

전략 체계	혁신 - 7 - 1		구분	완결	
기술분야코드	V1	기술유형코드	S02	작목구분코드	FC-01-FR11
과제종류	공동연구		과제번호	PJ016074	
과제명	버섯 소비 확대를 위한 가공 및 저장 기술 개발				
과제책임자	성명		직급	소속기관 및 부서	
	박지선		농업연구사	강원도원 농식품연구소	
연구기간	2021 ~ 2022		참여연구기관	-	
세부과제명			부서	세부책임자	연구기간
1) 버섯을 이용한 가공품 개발 및 재배법(양송이·표고·잎새) 개선			농식품연구소	박지선	'21~'22
색인용어	양송이, 표고버섯, 잎새버섯, 가공식품, 간편식, 저장성				

## ABSTRACT

*Grifola frodosa* has a higher beta-glucan content compared to other mushrooms, so they show excellence in antioxidant activity and anti-inflammatory effects. However, it is difficult to eat raw without pretreatment because of its strong pungent taste. For this, we have studied a pretreatment process that decreases pungent taste and increases beta-glucan, and effective component. Each of a single treatment and combined processing of the enzymatic and physical treatments was compared. In a single treatment of *Grifola frodosa*, Enzyme treatment had the highest beta-glucan content and had reduced pungent taste than blanching, acetic acid, steam, ultrasonic, and roasting treatment. However, the beta-glucan content increased in two or more combined treatments rather than in one single treatment. Especially, when three treatments-enzyme, blanching, and roasting-combined, beta-glucan was the highest with  $31.57 \pm 0.23/100g$ . Moreover, The hardness was lower and the protein content was reduced in combined treatment than a single treatment. In recent years, research on food that can replace meat is continuously being conducted in order to solve the problem of food shortage caused by future population growth and environmental problems. This study compared the quality of processed mushroom products prepared by adding different additive materials (potato starch, sweet potato starch, corn starch, tapioca, corn grits) to shiitake mushrooms and treating them with TVP. The hardness was found in the order of potato starch (7,751.00 g) > sweet potato starch (3,346.00 g) > corn starch (2,873.67 g) > corn grits (2702.67 g) > tapioca (1,386.67 g). The cohesive force was found in the order of sweet potato starch, corn starch > tapioca > corn grits > potato starch. There was no significant difference in the fluidity of the powder additives. The chromaticity a value was highest in corn starch. In the sensory evaluation, the taste and texture were the best in the TVP-treated mushroom jerky using corn starch.

버섯은 생산기술 향상 및 시장 확대로 많은 국가에서 재배·생산·소비되는 작물이다. 세계 버섯생산량/재배면적은 10,158천 톤/53,993ha (FAO)이며, 국내버섯 총생산액은 6,968억원, 생산량은 191,741톤으로 180~200천 톤에서 안정세를 보이고 있다. 농산버섯 재배면적은 726ha, 생산량은 167,366톤이며, 품목별로는 느타리(62,467톤, 37.3%) > 새송이(46,530톤, 27.8%) > 팽이(37,554톤, 22.4%) > 양송이(9,732톤, 5.8%) > 상황(174톤) > 영지(140톤) > 신령(12톤) > 기타(10,757톤, 6.4%) 순으로 생산되고 있다. 양송이, 표고버섯은 인공재배로 연중 재배가 가능하며 영양학적으로도 우수한 식품으로 인정된 우리나라 대표적인 식용버섯이다. 농산버섯 수출량은 15,610톤(37백만 불) 수준에서 증가와 감소를 반복하고 있으며, 임산버섯은 188톤(4백만 불) 수준으로 지속적인 증가추세를 보이고 있다. 농산버섯은 팽이 9,348톤(16백만 불), 새송이 5,086톤(17백만 불) 느타리 348톤(1.4백만 불), 양송이 21톤(10만 불), 영지 4톤(5만 불), 기타 802톤(2.6백만 불)으로 주로 생버섯이 수출되고 있다. 버섯류는 저장성이 낮아 유통·소비 과정이 제한적이고, 소비트렌드에 맞는 편의성, 고품질, 영양 요구 충족을 위한 농산물 생산·가공기술 개발을 통해 농업인 소득 안정화가 필요하다. 또한, 지역특화농산물의 저장성 향상 및 가공 연구를 통해 농산물 소비확대 기반기술 확보 필요하다. 소비자가 지속적으로 지역농산물을 이용하기 위한 농산물 사용 가계에서 외식, 식품제조 등으로 이동하여 간편식 기술수단 마련 필요성 시급하다. 농축산물의 특성상 신선 농산물 형태의 수입보다 소재 및 반가공 형태의 수입이 지속적으로 증가되고 있고, 지역농산물을 이용한 전처리 및 소재화 기술을 개발하여 수입 원료를 대체할 수 있는 가공유형별 기술 역량 강화와 최근 확대되고 있는 국산 농산물의 가격 진폭을 줄여 농업인의 소득 안정화를 달성하기 위하여 안정적 농산물 소비처 창출이 필요하다. 따라서 본 연구에서는 유망작목으로 판단되는 표고버섯, 양송이버섯, 잎새버섯을 강원도의 소득작목으로 육성하기 위하여 식용버섯 소비처를 개척하고 소재화 연구와 가공품 개발을 통하여 소비를 더욱 확산하기 위한 연구를 수행하였다.

### 〈제1세부과제: 버섯을 이용한 가공품 개발 및 재배법(양송이·표고·잎새)개선〉

#### (시험 1) 버섯류 이용 가공식품 현황 및 트렌드 조사

본 연구는 저장성이 낮아 소비 및 유통과정이 제한적인 버섯류의 소비확대와 버섯을 이용한 가공식품 개발을 위한 소비 트렌드를 분석하고자 버섯 및 버섯가공식품 구매와 취식 경험자를 대상으로 구입 빈도, 구입 증가 및 감소의 이유, 사용시 불편한점 등을 조사하였다. 조사대상은

25~59세 여성으로 최근 6개월 내 생물버섯 및 버섯가공식품 구매 및 취식 경험자로 표본구성은 총 200명으로 하였으며 연령별 분포는 표 1과 같다.

<표 1> 버섯류에 대한 소비자 조사 대상자의 연령별 분포

25~34세	35~39세	40~44세	45~49세	50~54세	55~59세	Total
34	34	33	33	33	33	200

※ 25~34세의 경우 결혼전 연령대로 25세 비율이 낮아 25~34세로 통합하여 분석함.

### (시험 2) 버섯의 기능성 소재로서의 타당성 검증 및 분석

버섯류의 기능성 소재로서의 가능성을 검정하기 위하여 양송이, 표고버섯, 잎새버섯의 일반 성분분석(수분, 단백질, 지방, 식이섬유)과 유효성분( $\beta$ -glucan, 총폴리페놀, 총플라보노이드), 가공적성분석(점도, 응집성, 경도)를 품종 및 생산 주기별로 분석하였다. 양송이는 ‘도담’, ‘하담’, ‘새한’ 품종을 대상으로 하였으며 각 품종당 1~3주기별로 특성을 조사하였다. 표고버섯은 ‘산조 701’을 잎새버섯은 ‘태미’ 품종을 사용하였다.

### (시험 3) 개발 컨셉, 가공제품 설정 및 시제품 개발

본 연구는 저장성이 낮은 버섯류의 소비확대를 위하여 양송이, 표고버섯, 잎새버섯을 활용한 다양한 가공식품을 개발하고 시제품을 제작하였다. 양송이는 최근 소비가 증가하고 있는 간편식 된장국을 개발하고자 4가지 배합비율 성상 및 품질변화를 조사하였다.

잎새버섯은 강원도농업기술원에서 육성한 ‘태미’ 품종을 대상으로 하여 잎새버섯이 가지고 있는 아린맛을 저감하고자 물리적 처리인 블랜칭 등 4처리와  $\alpha$ -amylase 등 5처리를 실시하여 각 처리별 경도 등 물성과 베타글루칸 함량 등을 조사하였다. 또한 잎새버섯을 이용하여 타블렛, 국수, 후리가케, 유산균 분말 2종의 시제품 개발하여 품질분석을 진행하였다.

최근 증가하고 있는 비건식품과 관련하여 버섯을 이용한 비건용 버섯포를 만들고자 표고버섯에  $\alpha$ -amylase 등 5가지의 효소를 처리하였고 각 버섯류에 대한 전분종류별 버섯포 성상 및 품질을 분석하였다.

### (시험 4) 저장성 향상을 위한 전처리, 포장기술연구

시험 4는 버섯류 소비확대를 저해하는 원인중 하나인 저장성을 향상시키기 위해서 산소투과율과 필름 2처리(PE, PP)를 활용하여 저장온도 2, 4, 8, 24℃의 4구간에서 호흡율, CO<sub>2</sub>발생량, 경도, 생체중, 종합선도(5점 척도) 등을 분석하였다.

### (시험 5) 제품별 버섯류 적합 가공기술 설정

본 연구는 총 6가지의 시제품의 각 단계별 레시피와 품질분석을 하였다.

### (시험 6) 용도별 가공 제조조건 최적화

본 연구는 용도별 건물, 분말, 액상 소재로 구분하여 건물처리는 절단길이(0.5~2cm), 증숙용(100℃, 0.5~10분), 건조(열풍, 냉풍건조) 처리별 품질분석과 분말소재에서는 증숙(100℃, 0.5~10분), 건조(열풍, 동결건조) 처리별 분쇄(충격식- Roll mill, pin mill), 배출체 크기(100~200 mesh)를 분석하였다. 액상처리는 열수추출(100℃, 1~5시간), 주정추출(80℃, 1~5시간), 농축(60℃, 1~5시간)하여 품질분석을 진행하였다.

### (시험 7) 규모 생산을 위한 가공기술 조건 및 매뉴얼 설정으로 품질 표준화

앞새버섯의 아린맛 저감과 유효성분 증가를 위해 본원에서 개발한 앞새버섯(품종: 태미)을 대상으로 물리적 처리(블랜칭, 초산 침지, 스팀, 초음파 처리) 및 효소 처리(알파-아밀라아제, 베타-아밀라아제, 프로테아제, 펩티다아제, 셀룰라아제)를 비교하였다. 물리적 처리 중에서 블랜칭 처리의 조건은 85℃, 3분 30초, 초산 침지처리의 조건은 0.1% 초산, 30분 침지, 스팀 처리의 조건은 100℃, 5분, 초음파 처리 조건은 40kHz의 초음파, 1시간이었다. 또한, 상기 효소처리의 조건은 각 효소의 농도 0.2%(w/w), 60℃, 10시간 침지하였다.

### (시험 8) 현장적용 시험 및 산업화

본 연구는 가공품 현장 실용화는 시제품 제조 및 제조공정 컨설팅을 진행하여, 제품수율, 물성, 가공적성, 관능평가, 색도, 경도, 선호도를 분석하였다.

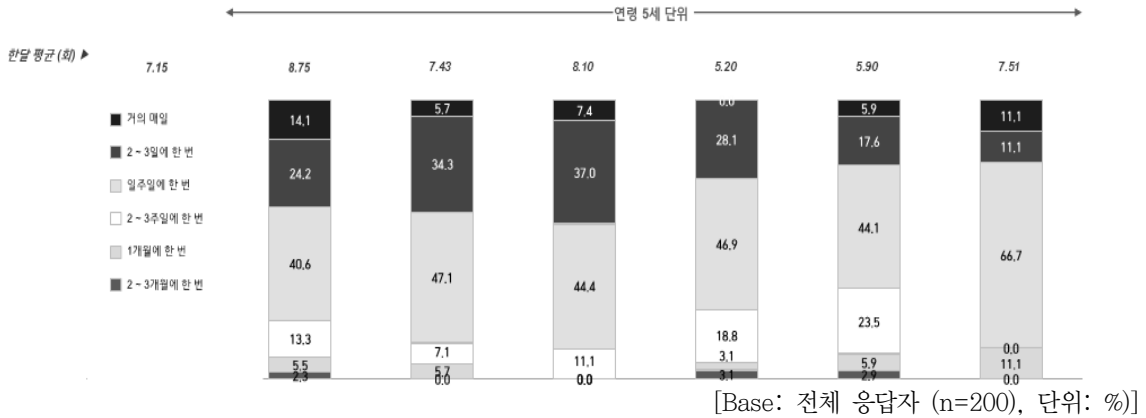
## 3

## 결과 및 고찰

### 〈제1세부과제: 버섯을 이용한 가공품 개발 및 재배법(양송이·표고·앞새)개선〉

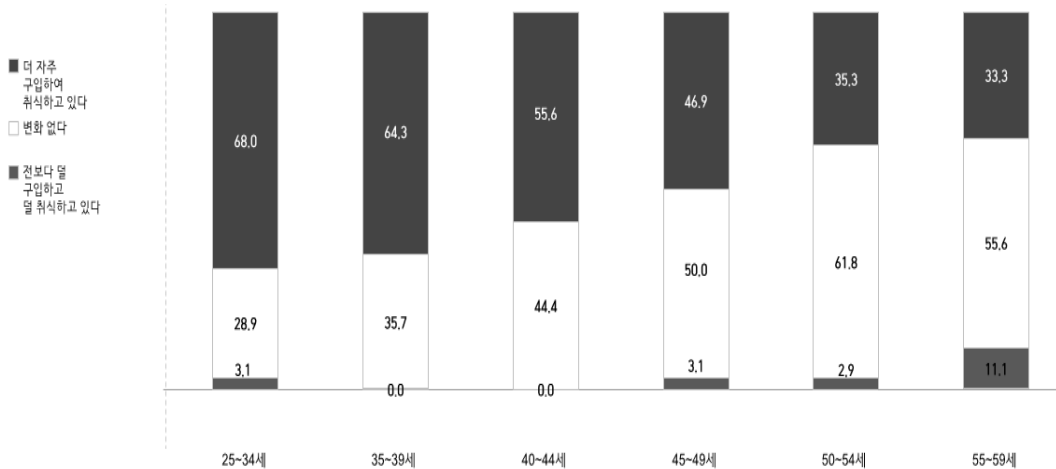
#### (시험 1) 버섯류 이용 가공식품 현황 및 트렌드 조사

본 연구는 장기간 저장이 어려운 버섯의 소비확대를 위하여 25~59세 여성 200명을 대상으로 버섯류의 소비 및 유통현황을 분석한 결과이다. 일반적인 생물버섯 구입 빈도를 조사한 결과 전반적으로 생물 버섯을 일주일에 한 번 이상 구입하는 비율은 81.1%로 매우 높은 편이며, 한 달 평균 약 7.15회 구입하였으며 구입 빈도가 높은 이유는 버섯의 보존성이 좋지 않아 소량 구입 후, 즉시 취식하는데서 기인하였다. 주 소비층은 25~34세와 40~44세의 소비자들이 가장 자주 구입하였으며 25~34세대의 생물 구입이 높은 이유는 다이어트나 트렌드에 의한 샐러드 및 기타 건강식에 대한 니즈가 높은 것으로 판단되며, 40대의 경우는 자녀들을 위한 식사 준비를 위해 사용이 높아지는 것으로 사료된다.



