	13.9	16.4	21.7	13.6	59.5
40×50㎝	26.8	13.4	16.1	19.7	15.6	54.6

(시험 4) 고추냉이 현장접목 연구

고추냉이 종묘생산 과정 중 개발된 파종 및 생산비 절감기술, 농가 생력형 대량육묘기술을 2013년 정선과 삼척지역 농가에서 현장 접목한 결과, 정선지역이 삼척지역에 비하여 파종 후 출현율 및 정식 후 생육 특성에서 초장, 엽장, 엽수 등이 양호하였다. 정선지역이 해발 600m에 위치하여 육묘기간에 해당되는 9월 및 10상순 평균기온이 동해(삼척) 지역에 비하여 각각 4.0~4.3 및 3.5℃ 낮아 생육이 양호하였으며 정식기인 10월 중순 평균기온은 정선지역이 동해(삼척)지역보다 0.4℃ 높았으며 육묘기의 묘소질이 정식 이후에도 양호하게 나타난 것으로 보였다(표 12, 그림 6).

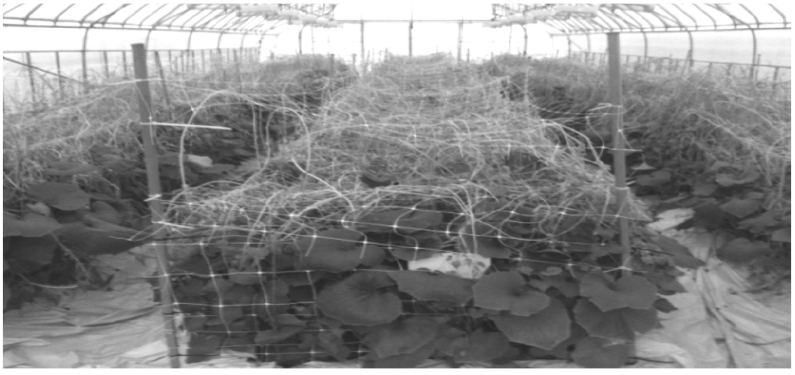


그림 5. 고추냉이 채종포장 수확기

표 12. 고추냉이 현장접목 농가지역별 정식 후 생육 특성

지역	출현율 (%)	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (매/주)
정선	93.1	24.4	7.2	8.4	5.7
삼척	90.6	14.3	6.0	7.9	4.9

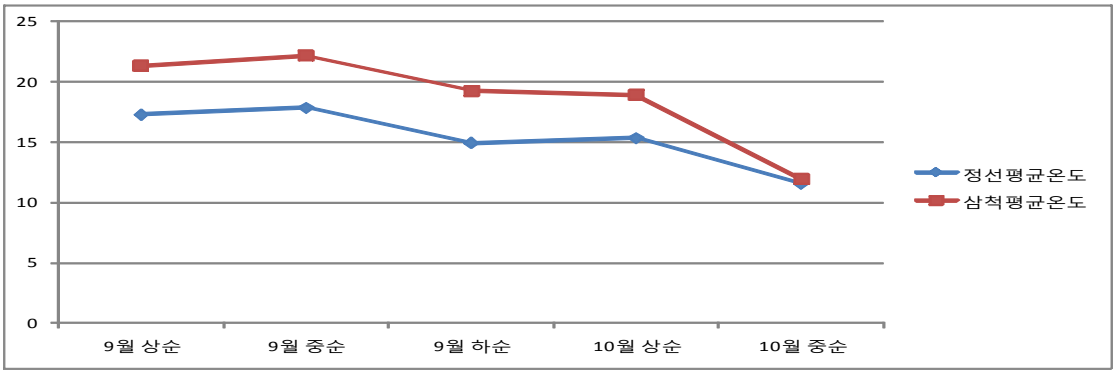


그림 6. 고추냉이 현장접목농가 지역별 평균온도

<제2세부과제 : 밭고추냉이 가공기술 현장접목 및 농가 컨설팅 지표 개발>

가. 고부가성 가공상품 제조기술

1) 고추냉이 절임상품 현장접목 기술 개발

기 개발된 고추냉이의 절임류 제조기술을 이용하여 농가에 적용하기 위한 절임류 제조기술 개발을 위해 간장 절임 1종과 식초절임 1종을 선발하여 현장 접목하였다.

간장절임에 이용하는 절임액 재료 및 사용량은 표 13과 같으며, 간장절임의 제조방법은 그림 7과 같았다. 고추냉이 절임제조 방법은 먼저 고추냉이 잎 10kg을 세척하여 물기를 제거하고 절임을 담고자 하는 용기에 담아둔다. 절임액은 먼저 물 24ℓ에 설탕 3kg, 식초 2ℓ, 소금 0.5 kg, 통후추 0.05 kg, 매실액 1.5ℓ, 생강 0.4 kg, 당원 0.03kg, 조미료 0.01kg, 그리고 고추 0.15kg을 넣어 끓은 뒤 1분정도 후에 간장을 추가하여 다시 한번 끓여서 1분정도 후에 불을 끄고 뜨거운 절임액을 씻어 정리해둔 고추냉이 잎에 부어준다. 뜨거울 때 부어주어야 고추냉이 잎 특유의 아삭한 맛을 즐길수 있다. 절임 후 1일 후 절임액을 다시 부어 내어 다시 한번 끓여 부어 준다. 여러번 부어 주면 더욱 깊은 맛을 느낄 수 있으나, 2 ~ 3회 정도가 적당하였다. 20일 숙성 후 간장절임의 조미액 및 장아찌의 특성은 <표 14>와 같았으며, 조미액을 끓임에 따라 당도 및 염도가 상승하였으며, 경도와 색도가 양호하였다.

