

어젠다코드	6-19-73		구 분	완결	
기술분야코드	V1	기술유형코드	C01	작목구분코드	FC-01-0101
과제종류	공동연구		세세부사업	지역특화작목기술개발	
연구과제 및 세부과제			수행기간	소속	과제책임자
유망 산채 식재료 소재발굴 및 가공 상품화 연구			'12~'14	농식품연구소	권혜정
1) 산채 식재료화 소재 개발			'12~'14	농식품연구소	이효영
2) 산채 가공상품 개발			'12~'14	농식품연구소	권혜정
책임용어	산채, 냉동, 건조, 염장, 김치, 분말				

ABSTRACT

This study was carried out to develop competitive frozen and processed food technique, and dried herbs of wild vegetables on health-oriented consumption patterns. The results are as follows.

- Optimal conditions for freeze blanching wild vegetables was prepared to the process to minimize the change of colors and drip loss at the same time, the selected predicted value is *Ligularia fischeri* (blanching temperature 95 °C, blanching time 4 minutes 21 seconds, salt concentration 4.1%), *Aster scaber* (blanching temperature of 97.8 °C, blanching time of 2 minutes and 21 seconds, the salt concentration of 1.93%), *Cirsium setidens* (blanching temperature of 98.7 °C, blanching time 2 minutes 53 seconds, salt concentration 3.96%). The maximum freezing frozen wild vegetables guides transit time in slow freezing method is *Ligularia fischeri* untreated, *Aster scaber* 15-18 hours, 12-20 hours a singer treatments, vacuum treatments took 9-25 hours. Quick freezing treatment is 9-15 minutes immersion treatment, liquid nitrogen treatment took 3-11 minutes.
- Semi-dried frozen products after adjusting water using a hot air drying was wild vegetables, wild vegetables on freezing by wrapping the container without chopped or chopped. Semiarid frozen drip loss is more common method of slow freezing and rapid freezing frozen lower, total polyphenol, total flavonoid content, antioxidant activity, etc. There were no significant differences depending on the drying time. Freeze drying process alive for half a gukgeori, herbs marinated for, such as bibimbap was possible to manufacture a wide range of applications. Salted products are stored in 90 days six kinds of wild plants preference survey seasoning salt ratio is 4%, 3% organic acids, 1% alcohol, 5% sugar treatments was higher overall rating. Wild vegetables pickles were prepared using *Codonopsis lanceolata*, seasoning the flavor of the pickles were good when prepared in

accordance with the cabbage juice salt 2%. Wild vegetables watery kimchi has developed five species (*Ligularia fischeri*, *Aster scaber*, *Cirsium setidens*, *Codonopsis lanceolata*, *Wasabia koreana*), the optimum aging period of 14 days after taste is manufactured, *Codonopsis lanceolata* watery kimchi is the highest rating.

4. Wild vegetable blanching conditions for the dry product development is more than 3% salt was adequate. Semi-dried wild vegetable is difficult to be stored for more than one month when stored after roasting condition. Wild vegetable dry product after blanching processing is quickly remove water and repeat the process roasting and rubbing processes and practices in mind cases in a short period of time compared to the herbs (hot air for 5 hours, cool air dry 15 hours) were prepared possible, the outline of a rectangle made alive orderly showed a form. In addition, while maintaining the quality was excellent green when rehydrated. Rubbing and dried wild vegetables product manufacturing, blanching-dry-rubbing-was mechanized by the mixed working practices manual drying processes, practices, contrast color, shape, flavor, restore rehydrated ability was excellent.
5. Wild vegetable powder manufacturing process blanching-dehydration-drying-crushing-wild plants requiring high temperature (100 °C) in the powder when blanching *Synurus deltoides* (3 min), *Cirsium setidens*(2 min), 95°C is *Heracleum moellendorffii*, *Asyneuma japonicum*, *Ligularia fischeri*, *Kalopanax septemlobus*(1 min), *Aster glehni*, *Solidago virgaurea*, *Aster scaber*(2 minutes), *Adenophora triphylla*(3 minutes), *Aruncus dioicus*(5 minutes). The optimum amount of *Cirsium setidens* powder to add for muffins is 11%. The optimum amount of *Cirsium setidens* raw to add for baking bread is 27%. than 3% *Cirsium setidens* powder. The optimum amount of *Cirsium setidens* powder to add to cookies is 3%.

1. 연구목표

산채는 기능성, 저공해 건강식품으로 인식되어 소비량이 급속히 증가함에 따라 강원도에서는 재배면적이 2000년 930ha에서 2010년 3,125ha로 최근 10년간 2.9배 증가하고, 재배기술이 향상되고 시설집약적인 재배로 전환되면서 단위당 생산성이 급증하여 생산액이 급증하는 고소득 작목으로 자리매김하고 있으나, 생산시기가 봄 한철에 집중되므로 홍수출하에 의한 가격폭락이 문제시 되고 있다. 이러한 홍수출하에 의한 가격불안정을 해소하기 위해서는 산채의 연중 생산기술의 개발을 통한 생산시기의 분산과 저장·가공기술 개발을 통한 연중 상품출시가 필요하다.

전통적인 건나물 제조방법은 산채를 끓는 물에 데쳐서 찬물에 식힌 후, 햇볕 아래에서 천일 건조하는 것이다. 천일 건조 중에 손으로 빨래를 빨 듯이 손으로 비벼주는 유념작업을 실시하

여 산채의 조직이 부드러워지고 둥글게 잎이 말아져 덩어리를 이루도록 하여 저장, 유통 중에 쉽게 부서지지 않도록 하고 있다. 이러한 방법으로 제조된 건나물은 산채의 데침에서 건조가 완료되기 까지 날씨에 따라 2~5일이 소요된다. 이러한 장기간 건나물 제조기간이 소요되어 건조과정중에 갈변되며, 이취가 발생된다. 유념이 불충분하게 이루어지게 되면 건나물들이 잘 말아지지 않아 외관상 정돈된 모습을 보이지 않게 되고 저장 및 보관 중에 잘 부서지는 문제점이 있다.

현재 산채 냉동은 주로 가정에서 자가 소비의 목적이나 냉동업체에서 산채전문 식당 및 단체급식에서의 식재료로 납품을 목적으로 제조되고 있다. 따라서 확립된 냉동방법이 없어 각자의 노하우에 의해서 실시되고 있다. 기존의 냉동 나물은 해동후 drip loss(해동 후 산채즙액의 유출)의 발생이 20~30%에 달하여 영양의 손실이 크므로 냉동의 장점을 살릴 수 없다. 또한 최근 급증하는 식재료 시장에 대응하는 제품으로 개발할 수 없는 문제점이 있다.

산채 냉동식품을 즉석식품으로 이용하기 위해서는 해동시간이 짧아야 하며 해동 후에 drip loss의 발생이 적어야 한다. 따라서 산채의 고유한 특성을 그대로 유지하면서 장기저장이 가능하고 언제나 어디서나 간편하게 즐길 수 있는 냉동 산채 즉석식품 개발, 간장절임 장아찌를 대체하는 다양한 절임식품 개발, 산채 장기저장을 위한 염장법을 개발하였다. 또한 기존에 이용되는 산채 건나물의 제조 기술 조건 확립 및 새로운 형태의 반건조·건조품 개발하고, 식이 섬유가 풍부한 산채를 이용한 다양한 가공품을 개발하였다.

2. 재료 및 방법

<제1세부과제 : 산채 식재료 소재 개발>

가. 산채 동결방법별 냉동제품 개발

산채 데침 최적조건은 종속변수 Y1(생체와 해동 후 잎의 색차, ΔEab), Y2(drip loss, %)로 설정하였고, Y1와 Y2를 동시에 최소화하는 데침 조건을 선발하였다. 완만 냉동처리는 무처리, 가수(물 1배 첨가), 진공포장으로 나누었으며, 포장방법은 PE 필름을 20×30cm로 재단하여 산채를 500g씩 포장한 후 -20°C에서 시간별 변화를 측정하였다. 급속냉동 처리구는 액체질소(LN₂, -100°C), 침지식(에탄올, -38°C)으로 급냉후 PE 20×30cm 포장에 500g씩 담은 후 진공포장 하였다. 냉동 후에는 -20°C에서 보관하면서 냉동방법별 품질특성을 조사하였다.

나. 반건조 냉동산채 개발

동결방법별 냉동제품 개발과 동일하게 반응표면분석법(RSM)에 의한 산채 데침 조건을 최적화한 후에 실시하였다. 반건조 냉동 제품 개발을 위해 반건조 처리는 데침 후 60°C로 온도 설정된 열풍건조기를 사용하여, 60, 70, 80분 처리 후에 -20°C에서 저장하면서 제품 특성을 조사하였다.