(그림 1) 일반적인 생물버섯 구입 빈도

버섯 취식 빈도의 변화는 전체 응답자의 50%이상이 생물 버섯을 더 자주 구입하여 취식하고 있거나 이전에 구입 취식한 비율만큼 지속적으로 요리에 활용하고 있었다. 최근 다양한 버섯의 출시와 함께 대형 마트의 경우 모든 버섯이나 기타 다양한 버섯 요리에 대한 제안이 활성화됨에 따라 버섯이 가정내 주요 식재료로서 사용의 빈도가 높아지고 있는 것으로 보여지며, 연령이 낮은 소비자일수록 서구식 식생활과 건강에 대한 배려, 다이어트 등과 같은 라이프스타일에 의해 기존보다는 생물 버섯을 전보다 더 자주 취식하고 있어 젊은 세대를 향한 버섯 가공식품에 대한 출시, 자녀를 위한 버섯 제품의 출시 등을 고려해야 하며, 상대적으로 높은 연령층의 소비가 떨어지는 것에 대한 분석과 이에 대한 가공식품 전략의 고민이 필요하다고 판단된다.



(그림 2) 버섯 취식 빈도 변화

버섯 취식 및 사용빈도 증가 이유를 조사한 결과(표 2) 전반적으로 버섯의 맛이 좋고 가족들이 좋아하고, 면역력을 높일 수 있는 식재료이며 다양한 용도로 활용할 수 있어 생물 버섯의 취식이 증가하였다고 답했다. 젊은 세대의 경우 전반적으로 맛과 구매 간편성 등 다양한 내용에 의한

구매결정이 일어나며, 그중 주목할 부분이 건강과 면역력에 대한 기대감이 있다는 부분은 유의성이 있다고 판단된다. 최근 젊은층의 건강에 대한 의식과 행동이 높아지는 형태로 볼 때 버섯은 면역과 건강에 좋은 식재료라는 인식이 강하였다. 또한, 버섯의 건강성으로 인해 구매하는 의식은 연령대가 높아질수록 강하게 나타나며 성인병 예방에 대한 기대도 반영되었다.

<표 2> 버섯 취식 및 사용빈도 증가 이유

	전체	연령 5세 단위					
		25~34세	35~39세	40~44세	45~49세	50~54세	55~59세
면역력에 좋아서	57.9	39.1	66.7	33.3	66.7	75.0	66.7
맛이 좋아서	55.2	57.5	42.2	53.3	53.3	58.3	66.7
식구들이 버섯을 좋아해서	48.5	34.5	53.3	46.7	40.0	50.0	66.7
음식에 다양하게 활용이 좋아서	38.8	37.9	26.7	26.7	66.7	41.7	33.3
자녀 건강에 좋아서	38.7	21.8	42.2	33.3	60.0	41.7	33.3
구입이 간편	30.4	35.6	40.0	40.0	33.3	33.3	0.0
영양이 좋아서	34.3	33.3	24.4	20.0	53.3	75.0	0.0
버섯 요리가 건강에 좋고 맛있어서	27.5	31.0	28.9	33.3	13.3	25.0	33.3
가격이 저렴	26.4	29.9	33.3	33.3	20.0	8.3	33.3
성인병 예방에 좋아서	29.1	19.5	26.7	26.7	60.0	41.7	0.0
방송에서 버섯 요리가 노출되어서	13.1	27.6	17.8	13.3	20.0	0.0	0.0

표 3은 전체적으로 버섯 취식의 감소는 적으나 버섯 취식 및 사용빈도가 감소한 이유를 조사한 결과로 버섯을 활용한 요리 메뉴가 많지 않고 직접 버섯 요리를 하기 어렵고 구입해야 하는 양과 보관이 어려운 부분들로 인해 생물 버섯 취식 빈도가 감소하였다고 답하였다. 그중에서도 연령대가 높은 가정의 경우 자녀의 성장이나 가정내 취식 상황이 적어짐으로 인해 다른 연령에 비해서 버섯의 구입량이 많고 이로 인해 버섯의 보관이나 상해서 버리는 경우가 자주 발생하는 것이 취식 빈도 감소의 원인이었다.

<표 3> 버섯 취식 및 사용빈도 감소 이유

	전체	연령 5세 단위			
		25~34세	45~49세	50~54세	55~59세
버섯 요리가 어려움	20.8	25.0	100.0	0.0	0.0
보관이 어렵고 쉽게 상함	20.8	25.0	0.0	0.0	100.0
버섯 요리 메뉴가 많지 않음	20.8	25.0	100.0	0.0	0.0
한 번에 구입해야 하는 양이 많아서	20.8	25.0	0.0	100.0	0.0
버섯의 종류가 다양하지 않음	8.3	50.0	0.0	0.0	0.0
버섯의 맛이 이상함	4.2	25.0	0.0	0.0	0.0
가족이 버섯을 싫어함	16.7	0.0	100.0	0.0	0.0

생물 버섯 사용 시 불편하거나 만족스럽지 못한 점을 조사한 결과(표 4) 대부분의 연령대에서 버섯 사용시 주된 불편함은 보관이 어렵고 금방 상한다는 점과 가격이 비싸다는 불만이 있으며, 핵심적인 unmet needs 로는 버섯요리에 대한 새로운 아이디어가 없고 늘 유사한 용도로 사용한다는 점이 불만 사항이었다. 다양한 요리를 위해 버섯을 구매하여 보관하며 사용하고 싶어도 쉽게 상하므로 메뉴에 따라 버섯의 구매가 결정될 수 있음을 생각할 수 있다. 이를 해결하기 위해서는 보다 다양한 레시피에 대한 제안과 용도에 맞는 형태의 변화(썰어나온 버섯, 버섯 다데기, 냉장 및 냉동 등)에 대하여 고민이 필요하다. 최근 식자재 및 농산 신선식품에 대한 온라인 구매가 다양화 됨에 따라, 온라인 유통에 특화된 포장이나 제품 구성이 요구된다. 비싼 가격이라도 사용가치를 높이는 가공식품의 개발시 충분히 설득력 있을 것으로 판단된다.

<표 4> 생물 버섯 사용 시 불편하거나 만족스럽지 못한 이유

	전체	연령 5세 단위					
		25~34세	35~39세	40~44세	45~49세	50~54세	55~59세
금방 상하고 보관이 어려움	51.3	56.3	45.7	33.3	53.1	52.9	66.7
가격이 비쌌	25.0	20.3	22.9	25.9	40.6	29.4	11.1
버섯요리 맛을 내기가 쉽지 않음	21.6	21.9	21.4	25.9	25.0	35.3	0.0
버섯을 활용한 레시피가 많지 않음	21.0	16.4	25.7	25.9	34.4	23.5	0.0
버섯의 종류가 많아 활용법을 잘 모름	17.5	25.0	17.1	22.2	9.4	8.8	22.2
온라인으로 구입하기 쉽지 않음	15.2	16.4	20.0	22.2	15.6	5.9	11.1
버섯의 활용도가 많지 않음	14.4	13.3	21.4	18.5	15.6	17.6	0.0
손질이 어려움	8.4	14.8	12.9	7.4	9.4	5.9	0.0

표 5는 최근 6개월 내 구입한 버섯가공식품에 대한 조사 결과로 전 연령에서 최근 6개월 내 구입한 버섯가공식품은 주로 스프류이며, 밀키트, 죽, 즉석/신선 반찬류, 건조상품, 분말상품 순으로 나타났다. 전반적으로 초등학생 자녀를 둔 연령대인 40-44의 경우 주로 반찬과 연계된 제품의 구매 경험이 높고, 연령이 어려질수록 1인가구 또는 미혼가구의 영향이 높아 즉석, 편의식품에 대한 구매가 높은 것으로 나타났다. 55세 이상의 경우 밀키트 구입율이 현저하게 낮아지며, 스프류를 제외한 대부분의 가공식품 구매 경험이 낮은 것으로 분석되었고, 이는 노인 타겟에 적합한 상품의 부재에서 기인할 수도 있다.

<표 5> 최근 6개월 내 구입한 버섯가공식품

	전체	연령 5세 단위					
		25~34세	35~39세	40~44세	45~49세	50~54세	55~59세
스프	51.7	57.0	50.0	40.7	59.4	58.8	44.4
밀키트	37.5	43.8	42.9	51.9	31.3	44.1	11.1
죽	34.0	47.7	32.9	37.0	40.6	23.5	22.2

	전체	연령 5세 단위					
		25~34세	35~39세	40~44세	45~49세	50~54세	55~59세
반찬류	31.3	33.6	30.0	40.7	25.0	47.1	11.1
건조 식품	30.4	28.1	32.9	51.9	28.1	41.2	0.0
분말 식품	30.7	33.6	22.9	33.3	37.5	23.5	33.3
간편/즉석식품	24.2	26.6	28.6	33.3	18.8	26.5	11.1
리조또	20.7	29.7	32.9	14.8	15.6	8.8	22.2
조미료/장류	19.4	24.2	24.3	29.6	9.4	17.6	11.1
면/국수	12.1	25.8	24.3	7.4	3.1	11.8	0.0
과자/스낵류	17.6	15.6	21.4	18.5	9.4	29.4	11.1
샐러드류	14.3	18.0	20.0	29.6	6.3	11.8	0.0
소스	10.7	19.5	24.3	11.1	3.1	5.9	0.0
다짐/절단상품 (생물)	12.6	21.1	11.4	11.1	6.3	14.7	11.1

버섯 가공식품 ‘사용 시’ 불만족한 점을 조사한 결과(표 6) 버섯 가공식품에 대한 주요 불만족 요인은 가격대비 가치가 낮다고 생각하였고 이는 버섯이 부재료로 들어가거나, 주재료 이지만 식재료가 풍성히 들어가지 않은 점에 불만족하였다. 주된 소비자 불만의 대상은 밀키트, 수프, 죽 제품으로, 버섯을 더욱 풍성히 담은 제품에 대한 unmet needs가 있을 것으로 판단된다. 즉석/신선 반찬류는 조미료 맛이 강하게 난다는 점이 주요 불만족 이유로 평가되었다. 메뉴가 마음에 들지 않고, 전반적으로 맛이 좋지 않다는 점은 버섯 가공식품의 주요 개선 포인트이며, 건조 상품과 분말 상품은 취식시 특유의 냄새가 난다는 부분이 다른 제품 대비 두드러진 불만족점으로 나타났다.

<표 6> 버섯 가공식품에 대한 불만

	전체	연령 5세 단위					
		25~34세	35~39세	40~44세	45~49세	50~54세	55~59세
가격이 비싸고 버섯 함량이 높지 않음	32.8	28.1	34.3	22.2	37.5	41.2	33.3
식사 대응으로 먹기에는 부족함	27.1	23.4	32.9	14.8	34.4	23.5	33.3
조미료나 첨가물이 많이 들어감	22.1	21.1	15.7	29.6	31.3	23.5	11.1
종류가 별로 없음	17.5	18.0	21.4	18.5	15.6	20.6	11.1
들어간 버섯의 종류가 마음에 들지 않음	13.2	21.1	12.9	29.6	12.5	2.9	0.0
버섯 냄새가 안 좋음	16.8	18.0	11.4	11.1	9.4	17.6	33.3
전반적으로 맛이 좋지 않음	12.3	13.3	18.6	11.1	21.9	8.8	0.0
대용량으로 포장이 불편함	13.4	13.3	17.1	7.4	6.3	2.9	33.3

버섯 가공식품의 월평균 구입 빈도를 조사한 결과(표 7) 버섯 가공식품은 인구 분포와 관계없이 단순 계산시 평균적으로 한달에 3.8회 이상 구입하고 있다. 연령대가 낮은 경우에서 시작하여, 자녀가 있을 수 있는 연령대로 성장하면서 구매빈도 또한 높아지며, 자녀가 성장한 이후 시점 부터는 급격히 낮아졌다. 이는 버섯 가공식품이 단순히 식사의 대용이나 식재료의 관점에서 사용되고 있다고 판단되어진다.

<표 7> 버섯 가공식품 월평균 구입 빈도

	평균 구입빈도		연령5세 단위					
	총 빈도	실구매	25~34세	35~39세	40~44세	45~49세	50~54세	55~59세
거의 매일	30.42	0.7	3.9	2.9	7.4	0.0	0.0	0.0
2~3일에 한 번	10.16	1.5	14.1	24.3	7.4	9.4	11.8	22.2
일주일에 한 번	4.33	1.1	27.3	37.1	44.4	18.8	14.7	11.1
2~3주일에 한 번	1.42	0.3	21.1	18.6	22.2	25.0	17.6	11.1
1개월에 한 번	1	0.2	17.2	8.6	11.1	25.0	29.4	22.2
2~3개월에 한 번	0.33	0.0	8.6	8.6	7.4	9.4	8.8	0.0
4~6개월에 한 번	0.16	0.0	3.1	0.0	0.0	3.1	14.7	0.0
4~6개월에 한 번 미만	0.08	0.0	4.7	0.0	0.0	9.4	2.9	33.3
평균 구매빈도	-	3.8	4.3	5.3	5.4	2.4	2.4	3.1

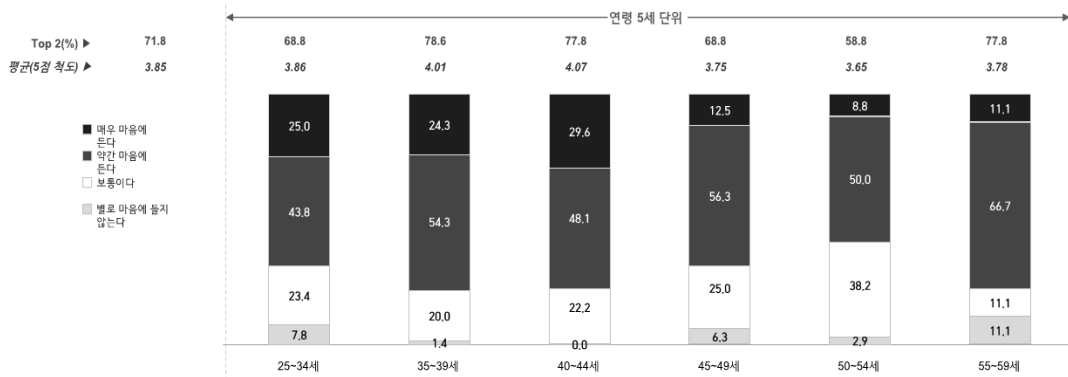
버섯 가공식품 구입 채널을 조사한 결과는 표 8과 같이 대형할인점, 기업형 슈퍼마켓, 온라인 쇼핑몰에서 주로 구입하고 있다. 밀키트는 온라인과 오프라인에서 다양하게 구입하고 있으며, 간편/즉석 식품과 즉석/신선 반찬류는 온라인 쇼핑몰 뿐만 아니라 새벽배송/신선식품 전문 온라인 배송업체를 이용하여 구입하였다. 특이한 점은 구매대행이나 해외 직구를 통해서도 버섯 가공식품을 구매하는 것으로 볼 때 해외의 다양한 상품에 대한 검토가 요구된다.

