

과 제 구 분	기관고유	과 제 번 호	LP004860	
과 학 기 술 분 류	V3	품 목 표 준 코 드	FR-01-FR12	
주 관 과 제 명	농특산물 활용 가공품 현장 산업화 연구			
과 제 책 임 자	성명	직급	소속기관 및 부서	
	박지선		농식품연구소	
연 구 기 간	2022 ~ 2024	참여연구기관	-	
	세부과제명	부서	세부책임자	연구기간
	1) 잡곡(조, 수수)활용 가공기술 확립	농식품연구소	박지선	'24
	2) 개발 가공품 현장 산업화	농식품연구소	박지선	'22~'24
키 워 드	잡곡, 가지, 다래, 오마자, 복숭아, 팥 가공품, 산업화			

ABSTRACT

The purpose of this study was to examine the quality characteristics of granola prepared several puffed grains(brown rice, black soybean, sorghum). As the puffing progressed, the hardness decreased from 3,378g~2,617g to 203g~258g and the WAI increased dramatically from 7.12~7.07% to 4.46~4.12%. There were no differences in the ash. The content of water content decreased, in particular, black soybean sample(C) decreased significantly than the other samples during processing. In color, L and bvalue decreased all samples, whereas a-value showed a tendency to slightly increase. In by sensory evaluation, black soybean had the best texture at a pressure of 0.6Mpa, while other grains had the best texture at a pressure of 1Mpa, and overall satisfaction was high.

Recently, research on deep seawater has been steadily ongoing. Deep ocean water generally refers to seawater with a depth of 200M or more, where sunlight does not reach, and refers to a seawater resource that is rich in nutritional salts and has good mineral balance, which is essential for the growth of marine food. Eggplant is difficult to be manufactured as a processed product because 90% of it consists of moisture. The deep ocean water was used to improve property and storage for the manufacture of jelly using eggplant. In this study, the jelly manufactured by adding deep seawater has higher hardness than before and has improved cohesiveness and gumminess. Furthermore, the occurrence degree of the number of general bacterial and coliform groups decreased significantly. Although there was no significant difference in general components, mineral content such as Ca, Na, etc increased. In addition, the L value decreased in the chromaticity, and the a value and the b value decreased. In the sensory evaluation of 30 professional panels, appearance, color, taste, texture, and overall preference increased.

Hardy Kiwi(*Actinidia arguta*) is a deciduous vine that grows in the mountains of various parts of Korea. Hardy Kiwi has the disadvantage of being easily brittle and browning, making it difficult to manufacture processed products. In this study, a method for inhibiting browning in the production of jam using Hardy Kiwi was studied. The chromaticity, sugar content, acidity, and browning degree were compared in 7 sections of 40 °C, 50 °C, 60 °C, 70 °C, 80 °C, 90 °C, and 100 °C temperature during the preparation of the jam. There was no significant difference in sugar content by jam temperature. As the jam manufacturing temperature increased, the a value increased and the degree of browning also increased. When vitamin C was used for jam preparation, PPO was initially low, but the degree of browning increased during storage. When vitamin C and Ca²⁺ were co-treated, the browning degree was lower during storage than the most other treatment groups, and browning was suppressed.

We investigated antioxidant activity and lignan contents by enzymatic processing to expand use of Schisandra Extract. The total polyphenol content and flavonoid content of Schisandra Extract differed depending on the type and content of enzymes (C150P, AC). In particular, when C150P and AC were used together, the total polyphenol content and flavonoid content increased, 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) free radical in thus it showed a high antioxidant activity. In both types of enzyme treatment, the lignan content was higher than without treatment, and the content of high-micin A increased. The cysandrin content of Schisandra extract differed according to the type of enzyme, and the content of gomicin A differed according to the enzyme content.

1 연구목표

국내 가공식품 시장은 매년 성장추세에 있으며 지역특산물을 활용한 가공품 개발과 이를 통한 부가가치 제고에 대한 요구는 지속적으로 증가하고 있다. 최근 농산물 원물에 대한 소비에서 트렌드를 반영하고 소비자가 간편하게 즐길수 있는 간편식 등에 대한 시장 수요가 증가하고 있어 지역 농산물을 활용한 다양한 가공품 개발 연구를 추진하고자 하였다.

잡곡은 우수한 영양성과 다양한 기능이 밝혀지면서 웰빙 식품의 원료로 이용가치가 높아지고, 다양한 곡류를 이용한 가공품 비율이 증가하고 있는 추세이다. 잡곡은 영양·기능성분 함량이 높은 식량작물로서 잡곡밥 등 웰빙식단을 비롯하여 전통주·스낵·건강기능식품에 이르기까지 다양한 식가공 용도로 이용되고 있다. 본 연구에서는 강원도원 개발 품종의 다양한 가공품 활용을 위하여 식품 소재화 및 가공적성 검정으로 품종의 부가가치 향상 및 과학적인 데이터를 구축하고자 하였다.

가지의 재배면적은 감소하였으나, 단위 면적당 수량이 증가되어 생산량은 증가하였다(재배면적: '00년 1,013ha → '14년 711ha → '18년 616ha, 단위 면적당 수량: '00년 2,964kg/10a → '14년 4,581kg/10a → '18년 5,247kg/10a, 생산량: '00년 30,022톤 → '14년 32,455톤 → '18년 32,326톤). 특히 강원도 생산 면적은 168ha(농가수 1,100)로 전국대비 1위, 생산량(6,183톤)은 2위이다. 이에, 과잉생산물 활용 대응 방안 강구 및 부가가치 향상을 위한 연구가 필요하다. 또한, 가지를 활용한 가공품은 국내에 전무하고, 가지의 수분함량은 90% 이상으로 2차 가공의 제조가 어려운 실정이므로, 본 연구를 통해 가지를 활용할 수 있는 가공공정을 확립하고자 하였다.

토종다래는 강원도를 중심으로 지역특화작목으로 육성 중이며 피부염증을 억제하는 기능이 가장 잘 알려져 있으며 항암, 항아토피, 항박테리아 효과도 있는 것으로 조사되어 다래를 이용한 다양한 식품 소재 및 디저트 상품 개발을 통해 농가의 부가가치를 창출하는 것을 목표로 하였다. 디저트는 맛 뿐만 아니라 원료의 고급화와 건강식, 차별화, 독창성, 다양성, 관능적 요소 등이 가미된 트렌디한 상품 요구와 작물화 시작단계인 토종다래의 기능성, 높은 활용도, 희소가치 등을 활용한 디저트 소재화 및 상품 개발로 소비 확대 및 신소득원으로 개발을 하고자 하였다.

오미자 재배 생산은 백두대간 산간지대를 따라 재배 벨트를 형성하면서 인근 지역으로 늘어나고 있고, 전국적으로 2018년에는 2,232ha를 재배하여 8,438t(M/T)을 생산하고 있다. 그러나 국내 생산량이 증가하면서 오미자 산지 판매가격은 계속해서 하락하고 있는 추세이다. 시중에 오미자의 활용은 주로 발효청과 그 외에 음료, 차, 주류 등의 가공식품으로 이용되고 있다. 그러나, 그 형태가 오미자의 착즙이나 추출 형태이고 분말형태의 가공활용도는 미흡한 실정이다. 또한 오미자를 활용한 가공품으로는 오미자청, 오미자차, 건조오미자, 오미자환, 오미자음료, 오미자와인, 오미자식초 등이 있으며 체험, 관광과 연계된 다양한 가공품 개발이 요구되고 있다.

이과 같이 도내에서 생산되는 우수한 지역 특산물을 활용한 가공품 개발과 개발된 가공품의 기술이전을 통해 지역 농산물의 소비가 확대되고 소득 증가에 기여하고자 본 과제를 수행하였다.

2 재료 및 방법

〈Q 제1세부과제 : 잡곡(조,수수)활용 가공기술 확립〉

(시험 1) 잡곡 활용 가공기술 확립

잡곡은 영양·기능성분 함량이 높은 작목으로서 다양한 식가공 용도로 이용하고자 잡곡 5종(수수, 조, 기장, 현미, 콩)을 증숙처리(100℃, 30min처리후 열풍건조 4시간), 팽화처리(1Mpa, 5초), 압착처리(3분)에 따른 경도, 응집력, 탄력성 등을 조사하였다. 또한 팽화처리시 잡곡 5종(서리태, 현미, 수수, 기장, 조)에 압력(0.2, 0.6, 1.0, 1.4 Mpa)과 시간(1, 5, 10초)에 따른 Isoflavone, Daidzein, Daidzin, Genistein, Genistin, Glycitein, Glycitin 함량도 비교하였으며 처리별 가공 및 다공성 관찰을 위해 SEM 비교도 실시하였다.

유동성분석은 PFT(Powder flow tester, Brookfield, 미국)로 측정 시료를 각각 5번 압력을 통해 비틀었을 때의 마찰력을 측정하였고, 외부에서의 응력이 가해질 때 붕괴되는 힘을 수치화하였다.

자체 육성 잡곡 기장, 수수, 조의 색도는 색도색차계 (spectrophotometer cm-2600d, Konica Minolta, Japan)를 이용하여 일정한 부위를 3반복 10회씩 측정하고 그 평균값으로 나타내었다. 측정 전 표준백판(L=97.75, a=0.49, b=1.96)으로 보정한 후 사용하였으며 L(명도, Lightness), a(적색도, redness), b(황색도, yellowness)값으로 하였다. 불용성 식이섬유 함량은 AOAC 법(2005)에 준하여 효소중량법으로 측정한다. 시료 0.5 g을 phosphate buffer 50 mL에 현탁시킨 후, α -amylase(Sigma-Aldrich Co., St.Louis, MO, USA) 50 μ L를 첨가한 후 95℃의 수욕상에서 5분 간격으로 교반하면서 30분간 항온을 유지하여 반응시킨다. Protease(Sigma-Aldrich Co., St. Louis, MO, USA)50 mg/mL 용액 100 μ L을 가하여 60℃에서 30분간 반응시킨 후 냉각하여, amyloglucosidase(Sigma-Aldrich Co.,St. Louis, MO, USA) 300 μ L을 가하고 60℃에서 30분간 반응시켜 전분 및 단백질의 효소적 가수분해과정을 거쳐 감압여과하여 여액과 잔사를 분리 후, 잔사는 증류수, 95% ethanol 및 acetone 순으로 세척하여 건조 후 함량을 구하고 각각 조회분과 조단백질을 측정한다. 수용성 식이섬유 함량을 구한다. 수용성 식이섬유는 불용성 식이섬유 측정과정에서 얻어진 여액 및 세척액을 60℃로 가열된 95% ethanol로 실온에서 1시간 침전시킨 후, 95% ethanol 15 mL을 가하고 침전물과 용액을 여과하여 잔존물을 78% ethanol로 세척한다. 그 후 78% ethanol, 95% ethanol 및 acetone 순으로 세척하여 건조한 후, 각각 조회분과 조단백질을 측정한다. 모든 분석은 3회 반복하였고, 총 식이섬유 함량은 불용성 식이섬유와 수용성 식이섬유를 합산하였다.

(시험 2) 잡곡 활용 가공품 산업화

시험1에서의 잡곡 5종(수수, 조, 기장, 현미, 콩) 식미개선 결과를 활용하여, 그래놀라 제조비율과 가공공정을 확립한 후 품질특성과 영양분석을 하였다. 또한 잡곡을 활용한 전병제조 비율과 가공공정도

확립하였으며 서리태를 활용한 스프레드 제조 배합비율을 설정하였다.

일반성분 분석은 AOAC 표준분석법(1)에 준하여 수분함량은 105℃ 상압가열건조법으로 처음과 건조된 후의 중량차이로 수분값을 산출하였다. 조회분은 600℃ 전기로에서 회화 후 중량법으로 산출하였고 조지방은 Soxhlet 추출법을 사용하여 지방 자동추출장치인 Soxtec(2050 SOXTEC, FOSS TECATOR)을 통해 측정하였다. 조단백은 Kjeldahl 장치(Kjeltec auto sampler system 1035 Analyzer, FOSS TECATOR)를 이용한 Kjeldahl 법에 의해 분석하였으며 조섬유는 Fibertec을 이용하여 섬유질만 남긴 후 회화를 통해 조섬유 값을 측정하였다. 불용성 식이섬유 함량은 AOAC 법(2005)에 준하여 효소중량법으로 측정한다. 시료 0.5 g을 phosphate buffer 50 mL에 현탁시킨 후, α -amylase(Sigma-Aldrich Co., St.Louis, MO, USA) 50 μ L를 첨가한 후 95℃의 수욕상에서 5분 간격으로 교반하면서 30분간 항온을 유지하여 반응시킨다. Protease(Sigma-Aldrich Co., St. Louis, MO, USA) 50 mg/mL 용액 100 μ L을 가하여 60℃에서 30분간 반응시킨 후 냉각하여, amyloglucosidase(Sigma-Aldrich Co., St. Louis, MO, USA) 300 μ L을 가하고 60℃에서 30분간 반응시켜 전분 및 단백질의 효소적 가수분해과정을 거쳐 감압여과하여 여액과 잔사를 분리 후, 잔사는 증류수, 95% ethanol 및 acetone 순으로 세척하여 건조 후 함량을 구하고 각각 조회분과 조단백질을 측정 후 감하여 불용성식이섬유 함량을 구한다. 수용성 식이섬유는 불용성 식이섬유 측정과정에서 얻어진 여액 및 세척액을 60℃로 가열된 95% ethanol로 실온에서 1시간 침전시킨 후, 95% ethanol 15 mL을 가하고 침전물과 용액을 여과하여 잔존물을 78% ethanol로 세척한다. 그 후 78% ethanol, 95% ethanol 및 acetone 순으로 세척하여 건조한 후, 각각 조회분과 조단백질을 측정 후 감하여 수용성 식이섬유함량을 구한다. 모든 분석은 3회 반복하였고, 총 식이섬유 함량은 불용성 식이섬유와 수용성 식이섬유를 합산하여 구한다.

〈Q. 제2세부과제 : 개발 가공품 현장 산업화〉

(시험 1) 가지 가공품 산업화

가지를 활용한 젤리포 제조를 위해 물성을 개선하고 저장성을 향상시키기 위하여 해양심층수를 활용하였다. 가지 젤리포는 껍질을 활용하여 추출 후 사용하였으며 추출방법은 2021년 시험 결과를 활용하였다. 껍질을 제거 한 후 속은 음료를 개발하는데 사용하였으며 개발된 가공품은 색도, 환원당, 총폴리페놀, 총플라보노이드, 관능평가를 수행하였다.

(시험 2) 다래 가공품 산업화

다래를 이용한 잼 제조시 갈변을 방지할 수 있도록 잼을 제조하는 동안 온도를 40℃, 50℃, 60℃, 70℃, 80℃, 90℃, 100℃의 7구간에서 색도, 당도, 산도, 갈변도를 비교하였다. 또한 다래 원물의 갈변 방지를 위하여 정제수, 탄산수, 비타민 C 1%, 수산화칼슘 0.05%처리를 12시간, 24시간, 48시간 단용 및 병행처리를 실시하여 시간 경과에 따른 갈변정도를 조사하였다. 또한 다래 착즙음료 개발을 위해 제조공정을 개발하였고 다양한 디저트상품을 개발하였다.

(시험 3) 복숭아 가공품 산업화

복숭아를 활용하여 앙금을 제조한 후 품질특성을 분석하였다. 앙금의 조직감 측정은 시료 10g을 물성측정기(Texture analyzer, model CT3-10k, Brookfield, Middleboro, USA)에서 직경 4cm, 높이 1cm의 cell에 넣어 full-cap method 방법을 이용하여 10회 반복 측정하였다. 측정조건은 plunger diameter 25mm를 이용하여 crosshead speed 10mm/sec로 시료를 60% compression 하였다. 조직감은 hardness(경도), adhesiveness(부착성), springiness(탄력성), cohesiveness(응집성), chewiness(씹힘성)를 측정하여 비교하였다. Spectrophotometer(CR-400, Minolta Co., Osaka, Japan)를 이용하여 시료의 일정한 상단 부위를 10회 반복 측정한다. 측정 전 표준백판 (L=97.75, a=0.49, b=1.96)으로 보정한 후 사용하였으며 L(명도, Lightness), a(적색도, redness), b(황색도, yellowness) 값으로 나타내었다.

(시험 4) 팔 가공품 산업화

팔은 아리리팔과 강안팔 두 품종을 사용하여 각각 온도 180°C ~ 200°C 구간과 4min ~ 16min사이의 로스팅처리를 하여 색도, 탁도, 탄닌, 총 폴리페놀함량, 총 플라보노이드함량, DPPH 라디칼 소거능, ABTS 라디칼 소거능과 일반성분을 분석하였다. 강안팔을 활용하여 총 2개의 가공품(차, 앙금)을 제조하여 관능평가를 하였다. 관능평가는 30명으로 구성된 focus group에 의해 시료의 향, 외관, 짠맛, 맛의 조화, 색상, 종합만족도 등의 항목에 대하여 5점 척도법 (매우 좋다 : 5점, 좋다 : 4점, 보통이다 : 3점, 좋지 않다 : 2점, 매우 좋지않다 : 1점)으로 평가하였다.

(시험 5) 오미자 활용 가공품개발

시험연구에 사용한 시료는 홍천군에서 재배한 오미자를 구입하여 사용하였다. 오미자 분말은 씨를 제거한 후, 40°C로 건조하고 200mesh로 분쇄하여 분말을 제조하였다. 오미자청은 68°Brix 되는 정백당에 오미자를 100°C 가열하고, 40°C로 냉각하여 38.5°C에서 4일간 물리적 힘을 가한 뒤, 숙성시켜 여과하였다. 여과된 샘플은 100°C로 살균 처리한 뒤 병입하여 보관하였다. 제조한 분말과 청은 당도, pH, 산도, 일반성분, 리그난, 탄닌을 분석하였다. pH는 시료 각 50g을 증류수 250mL로 정량한 후 핸드믹서로 30초간 분쇄하고 고속원심분리(24,000×g, 4°C, 20min)를 실시하였다. 이후 상층액을 감압여과(Whatman filter paper No. 2)하고 그 여과액을 취한후 여과액 20mL를 취하여 pH meter(SevenEasy, mettler toledo, Swiss)로 직접 측정하였다.

일반성분은 수분(%), 조단백(%), 조지방(%), 회분(식품공전에 준함)을 분석하였고, 수분은 수분건조기(ISO 9001, Sartorius)를 이용하여 처음 시료의 양과 건조된 후의 중량차이로 수분값을 산출하였다. 조회분은 깨끗한 회화용기를 회화로(62700 Furnace, Barnstead Thermolyne)에서 600°C이상으로 여러 시간 강하게 가열한 후 데시케이터에 옮겨 실온으로 식힌 다음 칭량하였다. 다시 2시간 강하게 가열하여 건조 칭량하고 이 조작을 향량이 될 때까지 반복한다.

시료를 회화용기에 정밀히 달아 넣고 회화로에 옮겨 550 ~ 600°C에서 여러 시간 가열하여 백색이나 회백색의 회분이 얻어질 때까지 계속하였다. 회화가 끝난 후, 온도가 약 200°C로 되었을 때 데시케이터에 옮겨 식힌 후 칭량하였다.