다. 산채 저염 염장 제품 개발

산채 6종(눈개승마, 음나무순, 곰취, 고려엉겅퀴, 참취, 고추냉이)을 사용하였다. 산채의 최

적 데침조건을 설정하기 위하여, 데침 온도 95~100°C, 식염 0~3%, 데침시간 1~3분로 나누어 처리하였다. 조미액의 비율은 염(2, 4, 8%), 유기산(1, 3%), 당(5%), 알콜(1%)을 배합하여 조미액을 제조하고 조미액을 첨가한 뒤 저장기간 동안 품질변화를 조사하였다.

라. 산채 발효피클 개발

산채 6종(더덕, 참두릅, 음나무순, 곰취, 고려엉겅퀴, 참취)를 구입하여 사용하였다. 더덕은 데침 처리시 색과 물성이 좋지 않아 생체로, 두릅, 음나무순, 곰취, 고려엉겅퀴, 참취는 데침 처리(95~100°C, 식염 3%, 1분)하였다. 산채 발효피클 제조를 위한 조미액은 산채:조미액=1:2 비율로 첨가 하였으며 조미액은 양배추즙의 첨가별로 0, 25, 50, 75, 100%로 나누어 특성조사를 하였다.

마. 산채 물김치 개발

산채 3종을 깨끗이 씻어 자연탈수 한 후에 대조구로는 10% 식염수에 3시간 절인 후 흐르는 물에 2회 행군 후 탈수하였고 처리구는 식염수 3% 물에 3~4분 데침 처리 한 후(예비실험을 거친 최적조건) 흐르는 물에 2회 행군 다음 탈수하였다. 산채류, 찹쌀풀, 식염수를 제외한 부재료는 분쇄 후 유리용기(락엔락, LLG561)에 산채, 분쇄한 양념, 식염수, 찹쌀풀을 섞어 넣었다. 제조한 산채 물김치는 5°C 저장고에서 숙성시키면서 1주일에 한번씩 6주간 품질변화를 측정하였다.

<제2세부과제 : 산채 가공품 개발>

가. 산채 건조 제품 개발

산채 8종(곰취, 참취, 고려엉겅퀴, 영아자, 곤달비, 미역취, 부지깽이, 삼엽국)을 이용하였다. 데침 처리는 식염(3.5%), 시간(1분) 처리한 후에 덩음기에서 덩음 처리하였다. 덩음공정으로 완전히 건조한 후에 0°C에 저장하면서 건조제품의 품질특성을 조사하였다.

나. 유념처리 건조제품 개발

산채 3종(곰취, 참취, 고려엉겅퀴)을 사용하였고 반응표면법(RSM)에 의한 산채 데침 최적화 조건은 종속변수 Y1(생체와 재수화 후의 색차, ΔEab), Y2(Moisture Loss)로 설정하여 Y1와 Y2를 동시에 최대화하는 조건을 선발하였다. 산채를 데침 한 후 세척 5~6회 실시한 후에 탈수하였다. 예비건조단계로 탈수된 산채를 60°C온도로 설정된 열풍건조기에 넣고 60~90분 건조하였다. 예비 건조 후에 유념 10분을 처리 후 유념 처리된 산채를 열풍건조기(60°C, 120~180분)를 통하여 수분함량 10%이하로 건조하였다. 건조된 산채는 40g씩 포장하여 저장하면서 품질특성을 조사하였다.

다. 산채 분말 제조

산채 11종(곰취, 참취, 섬쑥부쟁이 등)에 대한 데침 조건(온도, 시간, 식염 농도)별 산채를 데침 한 후에 세척 5~6회를 실시하였다. 세척된 산채를 탈수한 후에 60°C로 설정된 열풍건조기에 수분함량이 10%이하가 되도록 완전 건조하였다. 그 후에 분쇄기를 이용하여 2회 분쇄한 후 분말화 하여 산채머핀, 식빵, 쿠키를 제조하여 품질특성을 조사하였다.

3. 결과 및 고찰

<제1세부과제 : 산채 식재료 소재 개발>

가. 산채 전처리별 냉동제품 개발

냉동산채 제조를 위한 최적 데침조건은 반응표면분석법(RSM : Response surface methodology)에 의하여 선별하였다. 독립변수로는 데침 온도(°C), 데침 시간(분), 식염농도(%)로 하고 종속변수로는 색차(생체와 해동 후의 색차)와 drip loss 발생량으로 하였다. 데침 최적처리 조건 선별은 색차와 drip loss의 발생량을 동시에 최소화하는 처리로 하였다(표 1). 산채 냉동방법에 따른 최대빙결정대 통과시간은 완만냉동 무처리가 곱취, 참취 15~18시간, 가수처리구는 12~20시간, 진공처리구 9~25시간 소요되었다. 급속동결 처리구 중 침지식 처리는 9~15분, 액체질소 처리는 3~11분 소요되었다(표 2). 곱취는 액체질소 처리에서 총 폴리페놀 및 총 플라보노이드 함량이 제일 높았으며, 참취는 농가관행 진공처리에서 총 폴리페놀이 높았고, 총 플라보노이드는 급속냉동 침지식이 높았다. 고려엉겅퀴는 물침가 처리에서 총 폴리페놀 함량이 높았으나 모든 처리에서 총 플라보노이드 및 항산화 활성이 낮았다(표 3).

표 1. 데침 최적 처리조건 및 이때의 예측치

산 채	데침 온도(°C)	데침 시간(min)	식염농도(%)	Y ₁ (예상)	Y ₂ (예상)
곱 취	95.0	4분 21초	4.08	11.46	0.37
참 취	97.8	2분 21초	1.93	0.12	25.17
고려엉겅퀴	98.7	2분 53초	3.96	2.68	26.39

표 2. 산채 냉동처리별 최대빙결정대 통과시간 비교

처 리		최대빙결정대 통과시간(0 → -5°C)		
		곱취	참취	고려엉겅퀴
농가관행 (완만냉동)	무 처 리	15~17시간	18시간	-
	가 수	10~19시간	12~20시간	-
	진 공	25시간	9~15시간	-
급속동결	침 지 식	9~14분	9~12분	9~15분
	액체질소	7~8분	3~11분	3~8분

표 3. 냉동제품의 해동 후 총 폴리페놀함량, 총 플라보노이드함량, 항산화 활성 비교

처 리		총폴리페놀 (mg/g)	총플라보노이드 (mg/g)	항산화활성(%)			
				Reducing power	FRAP	DPPH	ABTS
곱 취	무 처 리	224.46	129.44	0.42	0.52	84.79	15.54
	농가관행 물 침 가	188.64	102.25	0.33	0.41	78.72	11.78
	진 공	229.58	127.56	0.37	0.45	84.22	15.34
	급속 침 지 식	129.79	152.33	0.40	0.53	84.03	16.48
	냉동 액체질소	468.81	176.56	0.42	0.54	83.59	17.74

처리	총폴리페놀 (mg/g)	총플라보노이드 (mg/g)	항산화활성(%)				
			Reducing power	FRAP	DPPH	ABTS	
참취	무처리	132.35	93.90	0.34	0.40	71.16	8.98
	농가 관행 물첨가	216.78	95.38	0.38	0.37	62.98	7.83
	농가 관행 진공	328.08	98.75	0.33	0.34	65.42	7.76
	급속 침지식	207.83	119.07	0.37	0.37	74.04	9.61
	냉동 액체질소	260.28	103.86	0.30	0.32	62.21	8.04
고려영경귀	무처리	238.53	-	0.23	0.24	32.71	7.34
	농가 관행 물첨가	337.04	6.19	0.20	0.19	25.62	5.82
	농가 관행 진공	194.34	-	0.21	0.19	34.05	6.65
	급속 침지식	211.76	5.93	0.23	0.20	35.65	6.38
	냉동 액체질소	137.13	12.02	0.24	0.21	35.59	6.89

나. 산채 반건조 냉동 제품 개발

산채 데침 후와 해동 후의 색도의 차이를 최소화하고 데침 후 수분손실을 최대화 시키는 처리를 선발하였다(표 4). 산채 반건조 냉동제품의 제조공정은 그림 1과 같다. 반건조 처리에 의한 산채의 중량은 처리시간이 증가함에 따라 중량이 감소하여 곱취, 참취 80분 건조 처리시 생체 중량이 29.8g, 39.9g, 고려영경귀 100분 건조시 20.2g로 감소하였다. 냉동제품 해동시 세포내 물질의 유출정도를 나타내는 drip loss는 냉동제품의 품질을 나타내는 중요한 지표로서, 반건조 냉동이 일반적인 냉동방법인 완만 냉동과 급속 냉동보다 drip loss가 낮았다(표 6). 반건조 시간이 증가함에 따라 총폴리페놀 및 총플라보노이드 함량이 약간씩 감소하는 경향을 보였으나 큰 차이는 없었다(그림 2). 반건조 제품의 항산화활성은 반건조 처리시간에 따라서는 큰 차이는 없으나, 산채종류에 따라 차이를 보였다(그림 3).