<표 8> 버섯 가공식품 구입 채널

	전체	연령 5세 단위					
		25~34세	35~39세	40~44세	45~49세	50~54세	55~59세
할인점	40.9	39.1	37.1	40.7	59.4	47.1	22.2
기업형 슈퍼마켓	21.9	32.8	27.1	14.8	25.0	20.6	11.1
온라인 쇼핑몰	19.9	24.2	25.7	22.2	15.6	20.6	11.1
대형마트 온라인몰	16.7	18.0	25.7	14.8	21.9	8.8	11.1
새벽배송(마켓컬리, 헬로우네이)	12.7	23.4	21.4	22.2	6.3	2.9	0.0
창고형 마트	18.6	9.4	18.6	14.8	9.4	14.7	44.4
동네 가게/슈퍼마켓	11.0	14.8	17.1	7.4	9.4	5.9	11.1
백화점 식품 매장	10.8	9.4	12.9	22.2	6.3	2.9	11.1

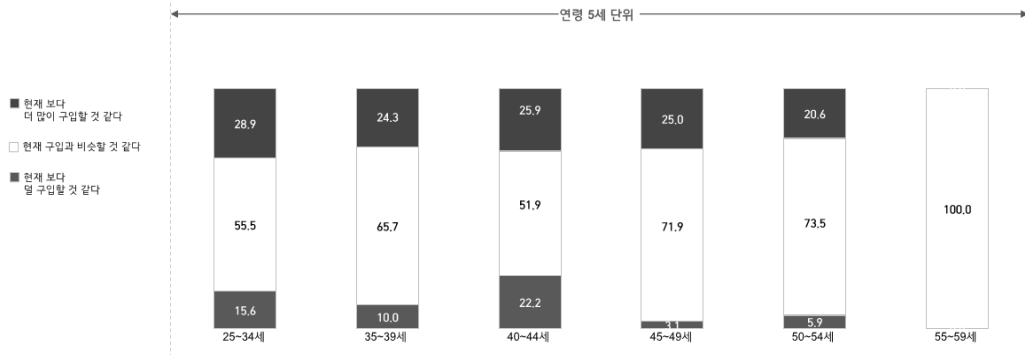
	전체	연령 5세 단위					
		25~34세	35~39세	40~44세	45~49세	50~54세	55~59세
편의점	6.1	14.8	8.6	7.4	3.1	2.9	0.0
동네 시장/재래시장	9.1	9.4	11.4	7.4	12.5	2.9	11.1
TV 홈쇼핑	6.3	7.8	8.6	7.4	3.1	0.0	11.1
특정 제조사 및 브랜드 쇼핑물	4.4	6.3	10.0	7.4	0.0	2.9	0.0
구매대행 물	5.3	7.0	7.1	3.7	0.0	2.9	11.1
해외 직구	2.9	2.3	8.6	3.7	0.0	2.9	0.0

버섯 가공식품의 전반적인 품질 만족도는 그림 3과 같이 평균 3.8점으로 만족하는 편이었다. 자녀를 둔 연령대의 경우 즉석/신선 반찬류같은 HMR 상품에 대한 만족도가 더욱 높게 나오므로 인해 전반적인 만족도가 높아지는 반면 스프나 죽, 건조상품을 주로 소비하는 연령층의 만족도는 상대적으로 조금 낮게 나오고 있으며, 버섯 가공식품의 사용 빈도 및 사용 니즈에 따른 연령대별 만족도가 다르게 나타났다. 따라서 향후 상품화 추진시 연령대별 니즈에 대응한 고민과 상품화 노력이 필요하다.



(그림 3) 버섯 가공식품 전반적인 품질 만족도

버섯 가공식품 향후 구입 빈도 변화를 조사한 결과는 그림 4와 같다. 버섯가공식품 구입자의 약 21%는 현재보다 더 구입할 것으로 예상하였다. 하지만, 전반적으로 버섯 가공식품에 대한 구입 빈도가 높은 층일수록 덜 구입하겠다는 의사가 높다는 점은 제품에 대한 만족도나 새로운 소비에 대한 동기부여가 부족했음에서 기인한 것으로 보이며, 보다 다양한 버섯 가공식품의 개발과 다양한 가치를 제공 하는 노력이 요구된다. 소비가 증대될 것으로 기대되는 이유는 주로 맛과 건강, 영양, 간편한 식사에 좋다는 등의 다양한 이유에서 기인한다. 따라서 버섯 가공식품의 Key Buying Factor 의 중요한 축은 건강과 영양, 맛과 다양성, 원물감, 가격대비 가치, 새로운 상품개발이 필요하다고 판단된다.



(그림 4) 버섯 가공식품 향후 구입 빈도 변화

표 9는 향후 버섯 가공식품을 더 구입하고자 하는 이유를 조사한 결과로 버섯 가공식품을 더 구입하려는 이유는 어느 한 부분에 치우치지 않고 다양하게 이야기 되는 점으로 볼 때 강력한 컨셉이나 매력이 없이 전반적으로 무난하다는 의미로 받아들일 수도 있으므로, 보다 소비자의 unmet needs에 집중할 수 있는 관점과 상품의 개발 노력이 필요하다. 이를 위해서는 단순한 소비자 설문조사에 한정하지 않고, 보다 세밀화된 소비자 정성조사인 Focus Group Interview의 진행이 요구된다.

<표 9> 향후 버섯 가공식품을 더 구입하고자 하는 이유

	전체	연령 5세 단위				
		25~34세	35~39세	40~44세	45~49세	50~54세
영양이 좋아서	45.3	48.6	11.8	57.1	75.0	57.1
자녀에게 버섯을 부담 없이 먹이기 위해	23.1	5.4	29.4	14.3	50.0	28.6
다양한 용도로 활용할 수 있어서	43.6	37.8	23.5	57.1	75.0	57.1
맛이 좋아서	34.1	43.2	41.2	14.3	37.5	57.1
한끼 식사 대용으로 좋아서	31.9	37.8	58.8	42.9	37.5	14.3
간식으로 사용하기 좋아서	37.9	27.0	47.1	57.1	37.5	14.3
요리의 맛을 살려주고 다양하게 활용이 가능	40.4	48.6	47.1	42.9	50.0	42.9

향후 더 구입하고자 하는 버섯가공식품에 대한 조사 결과는 표 10과 같이 현재 버섯 가공식품 중에서 자주 구입하는 밀키트, 수프, 간편/즉석식품, 즉석/신선 반찬류, 죽, 건조 상품, 분말 상품등은 향후에도 여전히 구입하고자 하는 주요 버섯 가공식품으로 나타났다. 현재 구입 대비 향후 더 구입 의향이 있는 제품은 간편/즉석식품, 즉석/신선 반찬류, 리조또, 다짐/절단 상품 등이었다. 특히 리조또는 현재 구입하는 버섯 가공식품에서 상대적으로 중요도가 낮은 제품이나 향후 더 구입하고자 하는 상품으로 평가했으며, 자녀가 초등학생~중학생 정도인 가구에서의 구입 의향이 더 높았다. 연령대가 높을수록 요리보다는 활용도가 높은 죽, 건조, 분말 상품이외에도 건강 관련된 버섯 상품에 대한 관심이 높게 나타났다.





# INSIGHT

버섯분말

전체순위 ?

2021.08.23~2022.08.22

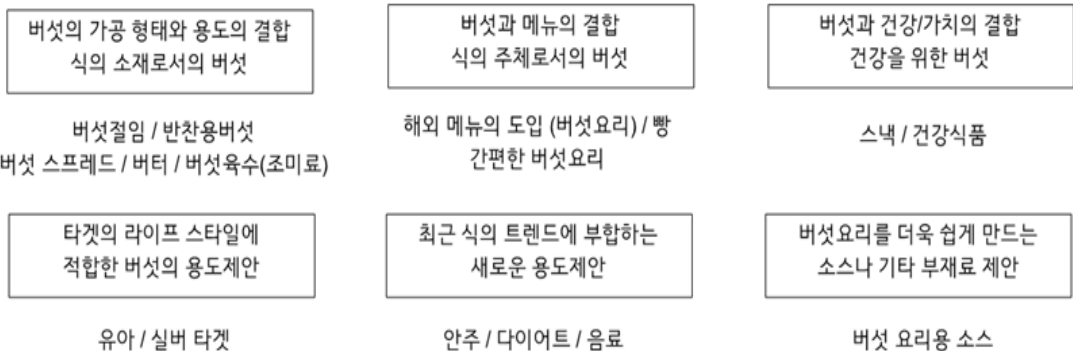


순위	연관어	건수
1	표고	24
2	버섯	24
3	건강	8
4	비타민	6
5	송이	4
6	면역력	4
7	차가버섯	4
8	표고버섯	4
9	방법	4
10	제품	4
11	주문건	2
12	치료제	2
13	면역	2
14	건강스타그램	2
15	멀티비타민	2

(그림 8) 검색어에 따른 키워드 전체 순위

그림 5~8은 버섯을 이용한 상품화 방향성을 조사하기 위한 소비자 커뮤니티의 BIG DATA TREND 분석 결과로 버섯과 관련된 키워드에 대한 검색 순위는 고기, 버섯요리나 관련 맛집, 소스 관련성이 가장 높은 형태이나 최근 밀키트, 반찬, 샐러드, 분말과 같은 키워드 분석결과 젊은층을 중심으로 전통적인 메뉴에서 벗어나 보다 트렌드 있는 메뉴로의 전환이 가속화되는 느낌이며, 건강에 대한 니즈는 코로나로 인해 더욱 확대되는 것으로 보인다.

따라서 버섯의 건강을 테마로 새로운 식 트렌드를 제안하는 형태의 신개념 상품을 제안하며, 이를 하나의 브랜드로 묶어서 출시하는 것이 좋다고 판단된다.



(그림 9) 상품화 방향성

(시험 2) 버섯의 기능성 소재로서의 타당성 검증 및 분석

<표 10> 버섯(양송이, 표고, 잎새) 일반성분 비교

종류 품종 주기	일반성분(%)							
	수분	단백질	지방	회분	탄수화물	조섬유		
도담	1	4.19±0.05	37.10±0.23	1.79±0.05	10.07±0.00	46.85±0.14	9.14±0.08	
	2	6.09±0.00	38.37±0.03	1.33±0.03	10.01±0.03	44.20±0.02	9.48±0.61	
	3	2.89±0.06	39.07±0.07	1.31±0.06	9.54±0.12	47.19±0.23	7.59±0.13	
양송이	하담	1	8.48±0.15	31.37±0.08	1.34±0.03	8.40±0.01	50.41±0.14	7.39±0.17
		2	4.06±0.07	42.85±0.19	1.13±0.14	8.42±0.05	43.54±0.24	7.06±0.01
		3	7.58±0.04	40.77±0.20	1.36±0.02	8.33±0.03	41.96±0.13	7.51±0.21
새한	1	5.51±0.07	29.30±0.02	1.14±0.03	8.88±0.05	55.18±0.09	8.92±0.78	
	2	4.02±0.04	37.14±0.08	1.52±0.03	9.59±0.05	47.72±0.07	10.08±0.75	
	3	3.38±0.04	38.42±0.18	1.56±0.06	9.68±0.02	46.95±0.25	8.53±0.19	
표고 산조	701	2.28±0.06	25.57±0.07	0.90±0.03	6.84±0.01	64.42±0.07	10.20±0.14	
잎새	태미	4.01±0.06	20.85±0.16	1.78±0.08	7.24±0.02	66.13±0.12	21.41±0.36	

<표 11> 버섯(양송이, 표고, 잎새) 아미노산 비교

(단위: %)

종류 품종 주기	히스티딘	세린	아르기닌	글리신	아스파르트산	글루탐산		
양송이	도담	1	0.60±0.03	1.25±0.01	1.08±0.04	1.14±0.06	2.33±0.06	4.53±0.12
		2	0.61±0.02	1.35±0.05	1.26±0.01	1.20±0.02	2.74±0.06	4.96±0.15
		3	0.63±0.03	1.43±0.04	1.35±0.02	1.32±0.04	2.80±0.01	5.65±0.04
양송이	하담	1	0.49±0.03	1.08±0.04	1.00±0.01	1.01±0.03	1.88±0.02	4.32±0.04
		2	0.57±0.03	1.32±0.05	1.35±0.03	1.20±0.03	2.39±0.02	6.59±0.16
		3	0.64±0.06	1.36±0.10	1.33±0.03	1.31±0.07	2.63±0.02	6.97±0.09
표고 산조	701	0.40±0.01	0.93±0.01	1.24±0.31	0.77±0.01	1.65±0.00	6.02±0.08	
잎새	태미	0.38±0.02	0.48±0.11	0.75±0.03	0.88±0.05	1.52±0.06	2.32±0.10	

