

어젠다코드	6 - 20 - 73		구 분	과제완결	
기술분야코드	V3	기술유형코드	H03	작목구분코드	VC-06-14W2
과제종류	현장실용화농업기술		세세부사업	지역특화작목기술개발	
연구과제 및 세부과제			수행기간	과제책임자 및 세부책임자	
전통 수리취 재배 작목화 및 가공기술 현대화 연구			'10~'12	농식품연구소	최병곤
1) 수리취 우수종 선발 및 재배기술 체계 확립			'10~'12	특화작물연구소 산채연구분소	노희선
2) 수리취 생리활성 검정 및 가공식품 개발			'10~'12	농식품연구소	최병곤
색인용어	수리취, 재배화, 분말화, 수리취떡, 식이섬유				

## ABSTRACT

This study was conducted to foster Surichwi(*Synurus deltoides*) rice cake as a regional specialties on Jeongseon and Hongcheon county in Gangwon province. Recently, popularity of surichwi rice cake among people has spreaded widely and it has begun to take an important role in region's economy. But the mehtod of cultivation of *S. deltoides* has not yet established and surichwi rice cake has been made using a traditional processing technic which has a plenty of room to complement. Therefore some piece of research on the establishment of cultivation method and modernization of processing of *S. deltoides* were conducted.

### 1. 연구목표

본 연구의 목적은 정선, 홍천 등지에서 지역특산 떡으로 자리매김하면서 지역경제 활성화에 큰 역할을 하고 있는 수리취를 산업적인 규모로 육성하기 위한 산업화 지원기술의 개발에 있다. 이를 위하여 아직 작목화 되지 못한 수리취를 재배 작목화 하고, 전통적 가공기술에 머무르고 있는 가공기술을 현대화 하고자 하였다.

### 2. 재료 및 방법

#### <제1세부과제 : 수리취 우수종 선발 및 재배기술 체계 확립>

수리취 우수종 선발을 위하여 수리취 유전자원 수집하고, 자생지 환경조사를 실시하였다. 수집 개체는 산채연구분소 시험연구 포장에 식재하여 생육을 관찰하였고, 재배 1년차에 우수한 생육을 보인 10개체 중 이듬해 봄에 생육이 빠르고 개체들 중 잎의 모양이 확연히 구분되는 3개체를 다시 선발하여 잎의 거치정도, 수량 및 ursolic acid를 측정하였다.

수리취의 종자 발아 생리 구명을 위해 '10년 10월 수리취 종자를 채종 후 정선하여 사용

하였다. 저장온도 및 저장기간별 발아율을 조사는 상온(20℃)과 저온(4℃)으로 구분하여 저장하고 30일 간격으로 발아율을 조사하였다. 수리취 육묘방법 구멍을 위하여 72, 105, 128, 162공 트레이를 사용하여 파종(10.3.15) 후 4℃ 저온저장고에 육묘트레이를 비닐로 잘 씌워 두고 저온처리 10일, 20일, 30일 후에 꺼내어 육묘온실에서 재배관리 하였다.

수리취 적정 시비량 구멍은 1년생 수리취는 2012. 3.30 파종하여 4℃ 저온습윤 상태로 저온처리하여 약 한달 후에 야간 최저온도 15℃가 유지되는 온실로 옮겨(4.28) 육묘재배 30일 후(5.30) 포장에 정식했다. 2년생묘는 2011년에 실생묘를 키워 월동시킨 1년생묘를 굴취하여 모양과 크기가 균일한 식물체를 선별하여 시험처리구에 식재하였다(4.27).

수리취 적정 차광정도 구멍을 위한 차광처리는 5월 하순에 35, 55% 차광망을 사용하였다. 식재 약 3개월 후인 8월 상순에 수량 및 경도를 조사하였다. 수확한 잎은 경도측정기 (COMPAC-100, SUN scientific, Japan)로 처리별 15개체를 조사하였다. 차광합성반응은 건전엽을 대상으로 휴대용 광합성 측정장치(Li-6400, Li-Cor Inc., USA)를 이용하여 9월 초 맑은 날 측정을 실시하였다.

수리취 적정 재식거리 확립을 위해서 5월 상순 시험포장에 30×20, 30×30, 30×40cm(각각 12, 8, 6주/m<sup>2</sup>)간격으로 정식하고 8월 상순에 초장, 엽장, 엽폭, 경경, 엽두께, 엽록소, 수확엽수 및 수량을 조사하였다.

수리취 재배 적지 구멍을 위해서 5월 상순에 표고별로 200m(횡성 공근), 400m(횡성 갑천), 600m(평창) 에 시험포장을 조성하여 30×20cm 간격으로 정식하였다. 8월 상순에 초장, 엽장, 엽폭, 경경, 엽두께, 엽록소, 수확엽수, 수량을 조사하였으며, 종자수확량은 전년도(11년)에 조성한 시험포에서 10월 말에 수확하여 건조 후 정선하여 무게를 측정하였다.

## <제2 세부과제 : 수리취 생리활성 검정 및 가공식품 개발>

### (시험 1) 수리취 생리활성 검정

성분분석을 위한 수리취, 참취 및 곶취는 홍천군에서 재배 중인 것을 5월에 구입하여 사용하였다. 수리취, 참취 및 곶취의 잎을 수세한 후냉풍제습건조기(TJHP-1003, 중앙정밀주식회사)에서 건조 후 분말을 제조하여 -70℃에서 냉동 보관하면서 시료로 사용하였다. 일반성분 및 식이섬유함량은 AOAC 표준분석법(AOAC, 2000), 무기성분은 습식분해법(Yun et al., 등 2003)에 준하여 실시하였다.

수리취 추출물의 항산화 활성 검정을 위한 시료로 큰수리취와 국화수리취는 산채연구분소 시험포장에서 재배중인 것을 5월에 채취하여 사용하였다, 추출물의 제조는 수리취 잎을 건조하여 마쇄, 에탄올 추출물은 분말시료 20 g에 에탄올 200 mL을 첨가하여 상온에서 24시간 동안 2회 추출한 후 동결건조하였으며, 물 추출물은 분말시료 20 g에 증류수 200 mL을 첨가하여 60℃에서 24시간 동안 2회 추출한 다음 상등액을 분리하여 evaporator(N-21NS, EYELA, Japan)로 농축 후 동결건조 하였다. 항산화 관련 분석은 총폴리페놀 함량(Folin & Denis, 1915), 총플라보노이드 함량(부 등, 2009), DPPH radical 소거활성(Blois, 1958), ABTS radical 소거활성(Re et al., 1999), SOD 유사활성(Marklund & Marklund, 1975) 등에 대하여 실시하였다.

수리취 식이섬유가 Loperamide로 유발된 변비에 미치는 영향을 구명위한 실험동물은 SD(Sprague Dawley) rat, 4주령 수컷을 오리엔트바이오(Seongnam, Korea)에서 구입하여 온도  $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ , 습도  $55\pm 5\%$ , 12시간 명암조건에서 사육하였다. 실험을 위한 사료는 수리취 식이섬유를 농도별로 첨가하여 제조하였다. 정상군(N)과 대조군(C)은 AIN93G 사료를 공급하였고, SD5군과 SD10군은 수리취 식이섬유 5% 및 10%를 첨가한 사료를 4주 동안 자유급이 하였다. 4주 후 정상군을 제외한 대조군, 수리취 식이섬유 5% 급이군(SD5) 및 수리취 식이섬유 10% 급이군(SD10)은 4 mg/kg의 용량의 loperamide(Sigma, St. Louis, MO, USA)를 5일간 경피투여 하여 변비를 유발하였다. 분변 수분량 및 혈청 분석은 loperamide를 5일간 투여한 후 변을 채취하였으며, AOAC의 표준분석법(AOAC, 2000)으로, 혈청분석은 시험 종료일에 마취시킨 후 개복, 후대정맥에서 채혈하였으며, 혈액을 원심분리 하여 혈청을 분리 후 자동혈청분석기(BT 1000, Biotechnica Instrument, Rome, Italy)로 분석하였다. 혈청은 STANBIO사(Boerne, TX, USA)의 측정용 kit를 이용하여 GOT, GPT, total cholesterol, HDL cholesterol, LDL cholesterol, triglyceride, BUN 및 glucose를 분석하였다. 간지질 농도 측정 은 간 조직 1 g에 chloroform-methanol(2:1, v/v) solution 6 mL을 첨가하여 냉장상태에서 3일간 방치하며 수시로 교반한 후, 2 mL의 증류수를 첨가하여 1,900×g에서 20분간 원심분리시킨 다음 지질이 녹아있는 chloroform층을 파이펫으로 취하였다. 취한 용액은 분석용 키트(Asan Pharmaceutical Co., Korea)를 이용하여 total-cholesterol, HDL-cholesterol, triglyceride를 측정하였다.