조단백질은 Kjeldahl법에 의해 분석하였다. 시료 1g을 분해장치(2020 Digester, FOSS TECATOR) 분석 tube에 넣고 분해촉진제 2알과 황산 12ml를 넣고 420°C에서 50분간 가열하였다. 실온에서 식힌 후 Kjeltec 장치(Kjeltec auto sampler system 1035 Analyzer, FOSS TECATOR)에 넣고 질소를 정량하였다. 질소단백질 환산계수인 6.25를 적용하여 산출하였다.

조지방은 Soxhlet 추출법을 사용하여 분석하였다. 지방 자동추출장치인 Soxtec(2050 SOXTEC, FOSS TECATOR)을 이용해 측정하였다. 조지방 분석통을 1시간 건조시킨 후 무게를 측정한 후 원통형 여과지에 시료 1g을 넣고 솜으로 위를 덮고 ethyl ether 80ml를 넣고 Soxtec에 장착하였다. 추출장치의 수기를 130°C에서 20분간 끓이고 40분간 세척, 20분간 회수, 20분간 건조되도록 조절하였다. 분석이 완료되면 분석통을 꺼내 hood안에서 30분간 휘발시킨 후 100°C의 건조기에서 1시간 건조한 후 30분간 진공 방냉 후 무게를 측정하였다.

리그난 함량은 각 추출물을 0.2 μ m membrane filter로 여과하여 HPLC(high performance liquid chromatography)를 실시하였고, Young-Rin Associates, 칼럼 μ -C18 bondapak(3.9 \times 300mm, Waters, Milford, USA), 이동상 MeOH : Water = 80 : 20(v/v), 유속 0.8ml/min, 검출기 UV290nm의 기기분석 조건으로 분석하였다. 리그난 화합물 표준정량 곡선 작성은 세사민 농도와 세사몰린 농도가 25, 50, 75, 100ppm이 되도록 희석하여 표준곡선을 작성한 후 계산하였다.

오미자의 총 탄닌 함량 분석은 추출된 상등액 20 μ L와 증류수 1200 μ L를 2ml microtube에 넣고, 100% Folin-Ciocalteu phenol reagent 시약 100 μ L 및 15% Na₂CO₃(Sodium carbonate)시약 300 μ L를 순서대로 첨가하였다. 반응 시약을 첨가한 후, 최종 볼륨이 2ml가 되도록 증류수 380 μ L를 추가로 첨가하였다. 또한, 암조건의 실온에서 2시간 동안의 반응 시간을 거친 후, microplate로 200 μ L씩 옮겨 다기능 흡광 분석기(Multiskan Go, Thermo Fisher Scientific, Waltham, USA)를 사용하여 765nm에서 흡광도를 측정하였다. 총 탄닌 함량은 표준 시약 tannin acid를 사용하였다.

오미자를 활용하여 오미자 스포츠음료를 개발하였다. 오미자 스포츠음료는 생오미자를 추출하여 부재료와 혼합, 가열살균 후 충전하고 다시 60°C에서 30분간 후살균처리하였다. 개발된 음료는 시제품 관능평가는 색, 맛, 향미, 조직감, 전반적인 기호도 등의 항목에 대하여 5점 척도법(매우 좋다 : 5점, 좋다 : 4점, 보통이다 : 3점, 좋지않다 : 2점, 매우 좋지않다 : 1점)으로 평가하였다.

3 결과 및 고찰

〈Q 제1세부과제 : 잡곡(조,수수)활용 가공기술 확립〉

(시험 1) 잡곡 활용 가공기술 확립

영양과 기능성분 함량이 높은 잡곡을 활용하여 간편한 식사 대용의 그레놀라 개발을 위하여 잡곡이 가지고 있는 딱딱한 식감을 개선할수 있는 방법을 찾고자 증숙, 팽화, 압착 등의 처리를 하였다. 잡곡 5종(서리태, 현미, 수수, 기장, 조)의 증숙처리는 100℃, 30min 처리 후, 열풍건조 4시간 처리하였고, 팽화처리는 1Mpa, 5초 처리를 하였으며, 압착처리는 3분간 압력을 가한 후 그림 2와 같이 그레놀라를 각각 제조하여 품질을 비교하였다.



그림 1. 전처리별 성상

경도는 팽화<압착<증숙 처리 순이었으며, 응집력은 압착처리가 가장 높았고, 탄력성은 팽화<압착<증숙 처리순이었고, 점착성은 팽화<증숙<압착순으로 높게 나왔다.

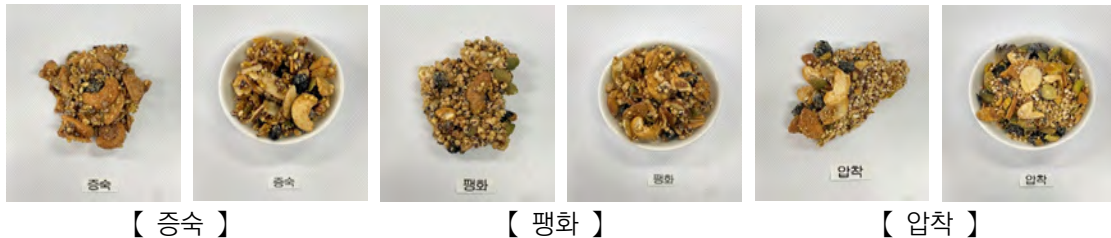
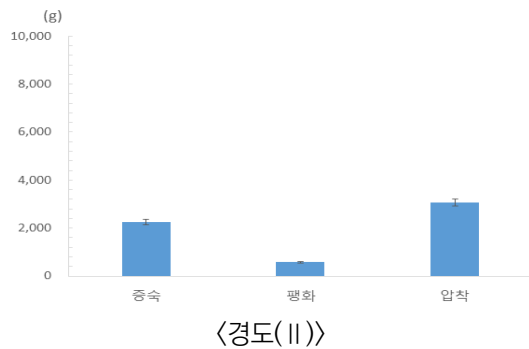
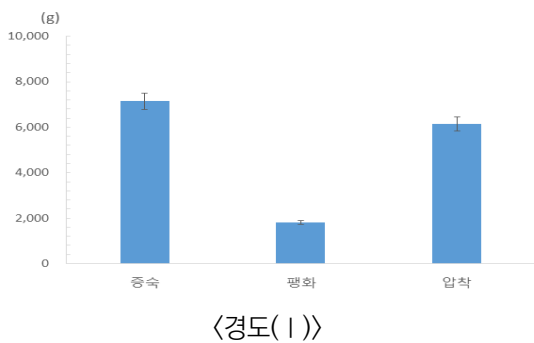


그림 2. 잡곡 5종 증숙, 팽화, 압착 처리



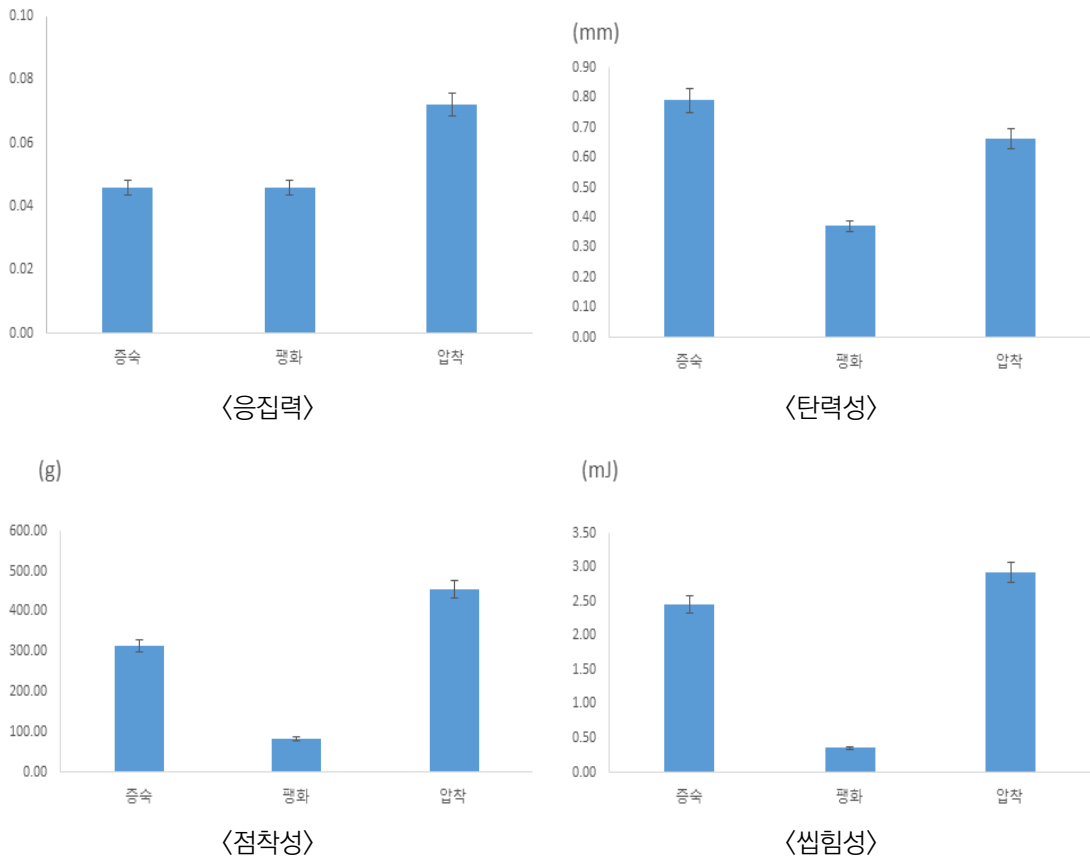


그림 3. 전처리별 물성 비교



【 서리태 】 【 현미 】 【 수수 】 【 기장 】 【 조 】

그림 4. 잡곡 5종 성상

잡곡 5종(서리태, 현미, 수수, 기장, 조)의 처리별 식감개선은 평화처리에서 효과가 양호한 것으로 나타나 평화처리시 압력(0.2, 0.6, 1.0, 1.4 Mpa)과 시간(1, 5, 10초)을 세부적으로 달리하여 경도 및 Isoflavone, Daidzein, Daidzin, Genistein, Genistin, Glycitein, Glycitin 함량을 비교하였다. 압력에 따른 차이에서는 0.6, 1.0 Mpa에서 Isoflavone 함량이 다른 압력처리구보다 높게 나왔고, 시간은 0.2, 0.6, 1.4Mpa의 경우, 5초 일때가 각 압력구간에서 높게 나왔으며, 총 처리구에서 비교하였을 때, 0.6 Mpa에서 가장 높게 나왔다.

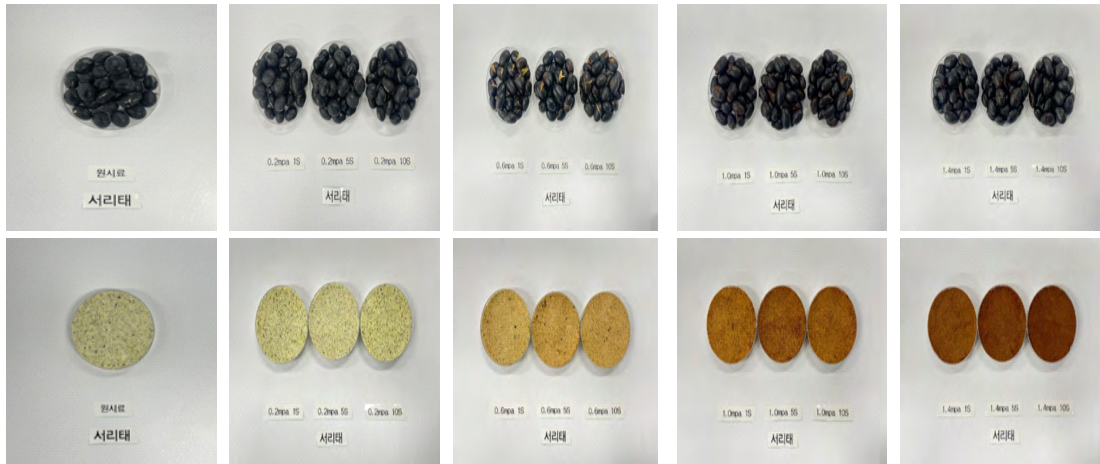


그림 5. 서리태 처리별 성상비교

표 1. 처리 조건별(압력, 시간) 유용성분 분석

(단위 : mg/100g)

시료명	처리별		Isoflavone	Daidzein	Daidzin	Genistein	Genistin	Glycitein	Glycitin
	압력	시간							
서리태	원시료		41.16	0	16.6	0.53	22.78	0.37	0.88
	0.2	1	53.92	0	19.72	1.12	28.36	3.22	1.5
		5	63.43	0	24.11	1.13	31.26	5.48	1.45
		10	57.18	0	20.03	1.28	29.47	5.12	1.28
	0.6	1	186.05	1.67	41.56	2.59	63.38	74.13	2.72
		5	194.61	2.99	50.08	3.34	63.5	72.42	2.28
		10	139.26	1.87	29.21	2.49	46.13	56.98	2.58
	1.0	1	169.35	5.35	38.14	7.70	55.78	59.71	2.67
		5	160.83	6.24	36.06	9.10	53.19	54.00	2.24
		10	164.91	5.93	37.69	8.84	55.53	54.60	2.32
	1.4	1	152.06	9.39	31.96	16.26	46.29	46.60	1.56
		5	153.84	12.49	32.23	18.62	44.32	44.82	1.36
10		173.21	13.52	39.25	20.31	53.50	45.27	1.36	

압력(0.2, 0.6, 1.0, 1.4 Mpa)과 시간(1, 5, 10초)에 따른 경도를 비교하였다. 무처리시 2,617g 이었고, 시간 1초 구간에서의 압력은 0.2 Mpa 에서는 2,576g, 0.6 Mpa에서는 2,346g, 1Mpa 에서는 725g, 1.4Mpa 225g으로 압력이 증가할수록 경도가 낮아졌다. 또한, 같은 압력 구간(1Mpa)에 서는 시간이 증가함에 따라 경도(725g, 522g, 203g)가 낮아졌고, 압력이 높은 1.4Mpa 구간에서는 시간에 따른 경도의 차이가 감소하였다.

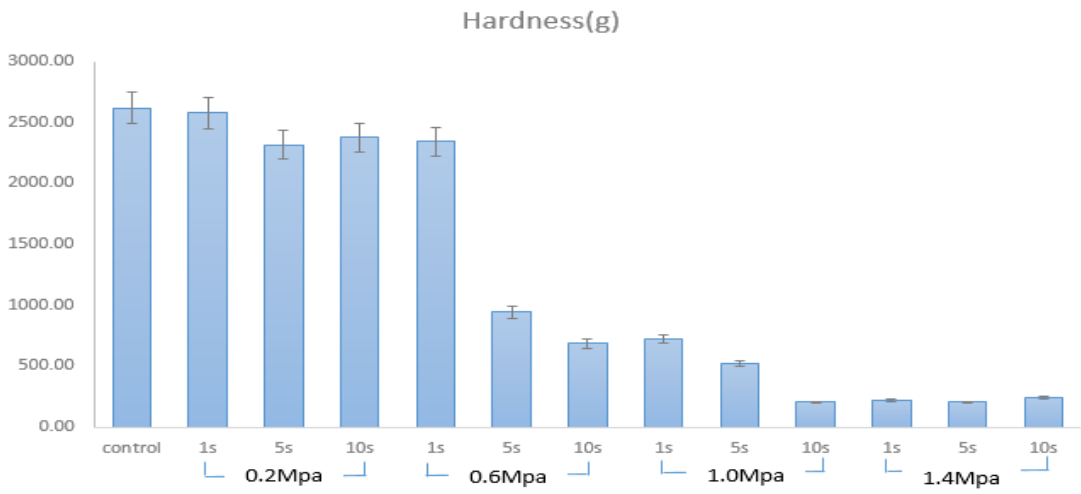
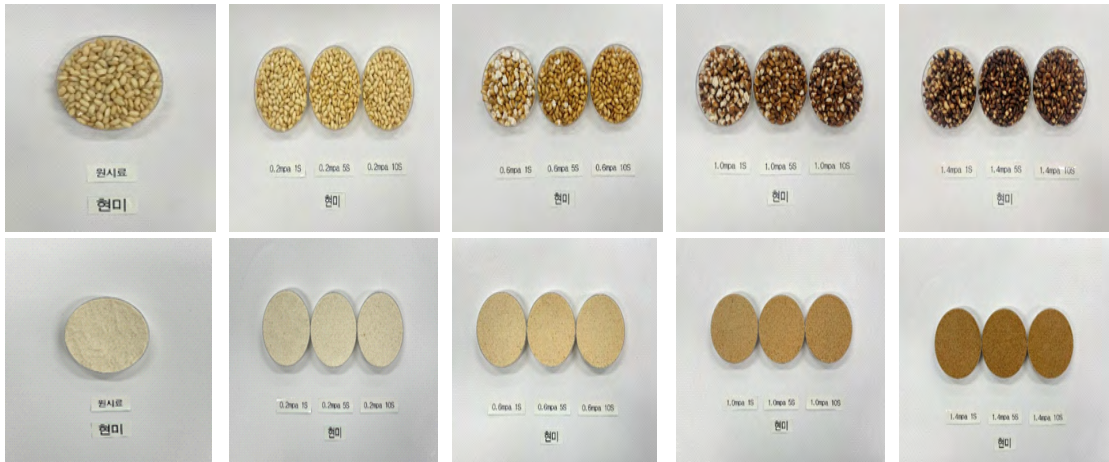
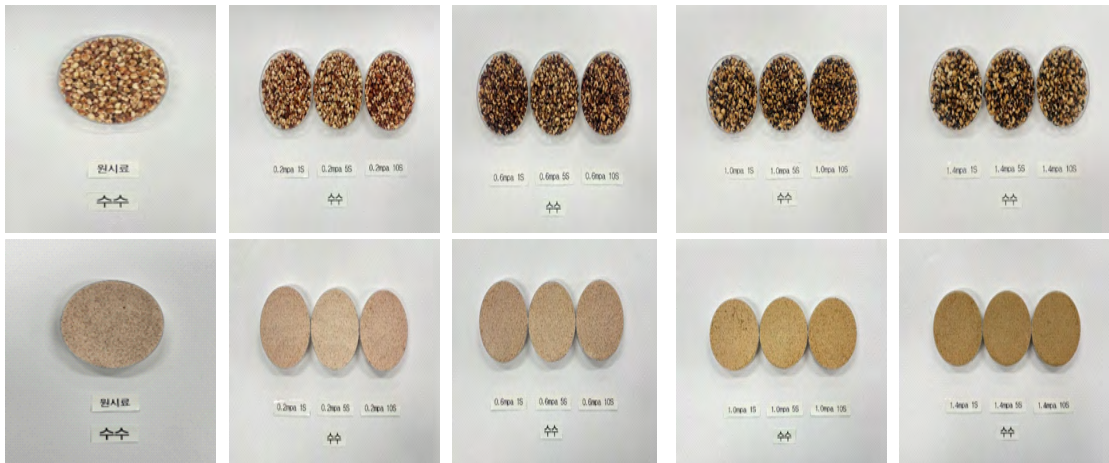