표 13. 간장절임 절임액 재료 종류 및 사용량(고추냉이 잎 10kg 사용시)

재료명	간장 (ℓ)	설탕 (kg)	식초 (ℓ)	물 (ℓ)	소금 (kg)	통후추 (kg)	매실액 (ℓ)	생강 (kg)	당원 (kg)	조미료 (kg)	고추 (kg)
첨가량	4	3	2	24	0.5	0.05	1.5	0.4	0.03	0.01	0.15

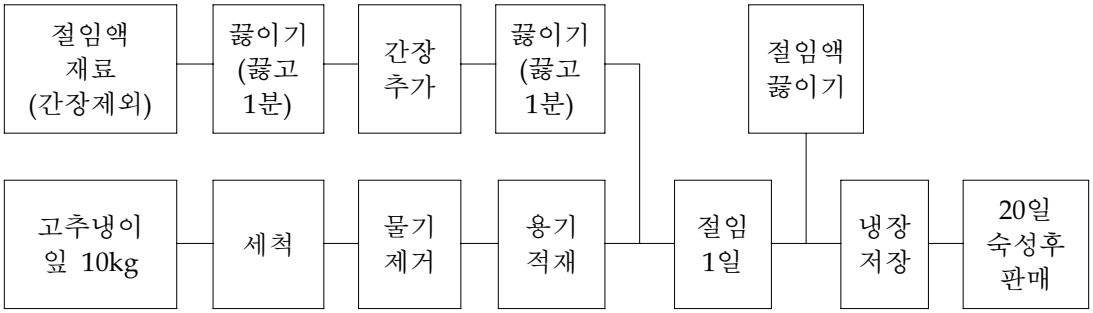


그림 7. 간장절임 제조 순서

표 14. 간장절임(20일 숙성 후) 조미액 및 장아찌의 특성

특성	조미액특성			경도 (kg/㎠)		잎 색도		
	당도 (。BX)	pH	염도 (%)	줄기	잎(10매)	L	a	b
값	20.6	4.1	2.7	21.1	24.56	33.2	3.6	21.4

* L value : +White~-Black, a value : +Red~-Green, b value : +Yellow~-Blue

표 15는 간장 절임의 기호도 평가로서 다른 장아찌와 비교할 때 국물맛이 좋은 평가를 받았으며, 종합적으로 기호도가 좋았으며, 특히 씹는 맛이 좋았다. 간장 절임시 절임액 제조 순서 중 절임액 제조 순서별 사진들은 그림 8과 같으며, 절임액을 끓인 뒤 간장을 추가하여 끓인 그림과 초기부터 절인 사진 및 시제품을 식미검사용으로 진열한 사진을 나타내었다.

표 15. 간장절임(20일 숙성 후)의 기호도

기호도 항목	색깔	모양	향기	국물맛	씹는맛	종합평가
평가	7.5	7.7	7.8	7.9	7.5	7.9

♩기호도 : 곰취장아찌 (5.0) 기준 1.0(매우 불량) ~ 9.0(매우 양호)

간장 끓이기 + 원료배합 초기 제품 식미검사 (냉장 20일)

그림 8. 간장절임 제조 순서별 사진

초절임에 이용하는 절임액 재료 및 사용량은 표 16와 같으며, 간장절임의 제조방법은 그림 9과 같았다. 고추냉이 절임제조 방법은 먼저 고추냉이 잎 10kg을 세척하여 물기를 제거하고 절임을 담고자 하는 용기에 담아둔다. 절임액은 먼저 물 18ℓ에 설탕 4㎏, 식초 2 ℓ, 소금 0.6 ㎏, 통후추 0.02 ㎏, 생강 0.08㎏, 당원 0.02 ㎏, 그리고 스파이시 0.02 ㎏을 넣어 끓은 뒤 1분정도 후에 불을 끄고 뜨거운 절임액을 씻어 정리해둔 고추냉이 잎에 부어준다. 뜨거울 때 부어주어야 고추냉이 잎 특유의 아삭한 맛을 즐길 수 있다. 절임후 1일 후 절임액을 다시 부어 내고 다시 한번 끓여 부어 준다. 여러번 부어 주면 더욱 깊은 맛을 느낄 수 있으나, 2 ~ 3회 정도가 적당하였다. 20일 숙성 후 간장절임의 조미액 및 장아찌의 특성은 표 17과 같았으며, 조미액을 끓임에 따라 당도 및 염도가 상승하였으며, 경도와 색도가 양호하였다. 표 18은 초절임의 기호도 평가로서 다른 작물의 절임류와 색깔, 모양, 향기, 국물맛, 씹는맛 모두 양호하였으나, 종합평가에서 간장절임에 비해 낮은 것은 한국 사람의 입맛에 간장에 대한 기호도가 높은 것으로 보인다. 단점으로는 초절임의 경우 장기보관이 불가능하였다.

표 16. 초절임 절임액 재료 종류 및 사용량(고추냉이 잎 10kg 사용시)

설탕 (㎏)	식초 (ℓ)	물 (ℓ)	소금 (㎏)	통후추 (㎏)	생강 (㎏)	당원 (㎏)	스파이시 (㎏)
4	2	18	0.6	0.02	0.08	0.02	0.02

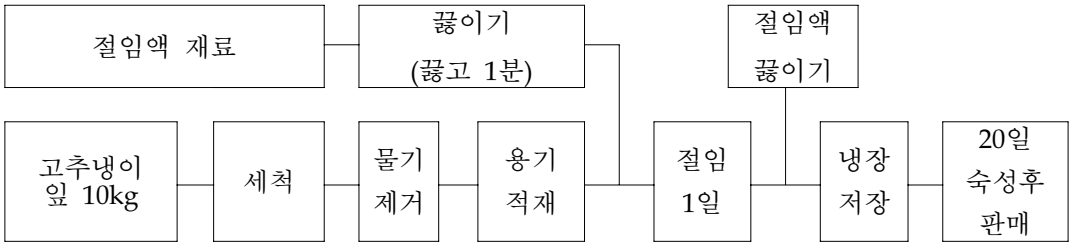


그림 9. 간장절임 제조 순서

표 17. 간장절임(20일 숙성 후) 조미액 및 장아찌의 특성

특성	조미액특성			경도 (kg/㎠)		잎 색도		
	당도 (。BX)	pH	염도 (%)	줄기	잎 (10매)	L	a	b
값	18.3	3.9	1.4	10.6	24.19	35.0	4.3	23.3

* L value : +White~-Black, a value : +Red~-Green, b value : +Yellow~-Blue

표 18. 간장절임(20일 숙성 후)의 기호도

기호도 항목	색깔	모양	향기	국물맛	씹는맛	종합평가
평가	7.6	7.8	8.0	7.8	7.8	7.8

♩ 기호도 : 곰취 장아찌 (5.0) 기준 1.0(매우 불량) ~ 9.0(매우 양호)

위의 결과에서, 간장절임 및 초절임시 기호도가 매우 높은 것으로 나타났으며, 특히 초절임이 기호도가 좋았으나, 장기저장이 힘들어 필요시 제조해야 하는 단점이 있었으며, 간장절임의 경우, 남녀노소에 대해 모두 기호도가 높은 것을 알 수 있었으며, 특히 절임액의 맛과 씹는 맛에 대한 기호가 매우 높았다.