#### (시험 2) 수리취 가공상품 개발

시험에 사용된 수리취는 농식품연구소의 시험포장에서 재배된 것을 6-7월에 걸쳐 채취하여 사용하였으며, 중조(중탄산수소나트륨, OCI주식회사)는 식품첨가물 등급을 사용하였다.

수리취 분말(섬유상)의 제조는 수리취의 중량 대비 10배의 수돗물을 넣고 열을 가하여 끓인 후, 수돗물 중량대비 1%의 중조를 수리취와 함께 넣고 1분간 블렌칭 한다. 블렌칭된 수리취를 차가운 물에 3회 반복 세척한 후, 탈수기(WS-6600, 한일전기)로 탈수하고  $60^{\circ}\text{C}$ 로 열풍 건조하였다. 수리취 분말(입자상)은 건조된 수리취를 pin-mill(성광기계)을 이용하여 120목의 체를 통과시켜 제조하였다. 수리취 분말(섬유상)을 이용한 취떡 제조는 분말(섬유상) 첨가 수준 및 분말의 수분을 달리하여 김 등(김 등, 1994), 이 등(이 등, 2001)의 방법을 변형하여 죽이 대신 분말로 수리취떡을 제조하였다. 수리취 분말(입자상)의 제조는 섬유상의 수리취 분말을 roller-mill로 2차 가공하여 제조하였다. 수리취 분말(입자상) 떡은 분말 첨가 수준 및 분말의 수분을 달리하여 제조하였다. 설기떡은 정 등(정 등, 2010), 김 등(2010)의 방법을, 절편은 김 등(1994)의 방법을, 떡볶이 떡은 김 등(김 등, 2009)의 방법을 기초로 하여 제조하였다. 총식이섬유의 분리는 Prosky 등(1998)의 방법으로, 식이섬유 떡볶이 떡의 제조는 김 등(김 등, 2009)의 방법을 기초로 하여 제조하였다. 조사 및 분석은 복원능력(Medcalf & Giulles, 1965), 팽윤력(Schoch, 1964), 용해도(Dubois et al., 1956), 색도, 떡의 물성(hardness, cohesivness, springness gumminess, brittleness)에 대하여 실시하였다.

### 3. 결과 및 고찰

#### <제1세부과제 : 수리취 우수종 선발 및 재배기술 체계 확립>

(시험 1) 자생 수리취 선발 및 자생지 환경 조사

강원도 강릉, 충북 괴산, 충남 연기, 경북 청송, 경남 진주, 전남 담양, 전북 무주, 경기 포천에서 2010년 자생지 환경조사 결과 표고는 136-709m로 다양한 높이에서 자생하였으며 방위도 남향에서 북향까지 폭넓게 분포하였다. 경사도도 10-40°으로 다양하였다. 결과적으로 수리취는 전국적으로 분포하였고, 표고가 낮은 들과 높은 산에서 모두 자생하였으며, 자생지의 방위도 다양하고 조도도 2,160-6,750Lux로 넓어 광에 대한 적응성이 높은 것으로 예상되었다(표 1).

표 1. 자생지 환경조사(‘10)

수집일 (월,일)	수집지역	위도 (°)	표고 (m)	방위	경사도 (°)	온도 (℃)	습도 (%)	조도 (Lux)
8.17	강원 강릉	N37°34.684 E128°46.067	709	북서향	40	24.2	81.3	3,850
9. 1	충북 괴산	N36°51.674 E127°53.161	136	북향	35	28.0	75.9	2,620
9. 1	충남 연기	N36°25.849 E127°18.778	144	북향	20	27.1	78.2	2,280
9.13	경북 청송	N36°24.948 E128°59.334	401	동남향	30	23.1	78.8	2,160
9.14	경남 진주	N35°13.263 E128.18.060	208	남서향	15	27.3	65.1	5,970
9.15	전남 담양	N35°20.700 E126°54.158	374	남향	25	22.5	84.0	3,510
10.13	전북 무주	N35°53.022 E127°36.140	548	서향	20	15.6	72.7	2,230
10.19	경기 포천	N37°52.960 E127°15.266	240	남서향	10	20.8	44.2	6,750

자생지별 생육은 정선군 임계면의 자생지 2곳에서 초장이 각각 29.7, 36.5cm, 엽장 14.0, 19.6cm, 엽중 4.6, 6.3g으로 좋았다(표 2).

표 2. 자생지별 생육(‘11)

지점	지역	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (개)	경경 (mm)	엽두께 (mm)	엽록소 (SPAD)	엽중 (g/주)
1	강릉 왕산면 대기리 1179	22.1±1.21 <sup>z</sup>	11.5±0.65	8.8±1.04	4.0±1.00	2.7±0.42	0.20±0.04	37.1±3.67	2.7±0.59
2	“	19.9±1.37	9.4±1.30	8.3±0.95	4.0±1.05	2.6±0.18	0.10±0.02	27.2±3.21	4.3±0.47
3	정선군 임계면 송계리 897-1	29.7±2.38	14.0±1.42	11.7±1.75	3.7±2.08	2.7±0.20	0.2±0.03	37.4±6.54	4.6±1.65
4	“	36.5±3.27	19.6±0.87	19.1±0.87	3.0±1.07	3.3±0.17	0.16±0.01	43.3±5.24	6.3±0.57

수집한 개체에서 종자를 채취하여 이듬해 육묘하여 시험포장에서 재배하였다. 잎이 크고 엽수가 많으며 생육이 좋은 10개체를 선발하였다. 선발 개체의 생육조사 결과 초장은 55-77 cm, 엽장은 28-47cm, 엽폭은 22-32cm, 엽수는 7-16장, 초폭은 60-90cm, 경경은 7.47-19.65mm로 선발개체 S1107, S1109는 초장과 잎이 큰 개체이고, S1105는 초장이 선발개체들 중에서는 비교적 작으나 엽수가 많은 개체로 다른 개체에 비해 높은 수량성과 안정적 재배가 가능한 개체로 기대되었다.

재배 1년차에서 우수한 생육을 보인 10개체 중 이듬해 봄에 생육이 빠르고 개체들 중 잎의 모양이 확연히 구분되는 3개체를 다시 선발하였다. 잎 가장자리에 거치가 없는 S1101, 중간 정도인 S1104, 거치가 심하게 들어간 S1109 3개체의 수량을 조사한 결과 거치가 없는 S1101 개체가 수량이 133g/주로 가장 높았다. 또한, 항암성분으로 알려진 ursolic acid의 함량도 35ppm으로 가장 높게 나타나 우수하였다(표 3).