그림 6. 서리태 처리별 경도비교



【 현미 】



【 수수 】

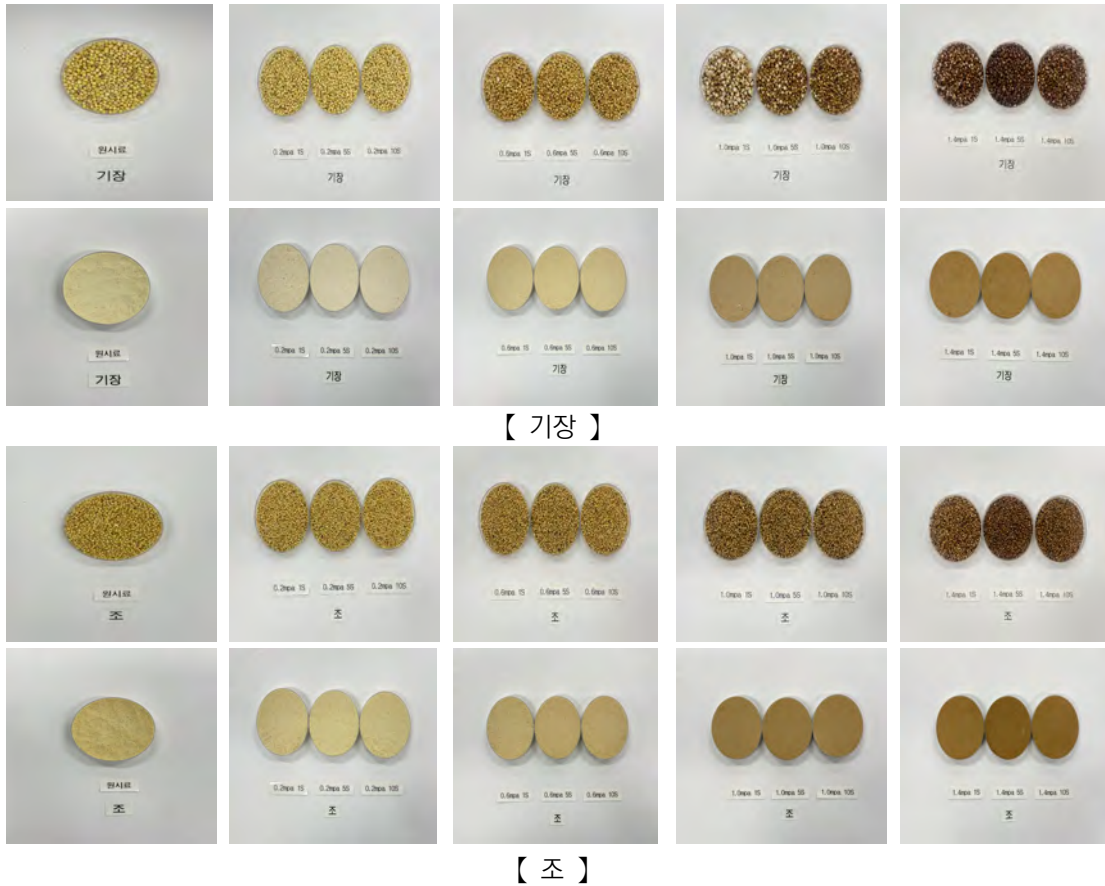
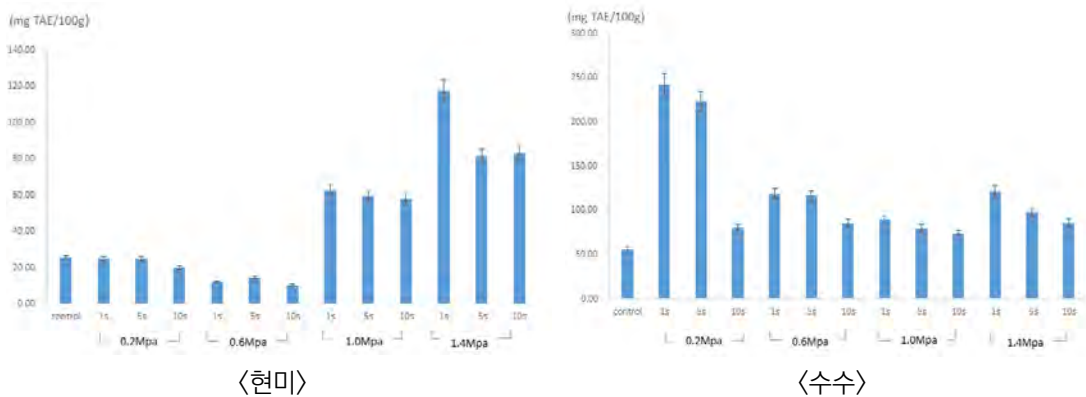


그림 7. 잡곡 4종 처리별 색상 비교

잡곡(현미, 수수, 기장, 조) 4종을 압력(0.2, 0.6, 1.0, 1.4 Mpa)과 시간(1, 5, 10)에 따른 총 폴리페놀 함량을 비교하였을 때, 압력이 증가할수록, 총 폴리페놀함량은 증가하였고, 시간에 따라서는 감소하는 경향을 보였다. 압력 1.4Mpa 이상시, 현미, 수수, 조, 기장은 타거나 겉표면이 짙은 흑갈색으로 변해 가공처리시에는 1Mpa로 처리하였을 때 가장 적합하다고 사료된다.



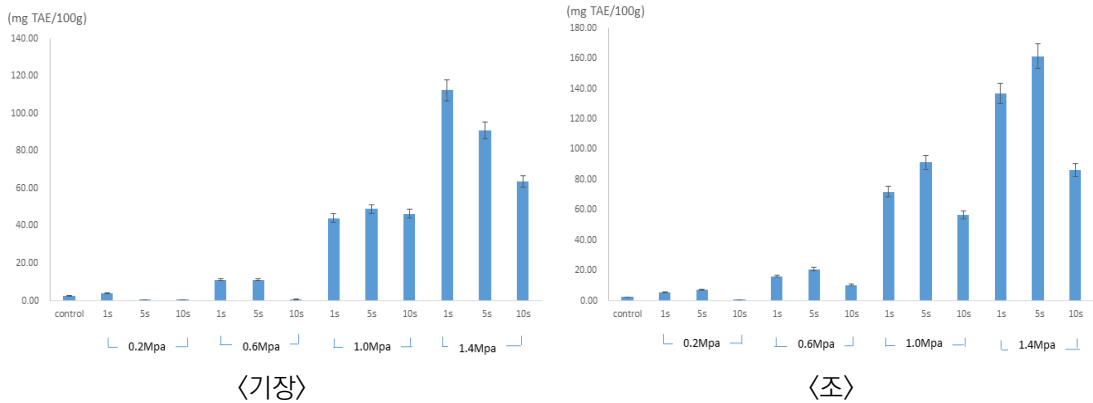


그림 8. 잡곡 4종 총 폴리페놀함량 비교

잡곡(현미, 수수, 기장, 조) 4종을 압력(0.2, 0.6, 1.0, 1.4 Mpa)과 시간(1, 5, 10)에 따른 총 경도를 비교하였을 때, 압력이 증가할수록 경도는 감소하였고, 1Mpa에서 현미의 경도는 558~536g, 수수는 775~653g, 기장 392~318g, 조는 247~225g 이었다.

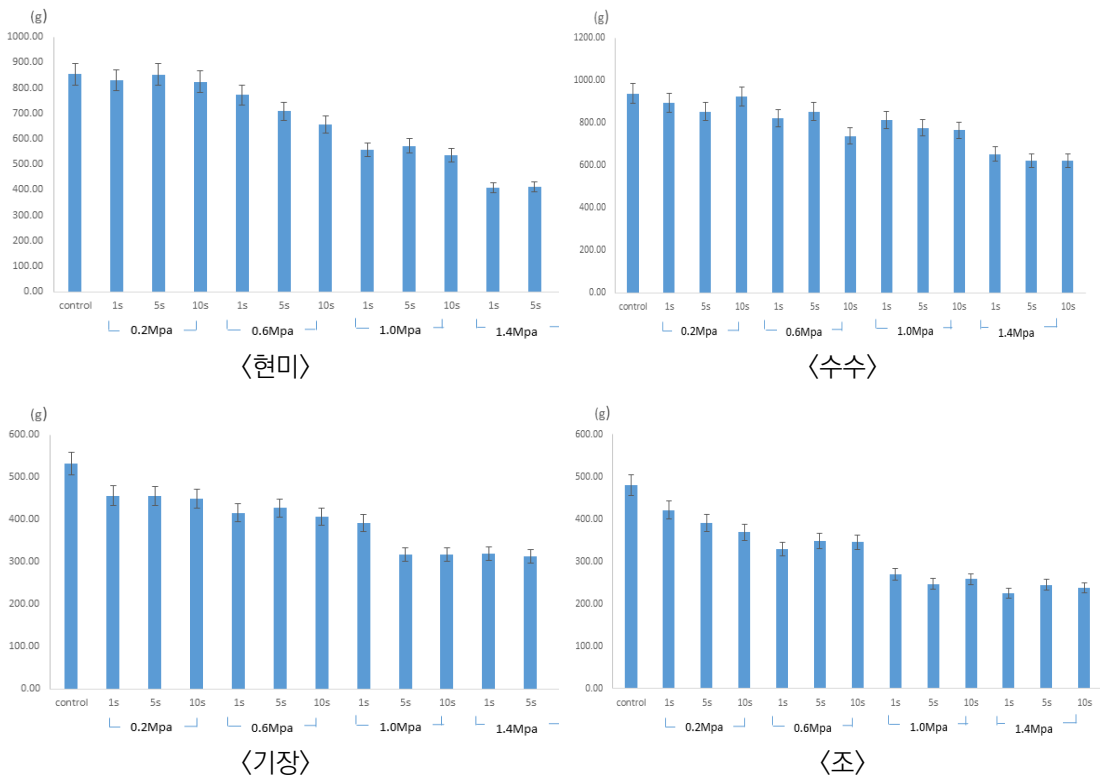
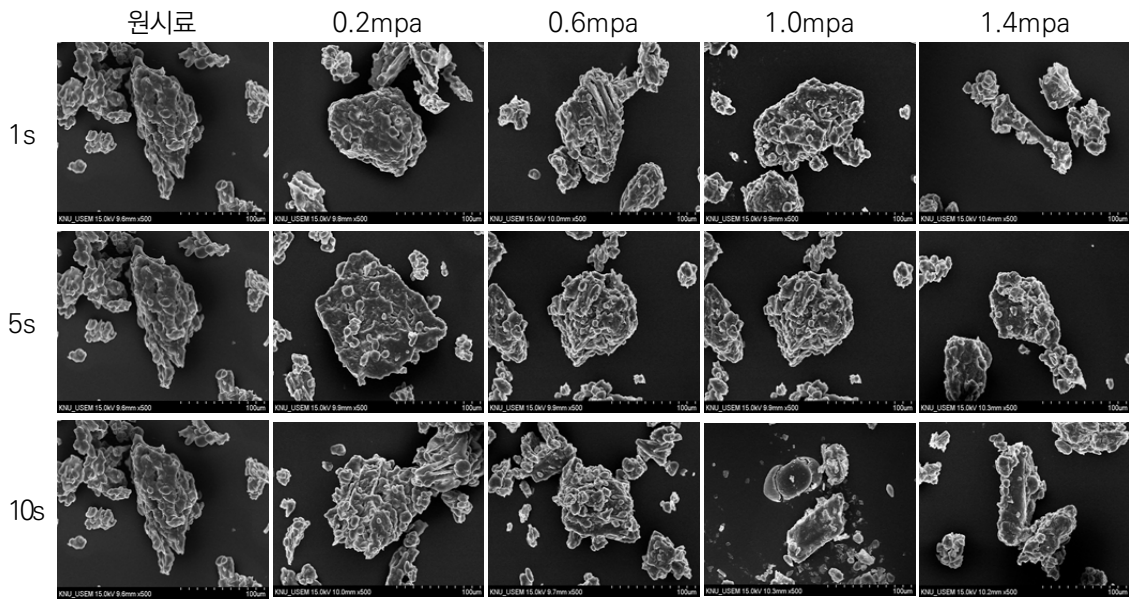
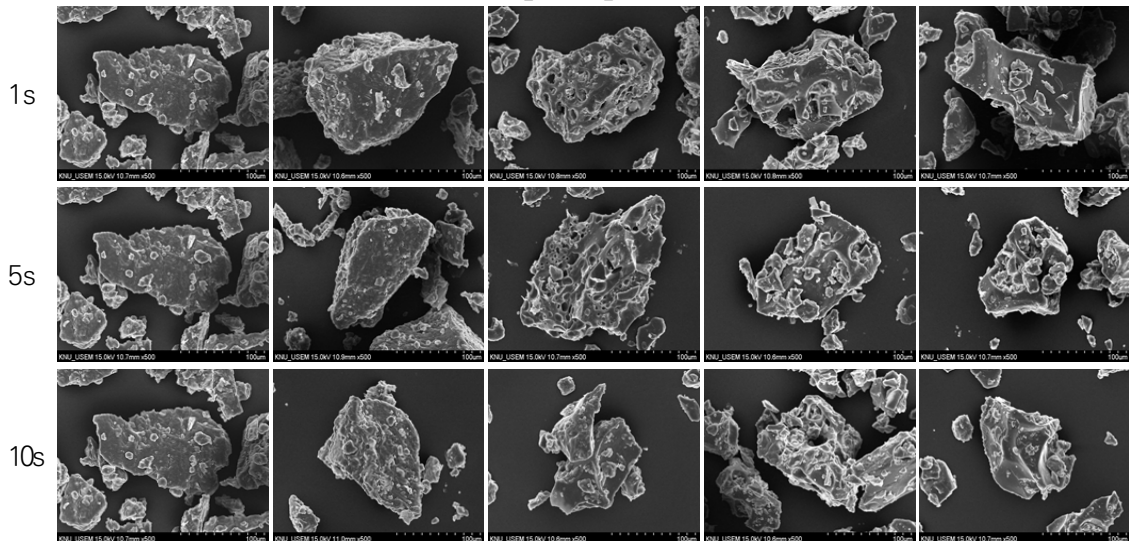


그림 9. 잡곡 4종 총 경도 비교

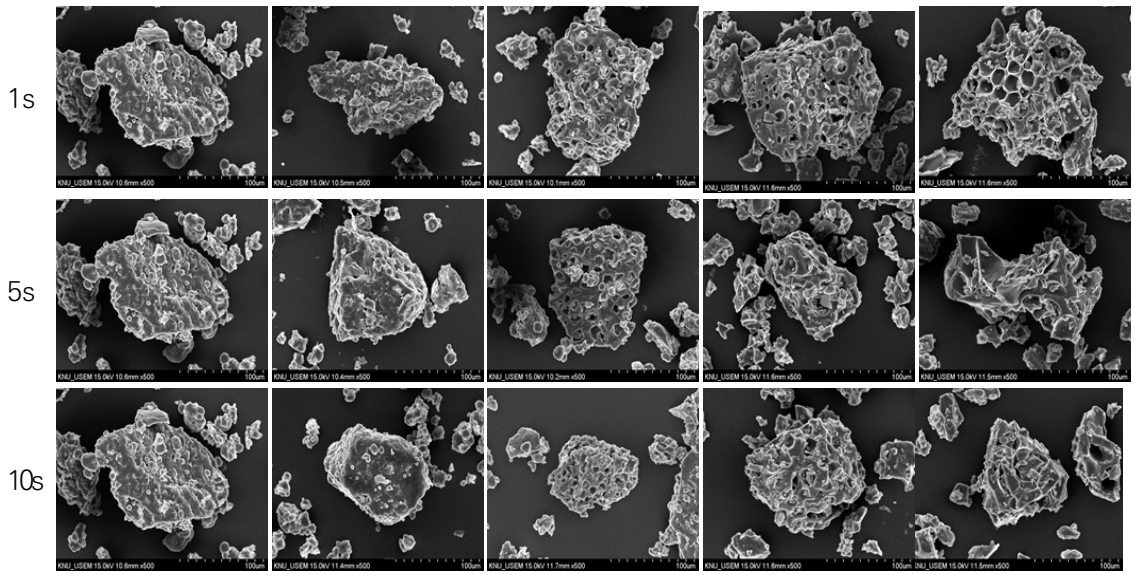
현미, 수수, 조, 기장은 무처리와 0.2 Mpa압력에서는 시간에 따라서도 다공성이 뚜렷이 보이지 않았지만, 0.6 ~ 1.0 Mpa압력에서는 1, 5 초 구간에서 기공이 관찰되었으며, 0.6 Mpa 보다 1.0 Mpa에서 큰 기공이 관찰되었다. 압력 1.4 Mpa의 압력구간에서는 기존 압력보다 더 큰 기공이 관찰되었지만, 조직이 부서진 성상이 추가로 관찰되었다. 전 압력구간의 10초에서는 압력을 서서히 빼기 때문에 다공성이 관찰되지 않았다. 0.6 ~ 1 Mpa에서 1~5초 사이에 균일하게 공극이 관찰되었으며, 팽화처리에 적합한 압력과 시간이라 사료된다. 현미는 다른 시료와 다르게 10초 구간에서도 공극이 관찰되지만, 1, 5초 구간에 비해 기공의 수와 크기가 적었다. 조는 현미, 수수보다 공극이 적게 관찰되었다.