종류 품종 주기	트레오닌	알라닌	프롤린	라이신	티로신	발린		
양송이	도담	1	1.29±0.03	3.12±0.07	1.14±0.03	1.55±0.05	0.59±0.02	1.86±0.02
		2	1.34±0.03	2.89±0.05	1.31±0.02	1.63±0.01	0.61±0.06	1.93±0.12
		3	1.39±0.01	3.11±0.01	1.40±0.02	1.72±0.03	0.66±0.09	1.96±0.04
양송이	하담	1	1.05±0.02	2.89±0.05	1.21±0.01	1.23±0.02	0.42±0.07	1.62±0.06
		2	1.25±0.02	3.19±0.02	2.45±0.08	1.51±0.04	0.59±0.12	1.82±0.06
		3	1.32±0.04	3.73±0.02	1.78±0.03	1.64±0.03	0.51±0.16	1.86±0.17
표고 산조	701	0.90±0.01	1.24±0.00	0.65±0.01	1.06±0.01	0.30±0.02	1.38±0.25	
잎새	태미	0.66±0.06	0.93±0.05	0.71±0.02	0.94±0.04	0.15±0.10	0.95±0.04	

종류	품종	주기	이소루신	루신	페닐알라닌	트립토판	시스틴	메티오닌
양송이	도담	1	0.95±0.07	1.73±0.06	1.05±0.04	0.28±0.01	0.44±0.00	0.32±0.01
		2	0.96±0.06	1.76±0.06	1.13±0.01	0.37±0.03	0.41±0.02	0.33±0.01
		3	1.03±0.09	1.87±0.05	1.17±0.03	0.37±0.01	0.46±0.01	0.35±0.01
	하담	1	0.83±0.06	1.45±0.02	0.90±0.01	0.25±0.02	0.35±0.02	0.26±0.01
		2	0.90±0.10	1.62±0.04	1.03±0.03	0.30±0.06	0.44±0.02	0.31±0.02
		3	1.03±0.11	1.79±0.03	1.13±0.01	0.35±0.01	0.44±0.01	0.32±0.01
표고	산조 701	0.54±0.02	1.04±0.01	0.72±0.02	0.15±0.01	0.47±0.01	0.22±0.00	
임새	태미	0.66±0.03	1.12±0.05	0.73±0.02	0.23±0.01	0.33±0.01	0.26±0.00	

<표 12> 버섯(양송이, 표고, 임새) 식이섬유 비교

종류	품종	주기	IDF	SDF	TDF
양송이	도담	1	20.77±0.72	2.18±0.20	22.94±0.53
		2	18.96±0.84	0.95±0.14	19.91±0.72
		3	19.84±0.64	1.49±0.09	21.33±0.60
	하담	1	18.96±0.49	1.34±0.25	20.30±0.73
		2	17.01±0.39	0.65±0.34	17.66±0.39
		3	16.80±0.10	1.29±0.15	18.09±0.25
	새한	1	20.56±0.78	1.32±0.33	21.88±0.52
		2	18.86±0.10	1.41±0.07	20.27±0.08
		3	19.11±0.41	1.04±0.28	20.15±0.21

양송이(도담) 주기가 증가할수록 총 폴리페놀함량과 총플라보노이드 함량이 증가하였고, 베타글루칸은 도담 2주기때 가장 높았음. 양송이(하담)은 주기가 증가할수록 총 폴리페놀함량과 총플라보노이드 함량이 감소하였고, 베타글루칸은 1주기때 가장 높았다.

베타글루칸 함량은 임새버섯(29.94%) > 표고(11.22%) > 양송이 하담 1주기 8.84% 순이었다.

<표 13> 버섯(양송이, 표고, 임새) 유효성분 비교

종류	품종	주기	총폴리페놀 (mg/g)	총플라보노이드 (mg/g)	베타글루칸 (%)	항당뇨 (농도 25mg/ml)
양송이	도담	1	7.14±0.06	2.08±0.03	2.72±0.33	59.12±2.34
		2	8.43±0.05	2.55±0.11	8.07±0.04	57.92±6.26
		3	8.77±0.04	4.12±0.07	6.67±0.00	42.85±6.85
	하담	1	6.16±0.34	5.27±0.03	8.84±0.41	63.83±1.08
		2	3.57±0.13	1.45±0.02	7.93±0.09	64.16±0.82
		3	1.66±0.01	0.45±0.00	7.30±0.44	49.43±7.06
	새한	1	7.98±0.01	0.32±0.01	9.24±0.01	54.44±0.01
		2	7.91±0.01	0.31±0.01	7.66±0.01	50.17±0.01
		3	7.91±0.01	0.31±0.01	7.78±0.01	51.40±0.01
표고	산조 701	7.24±0.05	1.69±0.10	11.22±0.54	34.81±1.86	
임새	태미	4.04±0.11	3.05±0.11	25.94±0.51	75.97±1.48	

<표 14> 버섯(양송이, 표고, 앞새)별 수율, 당 염, 수분흡수·용해지수 비교

종류	품종	주기	건조수율	당	염	수분흡수지수	수분용해지수
양 송 이	도담	1	8.6	0.7	0.03	6,283	51,636
		2	8.3	0.9	0.03	6,472	46,516
		3	8.4	0.8	0.04	6,803	46,309
	하담	1	10.2	0.8	0.03	7,545	45,228
		2	12.4	1.12	0.05	6,296	46,516
		3	11.5	0.93	0.03	7,615	48,801
	새한	1	10.0	0.95	0.04	6,558	46,925
		2	9.1	1.5	0.04	7,469	49,127
		3	10.0	1.5	0.04	7,122	43,828
표고	산조	701	15.6	2.0	0.04	7,835	37,804
앞새	태미		9.3	3.5	0.00	5,189	40,313

<표 15> 버섯(양송이, 표고, 앞새)별 물성비교

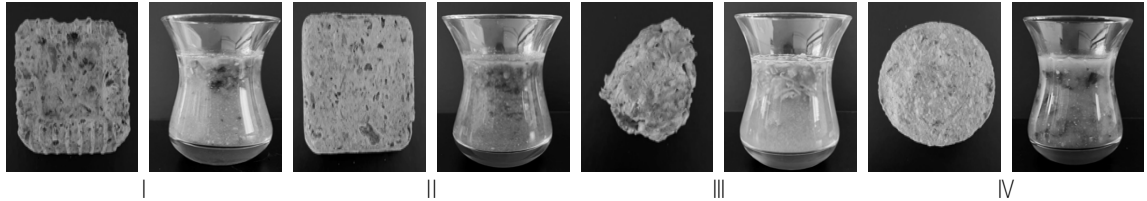
종류	품종	주기	경도(Ⅰ)	경도(Ⅱ)	응집력	탄력성	점착성	씹힘성
양 송 이	도담	1	2365.60	2324.00	0.90	1.82	2121.20	37.98
		2	1687.20	1649.60	0.90	1.85	1520.40	27.70
		3	1924.80	1890.20	0.89	1.77	1704.60	29.04
	하담	1	2695.80	2652.40	0.93	1.90	2524.40	47.06
		2	3364.60	3298.20	0.91	1.86	3064.20	55.92
		3	3062.40	3085.20	0.90	1.87	2911.60	57.66
	새한	1	2201.20	2153.00	0.86	1.82	1900.40	33.17
		2	2421.00	2378.33	0.92	1.86	2221.33	40.63
		3	2609.67	2557.33	0.95	1.92	2470.67	46.89
표고	산조	701	174.60	171.60	0.96	1.97	165.40	3.18
앞새	태미		291.60	262.20	0.50	1.56	190.60	2.48

<표 16> 버섯(양송이, 표고, 앞새)별 색도비교

종류	품종	주기	L	a	b
양 송 이	도담	1	88.49	2.15	16.19
		2	89.24	2.10	17.85
		3	88.47	2.02	16.86
	하담	1	88.37	1.48	18.11
		2	89.93	0.50	15.29
		3	87.48	2.01	18.40
	새한	1	91.28	0.52	15.90
		2	88.00	2.17	21.11
		3	87.48	2.01	18.40
표고	산조	701	41.74	0.15	3.25
앞새	태미		42.16	0.02	4.21

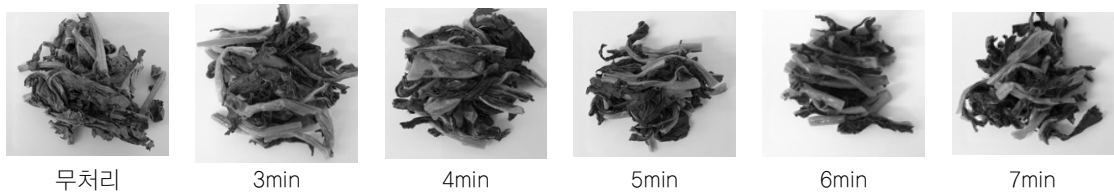
(시험 3) 개발 컨셉, 가공제품 설정 및 시제품 개발

양송이를 활용한 간편식 된장국을 만들기 위해 된장, 양송이, 시래기 등 4가지 다른 비율로 배합한후 성상을 비교(그림 10) 하였다.

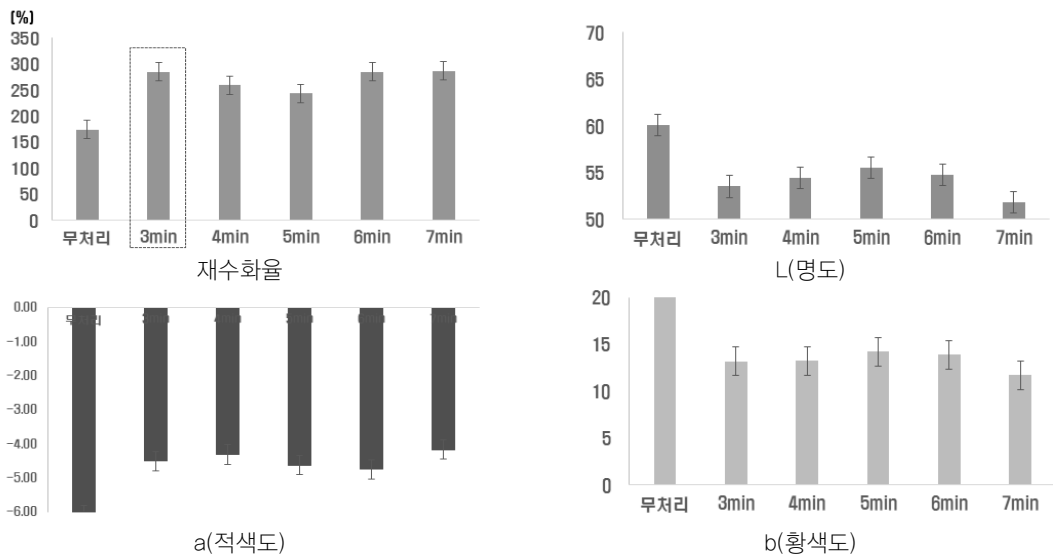


(그림 10) 된장국 베이스

또한 첨가된 부재료인 시래기의 식감을 위해 전처리 시간별 품질을 조사한 결과 무처리보다 전처리한 모든 시료에서 재수화율이 증가하였으며, 3분에서 재수화율이 가장 높았고, 5분까지는 재수화율이 낮아졌다가 6분후부터는 재수화율이 다시 증가하였으나 6분후부터는 식감이 매우 떨어졌다. 색도 조사결과 무처리보다 처리군에서 모두 L(명도)값이 낮아졌으며, 3분과 7분에서 가장 낮았다.(그림 11, 12)

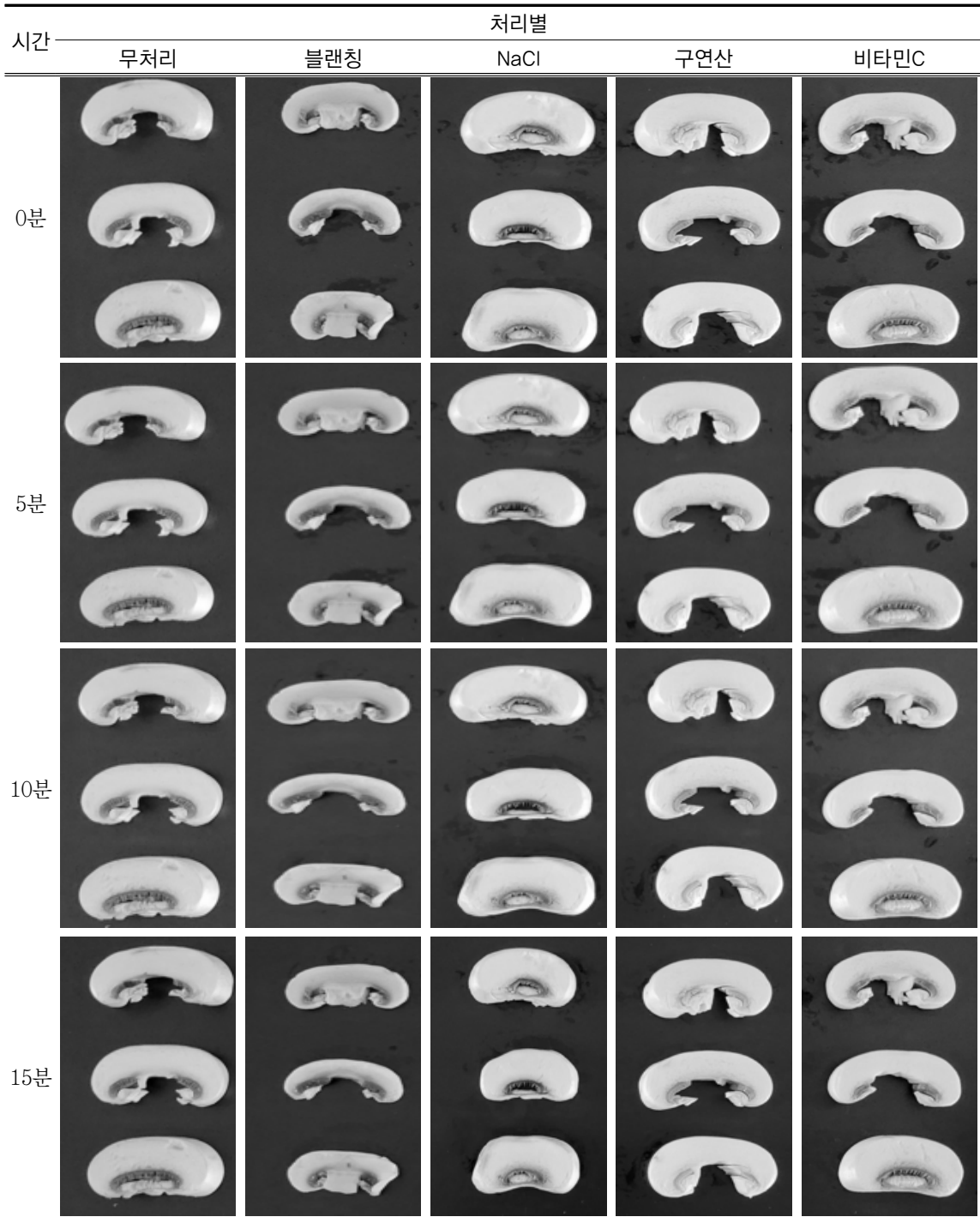


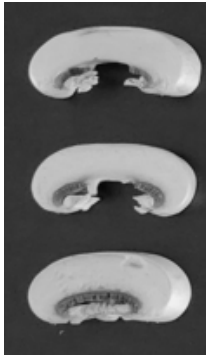
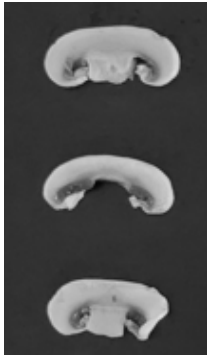
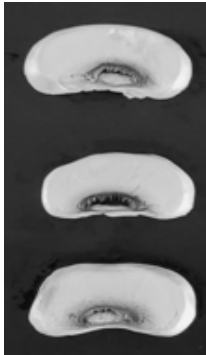
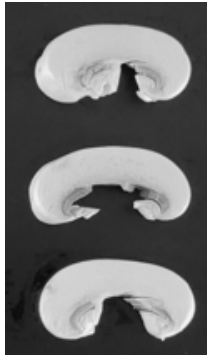
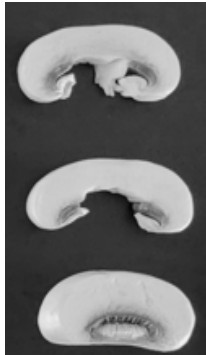
(그림 11) 처리별 시래기 품질변화