표 3. 선발개체 잎거치 정도별 수량 및 항암성분(ursolic acid) 함량 비교 ('12)

선발계통명	거치정도	수 량(g/주)	Ursolic acid (ppm)
S1101	약함	133	35±5.4
S1104	중간	120	15±3.7
S1109	심함	102	26±5.6

수리취 종자의 발아율을 조사한 결과 대부분 80%미만으로 나타나 발아율의 증대를 위한 저온습윤 처리효과를 조사하였다. 4℃ 저온에 충분히 물에 적셔 습윤한 상태로 처리한 종자를 10일 간격으로 과중하여 발아율을 측정된 결과 20일 이상 저온습윤 처리를 하면 3일안에 98% 이상 발아되어 발아율이 효과적으로 향상되는 것을 알 수 있었으며, 수리취 종자는 종피 휴면에 속한다고 추측된다(그림 1). 결과적으로 수리취 종자의 발아적온은 25℃이며, 150일 이상 장기 저장할 경우 저온저장이 유리하였고, 20일 이상 저온습윤 처리하는 것이 발아율을 98%로 크게 향상시키는 것을 알 수 있었다.

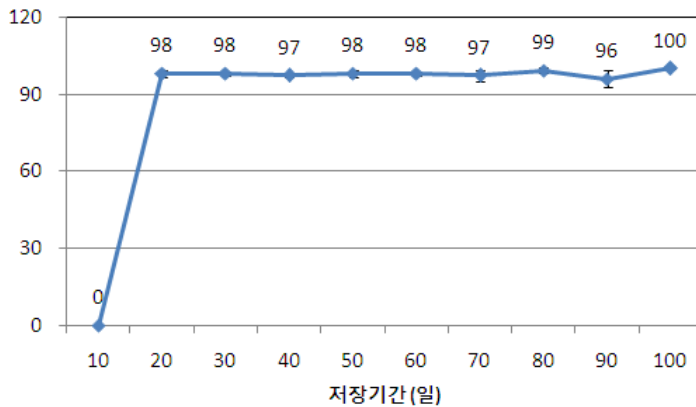


그림 1. 저온습윤처리기간별 발아율(%)

수리취 종자 저온처리일수와 육묘트레이 크기별 발아율을 보면 저온처리일수가 증가할수록 육묘트레이 크기에 상관없이 발아율이 증가하는 경향을 보였으며 10일 이상 처리한 경우 무처리에 비해 약 5% 정도 증가였으며 모든 처리에서 발아율이 88% 이상으로 높게 나타났다.

저온처리일수와 육묘트레이 크기별 수리취 파종 후 60일째 생육특성을 보면 저온처리일수에 관계없이 육묘트레이 72공과 105공에서 근장 6-7cm로 좋았으며, 근중 0.4-0.5g/주로 좋았으며, 초장, 엽장, 엽폭 등 지상부 생육은 저온처리일수가 길어질수록 다소 좋아지는 경향을 보였다.

수리취 육묘일수와 육묘트레이 크기별 수리취 묘 생육특성을 보면 육묘일수가 길수록 묘가 크게 자라서 생육이 좋은 것으로 나타났다. 육묘일수가 가장 긴 60일, 72공 육묘트레이 육묘의 경우 근장 6.8cm, 근중 0.4g, 초장 14.2cm, 엽장 5.4cm, 엽폭 4.7cm, 엽수 3.1개/주, 엽중 1.1g/주로 나타났으며, 육묘트레이 구멍수가 72공에서 162공으로 많아질수록 식물당 공간이 작아져 묘 생육이 다소 저조한 경향을 보였다.

육묘일수와 육묘트레이 크기별 수리취 묘 포장 정식 4개월 후 생육특성을 보면 앞선 묘소질 결과와 반대로 육묘일수가 가장 짧은 40일 육묘 후 포장정식한 경우 근장 16.7-18.8cm로 가장 길었으며 근중 5.7-6.8g, 초장 30.2-36.6cm, 엽장 18.3-21.7cm, 엽폭 12.2-15.9cm, 엽수 5.4-5.8개/주, 엽중 13.4-18.9g/개로 가장 생육이 좋았다(표 4).

이러한 결과는 육묘일수가 길어질수록 수치적으로 수리취 묘의 근장, 근중, 초장 등은 증가한 것처럼 나타나지만 육묘기간이 길어짐에 따라 묘가 적정한 재배기간을 넘어 노화되어 포장 정식 후 활착 및 생육이 저조해진 것으로 판단되었다. 따라서, 육묘기간이 가장 짧았던 40일 육묘가 수리취의 육묘재배에 적절한 것으로 판단되었다. 결과적으로 수리취 정식 후 생육 및 육묘 파종관리시 편리성과 효율성 등 경제적인 측면을 고려해볼 때 수리취 종자를 20일 정도 4℃에서 저온습윤 처리 후 105공 육묘트레이에 원예용 상토를 넣고 파종하여 20℃ 정도의 육묘하우스에서 40일간 육묘하여 재식간격을 맞춰 포장에 정식하는 것이 재배에 유리한 것으로 판단되었다.

표 4. 육묘일수 및 육묘트레이 크기별 수리취 정식 후 생육 특성(정식 후 4개월, '10)

육묘일수 (일)	트레이 크기(공)	정식 후 120일째 생육특성						
		근장 (cm)	근중 (g)	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (개/주)	엽중 (g/개)
40	72	18.8	6.8	36.3	21.7	15.9	5.4	18.9
	105	17.9	6.5	35.4	21.1	15.4	5.6	18.1
	128	16.7	5.7	33.4	20.0	14.7	5.8	16.9
	162	17.1	5.8	30.2	18.3	12.2	5.6	13.4
50	72	16.2	4.4	33.7	19.8	14.7	4.8	14.6
	105	16.0	4.4	31.0	18.7	15.1	4.3	12.0
	128	16.5	4.3	31.0	19.0	13.5	5.0	12.3
	162	16.3	4.6	32.0	19.5	14.0	4.5	12.5
60	72	15.8	3.7	28.0	16.2	10.2	4.6	6.9
	105	15.6	3.7	25.6	14.7	11.0	4.0	6.7
	128	15.1	3.7	25.5	14.8	10.5	4.1	6.5
	162	14.4	2.9	26.1	14.6	10.4	4.0	6.5

- 정식일 : 2010. 5.18(40일), 5.27(50일), 6. 7(60일)

수리취 1년생 정식 45일 후 초기생육은 N:P:K=21:10:9kg/10a에서 초장 46.1cm, 엽장 26.2cm, 엽폭 19.2cm, 엽수 14.5개/주, 초폭 51.7cm, 경경 6.0mm로 생육이 가장 좋았다. 수리취 1년생 정식 90일 후 생육최성기의 생육도 N:P:K=21:10:9kg/10a에서 초장 45.0cm, 엽장 25.9cm, 엽폭 19.7cm, 엽수 17.4개/주, 초폭 66.2cm, 경경 5.6mm로 가장 좋았으며 수량 490kg/10a로 가장 좋았다. N:P:K=28:10:9kg/10a 처리구에서도 수량이 486kg/10a로 N:P:K=21:10:9kg/10a 처리구의 수량과 오차범위내로 수량이 좋았으나 질소가 7kg/10a 더 첨가된 처리구로 농가재배시 경영비와 친환경 재배를 고려해 보았을 때 N:P:K=21:10:9kg/10a의 처리구가 가장 적합한 것으로 판단되었다.

수리취 2년생 정식 45일 후 생육은 N:P:K=14:10:9kg/10a 에서 초장 57cm, 엽장 30.2cm, 엽폭 25.6cm, 엽수 12.6개/주, 엽폭 66.2cm로 가장 좋았으며 수량도 446kg/10a로 가장 좋았다. 수리취 2년생 정식 90일 후로 잎을 수확 후에도 N:P:K=14:10:9kg/10a 에서 초장 32.9cm, 엽장 20.0cm, 엽폭 14.7cm로 생육이 좋았다. 결과적으로 수리취 1년생과 2년생 생육을 비교해보면 1년생은 수확까지 90일 정도 소요되며 2년생은 45일 정도 소요되어 2년생이 빠르게 수확이 가능하였으며 적정시비량은 1년생의 경우 수확량이 490kg/10a로 가장 많았던 N:P:K=21:10:9kg/10a, 2년생은 446kg/10a로 N:P:K=14:10:9kg/10a로 1년생이 다소 많은 질소처리구에서 생육이 좋았으며 수확량도 44kg/10a 정도 많았다.