표 4. 반응표면분석법을 이용한 최적화 조건 설정

산 채	최적화 방법	데침 온도 (°C)	데침 시간 (min)	식염농도 (%)
곱 취	색차, 수분손실(ML)	95.0	4분 21초	4.1
참 취	색차, 수분손실(ML)	97.8	2분 21초	1.9
고려영경귀	색차, 수분손실(ML)	98.7	2분 53초	4.0

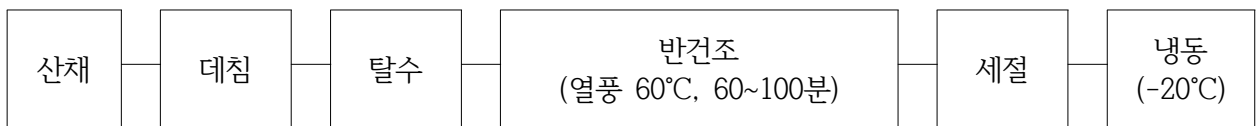


그림 1. 산채 반건조 냉동 공정

표 5. 산채 반건조 처리에 의한 중량의 변화

산 채	생체(g)	블렌칭(g)	반건조 처리(g)		
			60분	70분	80분
곰 취	100	52.2	33.3	31.6	29.8
참 취	100	68.4	43.2	42.9	39.9
고려영경귀	100	53.3	27.5	22.9*	20.2**

* 반건조 처리시간 80분, ** 반건조 처리시간 100분

표 6. 반건조 냉동의 해동 특성

해동후	Drip loss* (%)	수분함량** (%)	색 도**			
			L	a	b	
곰취	60	3.8±0.2	66.6±2.0	31.2±3.8	-2.8±0.3	11.5±2.4
	70	2.3±0.1	60.3±2.2	31.4±0.1	-3.5±1.1	12.3±1.1
	80	2.3±0.1	57.2±1.1	29.0±2.6	-2.8±1.7	9.7±2.5
참취	60	8.4±0.4	76.2±1.7	29.9±2.0	-7.1±0.8	13.6±2.9
	70	7.6±0.3	77.2±1.0	30.3±1.1	-6.4±1.4	13.3±2.1
	80	5.0±0.2	76.6±0.3	27.8±0.2	-6.3±2.0	12.7±1.3
고려영경귀	60	7.1±0.5	73.2±2.0	27.2±1.2	-6.8±0.7	10.8±2.1
	70	4.2±0.1	67.95±1.9	28.3±1.3	-6.5±1.2	10.3±1.2
	80	2.6±0.1	62.6±1.6	27.2±2.2	-6.0±1.5	10.2±0.3

* 탈수기 이용 5분간 탈수, ** 탈수 후의 특성

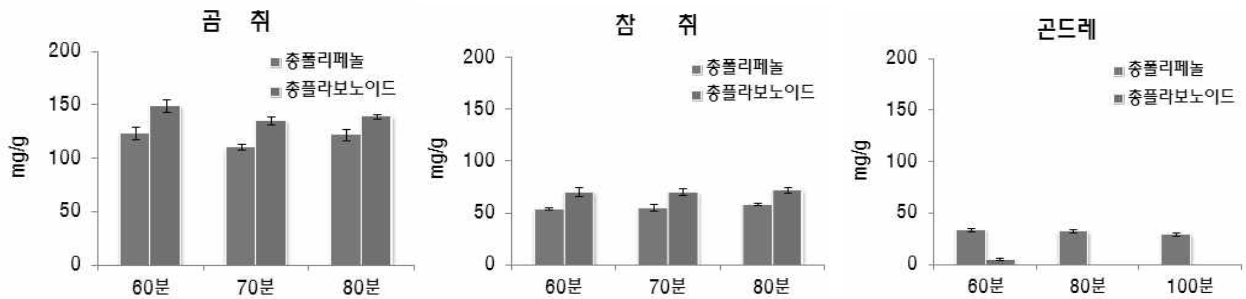


그림 2. 반건조 냉동품의 총폴리페놀 및 총플라보노이드 함량

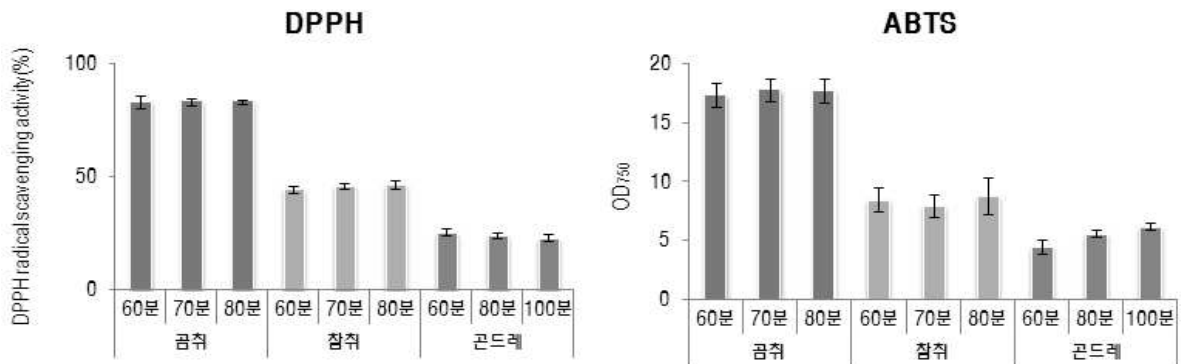


그림 3. 산채 반건조 냉동품의 항산화 활성

다. 산채 저염 염장 제품

데침 조건별(데침 온도 95~100°C, 식염 0~3%, 데침시간 1~3분) 산채의 품질을 분석한 결과 염장을 위한 전처리로 데침시간을 짧게 하는 것이 적당하며 눈개승마 3분을 제외한 모든 산채는 1분, 데침 식염수 농도는 물 10배의 3% 농도가 적합하였다(표 7). 산채를 데침조건별로 데친 후에 산채를 20분 정도 건조시킨 후에 조미액을 첨가하였다. PE필름으로 포장한 후에 저온살균을 거쳐 제품을 제조하였다. 저염 염장 제품의 조미액 배합비는 표 8과 같다. 산채 6종의 탈수 후와 탈염의 시료의 염도, 수분, 색도 등을 검토해본 결과 탈수 후 염도는 시료안에 조미액의 염도가 남아있어 염도가 0~3% 정도 높게 나타났으며 조미액의 염도가 높아질수록 높았다. 탈염 후 염도는 조미전 산채의 염까지 빠져 나간 것으로 보아 0.4~1.7%로 낮았고, 특히 염도가 높은 V, VI의 탈염 후 염도는 조미전보다 높은 염도를 유지하였다.

저장기간별 산채 절임액의 전체적인 선호도는 표 14와 같다. 저장기간에 따라 선호도가 다소 변화하였지만, 저장 90일 후 전체적인 선호도는 눈개승마, 곰취, 참취, 고추냉이 절임액은 조미액 IV를 선호하였고, 고려엉겅퀴는 VI처리를 선호하였다.

표 7. 염장을 위한 최적 조건 및 품질 특성

구 분	최적 데침 조건			수분함량 (%)	감모량 (g)	색도			경도 (g/force)
	온도 (°C)	시간 (분)	식염 (%)			L	a	b	
곰 취	95	1	3	82.9±2.0	18.0	35.1	-11.1	19.1	1,138
눈개승마	95	3	3	78.5±1.1	9.0	36.4	-8.6	23.3	1,360
음나무순	95	1	3	78.7±1.1	-6.0	37.7	-13.6	26.3	386
고려엉겅퀴	100	1	3	83.2±0.5	38.3	32.8	-11.8	19.0	1,977
참 취	95	1	3	85.0±0.7	10.3	30.7	-10.0	14.3	1,815
고추냉이	95	1	3	89.5±0.4	15.7	30.9	-10.0	13.7	944

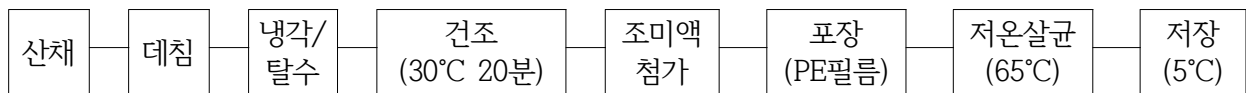


그림 4. 저염 염장제품 제조과정

표 8. 조미액 배합비 (%)