2) 고추냉이를 이용한 세정 상품 개발

농가 및 작목반 수준에서 이용 가능한 가공상품으로 최근 여러 분야에서 이용되고 있는 세정용 가공품을 제조하기 위해 수제 비누를 제작하여 보았다. 개인 또는 체험학습 등에 활용할 수 있도록 기존에 이용되고 있는 비누 베이르에 고추냉이 분말을 첨가한 제품을 제작하여 보았으며, 그림 10는 그 제작과정 및 제품을 나타내고 있다.

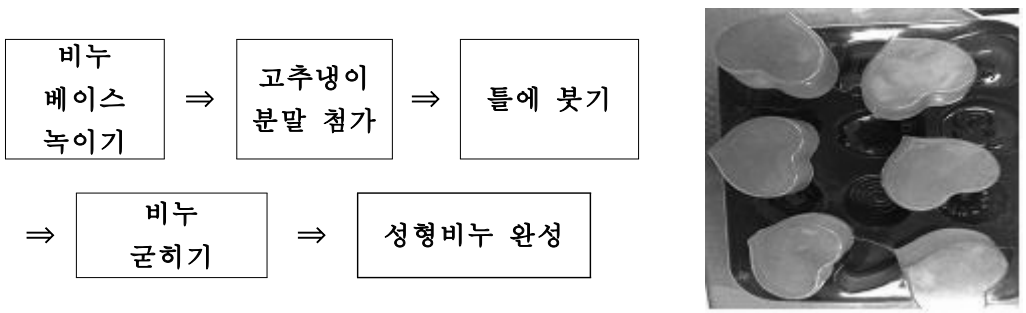


그림 10. 체험형 고추냉이 비누 제작 순서와 완성된 수제 비누

위의 과정으로 제조된 비누는 가정, 농가 및 작목반에서도 쉽게 제작 가능하였으며, 고추냉이 분말을 첨가시에도 상품성이 좋아 체험학습 등에도 활용도가 높을 것으로 판단되었으나, 수분에 약하여 여름철 변질성이 높아 보관 및 저장성이 약한 단점을 나타내었다.

고추냉이를 이용한 다양한 세정제 개발을 위해 가공업체에 의뢰하여, 고추냉이 추출물을 첨가한 샴푸, 폼클랜징 및 핸드워시 제품을 개발한 결과는 그림 11과 같았다. 세정제 가공업체에 의뢰하여 개발한 제품의 특성은 색상이 투명하여 첨가된 고추냉이의 특성을 나타내지 않아. 고추냉이의 상징성이 약하였으며, 샴푸, 폼클랜징 및 핸드워시의 소비자 선호도를 조사한 결과, 소비자 기호도가 낮았다. 이러한 근거로, 소비자의 기호도가 높은 고추냉이 첨가의 고형비누를 제작하기로 하였다.

그림 11. 고추냉이 샴푸, 폼클랜징, 핸드워시 시제품 의뢰 개발

세정제 제조업체에 의뢰하여 개발된 고추냉이 비누는 저온숙성법을 이용한 고추냉이 추출물을 포함한 고추냉이 비누로서 제조과정은 그림 12과 같으며, 고추냉이 잎을 증류 추출법을 이용하여 증류한 추출물과 비누제조 재료를 교반한 과정을 나타내었다.

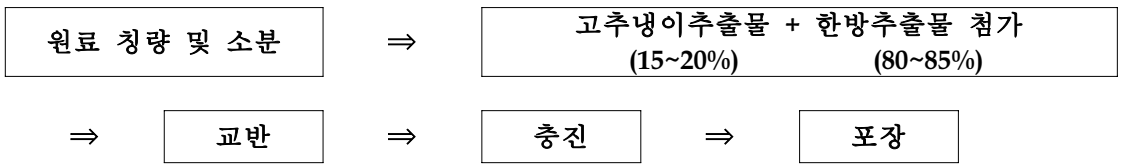
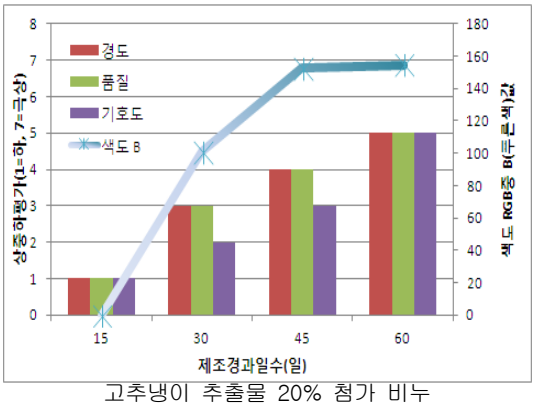


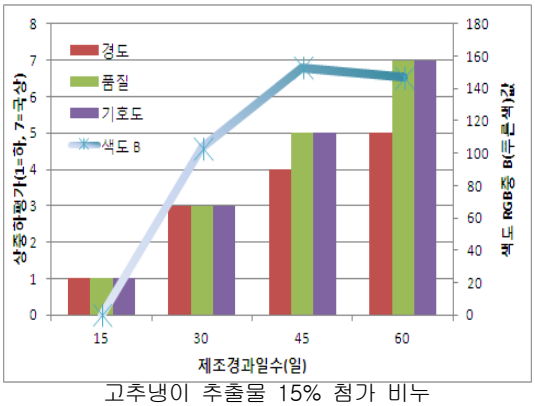
그림 12. 고추냉이 비누 제조공정(공장주문형) : 저온숙성법(CP)

※ 교반과정
① 교반시 필요 오일 및 증류 추출물 : 코코넛, 팜, 피마자, 올리브, 포도씨, 달맞이꽃 종자, 해바라기씨, 백자인, 살구씨, 비타민C, 미강유, 정제수, 한방발효숙성 증류 추출물, 고추냉이 증류추출물
② 각각 오일 혼합 (교반시 온도 지속적 유지 : 일정시간)
⇒ 코코넛, 팜, 피마자, 올리브, 포도씨, 달맞이꽃종자, 해바라기씨, 백자인, 살구씨, 비타민C, 미강유
③ 일정시간 오일 교반 (교반시 온도 지속적 유지)
④ 교반중 온도 검화시 까지 지속적 유지
⑤ 제품의 검화 반응에 따른 비누 틀에 주입

의뢰 개발된 비누는 한방 추출물을 기본으로 하는 비누원료에 고추냉이 증류 추출물을 첨가하여 제조하였으며, 고추냉이 추출물을 각각 15%와 20%를 첨가하였을때의 제품 특성 및 기호도는 그림 13와 같았다.