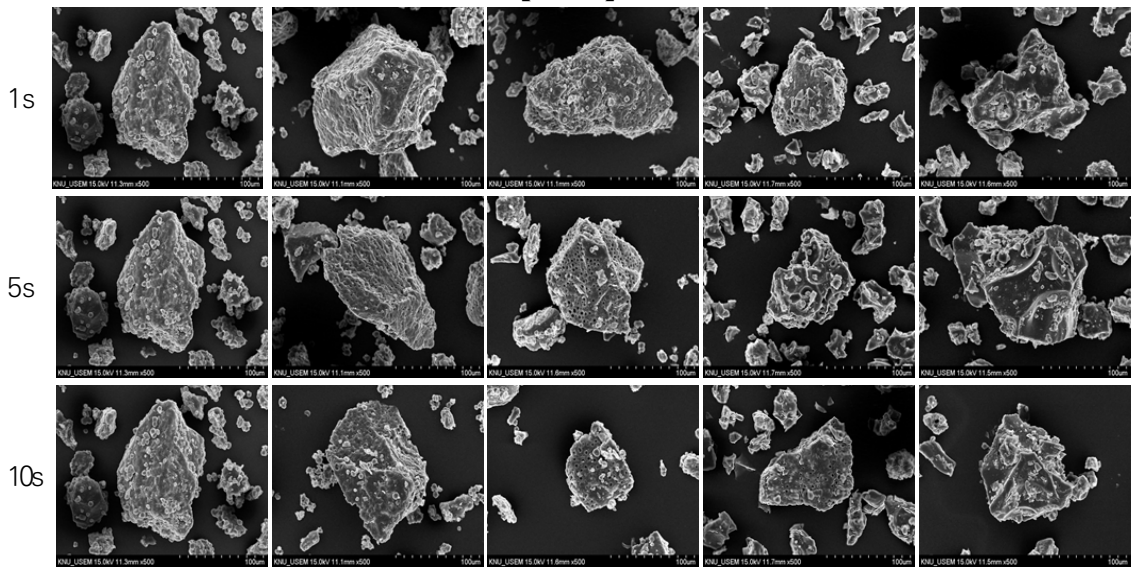
【서리태】



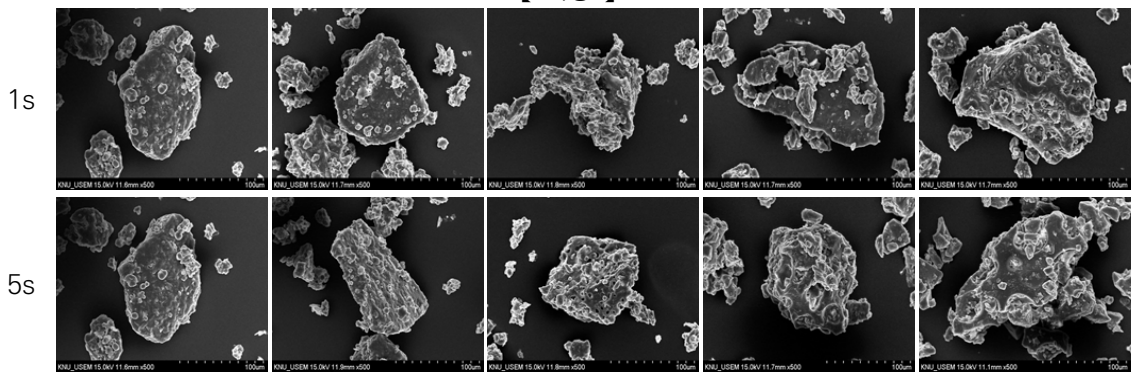
【현미】

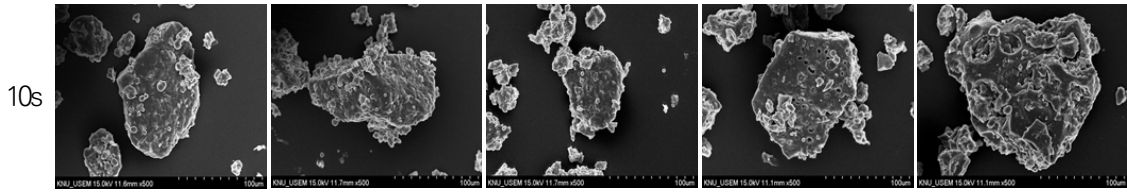


【 수수 】



【 기장 】





【 조 】

그림 10. 잡곡 5종 처리조건별(압력, 시간) SEM 비교

이상의 결과로 잡곡을 이용한 그래놀라 제조시 식감을 개선하고 유용성분 함량을 고려하였을 때 서리태는 0.6Mpa, 5초처리, 현미, 수수, 기장, 조는 1Mpa, 5초 팽화처리하는 것이 양호한 것으로 사료되었다.

(시험 2) 잡곡 활용 가공품 산업화

그래놀라 제조 방법은 다음과 같다. 1) 잡곡 5종 전처리 : 서리태(0.6Mpa, 5초), 현미, 수수, 기장, 조(1Mpa, 5초) 각각 팽화처리한다. 2) 1)에 부재료(건과류)를 넣고 혼합한 후, 당(꿀, 메이플시럽)을 넣고 골고루 섞어준다. 3) 팬에 넓게 편후 150℃, 10분간 굽는다. 4) 스크래퍼를 이용하여 뒤집고, 다시 넓게 팬닝 후 2회 구워준다. 5) 냉각 후, 성형하여 포장한다.



그림 11. 그래놀라 제조 방법

표 2. 그래놀라 제조비율

구분	배합비(%)	구분	배합비(%)
찰수수	12.86	아몬드슬라이스	14.29
차조	2.86	호박씨	5.71
찰기장	5.71	캐슈넛	14.29
찰현미	10.00	메이플시럽	14.29
서리태	11.43	꿀	8.57
		계	100

잡곡(5종) 활용 그래놀라 제조는 하추리마을 기업에 기술이전 하였으며, 현장 컨설팅(2.28, 3.29, 6.14, 7.25, 8.14일, 5회)을 통해 보유한 기기를 점검하고 가공라인을 재설치하여 최종 현장에서 마을 주민들이 제조하여 판매할 수 있도록 기술이전 하였다.

표 3. 그레놀라 영양성분

시험항목	결 과
열량	488.32kcal/100g
탄수화물	56.60g/100g
단백질	18.65g/100g
지방	21.95g/100g
당류	21.53g/100g
포화지방	3.09g/100g
트랜스지방	0.02g/100g
콜레스테롤	불검출
칼슘	97.41mg/100g
나트륨	2.4mg/100g
칼륨	707.0mg/100g
철	3.52mg/100g




그림 12. 잡곡활용 그레놀라

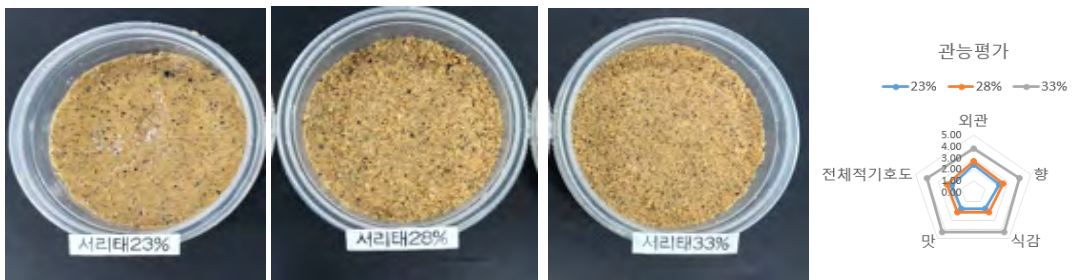
시험에 사용하였던 잡곡종 서리태를 이용한 스프레드 제조에 대한 컨설팅 요청으로 이에 대한 시험을 추가하여 시행하였다. 서리태와 땅콩은 단백질, 지방, 회분, 탄수화물의 함량에 큰 차이를 보였으며, 특히 콩스프레드에 필요한 지방은 땅콩(42.57%)과 비교하여 서리태(15.86%)에 함량이 낮았다.

표 4. 일반성분 비교

(단위 : %)

구 분	수분	단백질	지방	회분	탄수화물
서리태	10.3	38.68	15.86	4.71	30.45
땅 콩	10.8	25.74	42.57	2.53	18.36

서리태의 함유된 지방이 낮아 이를 보완하기 위한 땅콩 분말과 혼합한 결과, 서리태 33%로 제조된 콩스프레드의 관능평가가 가장 높게 나왔다(그림 14). 서리태 함량을 100%로 높이고자, 그림 15와 같이 가공 공정을 변경하였다. 서리태를 증숙한 후, 향을 첨가하기 위해 추출물을 혼합하였고, 수분함량을 조절하고자 로스팅 분말과 당을 첨가하여 서리태 95% 스프레드를 제조하였다.



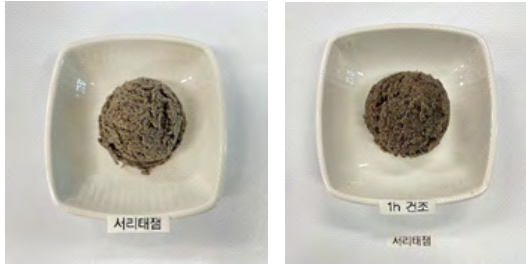
【 서리태 23% 】

【 서리태 28 】

【 서리태 33% 】

【 관능평가 】

그림 14. 서리태 함량별 성상 및 관능평가



구분	중량(g)	배합비(%)
서리태(증숙)	300	33.33
서리태추출물	500	55.56
로스팅분말	50	5.56
당	50	5.56
합계	900	100

그림 15. 서리태 스프레드 제조

그레놀라와 더불어 잡곡을 활용한 전병의 제조비율과 가공공정은 표 6와 그림 13과 같다.

표 5. 잡곡 샌드 제조비율

(단위 : %)

구분	버터	소금	슈가파우더	노른자	박력분	아몬드가루	서리태잼
배합비	32	0.4	12	14	40	1.6	10(양금)

표 6. 잡곡 전병 반죽의 제조비율

(단위 : %)

구분	버터	슈가파우더	계란흰자	쌀가루	서리태잼
배합비	25	25	25	22	3

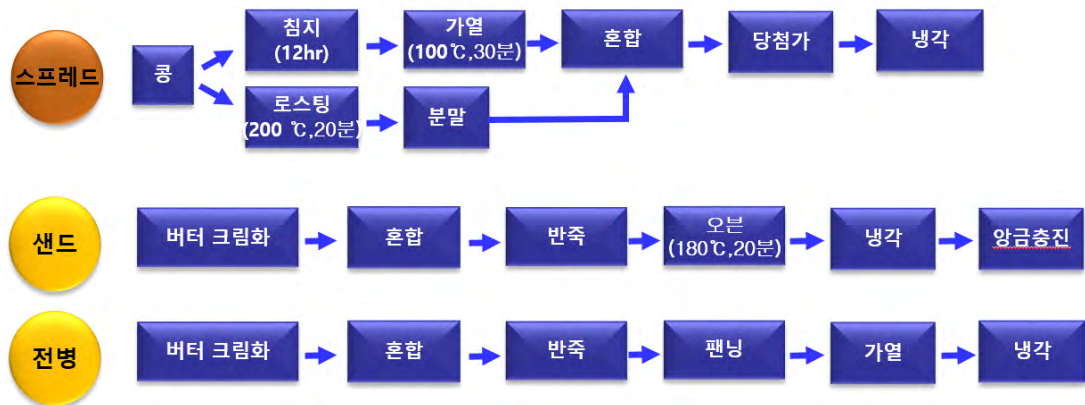


그림 13. 잡곡 가공품의 가공공정

서리태 스프레드는 쿠키샌드 사이의 충전재로 활용이 가능하며, 전병 반죽에 혼합하여 사용할 수 있다.



【 서리태 샌드 】



【 서리태 전병 】

그림 16. 서리태 응용 시제품

〈Q. 제2세부과제 : 개발 가공품 현장 산업화〉

(시험 1) 가지 가공품 산업화

가지를 활용한 젤리포 제조를 위해 물성을 개선하고 저장성을 향상시키기 위하여 해양심층수를 활용하였다. 본 연구에서 해양심층수로 제조한 가지 젤리포가 정제수로 제조한 젤리포보다 경도가 높아졌으며, 응집력과 점착성이 향상되었다.

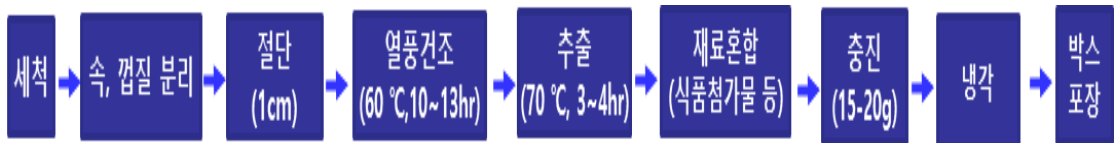


그림 17. 가지젤리포 제조과정

표 7. 가지젤리포 배합비(%)

구 분	가지 추출액	로커스트 콩검	진탄검	곤약 분말	레몬 농축액	바나나 농축액	아로 니아	블루 베리	포도 농축액	올리 고당
젤리포	49.58	0.63	0.32	0.95	2.2	2.2	4.74	7.74	4.74	26.9

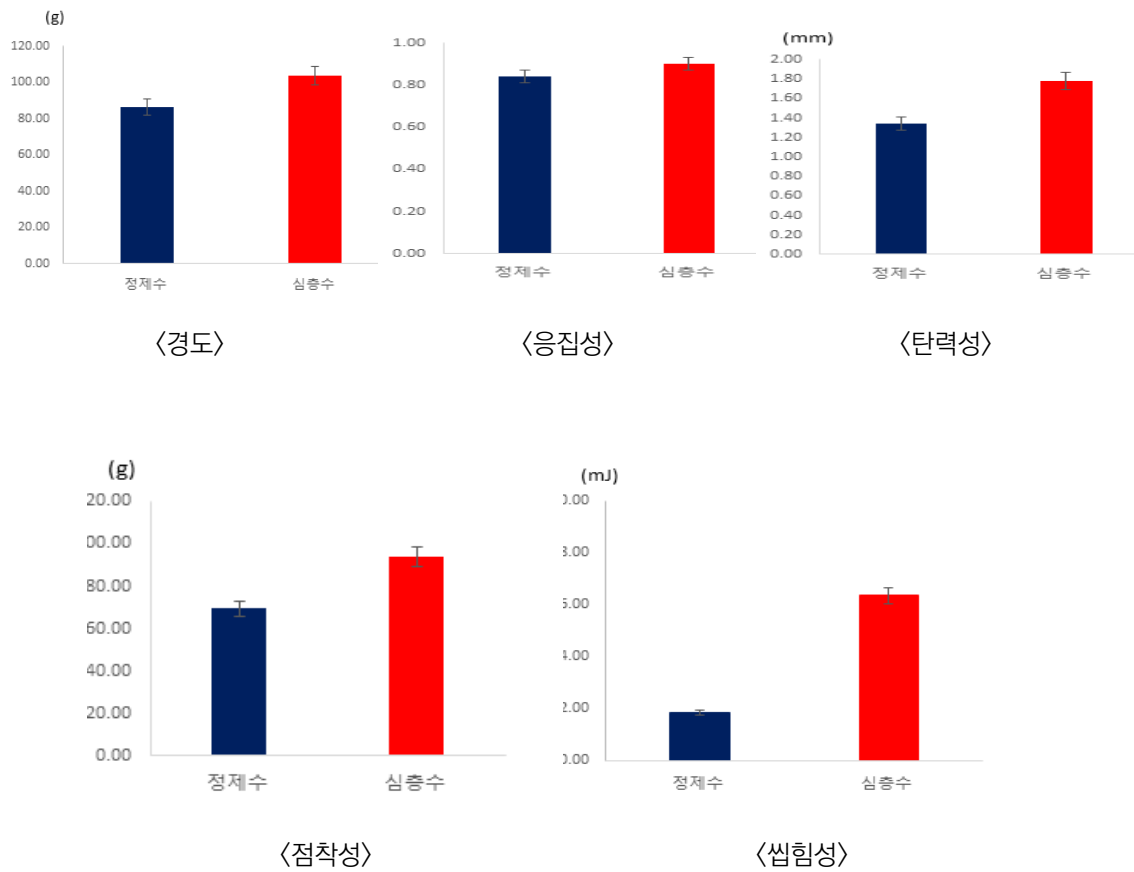


그림 18. 물성 비교

또한, 해양심층수로 제조한 가지 젤리포가 정제수로 제조한 젤리포보다 색도에서 L값이 다소 증가하였고, 적색도를 의미하는 a값도 증가하여 정제수 젤리포보다 진한 적색을 나타내었으며 b값은 감소하였다.

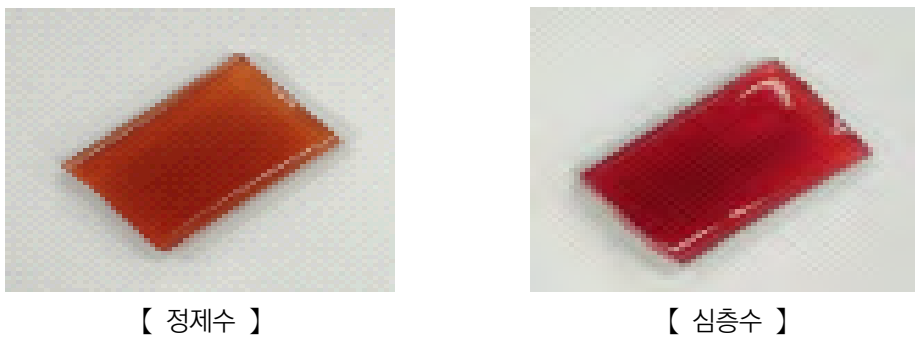


그림 19. 심층수 유무에 따른 성상

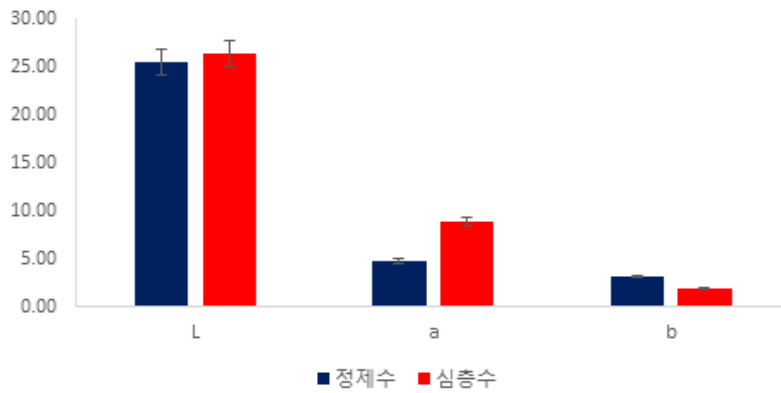


그림 20. 색도 비교

30명의 전문 패널들을 대상으로 한 관능평가에서도 해양심층수로 제조한 가지 젤리포가 외관, 색, 맛, 식감, 전체적인 기호도가 상승하였다.

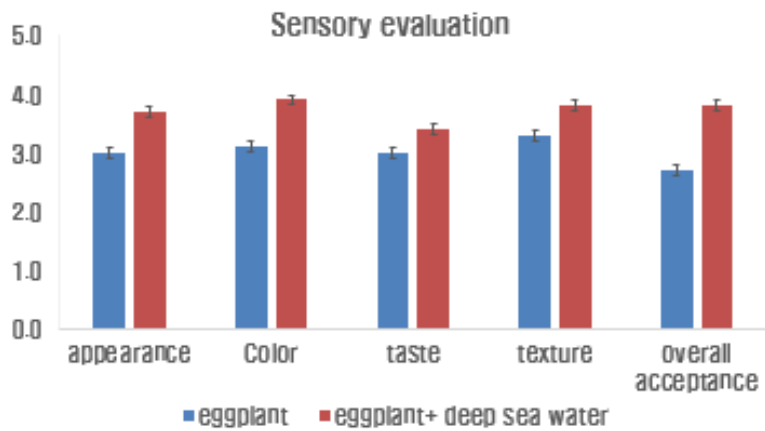


그림 21. 심층수 유무에 따른 성상

표 8. 일반성분

group	moisture	protein	fat	ash	carbohydrate
정제수	76.14±0.06	0.24±0.02	0.15±0.02	0.30±0.03	23.18±0.61
심층수	76.33±0.22	0.24±0.03	0.26±0.04	0.29±0.01	22.88±0.22

표 9. 영양성분

100g당	정제수	심층수
열량(kcal)	129.81	127.84
탄수화물(%)	32.18	31.62
당류(g)	21.2	20.0
조단백질(%)	0.25	0.25
조지방(%)	0.01	0.04
포화지방(g)	0.0	0.0
트랜스지방(g)	0.00	0.00
콜레스테롤(mg)	불검출	불검출
나트륨(mg)	33.35	34.38

가지음료 제조공정은 그림 22, 그림 23과 같다. 세척한 가지를 속과 껍질로 분리한 후, 절단하여 가지청을 제조 한 후 35°C에서 물리적 처리를 하여 발효를 하였다. 가지청을 여과한 B 여과물에 가지 착즙액을 넣고, 표 10과 같이 혼합한 후, 가열→냉각→충진→포장의 순으로 제조하였다.