광합성 측정장치를 이용한 광합성반응의 측정결과를 표 5에 나타내었다. 차광정도별 수량은 35% 차광에서 2,054kg/10a로 가장 좋았으며, 다음은 무차광에서 1,607kg/10a, 마지막으로 55% 차광에서 1,392kg/10a 순이었다. 또한, 잎의 경도는 무차광에서 2.3kg/cm<sup>2</sup>로 가장 높아 질긴 것으로 나타났으며, 수량이 가장 좋았던 35% 차광에서 경도 1.8kg/cm<sup>2</sup>로 나타나 차광에 의해 잎이 연해진 것으로 판단되었다(표 6).

표 5. 차광처리별 광합성유효광도(PPFD) 및 차광율

구 분	무처리	35% 차광망	55% 차광망
광합성유효광도 PPFD( $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ )	2,582±814 <sup>z</sup>	1,647±478	652±322
차광율(%)	0	37	75

표 6. 차광정도별 생육 및 수량('12)

차광정도 (%)	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (cm)	경경 (mm)	엽두께 (mm)	엽록소 (SPAD)	수확엽수 (개/주)	경도 (kg/cm <sup>2</sup> )	수량 (kg/10a)
0	53±1.5	34±2.0	25±1.6	12±0.4	5.9±0.46	0.23±0.06	36±4.1	10±0.9	2.3±0.12	1,607±412.1
35	61±9.1	37±3.3	29±6.6	13±1.0	6.2±0.95	0.23±0.06	42±5.2	11±0.4	1.8±0.20	2,054±380.2
55	53±2.7	37±0.8	24±1.2	8±0.6	6.0±0.25	0.23±0.06	39±2.2	7±0.6	1.7±0.13	1,392±83.6

\* 3월 트레이육묘, 5월 상순 정식, 5월 하순 차광실시, 재식거리 30x20cm

차광정도별 기공전도도는 35% 차광에서 가장 높았으며 기공증산속도는 무차광에서 다소 높았으나 35% 차광과 차이가 없게 나타났다. 광보상점은 무처리에서  $28\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 로 가장 높았으며, 최대광합성율은 무차광에서  $12.9\mu\text{mol CO}_2\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ , 35% 차광에서  $12.6\mu\text{mol CO}_2\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 로 거의 같은 수준이었으나 암호흡은 35% 차광처리에서  $1.3\mu\text{mol CO}_2\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 로 무차광에 비해 낮게 나타났다(표 7).

표 7. 차광처리에 따른 광보상점, 암호흡( $\mu\text{mol CO}_2\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ), 최대광합성율, 양자수율

차광처리 (%)	광보상점 ( $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ )	암호흡 ( $\mu\text{mol CO}_2\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ )	최대광합성율 ( $\mu\text{mol CO}_2\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ )	양자수율 ( $\text{mmol CO}_2\cdot\text{mol}^{-1}$ )
0	$28 \pm 7.2b^*$	$1.6 \pm 0.8a$	$12.9 \pm 1.8a$	$54 \pm 13.2a$
35	$22 \pm 5.6ab$	$1.3 \pm 0.4a$	$12.6 \pm 1.3a$	$57 \pm 3.8a$
55	$16 \pm 2.2a$	$0.8 \pm 0.2a$	$10.3 \pm 1.2a$	$47 \pm 5.7a$

수리취 재식거리별 생육을 보면 재식거리 30x20cm에서 초장 61cm, 엽장 37cm, 엽폭 29cm, 경경 6.2mm, 엽두께 0.23mm, 수량 2,054kg/10a 로 가장 좋았다. 표고 400m의 갑천과 여량에서 수량이 2,085kg/10a로 가장 높았으나 종자수확량은 표고가 좀더 높은 600m 봉평에서 12.1kg/10a로 가장 높아 적지로 판단되었다(표 8).

표 8. 표고별 수리취 생육

표고 (m)	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	경경 (mm)	엽두께 (mm)	엽록소 수확엽수 (SPAD)	수량 (kg/10a)	종자수확량 (kg/10a)	
공근 200	$48\pm 8.5$	$30\pm 4.1$	$21\pm 4.4$	$5.8\pm 1.10$	$0.7\pm 0.18$	$44\pm 5.8$	$13\pm 7.4$	$1,551\pm 221$	$5.9\pm 221$
갑천 400	$46\pm 6.0$	$29\pm 2.8$	$20\pm 2.6$	$6.2\pm 0.93$	$0.5\pm 0.17$	$41\pm 4.9$	$19\pm 9.3$	$2,082\pm 417$	$8.0\pm 417$
여량 400	$55\pm 9.1$	$34\pm 3.8$	$21\pm 4.2$	$7.4\pm 0.96$	$0.6\pm 0.19$	$43\pm 3.5$	$20\pm 8.6$	$2,085\pm 323$	-
봉평 600	$44\pm 3.6$	$30\pm 5.5$	$19\pm 4.7$	$5.1\pm 0.72$	$0.2\pm 0.05$	$40\pm 5.7$	$17\pm 7.4$	$1,860\pm 147$	$12.1\pm 147$

### <제2세부과제 : 수리취 생리활성 검정 및 가공식품 개발>

#### (시험1) 수리취 생리활성 검정

수리취, 참취, 곰취의 일반성분 및 식이섬유를 분석한 결과는 표 9, 표 10과 같다.

표 9. 수리취, 참취, 곰취의 일반성분 함량

(생체, g/100g)

성분	수리취	참취	곰취
수분	$81.1\pm 1.78^b$	$87.9\pm 0.44^a$	$87.9\pm 0.67^a$
조지방	$0.3\pm 0.08^a$	$0.2\pm 0.05^a$	$0.2\pm 0.01^a$
조단백	$4.2\pm 0.04^a$	$3.3\pm 0.04^b$	$3.3\pm 0.04^b$
조회분	$2.6\pm 0.04^a$	$1.9\pm 0.01^b$	$2.0\pm 0.01^b$
조섬유	$3.5\pm 0.36^a$	$1.6\pm 0.28^b$	$1.8\pm 0.08^b$

표 10. 수리취, 참취, 곰취의 식이섬유 함량

(건물, g/100 g)

식이섬유 <sup>1)</sup>	수리취	참취	곰취
TDF	42.6±2.7 <sup>a</sup>	28.9±1.1 <sup>b</sup>	23.3±0.8 <sup>c</sup>
IDF	37.9±2.6 <sup>a</sup>	24.7±0.9 <sup>b</sup>	21.4±0.7 <sup>b</sup>
SDF	4.7±1.0 <sup>a</sup>	4.2±0.2 <sup>a</sup>	1.9±0.1 <sup>b</sup>
IDF/TDF (%)	89.0	85.5	91.8

<sup>1)</sup>TDF: 총식이섬유, IDF: 불용성식이섬유, SDF: 수용성식이섬유  
 큰수리취 및 국화수리취 용매별 추출물의 추출수율 측정 결과는 표 11과 같다.

표 11. 총폴리페놀과 총폴라보노이드 함량

시료 <sup>1)</sup>	추출수율 (%, 건물중)	총 폴리페놀 <sup>2)</sup> (mg/g)	총 폴라보노이드 <sup>3)</sup> (mg/g)
WSE	37.7	74.7±1.2 <sup>c</sup>	34.7±0.4 <sup>c</sup>
WSP	37.5	77.4±0.1 <sup>c</sup>	35.4±0.2 <sup>c</sup>
ESE	15.8	195.7±1.1 <sup>b</sup>	176.6±1.1 <sup>a</sup>
ESP	18.2	216.2±2.1 <sup>a</sup>	148.8±3.8 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup>WSE: 큰수리취 물 추출물, WSP: 국화수리취 물 추출물, ESE: 큰수리취 에탄올 추출물,  
 ESP: 국화수리취 에탄올 추출물

<sup>2)</sup>Tannic acid equivalent.