고추냉이 추출물 20% 첨가 비누



고추냉이 추출물 15% 첨가 비누

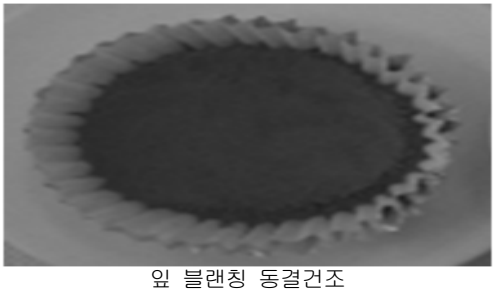
그림 13. 고추냉이추출물 함량별 비누 제품 특성 및 기호도

(1) 경　도 : 기간별 굳는 정도 (극상 7 : 단단함 (기계 컷팅만 가능), 상 5 : 약간 단단함 (컷팅 가능), 중 3 : 컷팅 가능, 하 1 : 컷팅 불가, 으깨짐)
(2) 품　질 : 표면층 육안 검사 , 사용감 (극상 7 : 부드러움(단단함), 상 5 : 약간 부드러움 (약간물렁함), 중 3 : 약간 거침(물렁함), 하 1 : 거침(매우 물렁함))
(3) 기호도 : 일반 소비자의 기호에 따른 분류(극상 7, 상 5, 중 3, 하 1)
(4) 색　도 : 기간에 따른 색상의 차이

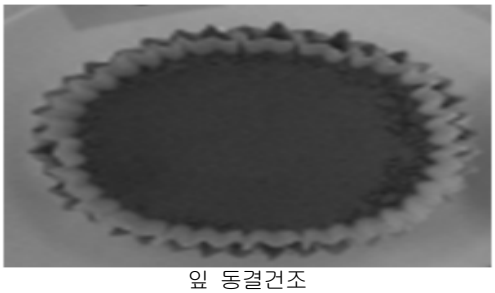
저온숙성법의 비누는 제조 후 시간이 경과할수록 품질과 기호도가 좋아지는 것으로 알려져 있어, 추출물을 첨가하였을 때 소요되는 일수를 측정한 결과, 60일 경과후의 제품 품질이 가장 우수하였으며, 기호도도 높았다. 추출물 첨가량에 따른 품질에서는 고추냉이 추출물 15% 처리 제품이 품질 및 기호도가 우수하였다. 고추냉이 추출물은 살균활성이 있는 것으로 알려져 있어, 최근 이를 이용한 세정 상품들이 다수 개발되고 있어 전망이 기대된다.

3) 가공 중간소재로서 고추냉이 분말 제조 및 분말의 이용

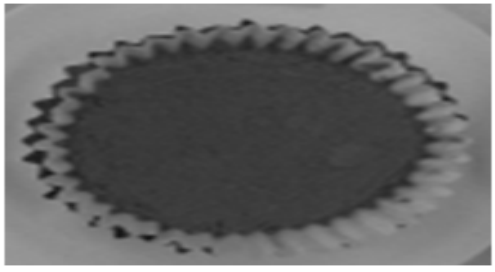
고추냉이의 소비 촉진을 위해서는 생체의 소비 뿐 아니라, 다양한 방법으로 이용 될 수 있는 중간소재인 분말을 제조하고, 이를 활용한 상품개발이 필요하다. 특히 고추냉이는 특유의 향을 가진 향신채소이기에 특유의 향미를 가진 분말제조가 필요하였다. 고추냉이 향미를 가진 고품질의 분말제조를 위하여 2012년 기 수행한 가공원료 기초소재 연구과제 결과의 기술을 이용하였으며, 그 결과는 표 19과 같았다. 개발된 기술로는 농가 수준에서 수행하기는 어려웠으며, 어느 정도 규모의 작목반에서 건조 시설 및 분말제조시설을 갖추어야 가능하였으며, 고추냉이 향미가 살아있는 가장 좋은 분말제조법으로는 잎의 생체를 동결건조하여 원심식 초미세 분쇄하는 것이 선명한 초록색과 매운맛을 가진 분말을 제조할 수 있었으나, 고비용이 소요될 것으로 판단되었다. 고추냉이의 향미를 유지하면서도 저비용을 요구할 경우, 잎과 줄기의 생체를 냉풍제습 건조하여 원심식 초미세 분쇄할 경우, 탁한 초록색과 다소 약한 매운맛을 가진 분말제품을 얻을 수 있어 고추냉이의 향미를 가진 분말을 저비용으로 제조 할 수 있었다. 그림 14은 각 처리에 따른 분말의 사진이며, 표 19는 각 제조 분말의 특성 조사 결과이다.



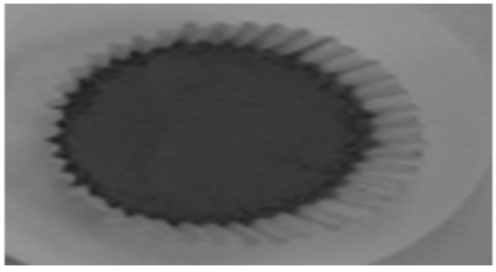
잎 블랜칭 동결건조



잎 동결건조



잎+줄기 동결건조



잎+줄기 냉풍건조

그림 14. 고추냉이 전 처리 및 건조분말에 따른 원심식초미분쇄 분말

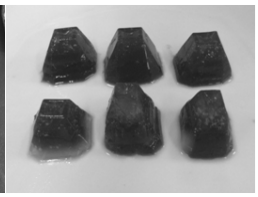
표 19. 고추냉이 전 처리 및 건조분말에 따른 원심식 초미분쇄 분말 특성

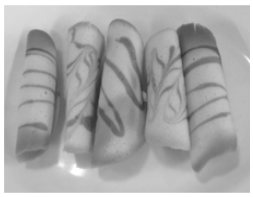
전처리	건조방법	색 도			복원능력 (%)	갈변도	pH	색 택	매운맛
		L	a	b					
생체(잎)→블랜칭	동결건조	53.3	-12.7	31.0	618.3	0.64	7.0	짙은 녹색	없음
생체(잎)	〃	58.0	-11.3	31.8	651.5	1.13	6.7	선명한 초록색	강함
생체(잎+줄기)	〃	55.5	-8.3	30.3	691.6	0.42	6.7	옅은 초록색	매우강함
생체(잎+줄기)	냉풍건조	55.1	-10.9	29.5	562.3	1.76	6.8	탁한 녹색	약함