구 분	식 염	유기산		알콜(청주)	정백당	정제수
		구연산	비타민C			
I	2	0.3	0.7	1	5	91
II	2	0.9	2.1	1	5	89
III	4	0.3	0.7	1	5	89
IV	4	0.9	2.1	1	5	87
V	8	0.3	0.7	1	5	85
VI	8	0.9	2.1	1	5	83

표 9. 눈개승마 절임 저장기간 동안의 조미액 특성 변화

구 분	저장기간 (일)	염도 (%)	pH	산도 (%)	수분활성도 (aw)	탁도 (600nm)
I	1	1.0	4.2	0.42	0.980	0.73
	30	1.2	4.5	0.49	0.948	1.03
	60	1.1	4.2	0.60	0.960	0.66
	90	0.7	4.1	0.70	0.932	0.87
II	1	1.0	3.5	1.22	0.982	0.70
	30	1.1	3.7	1.20	0.948	0.38
	60	1.0	3.6	1.21	0.957	0.28
	90	0.7	3.6	1.13	0.928	0.36
III	1	2.0	3.9	0.54	0.972	0.58
	30	2.3	4.1	0.60	0.943	0.51
	60	2.4	3.9	0.60	0.957	0.30
	90	1.1	4.1	0.53	0.919	0.62
IV	1	1.8	3.4	1.28	0.982	0.85
	30	2.3	3.6	1.20	0.941	0.53
	60	2.2	3.4	1.29	0.954	0.30
	90	1.1	3.4	1.26	0.937	0.33
V	1	3.6	3.9	0.51	0.960	0.73
	30	3.9	3.9	0.51	0.923	0.38
	60	3.7	4.0	0.53	0.944	0.43
	90	2.8	4.0	0.47	0.918	0.51
VI	1	3.5	3.3	1.31	0.947	0.70
	30	3.9	3.4	1.30	0.935	0.58
	60	3.7	3.4	1.22	0.951	0.55
	90	2.8	3.3	1.29	0.909	0.31

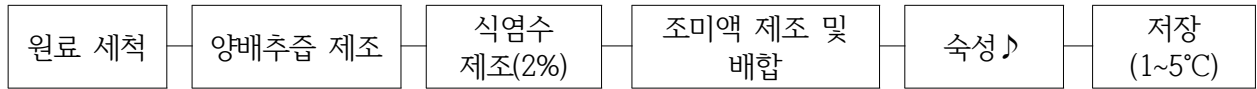
표 10. 저장기간별 산채 절임액의 전체적인 선호도

구 분	저장기간(일)	눈개승마	곰 취	고려영경귀	참 취	고추냉이
전체적 선호도	30	IV	VI	V	VI	V
	60	V	VI	V	V	V
	90	IV	IV	VI	IV	IV

라. 산채 발효피클 개발

더덕은 생체로 두릅, 음나무순, 곰취, 고려영경귀, 참취는 데침 처리(95~100°C, 식염 3%, 1 분)로 전처리 조건을 설정하였다. 산채 발효 피클의 제조공정은 그림 5와 같다. 조미액은 산

채:조미액=1:2 비율로 첨가 하였으며 조미액의 양배추즙 첨가비율은 0, 25, 50, 75, 100%로 맞추었다. 0, 25, 50% 조미액에서는 상온저장 9일차에서 물성 및 향이 좋지 않고 부패가 확인되어 최종적으로 75% 이상의 양배추즙을 첨가하여야 발효가 가능하였다. 산채 발효피클의 선호도 조사결과 살균 처리한 더덕은 60일째부터 색이 변하기 시작했으며 비살균 처리는 90일까지도 색이 변하지 않았으며 색, 질감에서 비살균 처리구의 선호도가 높았다(표 11).



[♪] 숙성은 15~20°C 혹은 상온에서 1~2일

그림 5. 산채 발효 피클 제조과정

표 11. 산채 발효피클의 선호도 조사 (5°C저장)

구 분	저장기 간 (일)	비살균			살균		
		색	질감	전체적인 기호도	색	질감	전체적인 기호도
더 덕 피 클	30	6.1±1.4 [♪]	6.5±1.1	6.8±0.9	5.9±1.1	6.4±1.1	6.5±1.0
	60	6.9±1.5	6.8±0.9	6.5±1.4	5.7±1.1	6.3±1.2	6.0±0.8
	75	5.9±1.4	6.3±1.1	5.8±1.2	5.1±1.5	6.1±1.1	6.1±1.2
	90	7.0±0.9	6.7±1.0	6.7±0.5	3.8±1.3	4.7±1.8	4.5±1.7
곰 취 피 클	60	5.8±0.7	4.4±0.9	4.5±0.8	4.9±0.8	4.3±1.3	4.4±1.3
	75	5.8±0.7	5.1±1.1	5.4±0.9	5.0±0.8	4.4±0.7	4.1±0.6
	90	6.6±1.3	6.4±1.5	6.0±1.9	7.0±1.2	6.2±1.1	4.8±1.1
고려엉겅퀴 피 클	60	5.1±1.1	5.6±0.9	5.4±1.2	5.4±0.5	6.0±0.9	5.3±1.2
	75	5.8±1.0	5.0±1.4	4.9±1.3	5.0±1.2	5.0±1.3	5.5±0.8
	90	5.7±2.7	6.2±2.6	5.7±2.6	5.4±2.3	5.9±2.5	4.8±2.5
참 취 피 클	60	5.9±1.0	6.1±1.3	5.8±1.0	5.6±1.1	5.7±1.4	4.7±0.8
	75	4.9±0.9	5.1±1.3	5.0±1.1	4.6±1.0	5.1±1.5	4.7±1.1
	90	6.3±0.5	5.7±1.0	5.7±1.4	5.0±0.9	4.7±0.8	4.0±0.9

[♪] 9점 척도(1점: 대단히 싫다 2점 : 아주 싫다 3점: 보통 싫다. 4점: 약간 싫다 5점: 좋지도 싫지도 않다, 6점: 약간 좋다 7점: 보통 좋다 8점: 아주 좋다 9점: 대단히 좋다)

마. 산채 물김치 개발

산채 물김치 데침조건은 균일한 색을 유지하고 조직성을 유지하는 조건으로 선발하였다. 식염을 데치는 물 양의 3%를 첨가하고 데침 시간을 1분으로 짧게 처리한 후 3회 냉각, 탈수를 거쳐 물기를 제거한 후 재료가 배합된 조미액을 첨가하였다. 산채 물김치 재료 배합비율은 표 12와 같다. 산채 물김치의 선호도 조사 결과 곰취, 참취는 쓴맛이 강하여 선호도가 낮았고, 더덕, 고려엉겅퀴, 고추냉이는 선호도가 좋았다. 특히 더덕 물김치에 대한 선호도가 높았으며

고추냉이 물김치는 특 쓰는 맛 때문에 선호도가 맛 부분과 향미, 질감부분의 선호도에서 다른 결과를 보였다. 고추냉이의 매운맛은 저장 35일째 사라졌다(표 13)

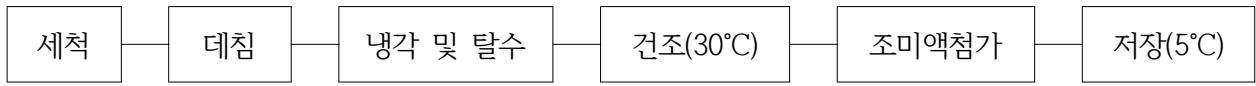


그림 6. 산채 물김치 제조 공정

표 12. 산채 물김치 재료 배합비율

구분	무즙	양파	홍고추	마늘	생강	새우젓	식염	매실액	찹쌀풀 [♪]	정제수
중량(g)	400	150	100	30	10	20	60	15	500	1500

[♪]찹쌀풀(찹쌀가루 50g+물 500g), 산채 1.5kg기준

표 13. 산채 물김치의 선호도 조사(향미, 질감, 종합적인 평가)