<sup>3)</sup>Rutin equivalent.

DPPH radical 소거활성, ABTS radical 소거활성 및 SOD 유사활성을 측정하여 큰수리취와 국화수리취 추출물의 항산화 활성을 평가하고 총 폴리페놀 함량과의 연관성을 분석하였다. 물 추출물의 DPPH radical 소거활성은 1 mg/mL의 농도에서 큰수리취 및 국화수리취가 각각 42.6% 및 44.5%였으며, 에탄올 추출물은 각각 73.1% 및 73.4%로 두 종의 수리취 모두 에탄올 추출물에서 우수한 활성을 나타냈다.

수리취 식이섬유가 Loperamide로 유발된 변비에 미치는 영향을 구명하기 위하여 동물실험을 실시하였다. 수리취 식이섬유 급이 4주 후 음수섭취량은 수리취 식이섬유 5% 급이군(SD5)에서 가장 적었으나, 수리취 식이섬유 10% 급이군(SD10)에서는 SD5군에 비해 유의한 증가를 보여 사료 내 수리취 식이섬유의 함량이 높아질수록 음수섭취량이 증가하였다. 사료 섭취량은 정상군 및 대조군(N, C)에 비하여 SD5 및 SD10군에서 적었으며, 4주간의 급이 후 N군의 체중이 377.7 g인데 비하여 SD5, SD10군은 각각 233.8 g 및 241.1 g으로 수리취 식이섬유 5% 및 10% 급이군 모두 정상군에 비해 체중이 적었으나 첨가 수준에 따른 차이는 나타나지 않았다. 식이섬유는 일반적으로 섭취 시 포만감을 주고 식이 열량 밀도에 영향을 주게 되며 식이섭취량을 감소시켜 결국 체중 감소로 이어지는 것으로 알려져 있어(임 등, 2003), 수리취 식이섬유 급이군에서의 체중감소는 식이섬유에 의한 식욕억제 효과 때문인 것으로 추정된다. 변비유발 후 분변의 수분함량측정 결과, loperamide를 단독 투여한 대조

군(C) 분변의 수분함량이 정상군(N)에 비해 유의적으로 감소하여 loperamide 투여로 인해 변비가 유발된 것을 확인하였으며, 수리취 식이섬유 5%, 10%가 함유된 사료를 급여한 군(SD5, SD10)은 정상군에 비해 분변의 수분함량이 각각 2.4배 및 3.4배 증가하였다. 수리취 식이섬유를 급여한 흰쥐의 혈청 중 cholesterol 및 triglyceride 함량 변화 측정 결과, 혈청 중 total cholesterol 함량은 수리취 식이섬유 5% 급여군(SD5)에서 loperamide로 변비를 유발한 대조군(C)에 비해 7.2% 감소하였으나 유의적인 차이는 없었으며, 수리취 식이섬유 10% 급여군(SD10)은 37.5 mg/dL로 35.8% 감소하여 수리취 식이섬유의 섭취량이 높아질수록 흰쥐의 혈중 cholesterol 함량이 감소하였다. 수리취 식이섬유는 88.9%의 불용성 식이섬유와 11.1%의 수용성 식이섬유로 구성되어 있으며, 수용성 식이섬유는 콜레스테롤 장간순환을 저해하여 콜레스테롤 체외 배출을 유도함으로써 혈중 콜레스테롤 농도를 감소시키는 효과를 기대해 볼 수 있지만 불용성 식이섬유는 혈중 지질 함량에 영향을 미치지 못한다고 알려져 있어 (Salvin, 1994; Kim, 2000; 이 등, 2010) 본 실험 결과와 차이가 있었으나, 이는 수리취 식이섬유 내에 함유된 수용성 식이섬유의 영향 때문일 것으로 추정된다. HDL-cholesterol은 대조군에 비해 SD5군과 SD10군이 각각 23.1% 및 31.4% 감소하였으나 첨가 수준에 따른 유의적인 차이는 확인할 수 없었으며, 혈중 중성지방 농도는 대조군(C)에 비해 SD10군에서 25.8% 감소한 것으로 나타나 10% 농도의 차전자피 식이섬유 투여군의 혈중 중성지방 농도가 cellulose 투여군에 비해 36% 감소하였다는 보고(홍 등, 2002)와 유사하였다.

#### (시험 2) 수리취 가공상품 개발

전통적인 취떡 제조방법은 죽이를 이용하는 것이나, 죽이를 이용한 취떡 제조에는 여러 가지 불리한 점이 있다. 죽이 제조시에 잎을 무르게 하기 위하여 오랜 시간 삶게 되므로 성분과 중량의 손실이 발생하게 된다. 또한, 죽이를 냉동하기 위한 저장고가 필요하고 이에 따른 전력이 소모되는 등 부대비용이 발생하게 된다. 수리취 이용형태를 죽이에서 분말로 바꾸게 되면 죽이 제조에 소요되는 인력을 생력화할 수 있으며 저장 공간 등의 부대비용도 줄일 수 있을 것이다. 이와 같은 경제적인 면 이외에도, 수리취의 이용성을 찹쌀떡에서 다양한 유형의 떡으로 발전할 수 있는 장점도 있다. 그러나 수리취 잎은 섬유질이 풍부하여 조직이 질기고 역세서 분말화는 어렵다고 알려져 있으며, 열풍 건조시 갈변이 발생하여 제품에 이용할 수 없는 경우가 발생하므로 다양한 전처리 방법과 분쇄방법을 이용하여 죽이를 대체할 수 있는 분말의 개발이 시급히 요구된다고 할 수 있다. 이에 농식품연구소에서는 섬유상의 수리취 분말(10)과 입자상의 수리취 분말(11)을 개발하였다. 이러한 분말의 떡으로의 적용 가능성을 살펴보기 위하여 찹쌀과 수리취 분말(섬유상)을 이용하여 "죽이" 대체를 대체할 수 있는 수리취떡과 멥쌀과 수리취 분말(입자상)을 이용하여 떡볶이 떡, 절편, 설기떡 등을 제조하였다.

수리취 죽이와 분말(섬유상)을 이용하여 제조한 취떡은 그림 2와 같다. 분말(섬유상) 취떡은 표면의 색이 고른 반면에 죽이 취떡은 표면의 색이 고르지 못하며, 또한 씹었을 때 입안에 섬유질 남게 되어 이 사이에 끼이기도 하였다.



섬유 섭취실태 조사에서는 1일 평균  $15.6 \pm 5.2\text{g}$ 으로 나타나 우리나라 사람들의 식이섬유 잠재적 권장량이 20-30g 범위임 고려하면 올바른 식생활 방안 마련이 필요하다고 하였다(강 등, 2005). 이러한 유청소년의 식이섬유 부족을 해결하기 위한 방법의 하나로, 유청소년이 좋아하는 떡볶이 떡에 수리취 분말을 첨가하여 떡볶이 떡을 제조하면 식이섬유 섭취 부족문제 해결의 유력한 대안이 될 수도 있을 것이다. 이에, 수리취 입자상 분말의 떡볶이 떡 제조 가능성을 확인하기 위하여, 수리취 입자상 분말을 첨가하여 떡볶이 떡을 제조하였다. 입자상 분말을 이용한 떡볶이 떡 제조의 배합비는 표 12와 같다. 배합비에 의해 제조된 수리취 입자상 분말 떡볶이 떡은 그림 4와 같다. 수리취 입자상 분말첨가량 및 저장기간에 따른 떡볶이 떡의 물성의 변화를 살펴본 결과 떡의 경도는 흰떡이 가장 높았으며, 수리취 분말 함량이 1-5% 범위에서는 수리취 분말 첨가량이 증가할수록 떡볶이 떡의 경도가 높아져, 찹쌀을 이용한 수리취떡과는 반대의 경향을 보였다. 수리취 분말함량이 5% 이상인 경우에는 분말함량이 많아질수록 경도가 낮아졌다. 응집도, gumminess, 점탄성 또한 경도와 같은 경향으로 나타났다.