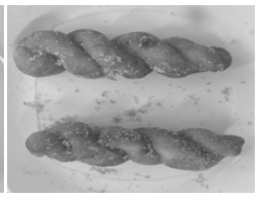
제조된 분말은 다양한 용도로 이용될 수 있으나, 국내에는 생선회 등에 사용되는 와사비 간장 외에는 이용되는 경우가 매우 낮아, 분말을 이용한 다양한 식품에 적용하여 보았으며, 적용결과 사용량에 따른 녹색 제품을 만들 수 있었으나, 열을 가할 경우 매운맛은 사라지는 것을 알 수 있었으며, 이는 고추냉이의 매운맛 성분특성인 황화물이 열에 약한 성분인 것에 기인한 것으로 판단된다. 고추냉이의 향미를 유지하기 위한 식품으로 젤라틴을 이용한 차가운 젤리의 제조 및 매운맛 젤리를 이용한 까나페 등에 적용할 수 있었다.

그림 15는 분말을 이용한 가공품의 시제품이며, 고추냉이 분말의 경우, 동치미, 여름철 냉채, 물길치 등에 다양하게 이용 가능할 것으로 판단되며, 분말의 다양한 활용법의 지속적인 검토가 필요하다.

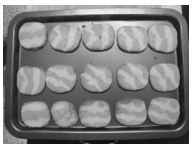
분말을 이용한 고추냉이 젤라틴




쿠키


꽈배기

밀가루와
고추냉이분말


냉동쿠키(체크형)
완성형

고추냉이 카스테라

고추냉이 무스

고추냉이 빵

그림 15. 고추냉이 분말을 이용한 가공품

고추냉이 분말을 이용한 활용도 증대를 위해 버터쿠키로 알려져 있는 냉동쿠키 제조법과 가정에서도 쉽게 만들 수 있는 고추냉이 두부과자 제조과정을 개발하였다.

고추냉이 냉동쿠키(버터쿠키, 체스형)의 재료 중 흰색재료로는 ① 설탕 90g ② 계란 노른자 한 개반 ③ 소금 2g ④ 중력분 250g ⑤ 바닐라향 0.1g ⑥ 버터 120g를 준비하고, 녹색재료로 ① 설탕 80g ② 계란 노른자 한 개반 ③ 소금 2g ④ 버터 105g ⑤ 바닐라 오일 0.5g (2방울 정도) ⑥ 고추냉이파우더 18g ⑦ 중력분 135g을 준비하여 버터에 설탕을 넣어 휘핑하여 그림이 되게 하고, 계란을 넣어 다시 휘핑하고 난 후 소금을 넣어 다시 녹을 때 까지 휘핑한 후, 중력분에 바닐라향을 넣어 체질한 후에 크림이 된 버터에 섞고, 고추냉이는 중력분에 넣어 체질 후 바닐라 오일과 함께 크림이 된 버터에 섞은 후, 두가지 색을 따로 볼에 넣은 후 뭉쳐 밀대로 밀어서 1.5×1.5cm로 재단하여 흰색-녹색-흰색 순으로 지그재그 형태로 쌓아서 두께 6.5×6.5cm 로 사각을 만든다. 그리고 만든 사각 재료를 냉동실에 넣어 2시간 후 두께 0.6cm로 썰어 오븐(190℃)에서 10분간 구워 주면 버터쿠키가 완성 되었다.

고추냉이 두부과자의 재료는 ① 강력분 125g ② 소금 3g ③ 설탕 35g ④ 두부(물빼지 않은 것) 70g ⑤ 검은깨 10g ⑥ 계란 반개 ⑦ 고추냉이분말 18g ⑧ 생강즙 8g ⑨ 식용유 튀김그릇에 50% 정도를 준비하고, 두부에 소금과 설탕을 넣고 으깬 후, 생강즙과 검은깨도 같이 넣는다. 다음에 계란과 밀가루에 체친 고추냉이분말을 넣어 치대어, 반죽이 수제비 반죽 농도를 맞추어 반죽한 다음. 비닐봉지에 넣어 상온에서 1시간 숙성한다. 숙성을 마친 반죽을 밀대로 밀어 0.2cm정도로 얇게 밀어서 마름모꼴 모양이 나오도록 컷팅한 후, 기름온도 180℃에 튀겨낸다. 금방 익으므로 빨리 걷어내어야 하며, 충분히 식힌 후 보관해야 하며, 따뜻한 것을 밀봉할 경우 바삭함이 사라지게 되기 때문이다.

<그림 16>은 기존의 고추냉이를 이용하여 제조한 가공상품들로서 장아찌 등을 제외한 가공상품들은 주로 근경에서 추출한 추출물의 향균활성, 특이한 향 등을 이용한 제품으로 잎 또는 줄기를 이용한 상품개발의 가능성을 보여주고 있다.

장아찌 항균미용비누 항균주방세제 호신용최루액 항균샴푸

그림 16. 기타 판매되고 있는 고추냉이를 이용한 여러 가지 상품

나. 농가컨설팅 지표개발

1) 현장컨설팅 분야별 수행내역

쌈채소용 고추냉이는 근경 위주로 재배되던 고추냉이를 잎을 이용하는 쌈채소용으로 개발된 신작목으로서, 농가 현장 지도에 필요한 자료가 매우 부족한 형편이다. 따라서 최근 까지 개발된 기술을 현장 접목하고, 분야별 컨설팅 지표를 개발하고자 연구를 수행하였다. 표 20은 농가에 적용한 기술 내용과 적용 후 효과에 대한 결과로서 고추냉이 월동 시 보온, 관수, 환기 및 시비량에 대한 기술을 적용하여, 보급 초기인 동해안 지역의 월동 생존율을 98% 확보하였다.

표 20. 쌈채소용 고추냉이 재배 기술의 현장접목 기술내용 및 효과

기술분야	기술내용	효 과
월동관리	- 보온 및 관수관리, 환기, 시비량 등	- 동해안 생존율(98%)
종자채종	- 겨울철 동해안 지역 무가온 종자채종	- 채종량(12.1g/주)
종자처리 및 발아율	- 습사처리(1:4), 종자처리(5℃ 저온처리)	- 저온처리, - 장기보관 어려움(2개월)
종묘생산	- 고랭지 파종, 종묘생산 기술 → 동해안지 육묘관리 기술	- 생존율 80%

고추냉이 종자의 경우, 고랭지에서는 개화시기의 저온 및 매개충의 활동시기가 달라 매우 낮은 결실율을 나타내고 있어, 가온 및 수정벌을 이용하여 왔으나, 동해안지에서의 채종기술을 적용하기 위해 시험한 결과, 개화시기에 보온만으로 온도를 유지할 수 있었으며, 화경 유인망 설치 및 수정벌 접종을 통해 주당 12.1g을 채종할 수 있었다.