선호도 [♪]	저장기간 (일)	구 분				
		곰 취	참 취	고려엉경퀴	더 덕	고추냉이
향미	7	5.45±1.13 ^b	4.64±1.03 ^b	5.27±1.19 ^b	7.09±0.94 ^a	4.82±1.94 ^b
	14	4.56±1.24 ^b	5.11±1.96 ^b	4.89±1.05 ^b	7.44±0.73 ^a	4.89±1.96 ^b
	21	4.50±1.18 ^c	5.50±1.27 ^{bc}	5.60±0.97 ^b	7.30±0.82 ^a	4.80±1.62 ^{bc}
	35	4.90±1.85 ^b	5.30±1.25 ^b	5.10±1.10 ^b	7.20±1.14 ^a	6.00±1.70 ^{ab}
질감	7	5.09±1.38 ^c	5.00±0.63 ^c	5.73±1.27 ^{bc}	7.36±0.92 ^a	6.09±1.22 ^b
	14	4.22±1.39 ^c	5.44±1.13 ^b	5.44±1.51 ^b	7.67±0.71 ^a	6.11±1.27 ^b
	21	4.20±0.92 ^c	5.60±0.84 ^b	6.10±0.74 ^b	7.40±1.26 ^a	6.00±1.05 ^b
	35	3.90±1.20 ^d	4.70±2.00 ^{cd}	5.50±1.08 ^{bc}	7.40±0.84 ^a	6.20±1.62 ^b
종합적 평가	7	5.27±1.49 ^b	4.55±1.37 ^b	5.18±1.60 ^b	7.27±1.01 ^a	4.73±2.10 ^b
	14	5.00±1.22 ^b	5.11±1.96 ^b	5.22±0.97 ^b	7.44±0.73 ^a	4.78±1.48 ^b
	21	4.60±1.17 ^c	5.40±0.84 ^{bc}	5.70±1.06 ^b	7.20±1.03 ^a	4.90±1.45 ^{bc}
	35	4.10±1.20 ^c	4.60±1.78 ^{bc}	5.10±1.20 ^{bc}	7.30±1.16 ^a	5.78±1.79 ^b

[♪] 9점 척도(1점: 대단히 싫다 3점: 보통 싫다, 5점: 좋지도 싫지도 않다, 7점: 보통 좋다 9점: 대단히 좋다)

<제2세부과제 : 산채 가공품 개발>

가. 산채 건조제품 개발

산채 8종(곰취, 참취, 곤드레, 영아자, 곤달비, 미역취, 부지깽이, 삼엽국)을 이용하여 건조제품을 제조하였다(그림 7). 데침처리시 식염을 함께 처리하여 생체의 수분함량을 1분 안에 30~50% 제거하고, 그 이후 볶음 및 유념의 반복 공정을 신속한 수분제거 및 구형형태로 성형이 가능하도록 하였다. 산채의 건나물 제조공정별 중량의 변화는 산채 1,000g을 데친 후에 탈

수를 하면 240~450g의 중량감소를 보였다. 3차 덩음 공정이 완료되면 645~777g의 중량이 감소되었다. 따라서 덩음 및 유념의 반복에 의해 효과적인 수분제거가 가능하였다. 식염처리에 의한 데침처리와 덩음 및 유념의 반복에 의한 건나물 제조는 데침에서 건조까지 3시간이내에 작업이 완료되어 단시간내에 산채의 수분이 효율적으로 제거되었다(표 14). 관행 건나물과 개발 건나물의 재수화를 비교한 결과 관행에 비해 높았다. 개발된 산채 건조제품은 관행 건나물 천일건조가 3~5일 걸리는 것에 비하여 단시간(열풍 : 5h, 냉풍 : 15h) 내에 제조가 가능하였다. 또한 유념작업에 의하여 산채의 외형이 구형을 이루어 정돈된 형태를 보였으며 외부충격에 잘 부서지지 않는 특성을 보였다.

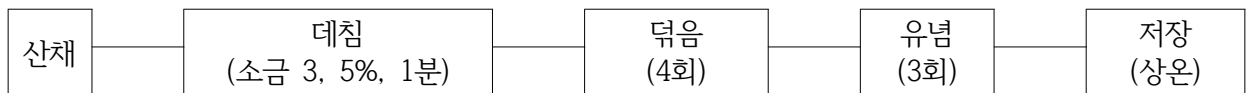


그림 7. 산채 건조 제품 제조과정

표 14. 건나물 제조 공정별 중량의 변화 (단위: g)

처리	고려영경귀		영아자		곤달비
	식염 3%	식염 5%	식염 3%	식염 5%	식염 5%
생체	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
데침	-	-	-	-	-
탈수	655	638	727	759	552
1회 덩음	521	485	572	563	391
2회 덩음	405	388	445	419	286
3회 덩음	327	284	355	326	223
4회 덩음	170	-	-	-	-
열풍/냉풍건조	119	111	121	126	112

표 15. 건나물 제조 공정별 수분함량의 변화 (단위: g)

처리	곤달비(식염 5%)				영아자(식염 5%)			참취(식염 5%)		
	수분함량 (%)	Aw	총균	경도 (g/cm ²)	수분함량 (%)	총균	경도 (g/cm ²)	수분함량 (%)	Aw	총균
탈수	632				640			789		
1회 덩음	74.8	0.992	9.0×10 ³	26,479	73.4	1.7×10 ⁵	16,243	78.6	1.000	4.0×10 ³
2회 덩음	69.1	0.998	2.1×10 ³	31,302	67.9	2.9×10 ⁴	28,180	68.7	1.000	3.0×10 ³
3회 덩음	67.7	0.997	4.0×10 ³	27,277	53.8	4.3×10 ⁴	35,238	66.1	1.000	6.0×10 ³
4회 덩음	29.2	0.820	6.0×10 ³	34,727		2.7×10 ⁴	17,403	36.8	0.742	1.5×10 ⁴

처리	고려영경귀(5%)		삼엽국(5%)		미역취(5%)			부지깻이(5%)		
	수분함량 (%)	Aw	수분함량 (%)	Aw	수분함량 (%)	Aw	경도 (g/cm ³)	수분함량 (%)	Aw	경도 (kg/cm ³)
탈수	545		659		871			858		
1회 덩음	76.3	0.992	74.3	0.961	81.4	0.975	12,624	77.4	0.986	16.7
2회 덩음	77.6	0.968	62.0	0.977	77.7	0.986	12,956	73.6	0.982	18.5
3회 덩음	71.9	0.982	51.6	0.984	73.9	0.993	13,697	62.8	0.982	19.6
4회 덩음	33.1	0.751	24.5	0.864	59.0	0.986	16,535	44.9	0.931	22.7

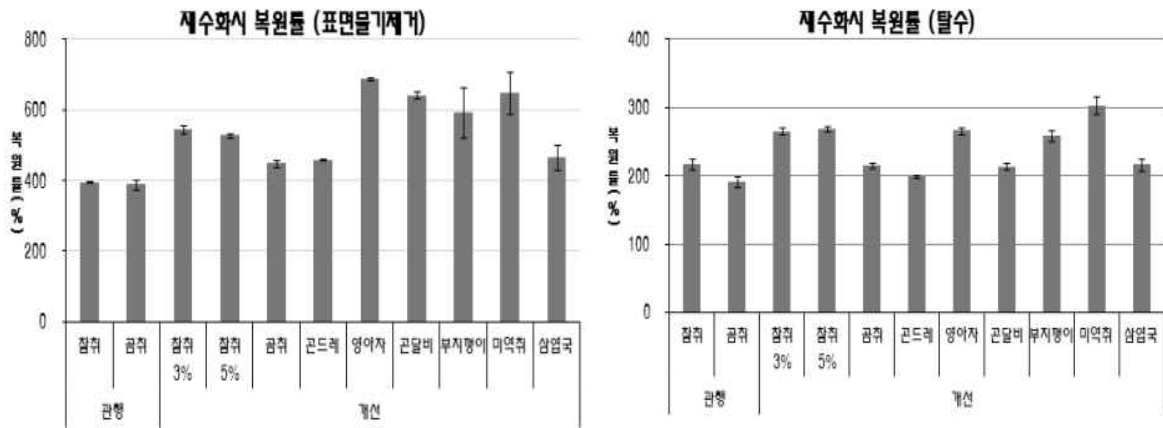


그림 8. 산채 건조제품의 재수화시 복원율

나. 유념 산채건조제품 개발

덩음-유념처리에 의한 녹색이 유지되는 건나물 제조방법이 시설비와 노동력이 많이 드는 단점을 해결하고자 건나물 제조과정 중에 수작업으로 이루어지는 유념 작업을 기계화하였다. 또 빠른 시간 안에 산채를 건조시켜 녹색이 유지되고 부피가 적은 건나물 제조가 가능하도록 열풍 건조 처리하는 공정을 개발하였다(그림 9). 색차를 최소화 하고 수분손실을 동시에 최대화 데침 조건과 이때의 색차와 수분손실의 예측치로 볼 때 곰취는 데침 온도 94.1°C, 시간 3분 2초, 식염농도는 4.82%였다(표 16).

유념 건나물의 재수화율은 동결건조제품보다는 낮으나 시판 건나물보다 높았으며, 동결건조제품, 유념건나물, 시판건나물 순이었다(그림 10). 건조방법별로 볼 때 시판제품에 비해서 총폴리페놀함량, 총플라보노이드 함량이 높게 유지 되었다. 동결, 덩음처리와 비교할 때 유념처리에 따른 총폴리페놀, 총플라보노이드 함량 차이는 없었다(그림 11).