그림 22. 가지청 제조과정

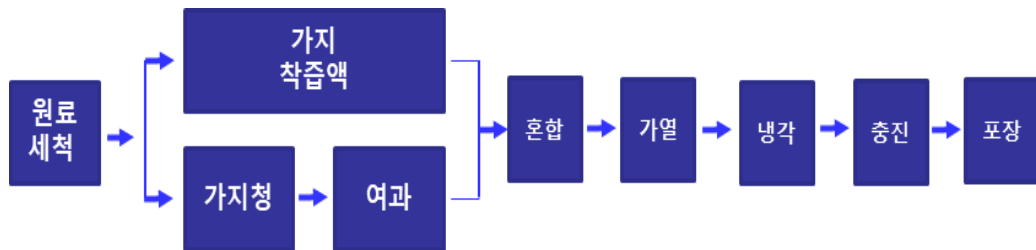


그림 23. 가지발효음료 제조과정

표 10. 가지발효음료 배합비율(%)

구 분	가지 착즙액	고과당	구연산	비타민C	사과 농축액	정제수 (심층수)
가지음료	54.8	15.2	0.1	0.1	0.3	29.5

가지발효 음료 처리별 색도는 표 11과 같다. 당도에서는 심층수로 제조한 가지발효 음료가 낮고, L 값이 낮았다. a값은 -3.45, b값은 24.51로 정제수에 비해 높게 나왔다. pH는 심층수로 제조한 가지 발효 음료가 4.96으로 정제수로 제조한 가지발효 음료보다 낮게 나왔다.

표 11. 가지발효음료 처리별 색도

시료명	당도 (Brix)	색도			pH
		L	a	b	
정제수	14.67	92.52	-3.31	17.36	5.04
심층수	14.33	91.33	-3.45	24.51	4.96

심층수로 제조한 가지발효 음료가 정제수로 제조한 가지발효 음료보다 환원당(5.86%), maltose(7.30%), 총 폴리페놀 함량(57.47%)이 낮게 나왔다. 또한 심층수로 제조한 가지발효음료가 정제수로 제조한 가지발효음료보다 지방(0.70±0.08%), 회분(0.13±0.00%), 조섬유(0.38±0.03%)가 높았고, 단백질(0.19±0.01%), 탄수화물(12.98±0.06%)은 낮았다.

표 12. 가지음료 환원당, 총폴리페놀 함량, 총플라보노이드 함량

시료명	환원당 (%)	maltose (%)	총 폴리페놀 (mg/100g)	총 플라보노이드 (mg/100g)
정제수	6.38	8.02	70.04	55.96
심층수	5.86	7.30	57.47	56.09

표 13. 가지발효음료 일반성분

시료명	일반성분(g/100g)					조섬유
	수분	단백질	지방	회분	탄수화물	
정제수	85.29±0.02	0.21±0.00	0.11±0.05	0.11±0.02	14.29±0.08	0.32±0.08
심층수	86.01±0.02	0.19±0.01	0.70±0.08	0.13±0.00	12.98±0.06	0.38±0.03

정제수로 제조한 가지발효음료보다 심층수로 제조한 가지발효음료에서 K(115.02±4.52%), Mg(3.00±0.19%), Na(12.05±0.26%), Fe(0.58±0.17%)의 무기질 함량이 증가하였다.

표 14. 가지발효음료 무기성분

시료명	무기성분(g/100g)				
	Ca	K	Mg	Na	Fe
정제수	4.58±0.37	112.00±3.48	2.49±0.23	11.71±0.08	0.42±0.04
심층수	3.91±0.01	115.02±4.52	3.00±0.19	12.05±0.26	0.58±0.17

심층수로 제조한 가지발효음료의 열량은 54.61kcal, 탄수화물은 13.34%, 당류 12.3g, 조단백질 0.29%, 조지방 0.01%, 포화지방, 트랜스지방, 콜레스테롤은 불검출 되었고, 나트륨은 9.30mg으로 정제수로 제조한 가지발효 음료보다 낮게 나왔다.

표 15. 영양성분

100g당	정제수	심층수
열량(kcal)	55.25	54.61
탄수화물(%)	13.50	13.34
당류(g)	11.8	12.3
조단백질(%)	0.29	0.29
조지방(%)	0.01	0.01
포화지방(g)	0.0	0.0
트랜스지방(g)	0.00	0.00
콜레스테롤(mg)	불검출	불검출
나트륨(mg)	8.82	8.30

(시험 2) 다래 가공품 산업화

본 연구에서는 다래를 이용한 잼 제조시 갈변을 억제하는 방법을 연구하였다. 잼을 제조하는 동안 온도 40℃, 50℃, 60℃, 70℃, 80℃, 90℃, 100℃의 7구간에서 색도, 당도, 산도, 갈변도를 비교하였다. 잼 온도에 따른 당도는 유의한 차이가 없었고, 잼 제조 온도가 높아질수록 색도 a 값이 증가하고 갈변도도 증가하였고, 60℃이하일 경우, 가장 녹색을 유지하였다.

표 16. 온도별 당도, pH, 산도 색도 비교

조건	당도 (Brix)	pH	산도 (citric acid%)	색도		
				L	a	b
40℃	51.37	3.54	0.62	38.29	-0.19	0.64
50℃	52.20	3.71	0.52	38.61	-0.03	1.22
60℃	52.10	3.57	0.54	38.19	-0.07	1.91
70℃	52.07	3.51	0.51	38.93	0.23	2.42
80℃	52.10	3.45	0.55	38.84	0.27	2.42
90℃	52.17	3.52	0.49	38.69	1.22	0.93
100℃	52.77	3.47	0.50	38.64	0.94	0.70



【 40℃ 】 【 50℃ 】 【 60℃ 】 【 70℃ 】 【 80℃ 】 【 90℃ 】 【 100℃ 】

그림 24. 온도별 다래잼 색상



그림 25. 단행처리

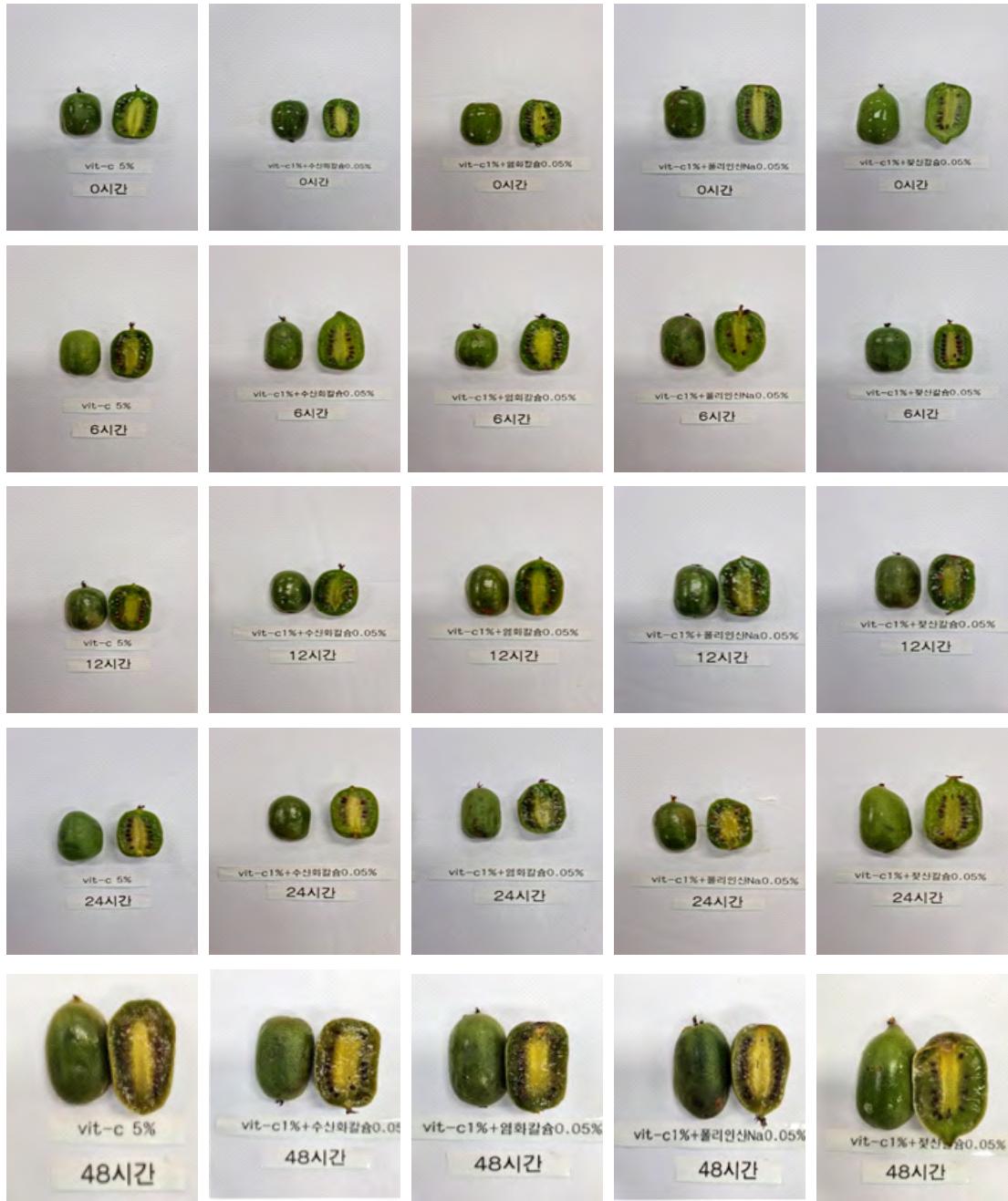


그림 26. 병행처리

다래 갈변 방지를 위해 비타민 C를 사용했을 때 갈변도는 초반에는 낮았지만 저장중 증가하였다. 비타민 C와 Ca^{2+} 를 함께 처리한 경우 저장 중 갈변도가 대부분의 다른 처리군보다 낮았고 갈변이 억제되었다.

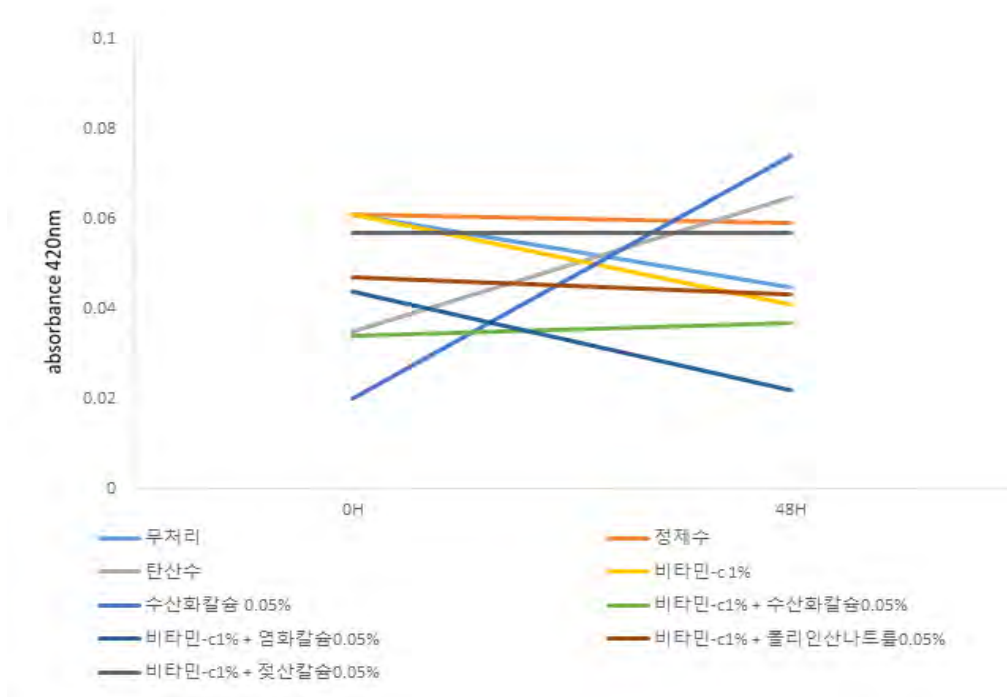


그림 27. 처리별 갈변도

다래 착즙음료 제조공정은 그림 28과 같으며, 다래착즙 음료의 제조비용은 표 17과 같다. 다래 착즙액의 비율을 10, 15, 20, 25% 나누어 제조하였다. 제조된 음료의 당도는 착즙액의 비율이 높아질수록 당도와 pH는 높아졌다(표 18). 다래 착즙음료의 일반성분은 탄수화물이 53.2~55.5%의 범위안에 있었으며 착즙음료의 관능평가 결과 다래착즙액 20% 처리구의 전체적 기호도가 높았다.



그림 28. 다래 착즙음료 제조공정

표 17. 다래 착즙음료 제조비율

(단위 : %)

구 분	I	II	III	IV
다래착즙액	10	15	20	25
설탕	30	30	30	30
다래청	31.6	31.6	31.6	31.6
구연산	0.2	0.2	0.2	0.2
비타민 C	0.5	0.5	0.5	0.5
키위향	0.2	0.2	0.2	0.2
정제수	27.5	22.5	17.5	12.5
계	100	100	100	100

표 18. 다래 착즙음료 품질 비교

구분	당도 (brix)	pH	산도 (%)	점도 (Torgu, %)	색도 ^z		
					L	a	b
대조구	40.9±0.0	3.9±0.0	0.4±0.0	45.5	32.2±0.1	-1.7±0.0	8.5±0.1
I	51.6±0.0	3.4±0.0	0.4±0.0	12.7	29.3±0.1	-0.3±0.0	4.5±0.1
II	52.4±0.0	3.5±0.0	0.4±0.0	17.9	27.7±0.0	-0.3±0.0	3.4±0.1
III	52.3±0.0	3.5±0.0	0.4±0.0	24.7	27.3±0.1	-0.1±0.5	2.7±0.1
IV	53.6±0.0	3.6±0.0	0.5±0.0	37.1	27.0±0.1	-0.5±0.0	2.6±0.2

^z L(+white ~ -black), a(+red ~ -green), b(+yellow ~ -blue)

표 19. 다래 착즙음료 성분분석

구분	일반성분(g/100g)				
	수분	단백질	지방	회분	탄수화물
대조구	57.8±0.1	0.5±0.0	0.1±0.0	0.2±0.0	41.5±0.2
I	45.9±0.4	0.1±0.0	0.1±0.0	0.1±0.0	53.8±0.4
II	44.2±0.7	0.2±0.0	0.0±0.0	0.1±0.0	55.5±0.6
III	46.2±0.1	0.2±0.0	0.0±0.0	0.2±0.0	53.4±0.0
IV	46.2±0.2	0.2±0.0	0.3±0.0	0.1±0.0	53.2±0.2

표 20. 다래 착즙음료 관능평가

구분	색 ^z	향	단맛	새콤한맛	후미	전체적 기호도
대조구	4.8	4.3	4.1	4.1	3.9	3.7
I	4.8	5.4	6.1	6.6	5.4	5.7
II	6.3	6.8	6.3	5.9	6.1	5.9
III	7.9	7.4	7.7	7.4	7.7	8.1
IV	6.6	5.4	4.6	4.8	4.8	5.2

^z 관능평가(1. 아주 나쁘다. 3. 나쁘다. 5. 보통이다. 7. 좋다. 9. 아주좋다.)

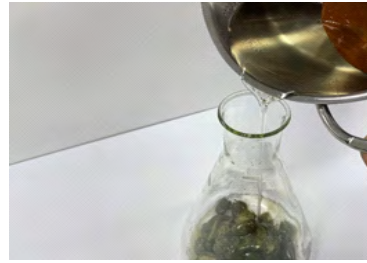
다래를 이용한 디저트 3종을 개발하였고, 다래모나카, 다래치즈케이크, 코코넛 다래잼 쿠키의 레시피 (표 21, 22, 23)와 제조 과정은 그림 29, 30, 31와 같다.

표 21. 다래모나카 레시피

다래 모나카																			
1. 재료준비																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">재료</th> <th style="text-align: center;">중량(g)</th> <th style="text-align: center;">배합비율(%)</th> <th style="text-align: center;">비고</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>당절임 다래</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td></td> </tr> <tr> <td>팥앙금</td> <td style="text-align: center;">200</td> <td style="text-align: center;">80</td> <td></td> </tr> <tr> <td>모나카 피</td> <td style="text-align: center;">14장(7세트)</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				재료	중량(g)	배합비율(%)	비고	당절임 다래	50	20		팥앙금	200	80		모나카 피	14장(7세트)		
재료	중량(g)	배합비율(%)	비고																
당절임 다래	50	20																	
팥앙금	200	80																	
모나카 피	14장(7세트)																		
2. 기본정보																			
<ul style="list-style-type: none"> - 조리시간: 30분 - 분량: 대략6~7개 (앙금 35g씩 분할) 																			
3. 제조과정																			
<ul style="list-style-type: none"> ① 당절임 다래와 팥앙금을 혼합한다. ③ 24h정도 다래가 팥앙금과 잘 어우러 질 수 있도록 숙성한다. ④ 모나카 피를 준비하고 앙금 35g씩 넣어 샌드한다. 																			
4. 제품설명																			
<ul style="list-style-type: none"> - 당절임 다래와 팥앙금을 활용 모나카 																			



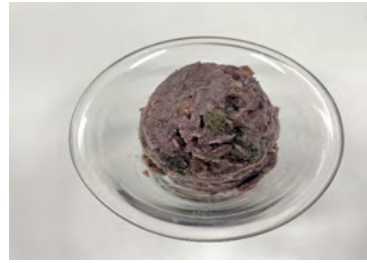
● 재료준비



● 올리고당, 설탕, 물 혼합후 투명해질때까지 끓인다. 식힌후 다래와 혼합한다.



● 38~40℃, 4일 발효시킨후 여과하여 청은 살균후 병입하고, 정과는 60℃, 7시간 건조하여 사용한다.



● 팥앙금에 정과를 넣어 24시간 숙성 후 사용한다.



● 다래팥앙금을 모타카 피에 넣어 샌드를 만든다.

그림 29. 다래 모나카 제조과정

표 22. 다래 치즈케이크 레시피

다래 치즈케이크			
1. 재료준비			
재료	중량(g)	배합비율(%)	비고
다이제	150	17.5	
녹인 버터	70	8.2	
마스카포네치즈	250	29.2	
설탕	80	9.4	
플레인요거트	140	16.4	
계란	100	11.7	
레몬	25	2.9	
밀가루	30	3.5	
다래분말(동결)	10	1.2	
	855	100	
2. 기본정보			
<ul style="list-style-type: none"> - 조리시간: 80~90분 - 분량: 대략9개 (머핀틀 이용) - 굽기: 170℃, 30분 			
3. 제조과정			
<ol style="list-style-type: none"> ① 다이제는 곱게 부셔고 녹인버터를 넣고 섞는다. ② 유산지를 깠 머핀틀에 다이제를 넣고 꺾꺾 눌러 담는다. (머핀9개 분량으로 나눠서) ③ 마스카포네 치즈, 설탕, 플레인요거트를 함께 혼합한다. ④ ③에 계란과 레몬즙을 넣고 혼합한다. ⑤ 고루 섞이면 분말류를 넣고 혼합하여 치즈필링을 준비한다. ⑥ 다이제를 눌러담은 머핀틀에 혼합한 치즈필링을 높이 70~80%정도까지 붓는다. ⑦ 오븐 170℃, 30분간 굽는다. ⑧ 냉장에서 1시간가량 차갑게 식힌다. 			
4. 제품설명			
- 부드러운 치즈필링에 다래분말을 넣어 새콤한 맛 가득한 다래 치즈케이크			



● 재료준비



● 다이제를 곱게 부순 후 녹인 버터를 혼합한다. 틀에 눌러 담는다.