(그림 12) 처리별 재수화율 및 색도

양송이 건조시 갈변을 방지하고자 블랜칭과 비타민 등을 처리한 결과(그림 13) 무처리시 시간경과에 따라 갈변도가 증가하였고, 비타민 C > 구연산 > NaCl > 블랜칭 순으로 갈변도가 저하되었다.



시간	처리별				
	무처리	블렌칭	NaCl	구연산	비타민C
20분					

(그림 13) 양송이 처리별 갈변도 정상 비교



(그림 14) 버섯 된장찌개

○ 잎새버섯 활용 상품개발

강원도농업기술원에서 개발한 잎새버섯(품종: 태미)을 대상으로 물리적 처리(블렌칭, 초산 침지, 스팀, 초음파 처리) 및 효소 처리(알파-아밀라아제, 베타-아밀라아제, 프로테아제, 펩티다아제, 셀룰라아제)를 한 잎새버섯의 성상을 그림 15에 나타내었다.



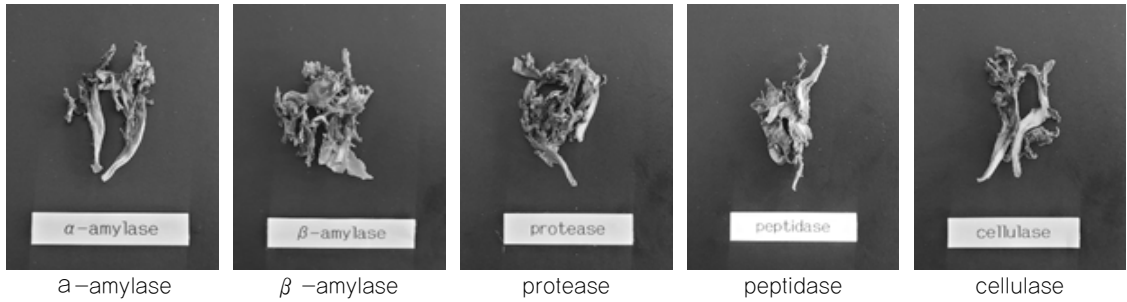
무처리

블렌칭  
(85°C, 3분 30초)

초산0.1%, 침지30분

스팀100°C, 5분

초음파 1시간



[그림 15] 처리별 성상

물리적 처리 중에서 블랜칭 처리의 조건은 85℃, 3분 30초, 초산 침지처리의 조건은 0.1% 초산, 30분 침지, 스팀 처리의 조건은 100℃, 5분, 초음파 처리 조건은 40kHz의 초음파, 1시간이었다. 또한, 상기 효소처리의 조건은 각 효소의 농도 0.2%(w/w), 60℃, 10시간 침지이었다. 각 조건별로 처리한 앞새버섯의 물성을 비교한 결과를 표 17에 나타내었다. 물리적 처리와 효소적 처리 중에서, 프로테아제 처리구에서 경도가 가장 높았고, 버섯의 식감 및 형태를 유지하였다.

<표 17> 처리별 물성 비교

	처리구	경도(g)	응집성	탄력성 (mm)	검성(g)	씹힘성(mj)
물리적 처리	무처리	197.33±38.03	0.16±0.03	0.53±0.22	39.67±15.88	0.16±0.10
	블랜칭	151.67±15.17	0.03±0.05	0.23±0.30	1.67±0.57	0.03±0.40
	초 산	391.67±3.51	0.27±0.16	1.18±0.38	105.67±63.12	0.27±1.25
	스 팀	457.33±35.23	0.29±0.03	0.45±0.35	128.33±26.63	0.29±0.05
	초음파	467.33±58.22	0.32±0.10	1.52±0.21	184.00±15.71	0.32±1.15
단행 처리	덧 음	162.00±22.06	0.92±0.02	1.93±0.05	149.33±16.56	0.92±0.35
	α-amylase	158.33±16.84	0.94±0.06	1.95±0.04	149.33±23.50	2.86±0.40
효소적 처리	β-amylase	1,514.33±51.00	0.93±0.03	3.28±1.13	1419.33±36.14	45.6±15.36
	protease	1,987.66±26.23	0.70±0.12	1.98±0.04	1,391.00±31.13	26.93±5.80
	peptidase	544.33±23.01	0.52±0.06	1.61±0.14	206.66±10.59	3.13±0.65
	cellulase	261.00±31.90	0.87±0.04	1.79±0.04	227.33±36.25	4.00±0.52

표 18에서 보는 바와 같이, 물리적 처리와 효소적 처리를 비교할 때, 효소적 처리에서 β-글루칸의 함량이 높았고, 그 중 프로테아제 처리에서 β-글루칸의 함량이 가장 높음을 알 수 있다. 그러나, 효소적 처리에서는 아린맛이 감소되지 않았는 바, 추가적으로 물리적 처리에 따른 아린맛 비교 실험을 수행할 필요가 있을 것으로 판단되었다.

<표 18> 처리별 베타글루칸 비교

		처리구	$\beta$ -glucan (g/100g)
단행 처리	물리적 처리	무처리	18.63 $\pm$ 0.26
		블랜칭	20.14 $\pm$ 0.92
		초 산	16.62 $\pm$ 0.68
		스 팀	18.69 $\pm$ 0.24
		초음파	18.54 $\pm$ 0.08
	뒤 음	20.66 $\pm$ 0.25	
	효소 처리	$\alpha$ -amylase	32.25 $\pm$ 0.43
		$\beta$ -amylase	32.12 $\pm$ 0.83
		protease	34.26 $\pm$ 0.90
		peptidase	30.77 $\pm$ 0.38
cellulase		32.80 $\pm$ 0.63	

전자혀를 이용하여 잎새버섯(품종: 태미) 처리별로 아린맛을 분석한 결과를 표 3에 나타내었다, 표 19의 처리구에서 블랜칭 처리의 조건은 85℃, 3분 30초, 초산 침지처리의 조건은 0.1% 초산, 30분 침지, 스팀 처리의 조건은 100℃, 5분, 초음파 처리 조건은 40kHz의 초음파, 1시간, 뒤음 조건은 250℃, 30분(제1차) 후 230℃, 90분(제2차)이었다. 표 19에서 보는 바와 같이, 단행 처리보다 병행 처리시에 아린맛이 감소하였으며, 특히 병행 처리 중에서 블랜칭+뒤음 처리구에서 현저하게 낮은 아린맛을 나타냄을 알 수 있다.

<표 19> 처리별 아린맛 비교

		처리구	아린맛
단행 처리		무처리	6.4
		블랜칭	7.3
		초 산	7.3
		스 팀	7.2
		초음파	6.7
		뒤 음	5.6
병행 처리		블랜칭 + 뒤음	4.5
		초산 + 뒤음	5.5
		스팀 + 뒤음	5.7
		초음파 + 뒤음	4.7
		초산 + 스팀 + 뒤음	5.0

처리별 최종 베타글루칸 함량을 분석한 결과를 하기 표 20에 나타내었다. 표 20에서 보는 바와 같이, 베타글루칸의 함량은 다른 처리구에 비하여, 효소+블렌칭+튀움 처리구에서 현저하게 증가함을 알 수 있었다.

<표 20> 처리별 베타글루칸 비교

	처리구	$\beta$ -glucan (g/100g)	단백질 (g/100g)
단행 처리	무처리	18.63±0.26	35.72±0.23
	블렌칭	20.14±0.92	33.63±0.06
	초 산	16.62±0.68	37.63±0.07
	스 팀	18.69±0.24	36.09±0.17
	초음파	18.54±0.08	35.24±0.02
	튀 음	20.66±0.25	32.77±0.29
병행 처리	블렌칭+튀움	17.84±0.45	29.98±0.12
	초산+튀움	25.73±0.46	36.88±0.13
	스팀+튀움	15.98±0.79	33.58±0.29
	초음파+튀움	25.41±0.76	37.29±0.10
	초산+스팀+튀움	22.80±0.40	32.17±0.12
	효 소	29.71±0.58	19.43±0.08
	효소+스팀+튀움	29.23±0.29	15.74±0.06
	효소+블렌칭+튀움	31.57±0.23	15.03±0.02



타블렛



효소분말



후라가케



버섯국수

(그림 16) 잇새버섯 활용 가공품

○ 잇새정

경도측정(4~8kp 적합) 기준의 6.79kp 사이에 적합하였다.

38℃ 정제수에 제품 1알씩 6곳에 넣고 완전히 풀어질 때까지 상하 운동시키며 시간 측정하였을 때 30분 미만이면 적합기준에 평균 21.83분이었다.

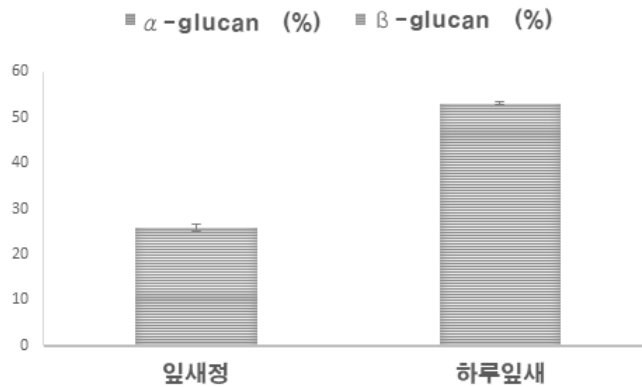
<표 21> 잎새정 경도 및 붕해도

상품명	경도	붕해도
잎새정	6.79 ± 0.28	21.83 ± 0.57

<표 22> 가공제품 일반성분

상품명	수분	단백질	지방	회분	탄수화물	조성유
잎새정	6.48±0.06	23.84±0.03	1.51±0.01	4.31±0.01	63.85±0.04	8.46±0.01
하루잎새	3.51±0.03	2.43±0.01	0.33±0.01	0.745±0.12	92.97±0.05	3.29±0.32

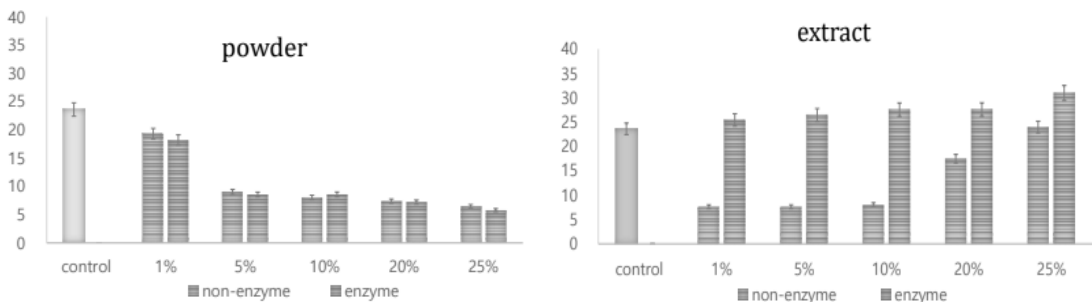
○ 가공제품 베타글루칸 비교



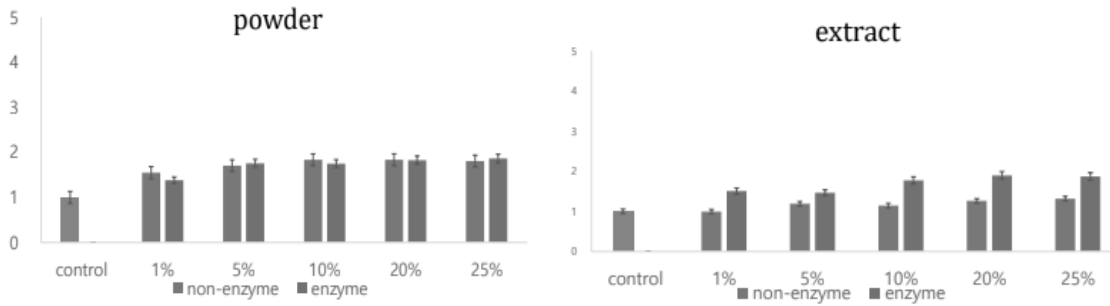
(그림 17) 가공품별 베타글루칸 비교

○ 버섯 막국수

잎새버섯 분말 1%, 5%, 10%, 20%, 25%와 추출물 1%, 5%, 10%, 20%, 25%의 함량에 따른 버섯 막국수의 품질은 추출물을 비교하였다. 버섯 막국수의 색도는 추출물 함량이 높을수록 L, b 값이 감소하였고, 분말 함량이 낮을수록 L, b 값은 증가하였다. 잎새버섯 추출물 및 분말의 함량이 감소함에 따라 신장성이 감소하였다. 신장성은 효소추출물이 가장 높았고, 탄성도는 분말보다 추출물이 높았다. β-글루칸 함량 및 관능평가에서는 효소추출물 > 추출물 > 분말의 순으로 나타났다.