표 16. 데침 최적 처리조건 및 이때의 예측치

산 채	데침 온도(°C)	데침 시간(min)	식염농도(%)	Y ₁ (예상)	Y ₂ (예상)
곰 취	94.1	3분 2초	4.82	15.77	10.22
참 취	92.2	2분 24초	3.84	4.73	3.60
고려영경귀	98.7	3분 39초	3.75	2.64	8.26

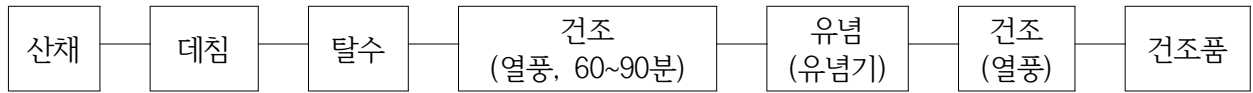


그림 9. 산채 유념 건조 제조과정

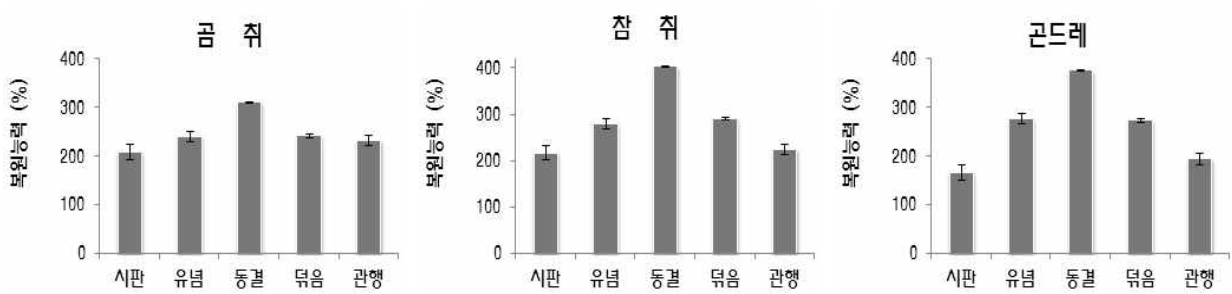


그림 10. 건조방법별 산채 재수화 복원능력

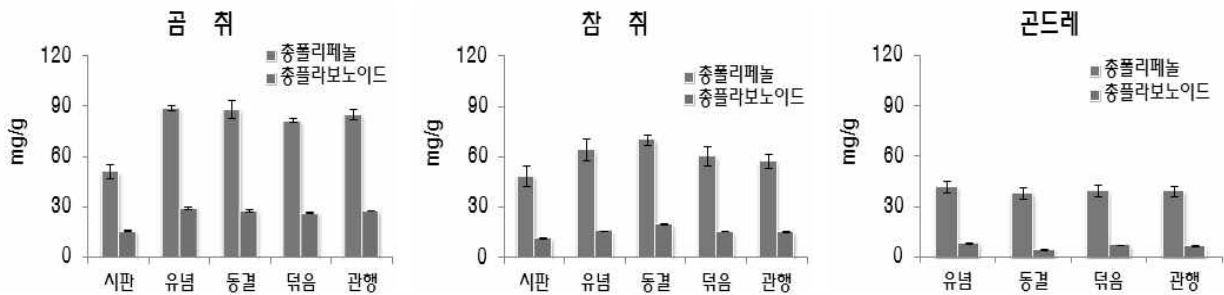


그림 11. 건조방법별 산채의 총폴리페놀 및 총플라보노이드 함량

다. 산채 식이섬유 가공적성 탐색

선발한 11종에 대한 일반성분 함량은 표 17과 같다. 수분에서는 영아자가 90%로 높았고, 단백질은 음나무, 눈개승마가 각각 9.1, 7.1%, 회분은 수리취, 어수리가 각각 2.1, 1.9%로 높았다. 조섬유는 수리취가 3.0%, 탄수화물은 곰취와 수리취가 각각 13.9, 13.2%로 높았다. 데침시 고온(100°C)을 요구하는 산채는 수리취(3분), 고려영경귀(2분)이며, 95°C는 어수리, 영아자, 곰취(1분), 섬썩부쟁이, 미역취, 참취(2분), 잔대, 음나무(3분), 눈개승마(5분)이었다. 산채의 총식이섬유 함량은 무처리구에서는 섬썩부쟁이(52.5%), 미역취(50.7%), 음나무(49.8%), 수리취(47.6%)가 높았고, 데침 처리후에는 수리취(72.2%), 섬썩부쟁이(57.3%), 잔대(53.8%), 어수리(52.9%)가 높았다. 데침 처리한 산채 분말의 총식이섬유 함량은 음나무, 미역취를 제외하고는 증가하였다. 산채 분말의 폴리페놀함량은 수리취 11.18%, 곰취 9.79%, 참취 9.28%로 높았고, 플라보노이드함량은 수리취 21.04%, 참취 21.59%, 곰취 21.04%로 높았다.

표 17. 산채별 일반성분 비교

(단위: g/100g)

작 목	수분	단백질	지질	회분	조섬유	탄수화물
곰 취	80.1±0.5e	2.6±0.1e	0.3±0.0b	1.5±0.0e	1.4±0.0f	13.9±0.6a
참 취	83.3±0.7c	4.1±0.2c	0.2±0.0c	1.6±0.0d	1.8±0.1d	8.9±0.3c
섬썩부쟁이	82.5±1.5c	3.7±0.4d	0.8±0.0a	1.4±0.1g	1.6±0.1e	10.0±0.5b
수 리 취	77.3±0.5e	4.2±0.4c	0.3±0.0b	2.1±0.0a	3.0±0.1a	13.2±0.2a
눈개승마	80.7±0.3c	7.1±0.4b	0.8±0.1a	1.3±0.0h	1.9±0.1cd	8.2±0.1cd
음 나 무	82.4±0.5b	9.1±0.3a	0.3±0.0b	1.5±0.1ef	2.1±0.0b	4.5±0.3f
어 수 리	87.0±0.8b	3.7±0.2d	0.1±0.0d	1.9±0.0b	1.6±0.1e	5.7±1.1e
고려영경귀	86.0±0.4b	3.6±0.1d	0.2±0.0c	1.7±0.1c	1.4±0.1f	7.2±0.4de
미 역 취	86.6±1.1b	2.5±0.1e	0.2±0.0c	1.7±0.0cd	1.9±0.0cd	7.1±0.8d
영 아 자	90.0±0.5a	3.5±0.2d	0.2±0.0c	1.3±0.0h	1.5±0.1ef	3.6±0.6f
잔 대	81.3±1.3d	3.7±0.2d	0.3±0.0b	1.5±0.0f	2.0±0.1bc	11.3±1.8b

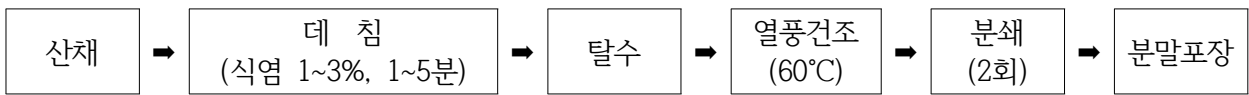


그림 12. 산채 분말제조 공정

표 18. 산채 종류별 적정 데침온도 및 시간

소금농도 (%)	온도(95°C)				온도(100°C)	
	1분	2분	3분	5분	2분	3분
1	어수리 영아자	섬썩부쟁이 미역취	잔대 음나무			수리취
3	곰취	참취		눈개승마	고려영경귀	

* 데침 조건 설정 : 산채 200g, 가수량 10배(2L)

표 19. 산채별 데침 조건별 수분함량, 색도, 경도 비교

작 목	최적 데침 조건			수분함량 (%)	경도 (g/cm ³)	색도		
	온도 (°C)	시간 (분)	염농도 (%)			L	a	b
곰 취	95	1	3	82.9	1,138	35.1	-11.1	19.1
참 취	95	2	3	87.9	1,117	28.8	-8.7	12.4
섬썩부쟁이	95	2	1	84.8	615	32.2	-9.8	13.4
수 리 취	100	3	1	84.7	600	36.3	-8.8	20.8
눈개승마	95	5	3	81.2	1,102	38.7	-4.9	22.7
음 나 무	95	3	1	84.3	939	34.1	-14.0	21.0
어 수 리	95	1	1	84.4	1,642	32.8	-13.0	20.8
고려영경귀	100	2	3	84.6	1,393	31.2	-10.9	17.2
미 역 취	95	2	1	85.7	855	33.2	-12.0	19.5
영 아 자	95	1	1	87.1	1,054	34.0	-12.0	18.7
잔 대	95	3	1	86.1	1,324	32.4	-9.3	17.7