● 마스카포네 치즈, 요거트, 설탕 혼합 후 계란과 레몬즙 추가하여 혼합한다.



● 분말류를 넣고 혼합하여 치즈필링을 준비한다.



● 다이제를 담은 머핀틀에 치즈 필링을 채운후 오븐 170℃ 30분 굽는다.

그림 30. 다래 치즈케이크 제조과정

표 23. 코코넛 다래잼 쿠키 레시피

코코넛 다래잼 쿠키			
1. 재료준비			
재료	중량(g)	배합비율(%)	비고
계란	50	7.3	
소금	1	0.1	
설탕	68	9.9	
옥수수전분	25	3.6	
카놀라유	50	7.3	
요거트	50	7.3	
베이킹파우더	2	0.3	
밀가루	250	36.4	
다래잼	200	23.3	
코코넛가루	50	4.4	
합 계	686	100	
2. 기본정보			
<ul style="list-style-type: none"> - 조리시간: 80~90분 - 분량: 대략 개 - 굽기: 170℃, 15분 			
3. 제조과정			
<ol style="list-style-type: none"> ① 계란을 풀고 소금, 설탕을 넣어 섞는다. ② 카놀라유, 요거트를 넣고 혼합한다. ③ 가루류를 넣고 고루 섞어 반죽한다. ④ 반죽은 1시간가량 냉장 휴지시킨다. ⑤ 다래잼과 코코넛가루를 혼합해 필링을 준비한다. ⑥ 휴지시킨 반죽을 밀대를 이용해 0.3mm정도 두께로 밀어편다. ⑦ 반죽을 길게 성형해 준비한후, 필링을 반죽모양에 맞춰 길게 짜준다. ⑧ 필링이 새어나오지 않게 반죽을 감싼 후 일정한 길이(대략4~5cm)로 잘라 팬닝한다. ⑨ 오븐 170℃, 15m 굽는다. 			
4. 제품설명			
- 겉은 파삭하고 속은 달콤한 잼쿠키, 코코넛분말과 다래잼이 잘 어우러진 티타임 쿠키			



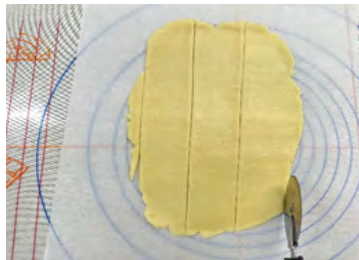
● 재료준비



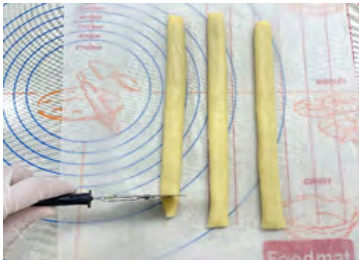
● 계란을 풀고, 카놀라유, 요거트를 넣고 혼합한다.



● 분말류를 넣고 고루 섞어 반죽한다.



● 다래잼과 코코넛 가루를 혼합하여 필링준비한다.
반죽을 얇게 편후 찢주머니를 이용 필링을 채운다.



● 일정한 모양으로 컷팅 후 오븐기 170℃, 15분 굽는다.

그림 31. 코코넛 다래잼 쿠키 제조과정

(시험 3) 복숭아 가공품 산업화

복숭아를 이용한 찹쌀떡용 충전재 제조는 복숭아 푸레와 백앙금의 혼합 비율을 각각 다르게 하여 품질을 비교하였다. A 앙금은 복숭아 푸레:백앙금의 혼합비율이 3:1, B는 2:1, C는 1:1이며, D는 복숭아 푸레: 백앙금 혼합 비율이 1:2, E는 1:3으로 각각 다르게 제조하였다.

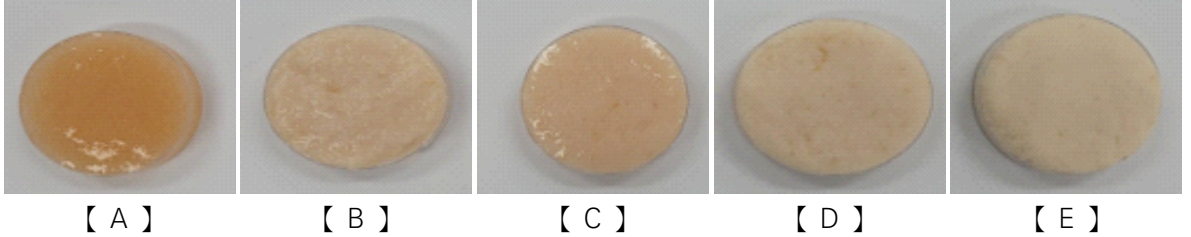


그림 32. 복숭아를 활용한 찹쌀떡용 앙금

혼합 비율별 물성을 비교한 결과 처리별 충전제의 경도는 백앙금의 비율이 증가할수록 높게 나왔다. 색도 L값도 처리구 E가 가장 높게 나왔으며, 점착성과 씹힘성, 응집력, 탄력성도 높게 나왔다.

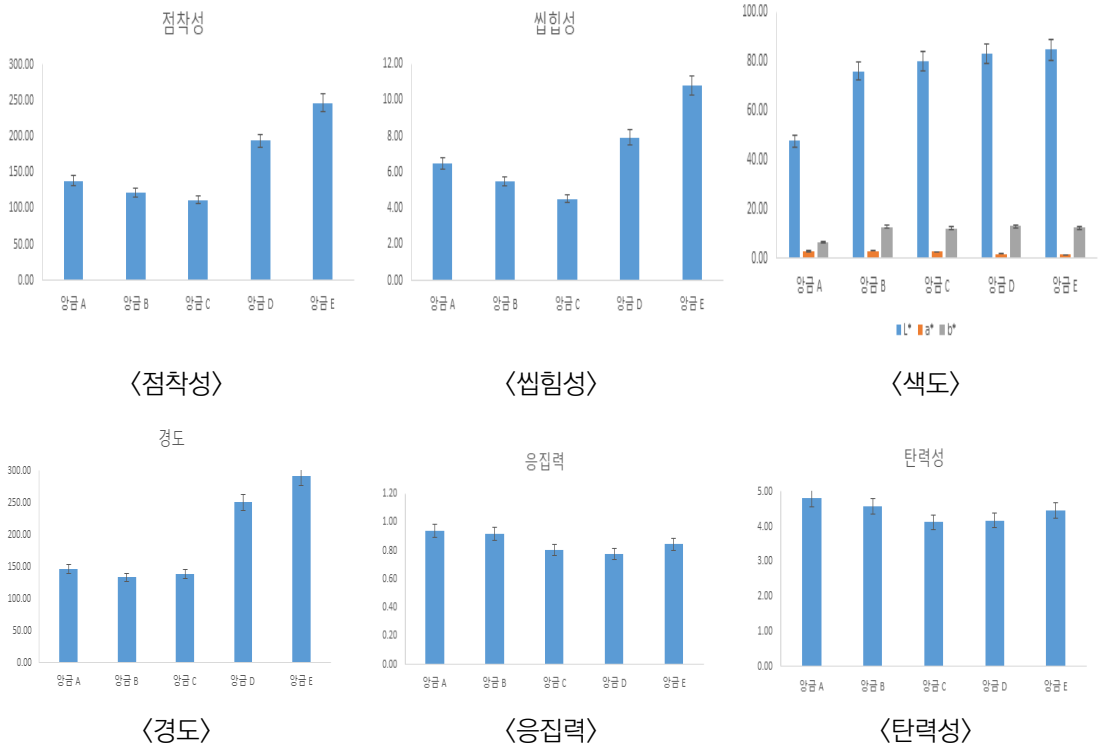


그림 33. 복숭아를 활용한 찹쌀떡용 앙금 물성비교

(시험 4) 팥 가공품 산업화

자체육성 팥 품종 강안팥과 기존에 재배하던 아라리팥과의 특성을 비교하기 위하여 일반성분을 분석한 결과는 표 24과 같다. 강안팥의 폴리페놀, 플라보노이드 함량은 표 25와 같이 각각 $122.29 \pm 25.62 \text{mg}/100\text{g}$, $283.08 \pm 39.55 \text{mg}/100\text{g}$ 이며, 아라리팥이 다소 높았다. DPPH radical 소거능은 IC50이 강안팥, 아라리팥 각각 1.41, 1.44로 비슷하였으며, ABTS radical 소거능 IC50은 각각 7.87, 7.69였다. 품종별 수분흡수지수는 강안팥, 아라리팥 각각 4.54, 4.58g/g였다. 강원특별자치도 육성품종인 강안팥은 아라리팥과 비교시 아라리팥이 폴리페놀, 플라보노이드 함량이 높았다.

표 24. 품종별 일반성분 비교

품종	일반성분(g/100g)				
	수분	단백질	지방	회분	탄수화물
강안팥	10.62 ± 0.03	20.97 ± 0.23	0.37 ± 0.04	3.56 ± 0.05	64.48 ± 0.29
아라리팥	11.59 ± 0.11	20.65 ± 0.17	0.31 ± 0.01	3.65 ± 0.09	63.80 ± 0.17

표 25. 품종별 폴리페놀, 플라보노이드, 항산화활성 비교

품종	폴리페놀 (mg/100g)	플라보노이드 (mg/100g)	DPPH (IC50)	ABTS (IC50)	α -amylase 저해활성 (IC50)
강안팥	122.29 ± 25.62	283.08 ± 39.55	1.41	7.87	2.21
아라리팥	185.05 ± 18.12	353.00 ± 37.00	1.44	7.69	2.97

표 26. 품종별 조사포닌, 색도, 수분흡수지수, 용해지수

품종	조사포닌 (mg/g)	WAI(g/g)	WSI(%)	색도 ^z		
				L	a	b
강안팥	28.83 ± 0.24	4.54 ± 0.06	16.38 ± 0.38	68.36 ± 1.17	2.46 ± 0.52	9.65 ± 0.52
아라리팥	29.81 ± 0.45	4.58 ± 0.08	18.39 ± 0.48	70.96 ± 0.48	2.07 ± 0.42	9.31 ± 0.42

^z L(+white ~ -black), a(+red ~ -green), b(+yellow ~ -blue)

팥을 이용한 침출차 제조공정은 그림 34와 같다. 로스팅 온도 및 시간에 따른 팥의 품질특성을 비교한 결과 로스팅 온도가 높아질수록 로스팅 시간은 단축되었다. 아라리팥의 최적 로스팅이라 제시된 180°C, 10분과 비교할 때 강안팥은 180°C, 8분에 L, a, b 값은 각각 90.02, 1.29, 15.13 이었다.



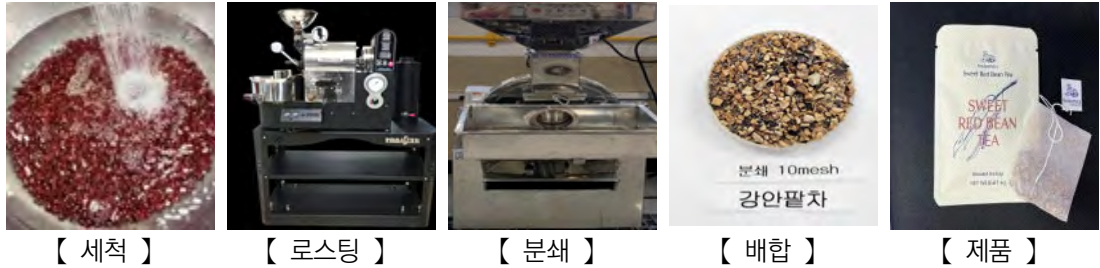


그림 34. 팥 로스팅 차 제조 공정

표 27. 팥 로스팅 온도 및 시간에 따른 품질특성 비교

구분	로스팅	색도 ²			탁도 (675nm)
		L	a	b	
아라리팥	180℃, 10분	89.80	1.33	17.15	0.033
	160℃, 16분	89.88	1.20	16.63	0.025
강안팠	170℃, 10분	90.36	1.41	12.60	0.036
	180℃, 8분	90.02	1.29	15.13	0.027
	190℃, 6분	90.01	2.09	14.10	0.027
	200℃, 4분	90.23	1.84	11.94	0.039

² L(+white ~ -black), a(+red ~ -green), b(+yellow ~ -blue)

표 28. 팥 로스팅 온도 및 시간에 따른 성분 비교

구분	로스팅	탄닌 (mg TAE/100g)	폴리페놀 (mg/100g)	플라보노이드 (mg/100g)
아라리팥	180℃, 10분	237.74±10.81	133.93±2.24	160.65±3.23
	160℃, 16분	275.93±15.62	123.99±2.45	137.97±4.31
강안팠	170℃, 10분	220.28±10.29	118.22±0.63	127.75±3.25
	180℃, 8분	298.19±24.19	118.68±1.66	147.94±3.26
	190℃, 6분	317.81± 7.56	85.00±0.31	71.33±0.94
	200℃, 4분	243.15± 1.77	99.40±1.13	144.62±0.94

탄닌함량은 아라리팥 237.74±10.81mg/100g, 강안팠은 298.19±24.19mg/100g이었다. DPPH radical 소거능은 농도 100mg/ml일 때 아라리팥 86.48±2.32, 강안팠 76.85±0.49였다. 침출차의 관능평가 비교시 강안팠 180℃, 8분 처리가 다소 높았다. 로스팅 온도 및 시간별 팥 품종별 비교 사진은 그림 35와 같다.

표 29. 팔 로스팅 온도 및 시간에 따른 항산화활성 비교

구분	로스팅	DPPH radical scavenging activity(%)			ABTS radical scavenging activity(%)		
		25mg/ml	50mg/ml	100mg/ml	25mg/ml	50mg/ml	100mg/ml
아라리팔	180℃, 10분	39.91±1.55	77.76±2.71	86.48±2.32	10.51±5.75	17.43±0.83	29.04±3.60
강안팔	160℃, 16분	42.38±1.09	70.11±2.36	89.86±1.44	9.90±3.19	14.37±4.52	27.04±1.91
	170℃, 10분	35.60±1.68	63.18±1.11	88.55±1.37	5.69±4.71	12.41±0.63	23.30±1.64
	180℃, 8분	43.22±2.75	76.85±0.49	88.81±0.26	9.67±4.51	16.39±5.97	33.03±3.48
	190℃, 6분	47.34±1.07	78.75±0.07	88.56±3.11	10.63±3.85	19.77±1.17	33.66±2.47
	200℃, 4분	35.87±2.45	61.61±1.34	85.65±1.13	7.95±6.44	16.10±8.60	27.30±4.19

표 30. 팔 침출차 관능평가

구분	로스팅	색 ^z	향	맛	전체적인 기호도
아라리팔	180℃, 10분	4.6	4.5	4.4	4.4
강안팔	160℃, 16분	4.2	4.4	4.1	4.2
	170℃, 10분	4.3	4.5	4.3	4.3
	180℃, 8분	4.5	4.4	4.4	4.5
	190℃, 6분	3.9	4.3	4.1	4.1
	200℃, 4분	4.0	3.7	4.0	3.8

^z 관능평가(1. 아주 나쁘다. 2. 나쁘다. 3. 보통이다. 4. 좋다. 5. 아주좋다.)

구분	로스팅	로스팅후	분쇄후	침출후
아라리팍	180℃, 10분			
				
				
				
				
강안팍	180℃, 8분			
				
				

그림 35. 팍 로스팅 온도별 비교

팍양금 제조공정은 그림 36와 같다. 팍을 세척 후 상온에서 15시간 불린 후에 1차 증숙(100℃, 10분) 처리 후 물을 버리고 2차로 부재료를 혼합하여 100℃(1시간), 80℃(20분) 증숙 한 후 포장하였다. 팍 양금별 제조비율은 표 31과 같다. 팍 품종 및 양금 brix별 색도 비교시 강안팍의 경우 당도가 높아질수록 L, a, b 값이 높아졌다. 품종 및 양금 당도별 탄수화물은 당도가 높아질수록 증가하였다. 팍 품종 및 양금 당도별 관능평가 결과 35brix일 때 전체적인 기호도가 높았다.

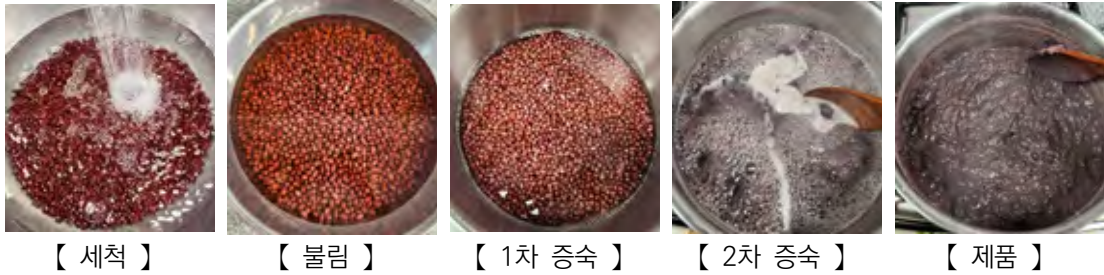


그림 36. 팥앙금 제조과정

표 31. 팥앙금별 제조비율

처리	제조비율(%)					계
	증숙팥	정제수	설탕	소금	물엿	
I	25.00	75.00	-	-	-	100.00
II	23.46	70.37	4.69	0.07	1.41	100.00
III	22.19	66.58	8.88	0.13	2.22	100.00

표 32. 품종 및 앙금 brix별 색도 비교

품종	처리	당도 (brix)	색도 ²		
			L	a	b
강안팥	I	11.6±0.3	40.04±0.16	2.45±0.06	0.28±0.01
	II	35.2±0.0	42.26±1.74	3.10±0.02	1.60±0.03
	III	55.2±0.2	44.64±0.28	3.51±0.29	2.19±0.06
아라리팥	I	12.4±0.1	40.61±0.17	5.04±0.01	1.42±0.16
	II	35.2±0.2	43.23±0.18	3.27±0.02	3.27±0.02
	III	55.3±0.1	40.22±0.07	2.55±0.02	2.55±0.02

² L(+white~-black), a(+green~-red), b(+yellow~-blue)

표 33. 품종 및 양금 당도 별 일반성분 비교

품종	처리	일반성분(g/100g)				
		수분	단백질	지방	회분	탄수화물
강안팍	I	67.84±0.05	7.57±0.03	0.02±0.00	1.03±0.06	23.54±0.14
	II	49.57±0.41	8.30±0.03	0.05±0.01	1.26±0.03	40.82±0.44
	III	34.34±0.15	7.43±0.03	0.09±0.01	1.44±0.01	56.70±0.18
아라리팍	I	68.70±0.10	7.58±0.09	0.04±0.01	1.10±0.02	22.58±0.15
	II	52.72±0.04	8.23±0.06	0.07±0.00	1.33±0.02	37.65±0.02
	III	34.73±0.22	7.36±0.16	0.15±0.02	1.51±0.02	56.25±0.10

표 34. 팍품종별 양금 당도 별 관능평가

품종	처리	색 ²	향	단맛	씹힘성	전체적 기호도
강안팍	I	3.1±0.3	2.8±0.4	2.0±0.8	2.3±0.5	2.5±0.5
	II	3.6±0.8	3.7±0.6	3.9±0.5	3.8±0.4	4.1±0.5
	III	4.5±0.5	4.0±0.8	3.1±0.8	3.7±0.5	3.6±0.7
아라리팍	I	2.7±0.5	2.9±0.5	2.2±0.6	3.0±0.5	2.5±0.5
	II	3.9±0.7	3.8±0.9	3.9±1.0	3.7±0.5	4.0±0.7
	III	4.2±0.6	3.7±0.5	3.5±0.9	3.2±0.8	3.4±0.5

² 관능평가(1. 아주 나쁘다. 2. 나쁘다. 3. 보통이다. 4. 좋다. 5. 아주 좋다.)