저장기간이 길어지면서 경도는 흰떡에서 가장 크게 증가하고 분말함량 7-9%에서는 증가가 적은 것으로 나타나, 수리취 분말이 떡볶이 떡의 노화지연에 영향을 주는 것으로 나타났다. 저장기간이 길어지면서 응집도는 감소하는 것으로, gumminess는 증가하는 것으로 나타났으며, 점탄성은 크게 변화하지 않았다.

표 12. 수리취 떡볶이 떡의 배합비 및 그림

처리	제조 원료(g)		
	습식찹쌀가루	취분말	물
무첨가	100	-	10
분말 1%	100	1	11
3%	100	3	13
5%	100	5	15
7%	100	7	17
9%	100	9	19



\* 부재료 공통 첨가량 : 소금(1g)

수리취 입자상 분말을 이용한 설기떡 제조 가능성을 확인하기 위하여, 수리취 입자상 분말을 첨가하여 설기떡을 제조하였다. 입자상 분말을 이용한 설기떡의 배합비와 그림은 표 13과 같다.

수리취 입자상 분말첨가량과 저장기간에 따른 설기떡의 물성의 변화를 살펴본 결과 경도의 변화는 저장 기간이 길어지면서 경도가 증가하는 것으로 나타났으며, 수리취 입자상 분말의 첨가량이 많아질수록 경도의 증가폭은 수리취 분말을 첨가하지 않은 설기떡에 비하여 적었다. 식이섬유를 이용한 설기떡 제조시 식이섬유 첨가에 의해 저장중 백설기가 덜 단단해지는 것으로 나타나 노화가 지연된다는 보고(최 등, 1992; 이 등, 2010)와 같은 경향이었으나, 떡볶이 떡이나 절편과 같은 감소를 보이지는 않았다. 저장기간이 길어지면서 응집도는 감소하였고, gumminess는 증가하였으며, 점탄성은 변화가 적은 것으로 나타났다.

표 13. 수리취 설기떡의 배합비 및 그림

처 리	제조 원료(g)		
	습식멥쌀가루	취분말	물
절 편	100	-	10
분말 1%	100	1	11
3%	100	3	13
5%	100	5	15
7%	100	7	17
9%	100	9	19



\* 부재료 공통 첨가량 : 소금(1g), 설탕(10g)

예로부터 수리취 떡은 오랫동안 굳지 않는다는 구전이 내려오고 있다. 떡이나 빵 등 전분질 식품의 유통기간 연장을 위한 전분 노화지연에 대한 관심이 높아짐에 따라, 수리취의 전분노화지연제로의 개발 가능성에 대한 필요성이 제기되었다. 이에, 수리취 식이섬유를 분리하고, 이를 이용하여 전분 노화지연제로 개발하고자 하였다. 특히, 수리취의 이명이 “떡취”인 것에서도 알 수 있듯이, 떡에 특화된 산재인 수리취를 식이섬유소로 이용하게 되면 다양한 떡의 재료로 사용할 수 있을 것이며, 식이섬유 섭취량이 권장량 대비 70% 이하(정 등, 2005)인 청소년들의 새로운 식이섬유 급원으로 이용될 수 있으며, 운동 부족으로 인한 변비 등의 문제점도 해결할 수 있을 것으로 여겨진다(성 등, 2000).

표 14은 전분 노화지연제 선발을 위한 수리취 식이섬유, 차전자피, 트레할로스를 단독 처리한 배합비이다. 차전자피는 질경이 씨의 껍질로서 변비나 대변연화의 목적으로 주로 사용되고 있으며, 트레할로스는 다당류로서 떡의 경도를 감소시키고 응집성, 부착성 및 단맛을 증가시키며, 전분노화 억제효과가 있는 것으로 알려져 있다(김 등, 2008; 김 등, 2008; 김 등 2010; Roser, 1991).

표 14. 전분 노화지연제 선발을 위한 단독처리 배합비

처 리	배합 원료(g)					물
	멥쌀가루	식이섬유	차전자피	트레할로스	소금	
무처리	100				1	20
식이섬유	1%	100	1		1	21
	3%	100	3		1	23
	5%	100	5		1	25
차전자피	1%	100		1	1	21
	3%	100		3	1	23
	5%	100		5	1	25
트레할로스	100			6	1	26

절편의 경도는 수리취 식이섬유 함량이 높아질수록 감소하였으나 차전자피는 오히려 경도가 증가하는 것으로 나타났다. 일반적인 떡의 노화방지에 효과가 높다고 알려진 트레할로스에서는 경도의 증가가 완만하였다(그림 4). 가래떡 제조시 사과박을 15% 첨가하는 경우 25℃ 3일 저장시 대조구에 비해 경도가 48% 수준이라는 보고(박 등, 2011)의 보고에서 보듯이 식이섬유의 함량을 늘리는 것이 필요하나 식이섬유의 함량을 높이면 표면의 조직이 거칠게 되고 명도가 낮아져 제품으로서의 가치가 떨어지게 된다. 이에 수리취 식이섬유, 차전자피, 트레할로스를 복합처리하여 노화 지연의 효과를 검증하고자 하였다.

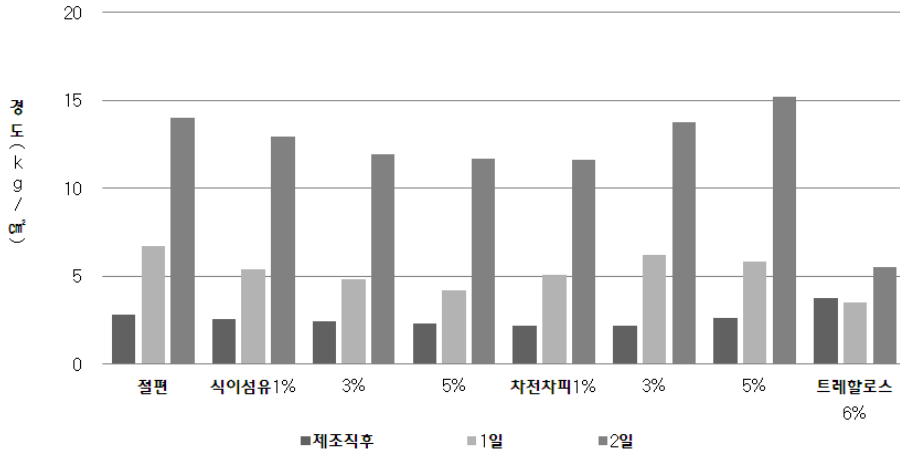


그림 4. 균음지연소재 단독처리에 의한 경도의 변화

수리취 단독으로는 노화지연효과가 적어서, 차전자피와 트레할로스와 복합처리를 실시하여 전분 노화억제효과를 검증하였다. 수리취 식이섬유, 차전자피, 트레할로스 복합처리에 의한 노화억제 조성물의 배합비는 아래와 같다(표 15).

표 15. 수리취 식이섬유, 차전자피, 트레할로스 복합처리에 의한 노화지연 배합비 선발

처 리*	배합 원료(g)					
	멥쌀가루	식이섬유	차전자피	트레할로스	소금	물
절 편	100				1	20
식-차1	100	5	1		1	26
식-차3	100	5	3		1	28
식-차5	100	5	5		1	30
식-차-트1	100	5	1	1	1	27
식-차-트3	100	5	1	3	1	29
식-차-트5	100	5	1	5	1	31

\* 식 : 식이섬유, 차 : 차전자피, 트 : 트레할로스

복합처리에 의한 노화지연 효과는 수리취 식이섬유와 차전자피 복합처리에서는 차전자피 함량 3%에서 경도가 높았으며 5%에서 낮아졌다. 식이섬유, 차전자피, 트레할로스 복합처리에서는 트레할로스의 함량이 높아질수록 경도가 낮아지며, 트레할로스 단독처리보다 복합처리에서 경도가 낮아져 노화지연제로서의 가능성을 보였다(그림 5).