* 데침조건: 산채 200g, 가수량 10배

표 20. 산채별 데침처리에 따른 식이섬유 함량 비교

(g/100g)

작 목	처리	총식이섬유 ⁴⁾	수용성	불용성
곰 취	무처리	35.8±4.3 ⁴⁾	3.8±1.2	31.9±3.2
	데침	35.2±2.0	8.5±2.2	26.7±2.8
참 취	무처리	41.3±0.7	4.5±2.2	36.8±1.6
	데침	41.6±1.6	8.4±2.8	33.2±2.4
섬썩부쟁이	무처리	52.7±5.4	13.3±7.1	39.4±3.8
	데침	57.3±7.9	8.8±2.2	48.5±7.5
수 리 취	무처리	47.6±6.8	5.3±0.9	42.3±6.2
	데침	72.2±6.2	9.1±0.9	63.2±5.4
눈개승마	무처리	36.6±1.1	2.4±0.6	34.2±1.1
	데침	45.5±3.6	9.4±0.4	36.1±3.4
음 나 무	무처리	49.8±4.6	3.4±1.6	46.4±5.9
	데침	50.4±4.4	7.2±1.1	43.2±5.4
어 수 리	무처리	46.8±4.1	2.7±1.5	44.1±3.7
	데침	52.9±5.0	9.6±1.0	43.3±5.1
고려엉겅퀴	무처리	47.6±4.8	3.0±0.8	44.6±4.1
	데침	52.5±6.4	7.9±1.1	44.6±5.3
미 역 취	무처리	50.7±5.6	6.0±3.8	44.7±8.9
	데침	50.3±3.2	10.7±6.0	39.7±3.3
영 아 자	무처리	46.0±2.1	3.4±2.0	42.7±3.5
	데침	49.5±5.4	7.0±2.1	42.5±4.8
잔 대	무처리	45.3±2.5	3.9±1.5	41.5±3.9
	데침	53.8±4.3	9.5±2.1	44.3±4.2

표 21. 산채분말의 데침처리별 폴리페놀, 플라보노이드, DPPH소거능 활성 비교 (단위: %)

작 목	처리	폴리페놀 ¹⁾	플라보노이드	DPPH소거능 ¹⁾
곰 취	무처리	9.79±0.03	21.04±0.06	89.72±2.83
	데침	7.76±0.10	20.61±0.02	91.75±0.76
참 취	무처리	9.28±0.07	21.59±0.08	90.93±0.48
	데침	9.32±0.16	24.43±0.08	92.70±1.06
섬썩부쟁이	무처리	4.80±0.11	10.21±0.08	68.08±1.23
	데침	2.21±0.07	6.92±0.08	47.92±1.30
수 리 취	무처리	11.18±0.21	21.38±0.10	92.42±0.37
	데침	2.59±0.05	6.52±0.01	54.89±0.47
눈개승마	무처리	5.99±0.08	10.37±0.06	74.37±2.53
	데침	4.56±0.10	9.07±0.11	71.69±0.82
음 나 무	무처리	2.61±0.04	5.73±0.04	47.44±1.89
	데침	3.34±0.04	7.98±0.10	57.45±2.57
어 수 리	무처리	4.11±0.02	6.32±0.05	57.32±1.57
	데침	2.74±0.11	5.99±0.00	53.90±0.57
고려엉겅퀴	무처리	4.22±0.08	6.68±0.08	56.79±0.46
	데침	2.37±0.12	5.53±0.13	48.62±0.50
미 역 취	무처리	3.11±0.02	6.70±0.12	55.46±0.73
	데침	1.95±0.04	5.77±0.02	45.44±0.07
영 아 자	무처리	1.77±0.04	3.36±0.10	43.17±1.78
	데침	1.13±0.08	2.79±0.06	31.82±1.45
잔 대	무처리	3.63±0.05	5.54±0.30	56.07±2.00
	데침	1.52±0.05	3.49±0.01	41.06±1.98

¹⁾ DPPH 소거능: 추출농도(1mg/ml)

라. 산채 식이섬유를 활용한 가공품 개발

산채 11종을 데침처리 한 후 건조한 산채분말을 이용하여 제과·제빵(머핀, 식빵, 쿠키)에 적용하였다. 산채 분말 중 고려영경귀를 이용한 머핀 제조배합은 표 22와 같다. 머핀제조시 분말 18% 첨가시 머핀이 부스러지는 경향을 보였다. 관능평가 결과 분말 11%에서 머핀의 선호도가 높았다. 고려영경귀를 이용한 식빵제조 배합비는 표 23과 같다. 식빵 관능평가에서 생체 27% 첨가구가 선호도가 높았다. 산채쿠키의 제조 배합비는 표 24와 같으며, 쿠키의 관능평가 결과 분말 3%가 기호도가 높았다.

표 22. 고려영경귀 머핀의 제조 배합비

구분 [♪]	배합비율(g)							
	박력분	분말	버터	설탕	베이킹파우더	소금	달걀	우유
I	100	0	85	80	3	3	50	50
II	95	5	85	80	3	3	50	50
III	90	10	85	80	3	3	50	50
IV	85	15	85	80	3	3	50	50

[♪] I: 대조구, II: 고려영경귀 분말 5%, III: 분말 11%, IV: 분말 18%

표 23. 고려영경귀 식빵의 제조 배합비

구분 [♪]	배합비율(g)								
	강력분	고려영경귀	이스트	설탕	버터	소금	계란	물	계량제
I	350		6	30	20	6	50	180	3
II	340	10	6	30	20	6	50	180	3
III	370	100	6	30	20	6	50	180	3

[♪] I: 대조구, II: 분말 3%, III: 생체 27% (베이커즈퍼센트)

표 24. 고려영경귀 쿠키의 제조 배합비

구분 [♪]	배합비율(g)						
	박력분	분말	버터	슈가파우더	달걀	소금	
I	320	0	140	100	50	2	
II	320	5	140	100	50	2	
III	320	10	140	100	50	2	
IV	320	15	140	100	50	2	

[♪] I: 대조구, II: 분말 2%, III: 분말 3%, IV: 분말 5%(베이커즈 퍼센트)

4. 적 요

<제1세부과제명 : 산채 식재료 소재 개발>

- 가. 산채 동결방법별 냉동제품 품질 특성은 냉동산채 제조를 위한 최적 데침 조건은 색차와 drip loss의 발생량을 동시에 최소화하는 처리로 하였으며, 선발된 예측치는 곶취(데침 온도 95°C, 데침시간 4분21초, 식염농도 4.1%), 참취(데침온도 97.8°C, 데침시간 2분 21초, 식염농도 1.93%), 고려영경귀(데침온도 98.7°C, 데침시간 2분53초, 식염농도 3.96%)였다. 산채 냉동방법에 따른 최대빙결정대 통과시간은 완만냉동 무처리 곶취, 참취 15~18시간, 가수처리구는 12~20시간, 진공처리구 9~25시간 소요되었다. 급속동결 처리구는 침지식 처리 9~15분, 액체질소 처리 3~11분 소요되었다.
- 나. 반건조 냉동제품은 산채를 열풍건조를 이용하여 수분조절한 후 산채를 세절 또는 세절 하지 않고 용기에 포장하여 냉동하였다. 반건조 냉동은 일반적인 냉동방법인 완만 냉동 과 급속냉동보다 drip loss가 낮았고, 총폴리페놀, 총플라보노이드 함량, 항산화 활성 등이 건조시간에 따라 큰 차이가 없었다. 반건조 냉동 처리 산채는 국거리용, 나물무침용, 비빔밥 등 다양한 용도로 제조가능하였다.
- 다. 산채 6종의 염장제품은 저장 90일 선호도 조사결과 조미액 배합비가 식염 4%, 유기산 3%, 알코올 1%, 설탕 5%처리구가 전체적인 선호도가 높았다.
- 라. 산채 피클은 더덕을 이용한 피클을 제조하였고, 조미액은 양배추즙액을 염도 2%로 맞추어 제조하였을 때 피클의 풍미가 우수하였다.
- 마. 산채 물김치는 5종(곶취, 참취, 고려영경귀, 더덕, 고추냉이)을 개발하였고, 맛의 최적 숙성기간은 제조 후 14일이며, 더덕 물김치 선호도가 가장 높았다.