(그림 18) 분말 및 추출물별 버섯 막국수 신장성



(그림 19) 분말 및 추출물별 버섯 막국수 탁도

<표 23> 분말 함량별 버섯 막국수 색도

분말 함량	Color value			
	L*	a*	b*	
대조군	38.46±0.39	4.52±0.23	12.03±0.92	
1%	Non-enzyme	54.43±0.31	1.73±0.04	13.68±0.18
	enzyme	62.41±0.53	0.99±0.12	7.62±0.12
5%	Non-enzyme	52.50±0.26	3.94±0.04	13.60±0.57
	enzyme	61.69±0.15	1.91±0.06	8.59±0.08
10%	Non-enzyme	50.75±0.13	2.52±0.20	8.40±0.38
	enzyme	54.50±0.22	1.51±0.04	8.08±0.01
20%	Non-enzyme	47.82±0.94	2.26±0.01	9.59±0.14
	enzyme	51.19±0.81	1.74±0.03	7.30±0.28
25%	Non-enzyme	47.50±0.10	2.34±0.49	8.97±0.43
	enzyme	51.62±0.34	1.85±0.88	8.21±0.23

<표 24> 추출물 함량별 버섯 막국수 색도

추출물 함량	Color value			
	L*	a*	b*	
대조군	38.46±0.39	4.52±0.23	12.03±0.92	
1%	Non-enzyme	50.69±1.06	2.00±0.01	12.77±0.13
	enzyme	65.50±1.01	1.06±0.10	8.49±0.11
5%	Non-enzyme	45.73±0.97	5.86±0.14	16.76±0.45
	enzyme	65.84±1.59	0.93±0.41	8.25±1.40
10%	Non-enzyme	41.00±0.52	4.90±0.02	14.13±0.07
	enzyme	58.26±0.27	1.03±0.15	6.96±0.43
20%	Non-enzyme	49.39±1.06	3.89±0.00	12.11±0.63
	enzyme	62.35±0.19	1.58±0.22	8.62±0.42
25%	Non-enzyme	48.40±0.10	3.55±0.31	11.46±0.11
	enzyme	47.44±1.94	1.17±0.17	7.12±0.90



(그림 20) 분말 및 추출물별 버섯 막국수 만족도

○ 표고버섯 활용 버섯포 개발

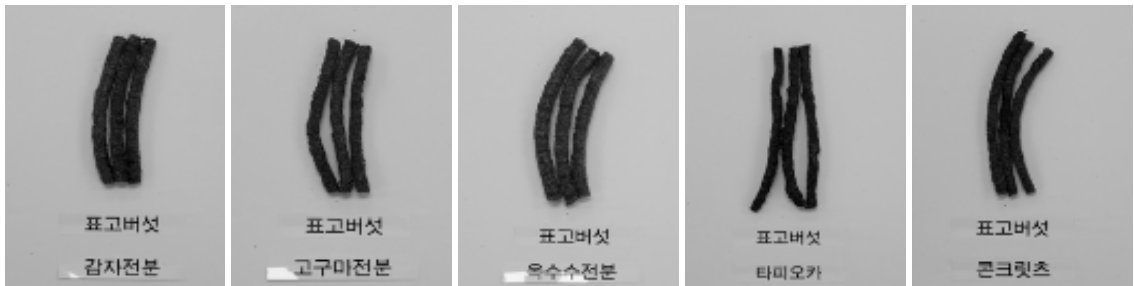
효소처리별로 경도는 Cellulase처리가 가장 낮았으며, 복합처리 > peptidase > β-amylase 처리순으로 낮았다.

<표 25> 표고버섯(버섯포) 효소처리별 물성비교

Group	경도(g)	응집성	탄력성	검성	씹힘성
무처리	291.60±23.33 <sup>c</sup>	0.50±0.17 <sup>a</sup>	1.56±0.25 <sup>ab</sup>	190.60±35.36 <sup>a</sup>	2.48±0.30 <sup>a</sup>
α-amylase	369.80±39.09 <sup>d</sup>	0.58±0.15 <sup>ab</sup>	1.59±0.29 <sup>ab</sup>	229.60±24.64 <sup>b</sup>	5.22±2.22 <sup>c</sup>
β-amylase	286.80±44.89 <sup>c</sup>	0.85±0.13 <sup>d</sup>	1.85±0.16 <sup>bc</sup>	239.60±32.39 <sup>b</sup>	4.40±0.87 <sup>bc</sup>
peptidase	222.20±16.04 <sup>b</sup>	0.77±0.13 <sup>bc</sup>	1.83±0.18 <sup>bc</sup>	177.80±29.99 <sup>a</sup>	3.18±0.69 <sup>ab</sup>
Cellulase	174.60±3.05 <sup>a</sup>	0.96±0.04 <sup>d</sup>	1.97±0.02 <sup>c</sup>	165.40±5.59 <sup>a</sup>	3.18±0.11 <sup>ab</sup>
Complex enzyme	255.00±18.34 <sup>bc</sup>	0.51±0.30 <sup>a</sup>	1.46±0.43 <sup>a</sup>	167.80±13.03 <sup>a</sup>	2.50±1.42 <sup>a</sup>

○ 버섯 활용 비건제품 개발

- 표고버섯 TVP 처리



(그림 21) 전분 종류별 표고버섯 TVP처리 성상

<표 26> 전분종류별 표고버섯 물성 비교

시료명	경도(g)	응집력	탄력성(mm)	점착성(g)	씹힘성(mJ)	
표고버섯	감자전분	7751.00	0.41	2.82	3178.33	87.70
	고구마전분	3346.00	0.56	3.10	1881.00	56.57
	옥수수전분	2873.67	0.56	2.27	1617.33	35.93
	타피오카	1386.67	0.55	2.30	757.00	17.00
	콘크리츠	2702.67	0.51	2.07	1368.33	27.77

<표 27> 전분종류별 표고버섯 색도, 수분함량, 유동성 비교

시료명	색도			수분함량 (%)	유동성		
	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)		Flow Index (°)	Friction Angles (°)	
표고버섯	감자전분	35.27	1.12	1.69	17,109	0.29	53.2
	고구마전분	37.68	1.67	3.32	16,012	0.28	51.3
	옥수수전분	39.80	3.53	5.61	15,184	0.28	53
	타피오카	36.43	2.45	3.40	22,969	0.28	53.1
	콘크리츠	41.31	3.77	6.90	17,183	0.26	50.9

- 양송이 TVP 처리



(그림 22) 전분 종류별 양송이 TVP처리 성상

<표 28> 전분종류별 양송이 물성 비교

시료명	경도(g)	응집력	탄력성(mm)	점착성(g)	씹힘성(mJ)	
양송이	감자전분	7,030.67	0.29	1.72	2,079.33	35.00
	고구마전분	4,008.67	0.47	1.91	1,865.67	34.87
	옥수수전분	7,166.33	0.23	1.68	1,652.67	26.73
	타피오카	7,436.67	0.70	2.38	3,296.00	110.20
	콘크리츠	3,965.33	0.48	2.20	1,900.00	40.83

<표 29> 전분종류별 양송이 색도, 수분함량, 유동성 비교

시료명	색도			수분함량 (%)	유동성		
	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)		Flow Index (°)	Friction Angles (°)	
양송이	감자전분	36.18	0.65	1.44	11,239	0.25	51.7
	고구마전분	36.10	1.15	1.89	11,135	0.27	54.1
	옥수수전분	37.54	1.40	2.70	11,768	0.21	50.3
	타피오카	45.40	3.19	9.07	35,220	0.27	50.8
	콘크리트	37.29	1.97	3.31	13,703	0.26	52.4

- 잎새버섯 TVP 처리



(그림 23) 전분 종류별 잎새버섯 TVP처리 성상

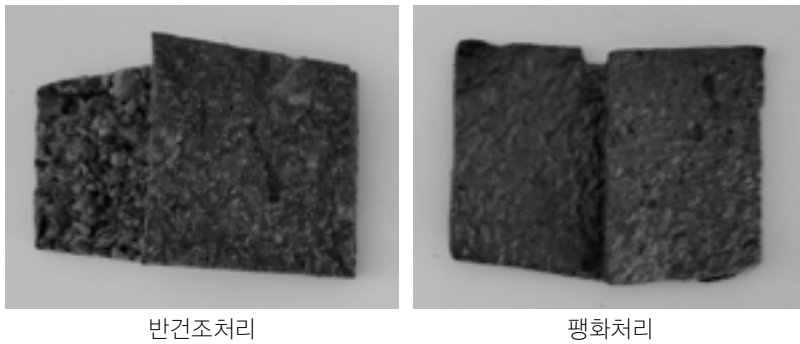
<표 30> 전분종류별 잎새버섯 물성 비교

시료명	경도(g)	응집력	탄력성(mm)	점착성(g)	씹힘성(mJ)	
잎새버섯	감자전분	6,843.67	0.60	2.13	3,916.33	82.20
	고구마전분	8,386.00	0.68	2.56	5,777.00	144.77
	옥수수전분	2,134.67	0.75	2.66	1,559.33	40.70
	타피오카	9,882.00	0.66	2.59	6,393.67	161.20
	콘크리트	5,711.67	0.57	2.35	3,227.67	74.20

<표 31> 전분종류별 잎새버섯 색도, 수분함량, 유동성 비교

시료명	색도			수분함량 (%)	유동성		
	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)		Flow Index (°)	Friction Angles (°)	
잎새버섯	감자전분	41.47	2.41	7.31	29,289	0.28	54.7
	고구마전분	41.31	2.51	6.42	19,675	0.30	52.5
	옥수수전분	41.26	3.42	7.88	27,717	0.31	52.5
	타피오카	43.28	3.70	8.86	20,679	0.35	55.7
	콘크리트	41.60	3.26	7.80	23,498	0.29	56.7

건조 처리별(반건조, 팽화처리) 물성비교시, 반건조처리시 팽화처리보다 경도는 낮아졌으나, 점착성이 증가되었다.



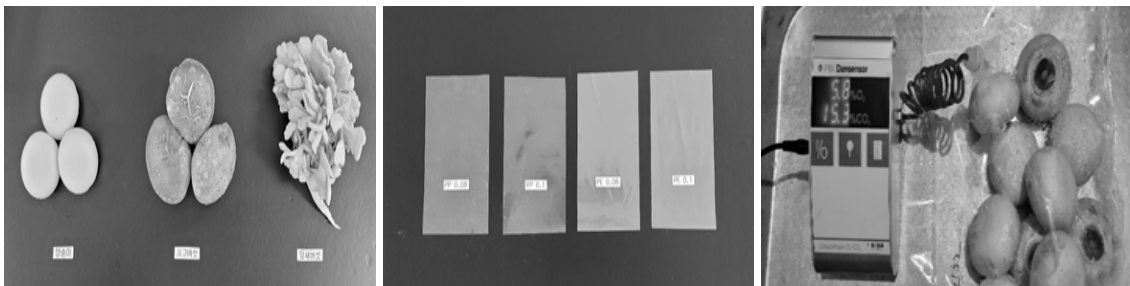
[그림 24] 건조 처리별 성상

<표 32> 처리별 버섯포 물성비교

Group	경도(g)	응집성	탄력성	검성	씹힘성
반건조	676.80±28.20 <sup>c</sup>	0.85±0.03 <sup>a</sup>	1.67±0.08 <sup>ab</sup>	579.00±15.23 <sup>a</sup>	9.50±0.60 <sup>a</sup>
팽화처리	963.20±110.23 <sup>d</sup>	0.61±0.19 <sup>ab</sup>	1.37±0.35 <sup>ab</sup>	529.20±30.58 <sup>b</sup>	9.26±3.31 <sup>c</sup>