채종된 종자의 휴면타파 및 발아 촉진을 위해 채종후 종자와 젖은 모래를 부피비 1:4로 혼합한 후 5℃에 저온처리 하여 휴면을 타파하고, 발아율을 높일 수 있었으며 일반적인 저장보관으로는 채종 60일 이후의 발아력이 현저히 낮아 경제적 저장이 어려웠다.

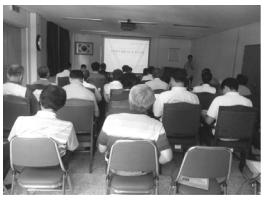
종묘 생산시기는 여름철로서 동해안지에서는 차광 및 온도 강하시설을 이용해야 하나, 고랭지에서는 차광육묘만으로 종묘생산이 가능하였으며, 발아종자를 파종하여 육묘한 결과 생존율은 80%를 확보할 수 있었다.

이러한 시험 결과는 동해안지에서의 월동을 위한 보온 및 재배기술을 확보하였으며, 고추냉이의 종자 확보를 위해 동해안지에서 무가온 채종이 가능한 것을 확인하여, 가온비용의 절감을 통해 경제적 종자 생산이 가능하였으며, 고랭지에서는 생산된 종자의 경제적 종묘생산이 가능하여, 강원도의 고랭지와 동해안지를 연계한 채종 및 종묘생산, 재배 작형을 적용한다면, 주년생산이 가능할 것으로 판단된다.

표 21. 고추냉이 재배농가 현장컨설팅 분야별 수행내역

수행분야	수행내용	추진성과
교육일반	- 강소농 시책설명 및 재배기술 전반	- 집합교육 : 2회 65명 - 시군센터 교육 : 2회 60명
마케팅 지원	- 가공업체 연계 직거래, 지역축제 지원 - 고추냉이 홈페이지 구축 및 다음까페 운영	- 직거래 2회, 지역축제 2회 - 홈페이지 www.kwasabi.go.kr - 다음까페 : cafe.daum.net/k-wasabi
현장애로 컨설팅	- 농업인 현장에서 공동연구 수행	- 60회, 최소 3회 이상/월 - 전화면담 다수 주 3회 이상
고추냉이 홍보	- 팜플렛 제작 보급 및 방송홍보 출연	- 팜플렛 : 1종 3,000부 - 방송 : KBS2TV “행운의 식탁”

기 개발 기술의 현장접목을 위해 현장에서 농가들과 함께한 내역은 표 21과 같이 수행하였으며, 재배기술교육 4회, 판매를 위한 마케팅 지원, 농가 현장에서의 컨설팅, 그리고 신작목인 고추냉이의 홍보를 위해 홍보자료 작성과 방송출연을 하였으며, 그 자료 사진은(그림 17)에 기록하였다.