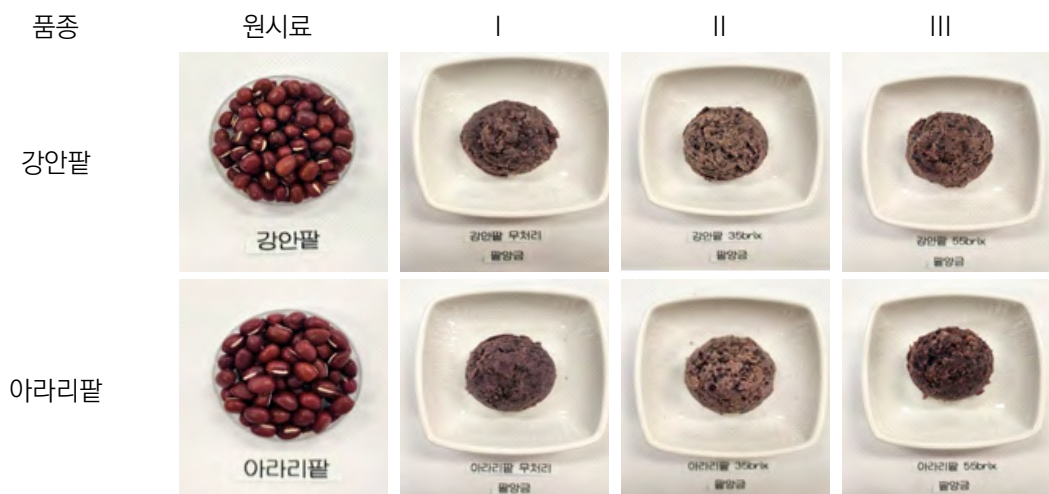


그림 37. 품종 및 팍양금 당도 별 비교

(시험 5) 오미자 활용 가공품개발

오미자 음료를 제조하기 위해 추출물을 제조하였다. 냉동오미자와 건오미자를 각각 추출한 결과, 그림 38과 같이 육안으로도 냉동오미자 추출물이 건오미자 추출물보다 품질이 우수하였으며, L값과 a값이 높고, 황색인 b값이 낮았다.



그림 38. 시료별 추출물 성상

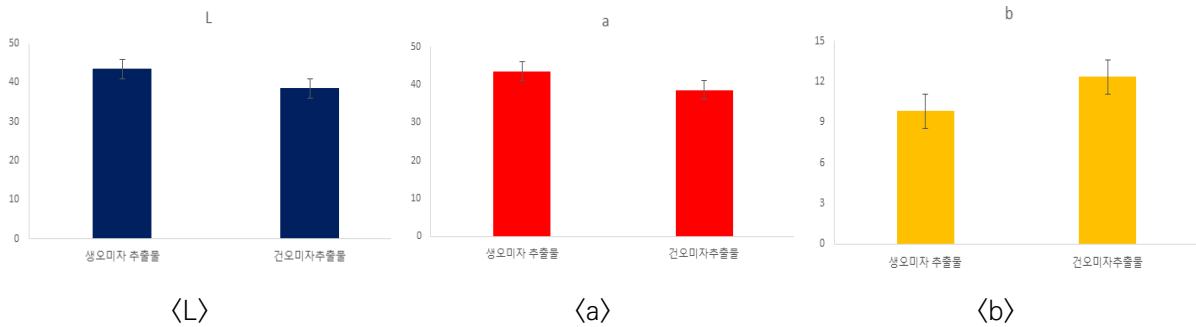


그림 39. 시료별 추출물 색도

오미자 열수 추출시 pectinase와 β -glycosidase 의 혼합효소제인 A와 Cellulase와 β -glycosidase 의 혼합효소제인 B를 넣고 30℃에서 3시간 추출하여 Lignan, Schizandrin, Gomisins A, Gomisins N의 함량을 비교하였다. A의 효소처리 오미자 추출물은 함량이 증가할수록 Gomisins A 함량이 증가되었고, 반대로 B의 효소처리 오미자 추출물은 함량이 증가할수록 Schizandrin과 Gomisins A의 함량이 줄어들었다. A와 B의 병행처리시 0.5%일 때 Gomisins A의 함량이 높았고, Lignan 함량이 높았다. 무처리보다 당절임시 Lignan, Schizandrin, Gomisins A 함량이 높았고, 효소처리 A와 B 처리 혼합처리가 더 높게 나왔다.

표 35. 효소 처리별 리그난 함량

시료명	Lignan(mg/kg)	Schizandrin	Gomisin A	Gomisin N
무처리	5.6	4.66	0.94	0
A ¹⁾ - 0.5%	9.92	3.73	6.19	0
A - 1.0%	10.49	3.37	7.12	0
A - 1.5%	11.16	3.76	7.4	0
B ²⁾ - 0.5%	14.13	4.40	9.73	0
B - 1.0%	12.1	4.10	8	0
B - 1.5%	11.55	3.72	7.83	0
A + B - 0.5%	16.24	4.29	11.95	0
A + B - 1.0%	7.38	4.21	3.17	0
A + B - 1.5%	8.93	4.39	4.54	0
당절임	7.3	6.15	1.15	0

¹⁾ A : pectinase + β -glycosidase

²⁾ B : Cellulase + β -glycosidase

mesh별 유용성분인 리그난 함량의 차이를 조사한 결과는 표 36와 같이 입자크기에 따른 리그난 함량의 차이가 컸다. 특히 100mesh 일때는 Lignan 함량 229.77mg/kg, Schizandrin 143.17mg/kg, Gomisin A 26.49mg/kg, Gomisin N 60.11mg/kg이었다. 그러나 100mesh일때는 추출물이 탁하거나, 상등액에 오일층이 형성되었다(그림 40).

표 36. 입자크기별 리그난 함량

입자크기	Lignan(mg/kg)	Schizandrin	Gomisin A	Gomisin N
0	9.5	5.26	4.24	0
30mesh	10.46	6.23	4.23	0
50mesh	60.02	39.2	18.88	1.94
70mesh	184.95	129.57	33.86	21.54
100mesh	229.77	143.17	26.49	60.11



【 0mesh 】 【 30mesh 】 【 50mesh 】 【 70mesh 】 【 100mesh 】

그림 40. mesh별 성상

오미자 추출물 배합비에 따른 관능평가 결과, 추출물 10% 일때는 색의 평가가 3점으로 높았으나, 신맛과 떫은맛이 강해 종합적인 평가는 낮았고, 오미자 추출물 2%일 때 종합적인 평가가 가장 높았다.

표 37. 추출물 함량별 관능평가

배합비	신맛	떫은맛	색	종합적인 평가
1 %	2.33	2.17	2.17	2.50
2 %	2.33	2.20	2.30	3.20
5 %	2.33	2.27	2.50	2.67
7 %	3.00	2.05	2.70	2.52
10 %	3.17	2.83	3.0	2.50

오미자 음료 제조시 첨가제별 품질분석을 실시하였다. 오미자 추출물 2%에 부재료 레몬즙, 감미료 알룰로스, 스테비아를 각각 다르게 첨가하여 pH, 산도, 색도를 비교하였다. 레몬즙 0.3%와 0.5%를 비교했을 때, 레몬즙 0.5%에서 pH 낮아졌고, 산도가 미미하게 증가하였다. 색도 L, a, b값은 부재료 및 감미료의 따른 유의적 차이를 보이지 않았다.



【LAS 0.3%】 【LXS 0.3%】 【LX 0.3%】 【LAS 0.5%】 【LXS 0.5%】 【LX 0.5%】

그림 41. 첨가제 처리별 품질분석

- 1) **LAS 0.3%** : 레몬즙 0.3%, 알룰로스 0.1 %, 스테비아 0.02%, **LXS 0.3%** : 레몬즙 0.3%, 자일리톨 0.1 %, 스테비아 0.02%
LX 0.3% : 레몬즙 0.3%, 자일리톨 0.1%
LAS 0.5% : 레몬즙 0.5%, 알룰로스 0.1 %, 스테비아 0.02%, **LXS 0.5%** : 레몬즙 0.5%, 자일리톨 0.1 %, 스테비아 0.02%
LX 0.5% : 레몬즙 0.5%, 자일리톨 0.1%

표 38. 추출물 함량별 품질분석

배합비 ¹⁾	pH	산도	색도		
			L	a	b
LAS 0.3%	3.50±0.01	0.15±0.00	103.67±0.02	1.09±0.01	-1.16±0.02
LXS 0.3%	3.50±0.01	0.15±0.00	103.60±0.02	0.94±0.00	-1.27±0.02
LX 0.3%	3.47±0.01	0.16±0.00	103.68±0.01	1.03±0.00	-1.20±0.01
LAS 0.5%	3.45±0.01	0.16±0.00	103.54±0.01	1.18±0.00	-1.16±0.02
LXS 0.5%	3.47±0.01	0.17±0.01	103.28±0.03	1.19±0.01	-1.23±0.01
LX 0.5%	3.45±0.01	0.16±0.00	103.00±0.01	1.18±0.01	-1.23±0.02

¹⁾ **LAS 0.3%** : 레몬즙 0.3%, 알룰로스 0.1 %, 스테비아 0.02%, **LXS 0.3%** : 레몬즙 0.3%, 자일리톨 0.1 %, 스테비아 0.02%
LX 0.3% : 레몬즙 0.3%, 자일리톨 0.1%
LAS 0.5% : 레몬즙 0.5%, 알룰로스 0.1 %, 스테비아 0.02%, **LXS 0.5%** : 레몬즙 0.5%, 자일리톨 0.1 %, 스테비아 0.02%
LX 0.5% : 레몬즙 0.5%, 자일리톨 0.1%

첨가제 배합비별 관능평가에서 오미자 추출물 2%, 레몬즙 0.5%, 자일리톨 0.1%, 스테비아 0.02%를 첨가한 LXS 0.5%에서 색, 향, 신맛 항목이 다른 처리군보다 점수가 높았고, 종합적인 평가에서 가장 높게 나왔다.

표 39. 첨가제 배합비별 관능평가

배합비 ¹⁾	색	향	신맛	단맛	종합적인 평가
LAS 0.3%	2.8	2.4	2.3	3.0	2.6
LXS 0.3%	3.3	2.8	2.6	3.6	3.2
LX 0.3%	3.0	3.2	2.5	3.2	3.1
LAS 0.5%	2.8	2.7	2.6	3.1	2.8
LXS 0.5%	3.3	3.1	2.9	3.4	3.3
LX 0.5%	2.9	2.5	2.5	3.3	3.0

¹⁾ **LAS 0.3%** : 레몬즙 0.3%, 알룰로스 0.1 %, 스테비아 0.02%, **LXS 0.3%** : 레몬즙 0.3%, 자일리톨 0.1 %, 스테비아 0.02%
LX 0.3% : 레몬즙 0.3%, 자일리톨 0.1%
LAS 0.5% : 레몬즙 0.5%, 알룰로스 0.1 %, 스테비아 0.02%, **LXS 0.5%** : 레몬즙 0.5%, 자일리톨 0.1 %, 스테비아 0.02%
LX 0.5% : 레몬즙 0.5%, 자일리톨 0.1%

오미자 음료의 산업화를 위한 공정도는 그림 42와 같고 배합비는 표 40과 같으며 영양성분은 표 41과 같다.



그림 42. 오미자 스포츠 음료 제조

- 1) 냉동 오미자 분쇄 후, 효소처리한다.
- 2) 1)작업 후, 추출한다(추출포에 넣고 20배의 정제수를 투입하여 추출기에서 65℃, 4시간 추출한다. 추출이 끝난 추출액을 여과한다.)
- 3) 오미자추출액에 부재료를 넣고 혼합한다.
- 4) 교반 후, 고온살균하여 냉각한 후 PET병에 주입한다.
- 5) 필요시, 주입한 제품을 후살균하여 포장한다.

표 40. 오미자 스포츠음료 배합비

구분	배합비(%)	구분	배합비(%)
오미자추출액	2.0	사과산	0.005
자일리톨	0.1	비타민 C	0.02
스테비아	0.02	젖산칼슘	0.01
구연산	0.03	정제염	0.07
구연산나트륨	0.01	레몬즙	0.5
염화칼륨	0.005	정제수	97.23
		계	100

표 41. 오미자 스포츠음료 영양성분

영양성분	결 과
열량(kcal)	1.42
탄수화물(%)	0.26
조단백질(%)	0.05
조지방(%)	0.02
나트륨(mg/100g)	47.12
당류(g/100g)	불검출
포화지방산(g/100g)	0.01
콜레스테롤(mg/100g)	불검출
트랜스지방(g/100g)	0.00



그림 43. 오미자 스포츠음료

4 적 요

〈Q. 제1세부과제 : 잡곡(조,수수)활용 가공기술 확립〉

(시험 1) 잡곡 활용 가공기술 확립

- 가. 잡곡의 식감 개선을 위한 처리시 경도는 팽화(압착<증숙 처리 순이었으며, 응집력은 압착처리가 가장 높았고, 탄력성은 팽화(압착<증숙처리순이었고, 점착성은 팽화(증숙<압착순으로 높게 나왔음.
- 나. 서리태의 팽화처리는 0.6Mpa에서 5초처리시 Isoflavone 함량이 다른 압력처리구보다 높게 나왔으며 경도는 압력이 증가할수록 경도가 낮아졌고 또한, 같은 압력 구간(1Mpa)에서는 시간이 증가함에 따라 경도(725g, 522g, 203g)가 낮아졌고, 압력이 높은 구간에서는 시간에 따른 경도의 차이가 감소하였음.
- 다. 잡곡(현미, 수수, 기장, 조) 4종의 팽화처리는 압력이 증가할수록, 총 폴리페놀함량은 증가하였고, 시간에 따라서는 감소하는 경향을 보였음. 압력 1.4Mpa 이상시, 현미, 수수, 조, 기장은 타거나 겉표면이 짙은 흑갈색으로 변해 가공처리시에는 1Mpa로 처리하였을 때 가장 적합하였음.

(시험 2) 잡곡 활용 가공품 산업화

- 가. 서리태(0.6Mpa, 5초), 현미, 수수, 기장, 조(1Mpa, 5초) 각각 팽화처리한 후, 부재료(견과류)를 넣고 혼합하였음. 당(꿀, 메이플시럽)을 넣고 골고루 섞어준 후, 팬에 넓게 편 후 150℃, 10분간 스크래퍼를 이용하여 뒤집고, 다시 넓게 팬닝 후 2회 구워 냉각 후, 성형하여 그래놀라를 개발하였음.
- 나. 서리태의 함유된 지방이 낮아 이를 보완하기 위한 땅콩 분말과 혼합한 결과, 서리태 33%로 제조된 콩버터의 관능평가가 가장 높게 나왔음. 서리태 함량을 100%로 높이고자, 서리태를 증숙한 후, 향을 첨가하기 위해 추출물을 혼합하였고, 수분함량을 조절하고자 로스팅 분말과 당을 첨가하여 서리태 95% 스프레드를 제조하였음.
- 다. 서리태 스프레드로 샌드의 양금 또는 전병 제조 시 반죽에 넣어 식감을 개선하는데 활용이 가능함.

〈Q. 제2세부과제 : 개발 가공품 현장 산업화〉

(시험 1) 가지 가공품 산업화

- 가. 해양심층수를 넣어 제조한 가지 젤리포는 기존보다 경도가 높아졌으며, 응집력과 점착성이 향상 되었으며 색도에서 L값과 a값이 증가하였으며 관능평가에서도 외관, 색, 맛, 식감, 전체적인 기호도가 상승하였음.

(시험 2) 다래 가공품 산업화

- 가. 잼 제조 온도가 높아질수록 색도 a 값이 증가하고 갈변도가 증가하였으며, 40 ~ 60℃이하일 경우, 가장 녹색을 유지하고 갈변도가 억제되었음.

나. 다래착즙음료 제조시 착즙액의 비율이 높아질수록 당도와 pH는 높아졌음. 다래 착즙음료의 일반성분중 탄수화물은 53.2~55.5%의 범위 안에 있었으며 착즙음료의 관능평가 결과 다래착즙액 20% 처리구가 전체적 기호도가 높았음.

다. 다래 디저트 3종(다래모나카, 다래치즈케이크, 코코넛 다래잼 쿠키)을 개발하였음.

(시험 3) 복숭아 가공품 산업화

가. 찹쌀떡용 충전재 제조는 복숭아 펄레와 백앙금의 혼합 비율이 1:3인 처리가 다른 처리구 보다 경도가 높게 나왔으며 색도, 점착성과 씹힘성, 응집력, 탄력성도 높게 나왔음.

(시험 4) 팔 가공품 산업화

가. 강안팍의 폴리페놀, 플라보노이드 함량은 각각 $122.29 \pm 25.62 \text{mg}/100\text{g}$, $283.08 \pm 39.55 \text{mg}/100\text{g}$ 이었음. DPPH radical 소거능은 IC50이 강안팍, 아라리팍 각각 1.41, 1.44로 비슷하였으며, ABTS radical 소거능 IC50은 각각 7.87, 7.69였음. 품종별 수분흡수지수는 강안팍, 아라리팍 각각 4.54, 4.58g/g였음.

나. 아라리팍의 최적 로스팅이라 제시된 180°C , 10분과 비교할 때 강안팍은 180°C , 8분인 경우 L, a, b 값은 각각 90.02, 1.29, 15.13 이었음. 탄닌함량은 아라리팍 $237.74 \pm 10.81 \text{mg}/100\text{g}$, 강안팍은 $298.19 \pm 24.19 \text{mg}/100\text{g}$ 이었음. DPPH radical 소거능은 농도 100mg/ml일 때 아라리팍 86.48 ± 2.32 , 강안팍 76.85 ± 0.49 였음. 침출차의 관능평가 비교시 강안팍 180°C , 8분 처리가 다소 높았음.

다. 팔 품종 및 앙금 당도 별 팥앙금의 색도 비교시 강안팍의 경우 당도가 높아질수록 L, a, b 값이 높아졌음. 품종 및 앙금 당도 별 탄수화물은 당도가 높아질수록 증가하였음. 팔 품종 및 앙금 당도별 관능평가 결과 35brix일 때 전체적인 기호도가 높았음.