<2세부과제명 : 산채 가공상품 개발>

- 가. 산채 건조제품은 데침 처리 후 덩음 공정과 유념공정을 반복하면서 수분을 빠르게 제거 되어 관행 건나물에 비해 단시간내에(열풍 5시간, 냉풍건조 15시간)제조가능 하였고, 산채의 외형이 구형을 이루어 정돈된 형태를 보였다. 또한 재수화시 녹색을 유지하면서 품질이 우수하였다.
- 나. 산채 유념 건조제품 제조는 데침-건조-비빔-건조 과정으로 관행 수작업에 의한 비빔작업을 기계화하였고, 관행 대비 색, 모양, 향, 재수화 복원능력이 우수하였다.
- 다. 산채 식이섬유를 활용한 분말 제조공정은 데침-탈수-건조-분쇄-분말로 데침시 고온(100°C)을 요구하는 산채는 수리취(3분), 고려영경귀(2분), 95°C는 어수리, 영아자, 곶취, 음나무(1분), 섬쑥부쟁이, 미역취, 참취(2분), 잔대(3분), 눈개승마(5분)이었다. 산채 머핀 제조시 고려영경귀 11%에서 선호도가 높았다. 산채식빵제조는 고려영경귀 분말 3%처리 보다는 생체 27%가 선호도가 높았으며, 반건조 냉동제품을 이용하면 연중생산이 가능하였다. 산채 쿠키는 고려영경귀 분말 3%처리구가 선호도가 높았다.

5. 인용문헌

- Cho EJ. 2000. A survey on the usage of wild grasses. Korean J dietary culture. 15(1):59-68
- Choi NS, Oh SS, Lee JM. 2001. Changes of biologically functional compounds and quality properties of *Aster scaber(chamchwi)* by blanching conditions. Korean J Food Sci Technol 33(6):745-752
- Ham SS et al 1999. Antimutagenicity and Cytotoxicity Effects of Woorimil Wheat Flour Extracts Added with Wild Herb and Seaweed Powder. J Korean Soc Food Nutr 27(6):1177-1182
- Hong JY, Kim KM, Nam HS, shin SR. 2014. Antioxidant activities of hot-water extracts from *Aster Scaber* by cultivation and drying methods. Korean J Food Preserv 21(1):82-90
- Jang SY, Kim SH, Sung NH, Yoon KY, Woo SC, and Jeong YJ. 2012. Quality Characteristics of *Kalopanax pictus* and *Aralica elata* shoot according to their salt conditions. Korean J Food Preserv 19(2):193-200
- Jang MS, Park JE. 2007. Effects of Wasabi (*Wasabia japonica* Matsum) on the physicochemical characteristics of Baechu Kimchi during fermentation. J Korean Soc Food Sci Nutr 36(9), 1219-1224
- Jeong SH. 2013. Studies on microbial succession and metabolite changes during Kimchi fermentation. MS Thesis, Chung-Ang University, 27-30
- Jung GH, Ghee HS. 1986. Changes of texture in terms of the contents of cellulose, hemicellulose and pectic substances during fermentation of radish Kimchi. Korean J Soc Food Sci. 2: 68-75.
- Jung JY et al. 2007. Effects of blanching conditions and salt concentrations on the quality properties of *Aster scaber*. Korean J. Food Preserv. 14(6) 584-590
- Jung JY et al 2007. Study on the health benefits (anti-obesity/hepato -protective effects) of leafy vegetable Gondre and the development of Gondre recipes for the Korean food globalization)
- Kim CH. 2009. Antioxidant activity and quality characteristics of *Artemisia sp.* with different heat treatments. The Korean Journal of Culinary Research 15(3) 128-138
- Kim DC et al 2014. Preparation and Quality Characteristics of Mul-kimchi Added with Chlorella. Agricultural Chemisity and Biotechnology 57(1): 23-28
- Kim DK 2005. Standardization of manufacturing method and fermentation

- properties of Young Radish Kimchi and Young Radish Watery Kimchi. MS Thesis, Pusan national university, 33-42
- Kim JY, Yi YH. 2010. pH, acidity, color, amino acids, reducing sugar, total sugar, and alcohol in puffed millet powder containing millet *Takju* during fermentation. Korean J. Food Sci. Technol 42(6), 727-732
- Kim YD, Yang WM. 1986. Studies on the components of wild vegetables in Korea. J. Korean Soc Food Nutr. 15(4)10-16
- Kye SK 1995. Effect of cooking on water insoluble dietary fiber in vegetables. Korean J. Food & Nutrition 8(2)116-127
- Lee OH, Kim JH, Kim YH, Lee YJ, Lee JS, Jo JH, Kim BG, Lim JK, and Lee BY. 2014. Nutritional components and physiological activities of *Cirsium setidens* Nakai. J Korean Soc Food Sci Nutr 43(6)791-798
- Lee YN. 1992. The factors affecting on the texture of salted vegetables and prevention of tissue softening. Korean J. Food & Nutrition 5(3):163~169
- Lim JH et al 2013. Quality Characteristics of Kimchi Fermented with Abalone or Sea Tangle Extracts. J Korean Soc Food Sci Nutr 42(3): 450-456
- Park GS, Kim GS. 2008. Quality Characteristics of *Allium victorialis* Mul-kimchi during Fermentation. Korean J. Food Cookery Sci 24(6): 829-836
- Park JE et al. 2011. Quality Characteristics of Yulmoo Mul-kimchi Containing Saltwort (*Salicornia herbacea* L.). J Korean Soc Food Sci Nutr 40(7): 1006-1016
- Shin DS, Yoo YM, Park BR 2013. Physicochemical characteristics of pumpkin (*Cucurbita moschata* Duch.) powder with different treatment conditions. Korean J. Food Cookery Sci. 29(6):691-697

6. 연구결과 활용

연도(연차)	활용구분	제 목
2012(1년)	특허출원	녹색을 유지하는 묵나물의 제조방법
	학술발표	잔대, 산약 및 백모근의 이화학적 특성
	홍 보	산채 고유의 맛이 살아있는 묵나물 제조법 개발
	홍 보	푸른 묵나물 드세요
	홍 보	산채 고유의 맛 그대로.. 묵나물 제조법 개발
	홍 보	냉동산채, 식재료화의 지평을 연다
	홍 보	강원농기원, 산채 고품질 냉동제조기술 개발
	홍 보	산채 냉동제조 기술 개발
2013(2년)	학술발표	산채 백김치의 숙성 중 이화학적 특성변화
	학술발표	곰취 냉동산채 제조를 위한 최적 블랜칭 조건 탐색
	학술발표	건조방법에 따른 곰취 묵나물의 품질 특성 비교
2014(3년)	특허출원	반건조 냉동산채 제조방법
	학술발표	저장기간에 따른 산채 물김치 품질 변화
	학술발표	블랜칭에 따른 식이섬유 함량 및 항산화 활성 비교
	학술발표	양배추를 이용한 더덕 피클의 제조 및 특성
	특허등록	녹색을 유지하는 묵나물의 제조방법
	논 문	전처리 방법에 따른 산채 물김치의 품질변화
	영농활용	산채별 물김치 제조방법
	영농활용	더덕 피클 제조방법
	영농활용	색깔과 식감을 개선한 건나물 제조방법
	영농활용	분말제조를 위한 산채류의 데침 조건 설정
	기술이전	반건조 냉동산채 제조방법
	기술이전	더덕 발효피클 제조방법
	기술이전	유념작업의 기계화를 통한 고품질 산채 건나물 제조방법
홍 보	유념 건나물 제조 시연 방송	

7. 연구원 편성

구분	소속	직급	성명	수행업무	참여년도		
					'12	'13	'14
과제책임자	농식품연구소	농업연구사	최병곤	과제 총괄	○	○	
	"	"	권혜정	"			○
1세부책임자	농식품연구소	농업연구사	이효영	세부주관 수행		○	○
공동연구자	"	농업연구사	김시창	세부주관 수행	○		
	"	농업연구사	이재형	품질특성 측정	○	○	
	"	연구원	김학성	"	○		
	"	연구원	신재일	"	○	○	
	"	연구원	유성희	"	○		
	"	연구원	주명희	"	○	○	
	"	농업연구관	허남기	"			○
	"	농업연구관	임상현	"			○
	"	연구원	윤미순	"			○
	"	연구원	김선영	"			○
"	연구원	김종구	"			○	
2세부책임자	농식품연구소	농업연구사	권혜정	세부주관 수행			○
공동연구자	농식품연구소	농업연구사	최병곤	세부주관수행	○	○	
	"	농업연구사	김경대	품질특성 분석	○		
	"	연구원	최병철	"	○	○	○
	"	연구원	주도화	"	○		
	"	연구원	김연아	"	○		
	"	농업연구사	박아름	결과분석 지원		○	○
	"	연구원	박은영	"		○	○
	"	연구원	윤미순	"			○
	"	연구원	임계현	"			○
	"	연구원	김명식	"			○
"	연구원	김태희	"			○	