(시험 4) 저장성 향상을 위한 전처리, 포장기술연구

○ 양송이 온도·포장 품질 비교



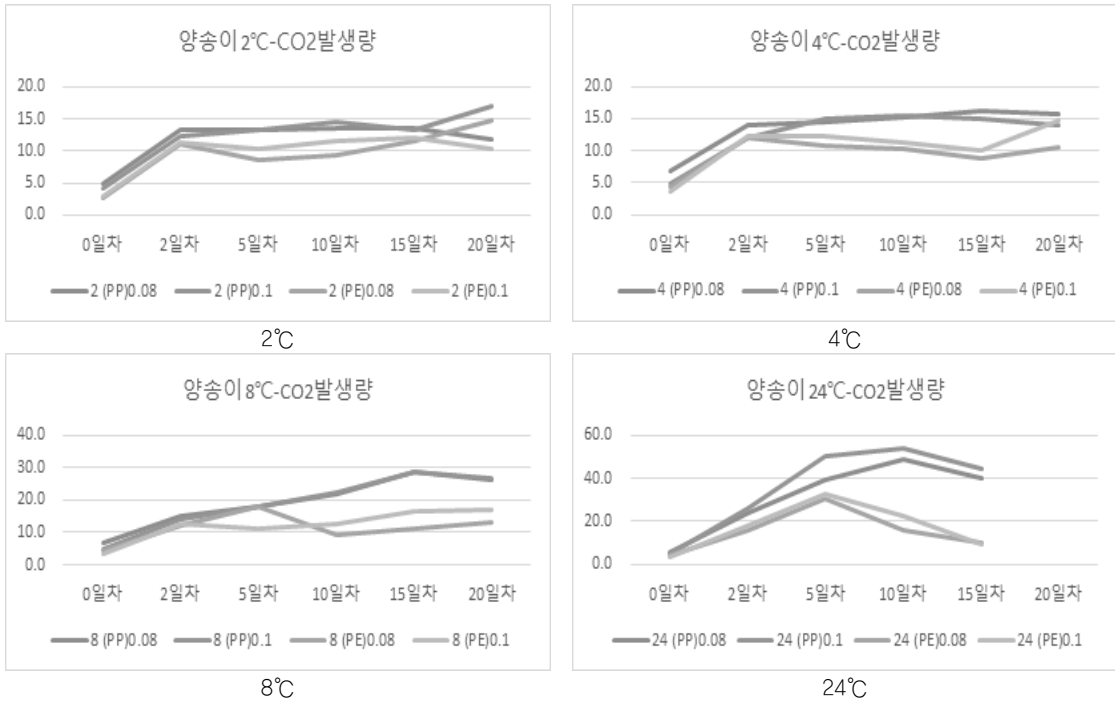
버섯 원시료 3종

포장필름 4가지

CO<sub>2</sub> 측정

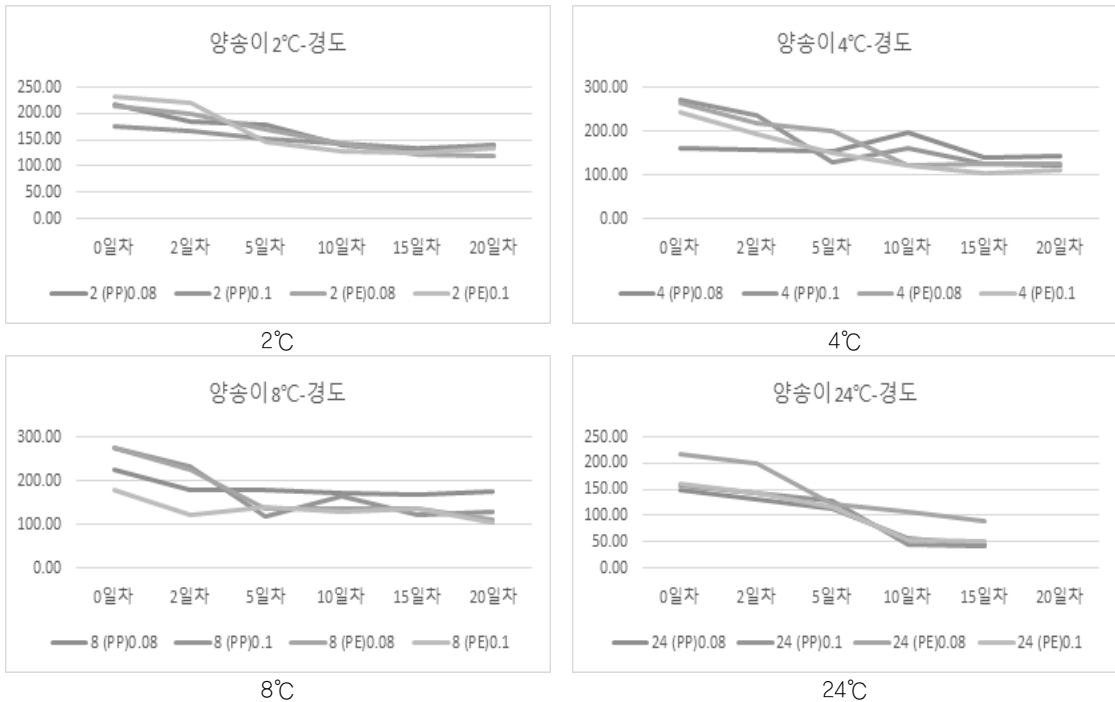
[그림 25] 저장성 평가

- CO<sub>2</sub> 발생량



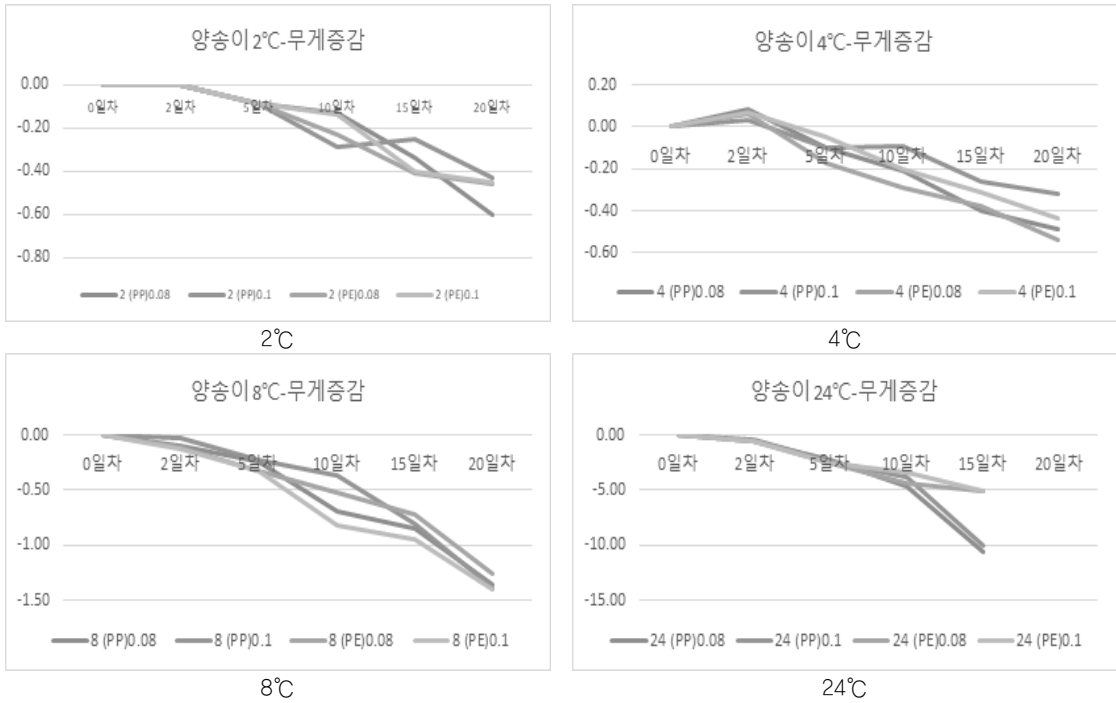
[그림 26] 양송이 온도 · 포장별 CO<sub>2</sub> 발생량 비교

- 경도



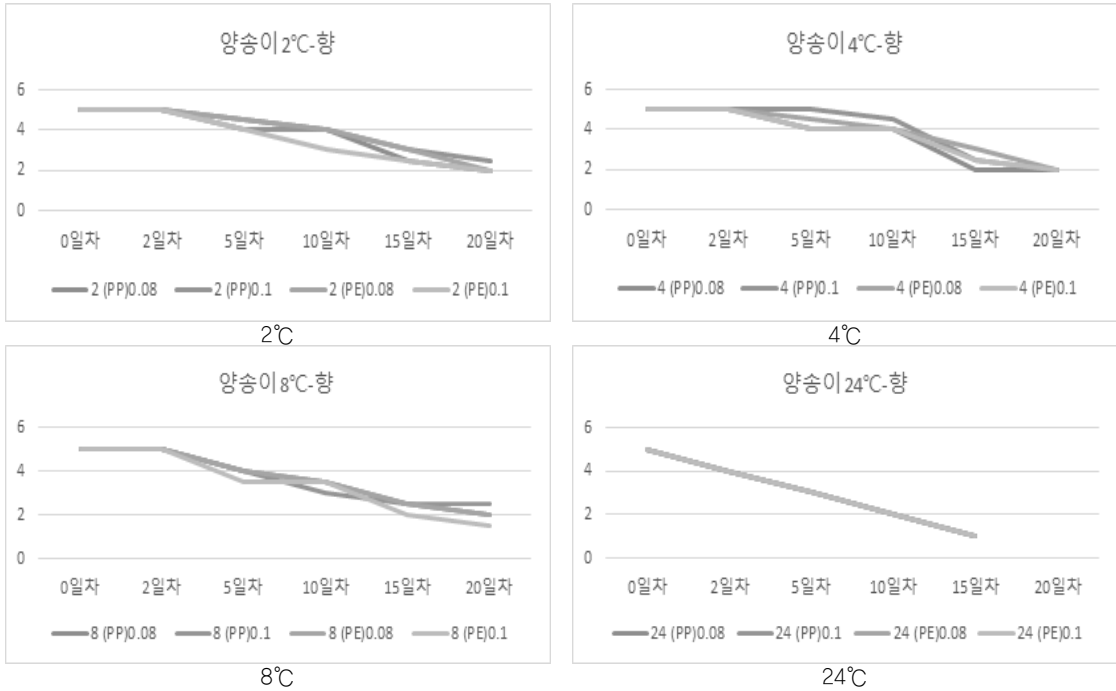
[그림 27] 양송이 온도 · 포장별 경도 비교

- 무게 변화



(그림 28) 양송이 온도 · 포장별 무게변화

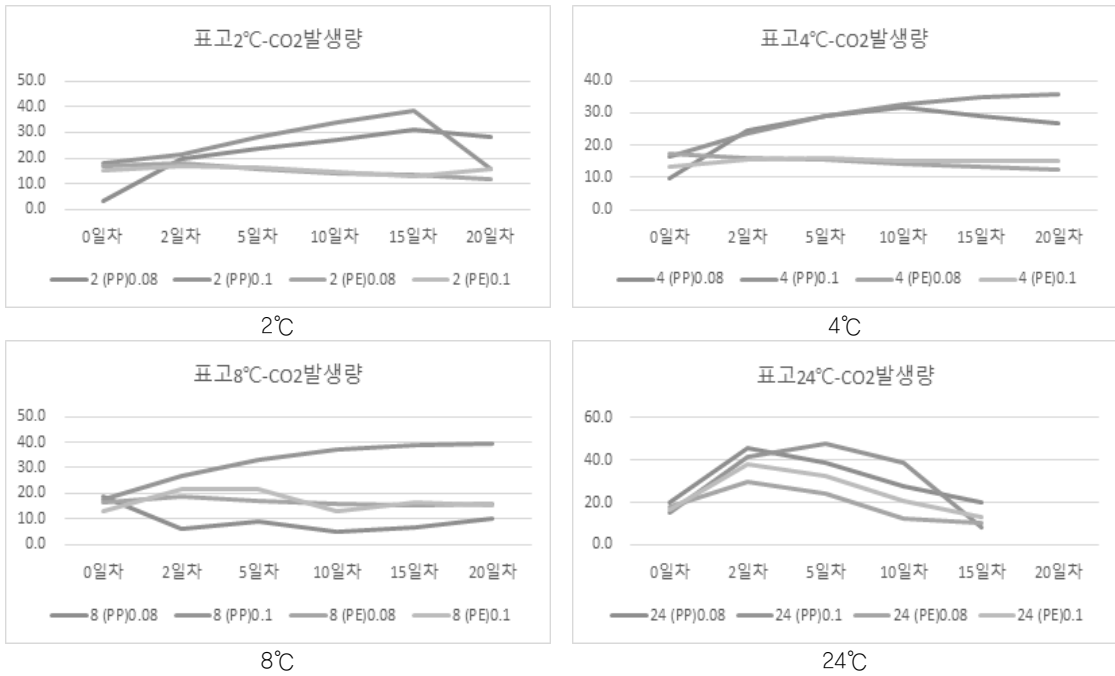
- 향



(그림 29) 양송이 온도 · 포장별 향 비교

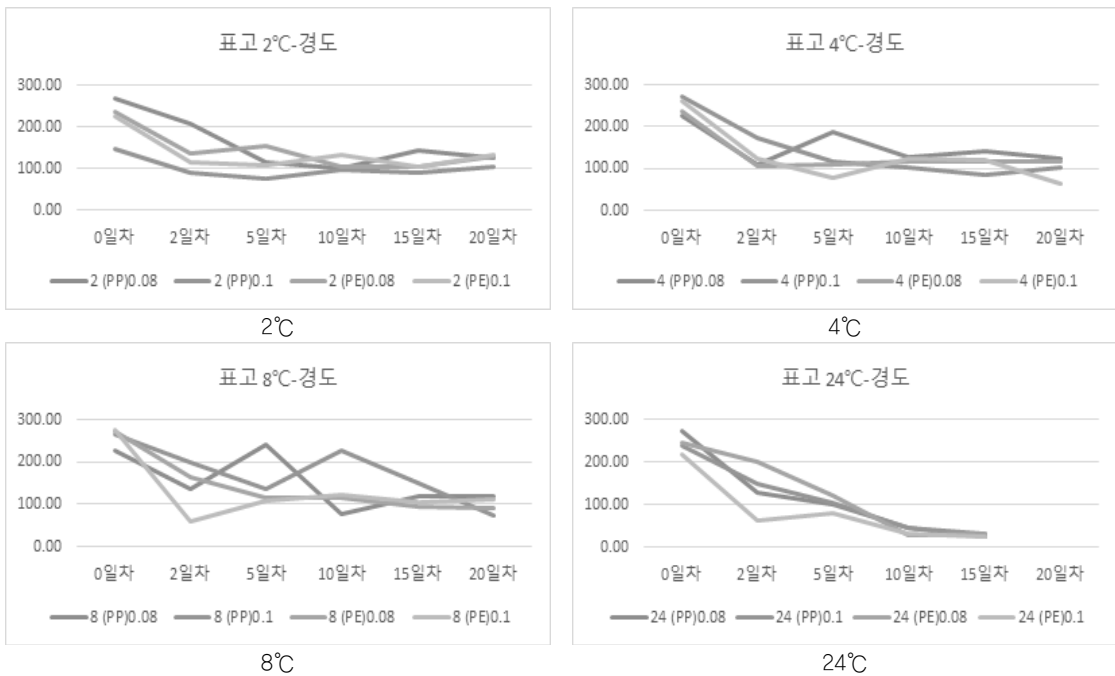
○ 표고 온도 · 포장 품질 비교

- CO<sub>2</sub> 발생량



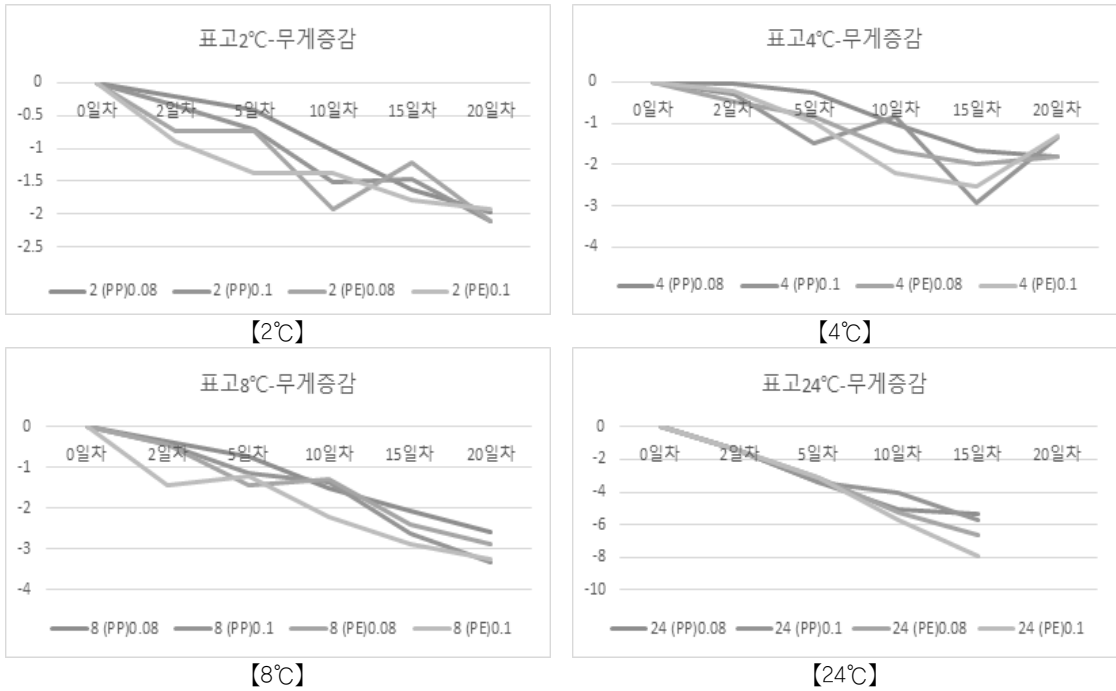
(그림 30) 표고버섯 온도 · 포장별 CO<sub>2</sub> 발생량 비교