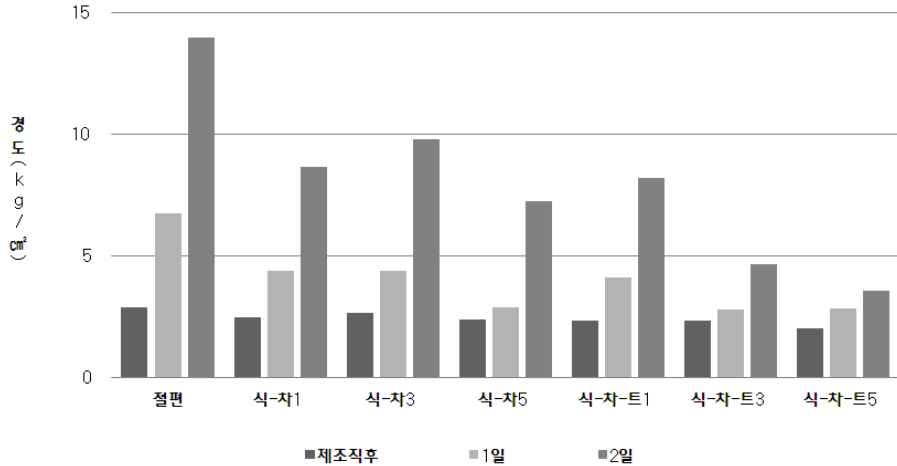


그림 5. 수리취 식이섬유, 차전자피, 트레할로스 복합처리에 의한 절편의 경도

수리취의 이용이 떡으로만 한정되어 있는 현재의 상황에서 다양한 가공품 개발의 원료로 사용될 수 있도록 소재화할 필요가 있다. 수리취는 예로부터 대용차로도 이용되어 왔다는 구전이 있는 만큼, 수리취를 대용차의 개발한다면 새로운 소비창출이 가능하게 될 것이다. 이에, 수리취 후발효차와 발효차의 개발을 시도하였으며, 발효차를 이용한 음료로서의 가능성을 검토하였다. 후발효차를 제조하기 위하여 수리취를 5-10mm 로 세절하여, 초청기로 180℃ 5분 동안 튀김 작업 후 10분간 유념하고 일광건조를 실시하였다. 수리취 후발효차의 제조조건을 확립하기 위하여 건조된 수리취를 다음과 같이 발효하였다. 건조 수리취 중량대비 물을 각각 25, 35, 45% 가수한 후, PE 비닐 백에 잘 밀봉하고, 온도를 25, 30, 35℃로 하여 발효를 하였다. 25% 가수시에는 모든 발효온도에서 발효가 불량하였고, 35% 가수시에는 발효온도 30℃에서, 45% 가수시에는 발효온도 30, 35℃에서 생육 우수하였다. 이에 후발효차의 제조조건으로 발효온도는 30℃ 가수량은 40%로 하여 후발효차를 제조하였다.

제조된 후발효차를 이용하여 추출을 실시하였다. 추출조건으로는 후발효차 2g 에 끓는 물 180mL을 부어 5분간 추출하였다. 추출이 완료된 후의 추출액의 색도와 총 폴리페놀 함량은 표 16와 같다. 후발효차 추출액은 L 값이 낮고 a 값과 b값이 높아 검붉고 탁한 색으로 나타나, 음용상에 문제점이 나타났다.

수리취 후발효차가 음료로서 부적절한 것으로 판단되어, 발효차로서 개발하였다. 수리취 발효차는 홍차제조에 준하는 방법을 이용하였다. 수리취를 5-10mm로 세절하고 40℃에서 6시간 갈변처리한 후 130℃에서 10분간 튀김을 하였다. 튀김 후에 10분간 유념을 실시하고 일광건조를 실시하였다. 수리취 발효차의 특성을 살펴보기위하여 수리취 발효차 2g에 끓는 물

4,000mL 넣고 30분간 추출하면서 색도와 총 폴리페놀의 함량을 측정하였다(표 17). 수리취 발효차의 수색은 붉은 색을 포함하는 투명한 황색으로 음용에 적합하였고, 총 폴리페놀함량은 103.1mg/100mL 이었다.

표 16. 후발효차 추출물의 특성

시료	색 도			총 폴리페놀 (mg/100mL)
	L	a	b	
35%	57.9	10.7	30.1	292.3
40%	52.9	14.1	30.6	479.5
45%	53.6	12.6	29.9	391.0

\* 후발효차 추출 : 시료 2g + 물 180mL, 5분간 추출

표 17. 수리취 발효차 추출물의 특성

시료	색 도			총 폴리페놀 (mg/100mL)
	L	a	b	
5min	92.4	-1.4	17.2	103.1

\* 발효차 추출 : 시료 2g + 물 4000g

#### 4. 적 요

##### <제1세부과제 : 수리취 우수종 선발 및 재배기술 체계 확립>

- 가. 수리취 유전자원 수집 및 자생지 환경 조사 : 전국 14개 지점
- 나. 선발 : 수량 많고 항암성분(ursolic acid) 많은 S1101 선발
- 다. 종자 발아생리 : 150일 이상 장기 저장시 저온(4℃) 저장이 유리
- 라. 발아적온 : 25℃, 발아율 %, 8시간 일장에서 발아율 높음
- 마. 4℃ 저온습윤처리 20일 이상 처리시 발아율 98%로 향상됨
- 바. 육묘 : 105공 육묘트레이 파종하여 40일간 육묘 후 정식
- 사. 시비 : 1년생은 N:P:K=21:10:9kg/10a, 490kg/10a  
2년생은 N:P:K=14:10:9kg/10a, 446kg/10a 수확
- 아. 35% 차광하여 30x20cm로 식재하면 수량이 2,054kg/10a로 우수
- 자. 표고별 재배 적지 : 나물생산시 400m, 종자채취시 600m

##### <제2세부과제 : 수리취 생리활성 검정 및 가공식품 개발>

###### (시험 1) 수리취 생리활성 검정

- 가. 총 식이섬유 함량은 수리취가 42.6%로 참취 28.9%와 곶취 23.3%에 비해 높았음
- 나. 추출물의 총 폴리페놀은 국화수리취 에탄올 추출물에 가장 많이 함유되어 있는 반면 총 플라보노이드 함량은 큰수리취 에탄올 추출물에서 가장 높았음
- 다. 수리취 식이섬유 5%, 10% 함유사료 4주간 급여시 분변 수분량 2.4~3.4배 증가함

(시험 2) 수리취 가공상품 개발생리활성 검정

가. 기존 수리취떡 제조방식인 “죽이”를 대체할 수 있는 분말화 기술 개발

- 섬유상 분말 : 중조 처리후 pin mill 분쇄하여 제조, 찹쌀 이용떡에 적용

- 입자상 분말 : pin-mill 분쇄후 roll-mill 분쇄, 멥쌀 이용떡에 적용

나. 분말이용 수리취 떡 제조 : 섬유상(취떡), 분말상(떡볶이, 절편, 설기떡)