집합교육 주관

지역축제 지원

팜플렛 제작

홈페이지 구축

고추냉이 농가 교육

고추냉이 재배농가 현장 견학

고추냉이 재배농가 컨설팅

그림 17. 고추냉이 재배농가 현장컨설팅 자료 사진

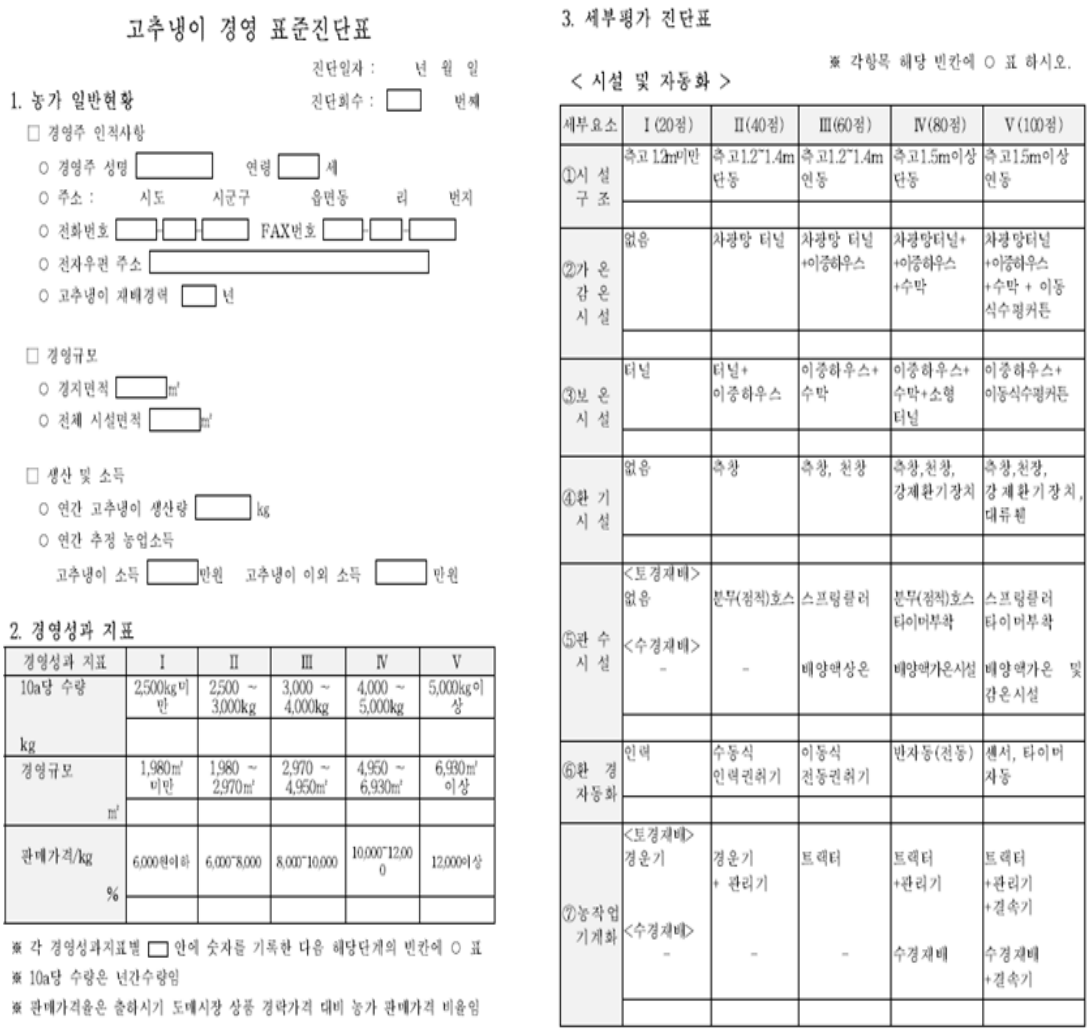
2) 컨설팅 분야별 지표개발 내용

농가에 적용 가능한 컨설팅 지표 개발을 위해 분야별로 조사한 내용은 표 22과 같았으며, 생산선 측정지표를 위해 재배시설 보유 정도를, 경영성과 분석을 위해 농가별 생산성을, 농가의 경영 안정성 등을 위해 경영비 등을 조사하였으며, 판매 등 마케팅 수행능력 정도를 알기 위해 마케팅 및 IT 기술정도를 조사하였다. 조사된 자료를 시설재배 채소의 경영표준진단표를 참조하여 고추냉이 재배농가에 대한 경영표준진단표를 작성하였다. 그림 18은 개발된 고추냉이 경영 표준진단표이다.

개발된 고추냉이 경영 표준진단표는 시설채소 경영 표준진단표를 참조하였으며, 경영주의 인적사항과 경영규모 및 소득에 관한 내용을 적는 1. 일반현황과 생산량과 경영규모 및 판매가격에 대한 내용의 2. 경영성과 지표, 구체적인 내용으로 재배시설 내용, 재배환경 관리, 재배작물관리 및 경영관리의 구체적인 항목을 조사하는 3. 세부평가진단표, 그리고, 각 조사항목을 점수화하는 4. 종합평가 진단표로 구성되어 농가가 직접 기록 및 평가를 통해 농가 자체 경영진단을 할 수 있도록 작성하였으며, 또한 각 분야별 진단을 통해 부족한 부분을 향상시키는 노력을 할 수 있도록 작성하였다.

표 22. 고추냉이 재배농가 현장컨설팅 지표개발을 위한 조사내용

지표개발 분야	개발내용	성과분석 효과
재배시설 일반	- 경영규모, 필수시설물, 차광재, 농장 입지 등	- 생산성 측정지표
생산성	- 토지, 노동, 자본생산성	- 구성요소별 경영성과 분석
경영안정도	- 차입금 및 경영비 분석, 매출액 분석	- 농가경영 안정도 평가
마케팅 및 IT기술	- IT 기술보유 수준 및 학습 인지도 - 마케팅 및 홍보 마인드 측정	- 마케팅 수행능력 평가



고추냉이 경영 표준진단표

진단일자 : 년 월 일

1. 농가 일반현황 진단회수 : 번째

□ 경영주 인적사항

○ 경영주 성명 연령 세

○ 주소 : 시도 시군구 읍면동 리 번지

○ 전화번호 FAX번호

○ 전자우편 주소

○ 고추냉이 재배경력 년

□ 경영규모

○ 경지면적 ㎡

○ 전체 시설면적 ㎡

□ 생산 및 소득

○ 연간 고추냉이 생산량 kg

○ 연간 추정 농업소득

고추냉이 소득 만원 고추냉이 이외 소득 만원

2. 경영성과 지표

경영성과 지표	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ
10a당 수량 kg	2,500kg미만	2,500 ~ 3,000kg	3,000 ~ 4,000kg	4,000 ~ 5,000kg	5,000kg이상
경영규모 ㎡	1,980㎡ 미만	1,980 ~ 2,970㎡	2,970 ~ 4,950㎡	4,950 ~ 6,930㎡	6,930㎡ 이상
판매가격/kg %	6,000원이하	6,000~8,000	8,000~10,000	10,000~12,000	12,000이상

※ 각 경영성과지표별 □ 안에 숫자를 기록한 다음 해당단계의 빈칸에 ○ 표

※ 10a당 수량은 년간수량임

※ 판매가격율은 출하시기 도매시장 상품 경락가격 대비 농가 판매가격 비율임

3. 세부평가 진단표

※ 각항목 해당 빈칸에 ○ 표 하시오.

< 시설 및 자동화 >

세부요소	Ⅰ(20점)	Ⅱ(40점)	Ⅲ(60점)	Ⅳ(80점)	Ⅴ(100점)
①시설구조	측고 1.2m미만	측고1.2~1.4m 단동	측고1.2~1.4m 연동	측고1.5m이상 단동	측고1.5m이상 연동
②가온감온시설	없음	차광망 터널	차광망 터널 +이중하우스	차광망터널+ +이중하우스 +수막	차광망터널 +이중하우스 +수막 + 이동식수평커튼
③보온시설	터널	터널+ 이중하우스	이중하우스+ 수막	이중하우스+ 수막+소형 터널	이중하우스+ 이동식수평커튼
④환기시설	없음	측창	측창, 천창	측창,천창, 강제환기장치	측창,천창, 강제환기장치, 대류팬
⑤관수시설	<토경재배> 없음 <수경재배> -	분무(점적)호스 -	스프링클러 배양액상온	분무(점적)호스 타이머부착 배양액가온시설	스프링클러 타이머부착 배양액가온 및 감온시설
⑥환경자동화	인력	수동식 인력권취기	이동식 전동권취기	반자동(전동)	센서, 타이머 자동
⑦농작업기계화	<토경재배> 경운기 <수경재배> -	경운기 + 관리기 -	트랙터 -	트랙터 +관리기 수경재배	트랙터 +관리기 +결속기 수경재배 +결속기

그림 18. 개발된 고추냉이 경영 표준진단표

4. 적 요

<제1세부과제 : 고추냉이 생력형 육묘기술 개발에 의한 수익모형 개발>

(시험 1) 생력형 육묘기술 개발

가. 고추냉이 종자를 4일간 흐르는 물에 침지한 후 습사 대비 부피비율로 1:3으로 혼합, 휴면타파를 위하여 4~5℃에서 65일 경과시 발아율이 79.5%로 높았으며 초장, 엽폭, 엽수, 근장, 근경경 등이 우수하게 나타났음. 육묘용기는 상토종류별 모두 32공 연결포트에서 발아율 및 묘소질이 양호하였다.