(시험 5) 오미자 활용 가공품개발

가. pectinase와 β -glycosidase 의 혼합효소제를 처리한 오미자 추출물은 함량이 증가할수록 Gomisin A 함량이 증가되었고, 반대로 Cellulase와 β -glycosidase 의 혼합효소제 처리 오미자 추출물은 함량이 증가할수록 Schizandrin과 Gomisin A의 함량이 줄어들었음. A와 B의 병행 처리시 0.5%일 때 Gomisin A의 함량이 높았고, Lignan 함량이 높았음. 무처리보다 당절임시 Lignan, Schizandrin, Gomisin A 함량이 높았고, 효소처리 A와 B 처리 혼합처리가 더 높게 나왔음.

나. mesh별로 리그난 함량의 차이를 보였고, 특히 100mesh 일때는 Lignan, 함량 $229.77 \text{mg}/\text{kg}$, Schizandrin $143.17 \text{mg}/\text{kg}$, Gomisin A $26.49 \text{mg}/\text{kg}$, Gomisin N $60.11 \text{mg}/\text{kg}$ 이었음. 그러나 100mesh일때는 추출물이 탁하거나, 상등액에 오일층이 형성되었음.

다. 오미자 추출물 배합비에 따른 관능평가 결과, 오미자 추출물 2%일 때 종합적인 평가가 높았음.

라. 오미자 추출물 2%에 부재료 레몬즙, 감미료 알룰로스, 스테비아를 각각 다르게 첨가하여 pH, 산도, 색도를 비교하였음. 레몬즙 0.3%와 0.5%를 비교했을 때, 레몬즙 0.5%에서 pH 낮아졌고, 산도가 미비하게 증가하였음. 색도 L, a, b값은 부재료 및 감미료의 따른 유의적 차이를 보이지 않았음.

- AOAC. 2000. *Official method of analysis of AOAC*. 17th ed. International Association of Official Analytical Communities, Gaithersburg, MD, USA. p 1-26.
- Jeong HS, Joo NM. 2013. Optimization of rheological properties for processing of omija-pyun(omija jelly) by response surface methodology. *Korean J. Soc. Food Cookery Sci.* 19:429-438
- Lee WY, Choi SY, Lee BS, Park JS, Kim MJ, Oh SL. 2006. Optimization of extraction conditions from *omija*(*Schizandra chinensis* Bailon) by response surface methodology. *Korean J. food Preserv.* 13:252-258
- Kim SI, Sim KH, Ju SY. 2009. A study on antioxidative and hypoglycemic activities of *Omija*(*Schizandra chinensis* Baillon) extract under variable extract conditions. *Korean J Food Nutr* 22:41-47
- Kwon HJ, Park CS. 2008. Biological activities of extracts from *Omija*(*Schizandra chinensis* Baillon). *Korean J Food preserv* 1:587-592
- Lee EJ. 2006. Effect of addition of 1-monocaprin on the storage stability of mayonnaise. Master Thesis Seoul National University. Seoul. P 240
- Lee, J. S., Lee, M. G., & Lee, S. W. (1989). A study on the general components and minerals in parts of Omija (*Schizandra chinensis* Baillon).
- Lee, J. S., & Lee, S. W. *Korean J Dietary Culture*, 4, 173-176. (1990). Effect of water extracts in Omija(*Schizandra chinensis* Baillon) on alcohol metabolism. *Korean J Dietary Culture*, 5, 259-263.
- Lee, P. W., & Yoo, S. S. (2022). Quality characteristics of beef patties added with freeze-dried *Helianthus tuberosus* L. powder. *Culinary Science & Hospitality Research*, 28(5), 77-87.
- Lee, S. Y., Park, H. K., & Kim, M. H. (2010). Isolation and identification of wild yeasts from *Schizandra* (*Schizandra chinensis*) for wine production and its characterization for physicochemical and sensory evaluations. *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 39(12), 1860-1866.
- Mo, H. W., Jeong, G. S., Choi, S. W., & Choi, K. H.(2012). Preparation of wine Using wild yeast from dried Omija and optimal nutritional requirements for alcoholic fermentation. *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 41(2), 254-260.
- Mok, C. K. (2005). Quality characteristics of instant tea prepared from spray-dried Omija (*Schizandra chinensis* Baillon) extract/grape juice mixture.
- Ames BN, Gold LS, Willett WC. 1995. The causes and prevention of cancer. *Proc Natl Acad Sci* 92(12):5258-5265

- Bermudez-Soto MJ, Tomas barberan FA. 2004. Evaluation of commercial red fruit juice concentrates as ingredients for antioxidant functional juices. *European Food Res Technol* 219(2):133-141
- Blois MS. 1958. Antioxidant determination by the use of a stable free radical. *Nature* 181(4617):1199-1200
- Chung YC, Huang C, Tseng CP. 1997. Removal of hydrogen sulfide by immobilized *Thiobacillus* sp. strain CH11 in a biofilter. *J Chem Tech Bio* 69(1):58-62
- Gu LW, Kelm MA, Hammerstone JF, Beecher G, Holden J, Haytowitz D, Gebhardt S, Prior RL. 2004. Concentrations of proanthocyanidins in common foods and estimations of normal consumption. *J Nutr* 134(2):613-617
- Han GL, Li CM, Mazza G, Yang XG. 2005. Effect of anthocyanin rich fruit extract on PGE2 produced by endothelia cells. *J Hyg Res* 34(5):581-584
- Kim YC, Chung SK. 2002. Reactive oxygen radical species scavenging effects of Korean medicinal plant leaves. *Food Sci Biotech* 11(4):407-411
- Lee, Bird A. R., A. Lopez-Rubio, A. K. Shrestha, and M. J. Gidley. 2009. CHAPTER 14 – Resistant Starch in Vitro and in Vivo : Factors Determining Yield, Structure, and Physiological Relevance. *Modern Biopolymer Science*. 449-510.
- Boekel M. A. 2006. Formation of flavour compounds in the maillard reaction. *Biotechnol. Adv.* 24 : 230-233.
- Bornet F. R., A. M. Fontvieille, S. Rizkalla, P. Colonna, A. Blayo, C. Mercier, and G. Slama. 1989. Insulin and glycemic responses in healthy humans to native starches processed in different ways : correlation with in vitro alpha-amylase hydrolysis. *American Journal of Clinical Nutrition*. 50(2) : 315-323.
- Brown I. L., K. J. McNaught, D. Andrews, and Morita T. 2001. Resistant starch : plant breeding, applications development and commercial use. Chapter 34. In : *Advanced Dietary Fiber Technology*. Eds : BV McCleary and L Prosky. Blackwell Science. Oxford. UK. pp.401-412.
- Brown, I. L., K.J. McNaught, and E. Moloney. 1995. Hi-maize TM : New directions in starch technology and nutrition. *Food Australia*. 47 : 272-275.
- Choi, I. D. 2010. Physicochemical properties of rice cultivars with different amylose contents. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 39 : 1313-1319.
- Choi, S. and M., Shin. 2009. Properties of rice flours prepared from domestic high amylose rices. *Korean journal of food science and technology* 41(1) : 16-20.
- Chun, A., D. J. Kim, M. R. Yoon, S. K. Oh, and I. S. Choi. 2014. Quality characteristics of Makgeolli of rice cultivars with different starch compositions. *Korean J. Food & Nutr.* 27 : 50-58.

- Chung, Q., and R. Liu. 2009. Hoover Impact of annealing and heat-moisture treatment on rapidly digestible, slowly digestible and resistant starch levels in native and gelatinized corn, pea and lentil starches *Carbohydrate Polymers*. 75 : 436-447.
- Dhital, S., S. B. Katawal, and A. K. Shrestha. 2010. Formation of Resistant starch during processing and storage of instant noodles. *International Journal of Food Properties*. 13 : 454-463.
- Englyst H. N., Kingman S. M., and Cummings J. H. 1992. Classification and measurement of nutritionally important starch fractions. *Eur. J. Clin. Nutr.* 46 : S33-S50.
- Goni I., A. Garcia-Alonso, and F. Saura-Calixto. 1997. A starch hydrolysis procedure to estimate glycemic index. *Nutrition Research*. 17(3) : 427-437.
- Jaspreet S., D. Anne, and K. Lovedeep. 2010. Starch digestibility in food matrix : a review. *Trends in Food Science & Technology* 21 : 168-180.
- Jousse F., T. Jongen, W. Agterof, S. Russell, and P. Braat. 2002. Simplified kinetic scheme of flavor formation by the maillard reaction. *J. Food Sci.* 67 : 2534-2542.
- Juliano B. O. 1985. Polysaccharide, proteins, and lipids of rice. In *rice chemistry and technology*. The American Association of Cereal Chemists, Inc., St. Paul, MN, USA. pp. 59-120.
- Kim, H. R., M. J. Kim, Y. H. Yang, K. J. Lee, and M. R. Kim. 2010. Effect of grain size on the physicochemical & nutritional properties of beef porridge. *Korean J. Food Culture*. 25 : 70-75.
- Kim, M. J., S. N. Shin, and S. K. Kim. 2000. Proximate composition and calorie of Korean instant noodles. 32 : 1043-1050.
- KOSTAT. 2016. Food Grain Consumption Survey Report. ISSN 1599-2381. Kwak, J., J. H. Lee, H. W. Kim, J. S. Lee, A. Chun, M. R.
- Yoon, S. K. Oh, J. Chang, and B. K. Kim. 2014. Quality Properties of Makgeolli Brewed with Fiber-rich Rice Cultivars. *Korean J. Food & Nutr.* 27(5) : 851-858.
- Lee, B. Y., J. H. O, M. H. Kim, K. H. Jang, J. C. Lee, and J. H. Surh. 2010. Influences of roasted or non-roasted brown rice addition on the nutritional and sensory properties and oxidative stability of Sunsik. *Korean J. Food Cookery Sci.* 26(6) : 872-886.
- Lee, G. C., S. J. Kim, and B. K. Koh. 2003. Effect of roasting condition on the physicochemical properties of rice flour and the quality characteristics of Tarajjuk. *Korean J. Food Sci. Technol.* 35(5) : 905-913.

- Lee, J. H., B. K. Lee, B. W. Lee, H. J. Kim, J. Y. Park, S. I. Han, and Y. Y. Lee. 2018. Evaluation of bioactive compounds and antioxidant activity of roasted oats in different extraction solvents. *Korean J. Food Sci. Technol.* 50(1) : 111-116.
- Lee, K. H., J. Y. Park, S. K. Lee, Y. Y. Lee, B. W. Lee, H. Y. Park, H. S. Choi, D. H. Cho, S. I. Han, and S. K. Oh. 2017. Quality Characteristics of Puffed Snacks Made from High-amylose Rice Varieties Containing Resistance starch. *Korean J. Crop Sci.* 62(4) : 275-282.
- McCleary, B. V., M. McNally, and P. Rossiter. 2002. Measurement of resistant starch by enzymatic digestion in starch and selected plant materials : collaborative study. *J. AOAC International* 85 : 1103-1111.
- Moon, H. P. 2010. Food crisis and the importance of rice. *Food Preservation and processing* 9 : 39-48.
- Oh, J., I. Choi, S. Park, S. Lee, and S. Oh. 2000. Effects of resistant starch on availability of energy nutrients in rats. *Korean J Nutr.* 33(4) : 365-373.
- Roopa, S., and K. S. Premavalli. 2008. Effect of processing on starch fractions in different varieties of finger millet. *Food Chemistry.* 106 : 875-882.
- Sajilata, M. G., R. S. Singhal, and P. R. Kulkarni. 2006. Resistant Starch- a Review, *Institute of Food Technologists.* 5(1) : 1-17.
- Shim, E. Y., S. K. Chung, J. H. Cho, K. S. Woo, H. Y. Park, H. J. Kim, S. G. Oh, and W. H. Kim. 2015. Physico chemical Properties of High-amylose Rice Varieties. *Food Eng. Prog.* 19 : 392-398.
- Song, J., J. H. Kim, D. S. Kim, C. K. Lee, J. T. Youn, S. L. Kim, and S. J. Suh. 2008. Physicochemical properties of starches in Japonica rices of different amylose content. *Korean J. Crop. Sci.* 53 : 285-291.
- Yoon, M. R., J. H. Lee, J. E. Kwak, A. R. Chun, and B. K. Kim. 2013. Content and characteristics of resistant starch in high amylose mutant rice varieties derived from Ilpum. *Korean J. Breed. Sci.* 45 : 324-331.
- Zavareze E. R., and A. R. G. Dias. 2011. Impact of heat-moisture treatment and annealing in starches : A review *Carbohydrate Polymers.* 83 : 317-328.
- Zhu L. J., Q. Q. Liua, J. D. Wilson, M. H. Gu, and Y. C. Shi. 2011. Digestibility and physicochemical properties of rice (*Oryza sativa* L.) flours and starches differing in amylose content. *Carbohydr. Polym.* 86 : 1751-1759.
- 김재욱, 이경하, 허종화 2006. 국내 냉동유자로 제조한 유아잼의 품질특성. *Korean J. Food Sci. Technol* 38(2):197-201
- 강지훈, 송경빈. 2015. 냉동 딸기의 비가열 전처리 기술 개발 및 최적 냉동조건 수립. *J. Appl Biol Chem* 58(1):55-60
- 김정은, 조혜진, 유민지, 송경빈, 김하윤, 박종태. 2015. 냉동 온도가 오디 품질에 미치는 영향 *Korean. J. Food Sci. Technol.* 47(2):276-271.

- 조혜진, 김정은, 유민지, 이왕희, 송경빈, 김하윤, 황인국, 유선미, 한귀정, 박종태. 2014. 냉동 온도에 따른 블루메리의 품질 특성 비교. J. Korean Soc. Food. Sci. Nutr. 43(12):1906-1912
- 김보연, 이경혜. 2009. 냉동조건에 따른 반건조 홍고추의 물리·화학적 특성 변화. Korean J. Food. Preserv. 16(3):362-370
- 배수경, 이영철, 김현위. 2001. 사과농축액의 갈변현상 및 그 억제. J. Korean. Soc. Food. Sci. Nutr. 30(1):6-13
- 송혜진, 권오연, 강복희, 허상선, 이동선, 이상한, 강인규, 이진만. 2013. 열처리 및 갈변저해제 병용 처리에 의한 신선편이 감자제품의 저장 중 품질특성 변화. Korean. J. Food Preserv. 20(3)386-393
- 박정은, 연수지, 김동호, 박여진, 장금일. 2013. 케이크용 신선편의 과일 코팅제의 제조 및 저장특성. J. Korean Soc. Food. Sci. Nutr. 42(12):2019-2027
- 윤광섭, 홍주현. 1999. 키위의 건조특성에 미치는 삼투처리의 영향. Korean J. Postharvest Sci. Technol. 6(3):319-323
- 진동은, 박선경, 박창현, 승태완, 허호진. 2014. 국내에서 개량된 3가지 토종 다래 품종의 영양성분 분석. J. Korean Soc Food Sci Nutr. 43(12):1942-1947
- 김아나, 강성원, 허호진, 천지연, 최성길. 2015. 열처리 조건이 토종 다래(*Actinidia arguta*)푸레의 품질 특성 및 항산화활성에 미치는 영향. Korean. J. Food. Preserv. 22(3):408-420
- 진동은, 박선경, 박창현, 승태완, 최성길, 허호진. 2015. 한국 토종다래(*Actinidia arguta*) 순의 주요 영양성분 및 in vitro 항산화 활성. Korean. J. Food. Sci. Technol. 47(1):37-43
- 홍주연, 남학식, 윤광섭, 이상철, 신승렬. 2011. 대추 정과 제조를 위한 제조조건의 최적화. Korean. J. Food. Preserv. 18(4):527-534.
- 송미란, 김미리, 김현호, 추석, 이가순. 2010. 인삼정과의 제조에 있어 당 종류에 따른 품질학적 특성. J. Korean. Soc. Food. Sci. Nutr. 39(7):999-1004
- 오현정, 백진우, 이주연, 오영주, 임상빈. 2013. 참다래 과즙을 첨가한 젤리의 품질 특성. The Korean Journal of Culinary Research. 19(5)110-120.
- 박봉순, 한명륜, 김애정. 2013. 다래 농축액을 이용한 어린이 간식(젤리) 제조 및 품질평가. J. East Asian. Soc. Dietary Life. 23(5)561-568
- 김성일, 조치흥, 남태규, 조윤섭, 김대옥. 2015. 열풍 건조 가공 공정이 다래 과실(품종명 만수)의 산화방지에 미치는 영향. Korean. J. Food Sci. Technol 47(4):539-543
- 배수경, 이영철, 김현위. 2001. 사과농축액의 갈변현상 및 그 억제. J. Korean. Soc. Food. Sci. Nutr. 30(1):6-13

6 연구결과 활용

연도(연차)	활용방안	제목
2022(1년)	기술이전	심층수를 이용한 가지젤리 제조방법 등 13건
	특허등록	아스파라거스 추출물을 포함하는 젤리포 및 그의 제조방법
	학술발표	심층수를 이용한 가지젤리 제조방법 등 2건
	컨설팅	농산물 가공 관련 컨설팅 등 16건
	홍보	심층수를 이용한 가지젤리 제조방법 등 2건
2023(2년)	학술발표	육성 강안팍의 로스팅 조건별 품질 특성비교(한국식품영양과학회)
	기술이전	다래착즙액 제조기술, 팥앙금 제조기술
	컨설팅	팥 활용 제과제빵 기술 교육 등 5
	홍보	달콤한 유혹, I am 팥(팥앤마켓) 왕의귀환, 아스파라거스(팥앤마켓)
2024(3년)	학술발표	Changes of Antioxidant Activity and Lignan Contents in Schisandra Extract by enzymatic processing(한국식품저장유통학회, 8월)
	컨설팅	오미자 가공기술개발 및 산업화
	홍보	소비자 분석을 통한 오미자 액상차 개발(새농사)
	기술이전	유효성분 증가 오미자 스포츠음료 제조공정

성과지표		연도	1년차 (2022)		2년차 (2023)		3년차 (2024)		계	
			목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
특허	출원									
	등록		1							1
학술발표	국제	1	2	1	1			2		3
	국내						2			
품종	출원									
	등록									
영농활용	기술									
	정보									
기술이전			1	13	1	1	1	2	3	16
사업화							2			2
농자재 등록										
홍보				2	1	2	1	1	2	5
현장컨설팅				16		5		11		32
계			2	34	3	9	2	18	7	61

7 연구원 편성

구분	소속	직급	성명	수행업무	참여년도		
					'22	'23	'24
과제책임자	농식품연구소	농업연구사	박지선	과제 총괄	○		○
	농식품연구소	농업연구사	권혜정	과제 총괄		○	
세부책임자	농식품연구소	농업연구사	박지선	세부주관 수행	○		○
	농식품연구소	농업연구관	권혜정	세부주관 수행		○	
공동연구자	농식품연구소	농업연구사	장은하	품질조사 지원	○		
	농식품연구소	농업연구사	김경대	품질조사 지원	○		
	농식품연구소	농업연구사	임재길	평가분석 지원	○	○	○
	농식품연구소	농업연구관	함진관	시험수행 및 평가	○		
	농식품연구소	농업연구관	엄남용	시험수행 및 평가	○	○	○
	농식품연구소	공업서기보	김담비	현장조사 지원		○	○
	농식품연구소	공업주사보	최병철	평가분석 지원	○		
	농식품연구소	공업서기	김주경	평가분석 지원	○		
	농식품연구소	운전주사	유창구	평가분석 지원	○	○	○