다. 수리취 식이섬유 이용 떡 노화지연제 개발 : 수리취 식이섬유+차전자피+트레할로스

라. 수리취 가공상품 개발 : 수리취 발효차

## 5. 인용문헌

- AOAC. 2000. Official method of analysis of AOAC. 17th ed. Intl. Association of Official Analytical Communities, Gaithersburg, MD, USA. pp. 1-26.
- Blois MS. 1958. Antioxidant determination by the use of a stable free radical. *Nature* 181: 1198-1202.
- Dubois M., Gilles K. A., Hamilton J. K., Rebers P. A. and Smith F. 1956. Colorimetric method for determination of sugars. *Analytical Chemistry*(28): 350 - 356.
- Folin AD, Denis W. 1915 A colorimetric method for the determination of phenols (and phenol derivatives) in urine. *J Biol Chem* 22: 305-308.
- Kim MH. 2000. The water-soluble extract of chicory reduces cholesterol uptake in gut-perfused rats. *Nutr Res* 20: 1017-1026.
- Marklund S, Marklund G. 1975. Involvement of superoxide anion radical in the oxidation of pyrogallol and a convenient assay for superoxide dismutase. *Eur J Biochem* 47: 468-474.
- Medcalf, D.J., K.A. Gilles. 1965. Wheat starches 1. Comparison of physicochemical properties. *Cereal Chem*.42: 558-568.
- Prosky, L., N.G. Asp, T.F. Schweitzer, J.W. Devries and I. Furda 1988. Determination of insoluble, soluble and total Dietary Fiber in foods and food products: Interlaboratory study. *AOAC* 71:1017-1023.
- Re R, Pellegrini N, Proteggente A, Pannala A, Yang M, Rice-Evans C. 1999. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free Radic Biol Med* 26: 1231-1237.
- Roser B. 1991. Trehalose, a new approach to premium dried foods. *Trends Food Sci. Tech.* 2: 166-169.
- Salvin JL. 1994. Epidemiological evidence for the impact of whole grains on health. *Crit Rev Food Sci Nutr* 34: 427- 434.
- Schoch, T. 1964. Swelling power and solubility of granular starches. *Methods in Carbohydrate Chemistry, Volume4*, Whistler, R. L., Smith, R. J. and BeMiller, J. N.(Eds.) London, Academic Press Inc. 106-108.

- Yun SI, Choi WJ, Choi YD, Lee SH, Yoo SH, Lee EH, Ro HM. 2003. Distribution of heavy metals in soils of Shihwa tidal freshwater marshes. *Korean J Ecol* 26(2):65-70.
- 강유주, 김향숙. 2008. 충북지역 여고생의 식사행동과 식이섬유 섭취실태. *한국식품조리과학회지*24(1): 121-131.
- 김명희, 박미원, 박용근, 장명숙. 1994. 수리취 첨가량을 달리한 수리취 절편의 특성. *한국조리과학회지*10(2): 94-98.
- 김명희, 박미원, 박용근, 장명숙. 1994. 수리취 첨가량을 달리한 수리취 절편의 특성. *한국조리과학회지*10(2): 94-98.
- 김미연, 정윤경, 손찬욱, 전은숙, 김미리. 2009. 스피루리나를 첨가한 떡볶이떡의 저장기간 중 품질 특성 및 항산화성. *한국식품저장유통학회지*16(1): 8-16.
- 김상숙, 정혜영. 2010. Avrami Kinetics에 적용한 트레할로스와 변성 전분 혼합 사용 떡의 노화 억제 분석. *한국식품영양학회지*23(1): 39-44.
- 김정선, 곽은정. 2010. 마 분말을 첨가한 설기떡의 품질 특성. *한국식생활문화학회지* 25(3):342-349.
- 김혜영, 노광석. 2008. 트레할로스 첨가가 백설기의 저장성에 미치는 영향. *한국식품조리과학회지*24(6): 912-918.
- 박영경, 김희선, 박혜영, 한귀정, 김명환. 2011. 사과박 식이섬유를 첨가한 설기떡의 품질특성 산업식품공학15(3): 250-256.
- 부희옥, 이현화, 이장원, 황성진, 박상언. 2009. 여주 품종별 폴리페놀, 플라보노이드 함량과 라디칼 소거활성 및 아질산염 소거능. *한국약용작물학회지*17(1): 15-20.
- 성인경, 이풍렬, 전성국, 심상균, 손희성, 김재준, 고광철, 백승운, 이종철, 최규완, 임효근. 2000. 정상 성인에서 식이섬유 섭취량이 배변 습관 및 장관통과시간에 미치는 영향. *대한소화기학회지*35(1):39-45.
- 이숙미, 조정순. 2001. 수리취 인절미의 수리취 첨가량에 따른 텍스처 특성. *한국식품조리과학회지* 17(1): 1-6.
- 이정선, 이명현, 구재근. 2010. 김에서 분리한 포피란과 불용성 식이섬유가 고지방식이 섭취 흰쥐의 지질대사에 미치는 영향. *한국식품영양학회지*23(4): 562-569.
- 이지현, 김병기. 2010. 고구마가루 첨가가 백설기의 품질특성에 미치는 영향. *산업식품공학* 14(2): 135-145.
- 임문이, 장순애, 이승근, 이선영. 2003. 차전자피와 글루코만난의 혼합 첨가가 고지방 식이를 한 흰쥐의 혈청지질과 변지방배설 및 체지방에 미치는 영향. *한국식품영양과학회지*32(3): 469-473.
- 정숙희, 김정인, 김상애. 2005. 김해지역 초등학교 6학년생들의 영양소와 식이섬유 섭취상태 평가. *대한지역사회영양학회지*10(1): 12-21.
- 정정숙, 신승미, 김애정. 2010. 모시대 분말을 첨가한 설기떡의 품질 특성. *한국식품영양학회지*23(2):147-153.

최인자, 김영아. 1992. 식이섬유 첨가에 의한 백설기의 특성변화에 관한 연구. 한국식품조리과학회지8(3) : 281-289.

홍상식, 차재영, 김대진. 2002. 차전자피, 팩틴 및 셀룰로스 함유 식이를 급여한 흰쥐의 지질농도 및 임상생화학적 지표 효소에 미치는 영향. 한국식품영양과학회지31(5):808-813.

## 6. 연구결과 활용

연도(연차)	활용구분	제 목
2010(1년)	영농활용	육묘트레이를 이용한 수리취 육묘방법(중양)
	영농활용	구전되는 전통 수리취떡의 상품성연장효과 과학적 구명(중양)
2011(2년)	논 문	수리취의 일반성분, 무기질 및 식이섬유에 관한 연구(비SCI)
	논 문	수리취 식이섬유가 loperamide로 유발된 변비에 미치는 영향(비SCI)
	영농활용	수리취 종자 저장방법 및 적정 발아 기술(중양)
	영농활용	수리취 재배단계별 적정 시비량(중양)
	산업출원	수리취 식이섬유를 포함하는 변비 개선용 조성물(중양)
2012(3년)	영농활용	수리취의 일반성분, 무기질 및 식이섬유에 관한 연구(비SCI)
	영농활용	수리취 적정 차광정도 및 재식거리(중양)
	영농활용	수리취 재배 적지 구명(중양)
	산업출원	수리취 분말 제조 및 이를 이용한 떡 제조 방법
	산업출원	수리취 식이섬유를 이용한 떡 노화억제 조성물
	기술이전	수리취 발효차 제조방법
	정책제안	수리취 분말 공동제조 시설 설치 지원
	생물자원	수리취, 국화수리취
	생물자원	국화수리취

## 7. 연구원 편성

구 분	소 속	직 급	성 명	수행업무	참여년도		
					'10	'11	'12
과제책임자	농식품연구소	농업연구사	최병곤	시험수행 및 과제 총괄	○	○	○
1세부책임자	농식품연구소	농업연구사	최병곤	세부과제 수행	○	○	○
2세부책임자	특화작물연구소	농업연구사	노희선	세부과제 총괄		○	○
공동연구자	농식품연구소	농업연구사	이광재	생리활성	○	○	○
"	원예연구과	"	김영진	세부과제 총괄	○		
"	작물연구과	농업연구관	임상현	과제총괄	○	○	
"	농식품연구소	농업연구사	이효영	블랜칭조건설정			○
"	"	"	박아름	떡 물성 조사			○
"	"	"	이재형	발효조건 설정			○
"	특화작물연구소	"	김종환	자생지 조사	○	○	○
"	농식품연구소	"	김시창	분말개발		○	○
"	"	농업연구관	허남기	연구자문		○	○