나. 고추냉이 종자를 시판 원예상토를 사용하여 32공 플러그 육묘상자에 파종 시 출현일이 빠르고 출현율이 높고 초장, 엽폭, 엽수, 근장 등이 우수하였으며 경제적 효과는 관행대비 1회 10,000주 파종기준으로 노동력은 80%, 생산비는 33% 절감되었다

(시험 2) 고추냉이 농가 생력형 대량 육묘기술 개발

가. 두둑위에 피복한 원예상토의 pH는 5.5_7.0, 용적밀도는 0.3g · cm^{-3}, 수분함량 30%, 보수력은 65% 이었다.

나. 고추냉이 종자를 두둑위에 원예상토를 덮고 조파 시 정식 후 30일경 엽장, 엽수 등 지상부위 생육과 총엽중이 우수하였다.

다. 태백시 소재 해발 750 m에 위치한 고원농업연구분소 비닐하우스 내 파종 및 육묘상의 2013년 8월 상순 및 8월 중순의 평균기온은 약 26.1℃ 및 26.3℃, 평균 지온은 24.7 ℃, 24.5 ℃로 나타났다.

(시험 3) 고추냉이 채종용 재식거리 시험

가. 고추냉이 채종용 재식거리는 40×40㎝에서 10a당 종자량이 59.5kg으로 많았다.

(시험 4) 고추냉이 현장접목 연구

가. 고추냉이 파종, 종묘생산비 절감기술을 정선과 삼척지역 농가에서 현장 접목한 결과, 정선지역이 삼척지역에 비하여 파종 후 출현율 및 정식 후 생육 특성이 양호하였다.

나. 정선지역이 해발 600m에 위치하여 육묘기간에 해당되는 9월 및 10상순 평균기온이 동해(삼척) 지역에 비하여 각각 4.0~4.3 및 3.5℃ 낮았으며 정식기인 10월 중순 평균 기온은 정선지역이 동해(삼척)지역보다 0.4℃ 높았다.

<제2세부과제 : 밭고추냉이 가공기술 현장접목 및 농가 컨설팅 지표 개발>

가. 고부가성 가공상품 제조기술

1) 농가에 적용 가능한 가공 기술로서 고추냉이 잎과 줄기의 간장절임과 식초절임 제조기술을 개발하였다.

2) 고추냉이 가공식품 제조기술로서 장아찌(간장, 식초), 동결건조 초미세분말, 분말이용 과자제조 기술을 개발하였다.

나. 농가컨설팅 지표개발

1) 고추냉이농가 현장 기술지원 및 현장컨설팅을 하고 경영표준 진단표 작성하였다.

2) 재배기술 지원 및 토양분석, 가공업체와 농가간 직거래를 위한 마켓팅 지원 회의, 영농교육으로 재배기술 집합 및 현장교육을 실시하였다.

3) 홍보용 팜플렛 1종 3,000부 제작 · 배포하고 KBS2TV “행운의 식탁” 등에 출연하였으며 홈페이지(www.kwasabi.go.kr) 구축 및 활용하였다.

5. 인용문헌

강원도농업기술원. 2010. 고랭지 밭고추냉이 재배기술 연구. pp. 780-797.

김남신. 2005. GIS 실습 : 아크뷰를 활용한 지도제작과 공간분석. 한울아카데미.

농촌진흥청. 2003.농업과학기술대전 제6권 특용작물(2). pp. 462-463.

星谷佳功. 2010. 新特産 シソ-ズ ワサビ 栽培 から 加工・賣り方まで. 사단법인 농산어촌문화협회.
이성우, 박장환, 김석동, 최경구. 1998. 고추냉이의 개화 특성 및 채종적기. 한국약용작물학회지. 6(3):227-231.
이성우, 안병옥. 1995. 고추냉이(와사비)재배법. 농진회. pp. 6-10.
이인수 2012. 천연비 DIY. 터닝포인트사. pp. 24-222.
전라북도농업기술원. 2003. 고추냉이 재배기술. pp. 62.
최병곤, 이기옥, 이정윤 김재록, 김시창, 이재형, 주도화, 유성희, 허남기. 2012. 고추냉이 고부가가치 상품개발 및 기프트산업 육성방안 연구. 강원도농업기술원 시험연구보고서. pp. 601-612.
Glen, N. and Brian, O. 2007. A Phytochemical Overview : *Wasabia jaonica*. NATROPATHIC DOCTOR NEWS & REVIEW. pp. 8-9
The Wasabi Maestros(Michel and Jenny). 2013. Wasibi Growing Primer. Natural Care Medicine Inc.

6. 연구결과 활용

연도(연차)	활용구분	제 목
2012(1년)	영농활용	고추냉이 종자 휴면 타파시 적정 젖은모래 혼합율(중앙)
	〃	고추냉이 생력형 육묘기술 개발(자체)
2013(2년)	영농활용	고추냉이 채종 적정 재식거리(중앙)
	〃	고추냉이 농가 생력형 육묘기술 개발(중앙)
	〃	고추냉이 잎의 절임류 제조기술(중앙, 자체)
	〃	고추냉이의 매운 맛을 살린 분말제조 방법(자체)
	〃	고추냉이 분말을 첨가한 과자 제조 방법(자체)
	정책제안	고추냉이 동해안 지역 채종 및 종묘생산 시범단지 조성지원(자체)
	〃	산간고랭지와 해안지를 연계한 쌈채소용 고추냉이 주년생산 체계 구축지원(자체)

7. 연구원 편성

구분	소속	직급	성명	수행업무	참여년도	
					'12	'13
과제책임자	특화작물연구소	농업연구사	박영학	과제 총괄	○	○
1세부책임자	〃	〃	박영학	주관수행	○	○
공동연구자	〃	〃	김경대	연구계획 자문	-	○
〃	〃	기계운영서기보	이기옥	파종육묘업무	○	○
〃	〃	운전서기보	이정윤	생육조사업무	○	○
〃	〃	농업연구관	김인종	연구방향자문	-	○
3세부책임자	작물연구과	농업연구사	채영길	주관 수행	○	-
〃	특화작물연구소	〃	김경대	〃	-	○
공동연구자	작물연구과	〃	채영길	시험연구설계	-	○
〃	환경농업연구과	농업연구관	김재록	연구방향자문	○	-
〃	〃	농업연구사	이재홍	과제계획자문	○	○
〃	특화작물연구소	농업연구관	김인종	연구방향자문	-	○
〃	농식품연구소	농업연구사	최병곤	식품가공자문	○	○
〃	특화작물연구소	〃	최성진	현장접목연구자문	-	○
〃	〃	기계운영서기보	이기옥	파종육묘업무	○	○
〃	〃	운전서기보	이정윤	연구조사업무	○	○