- 경도



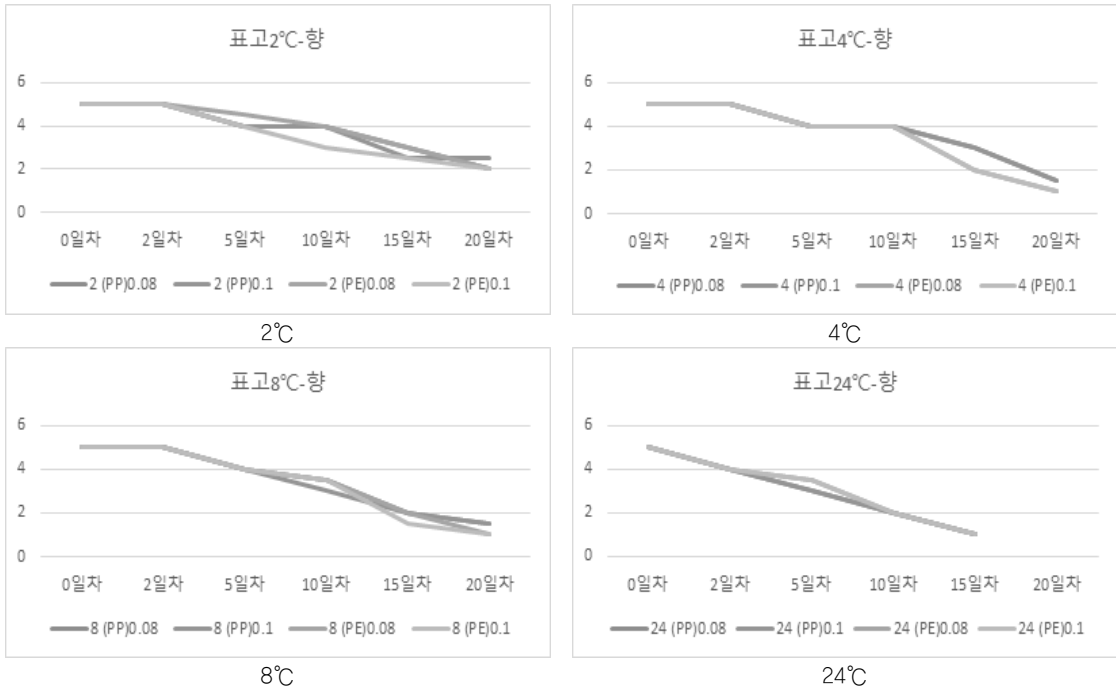
(그림 31) 표고버섯 온도 · 포장별 경도비교

- 무게변화



(그림 32) 표고버섯 온도·포장별 무게변화

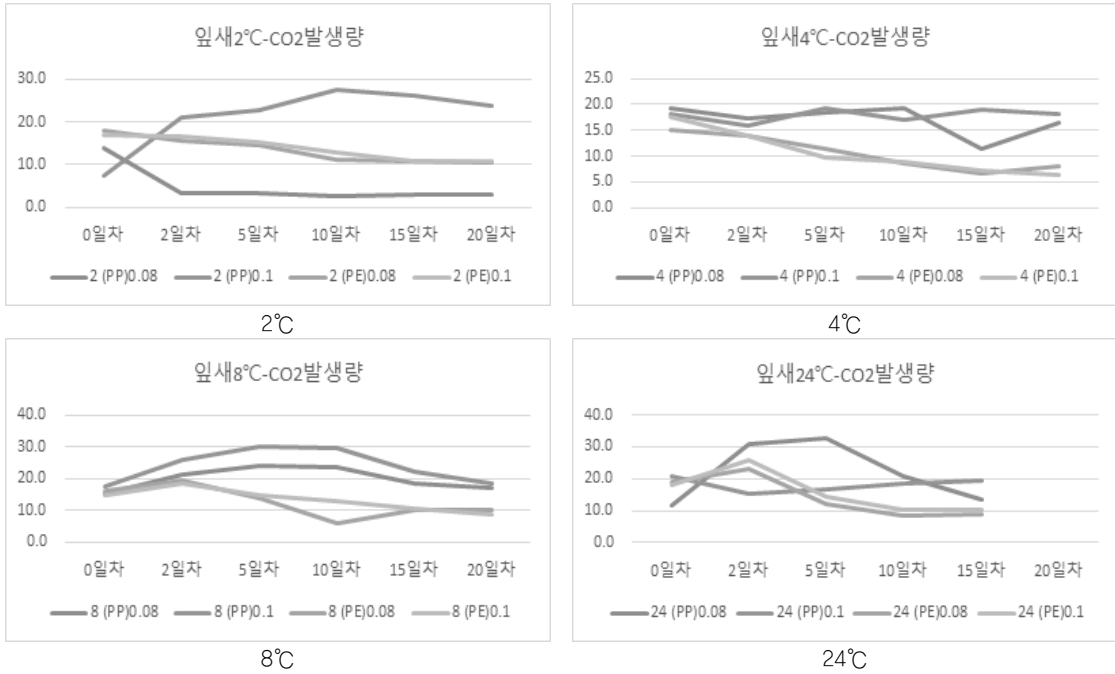
- 향



(그림 33) 표고버섯 온도·포장별 향 비교

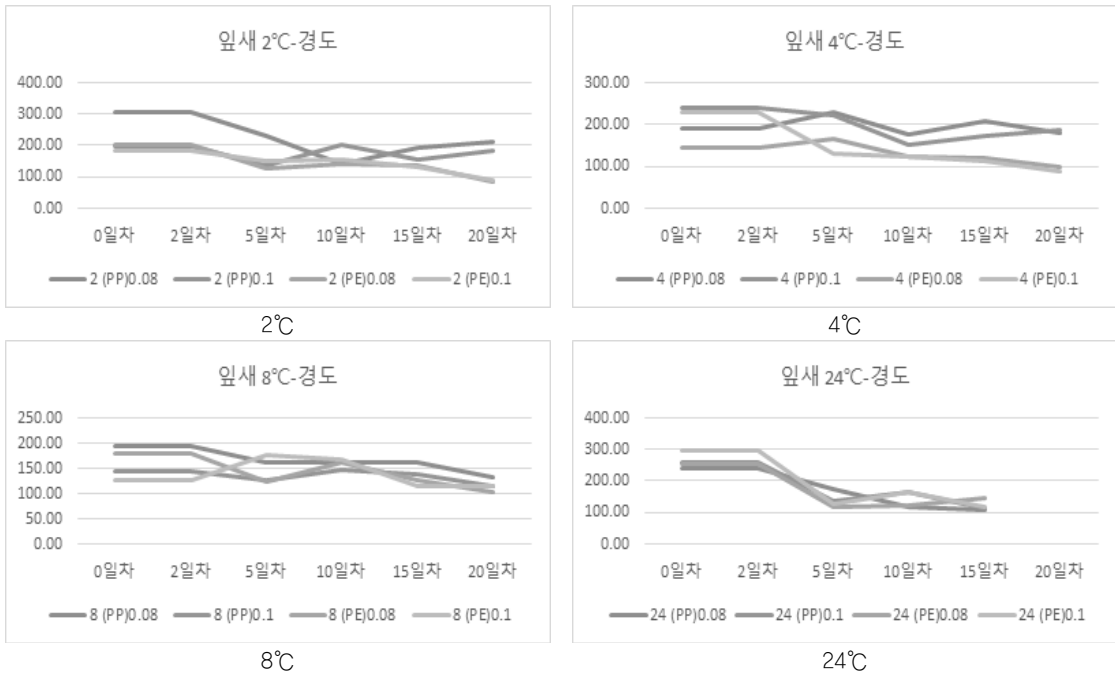
○ 앞새버섯 온도 · 포장 품질 비교

- CO<sub>2</sub> 발생량



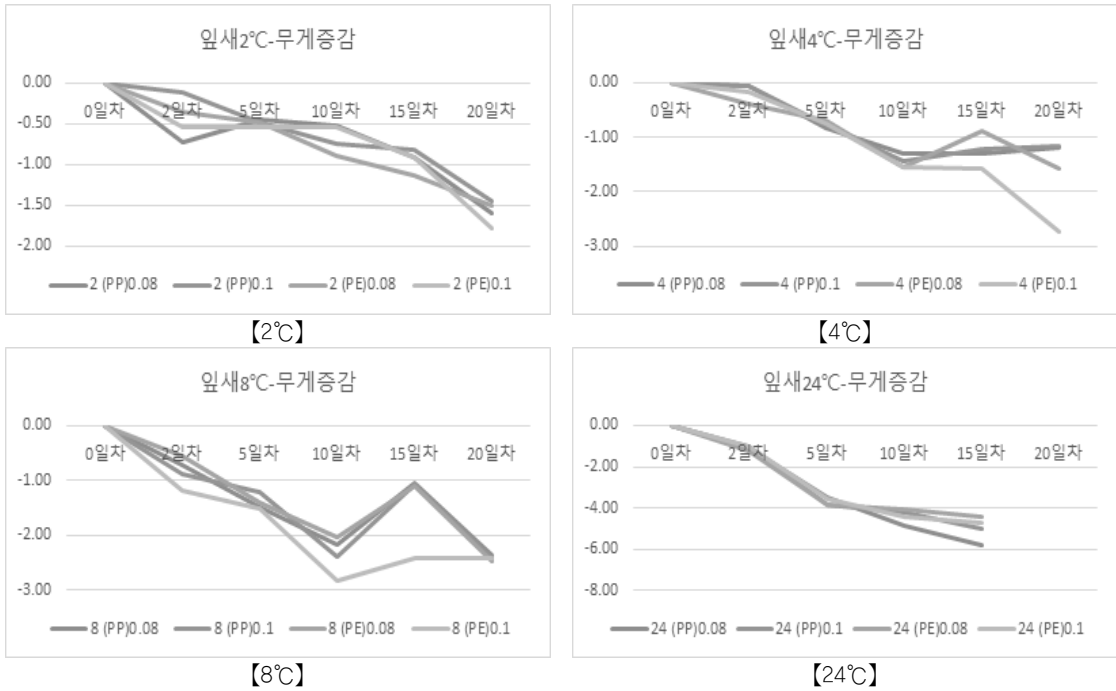
(그림 34) 앞새버섯 온도 · 포장별 CO<sub>2</sub> 발생량 비교

- 경도



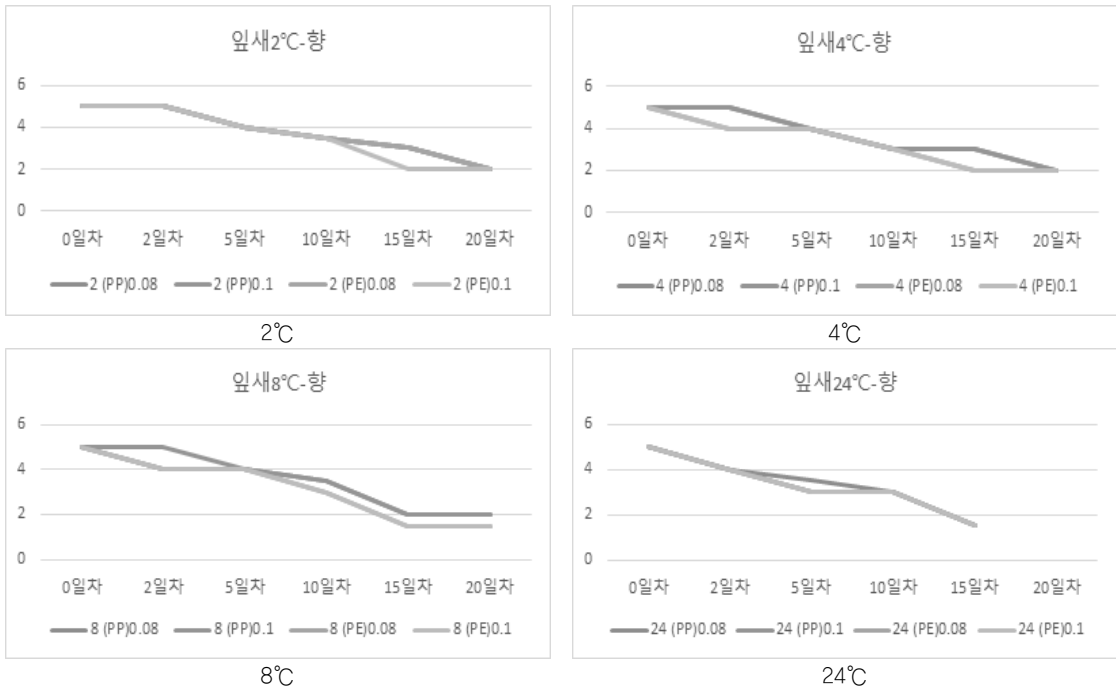
(그림 35) 앞새버섯 온도 · 포장별 경도 비교

- 무게변화



(그림 36) 앞새버섯 온도·포장별 무게변화

- 향



(그림 37) 앞새버섯 온도·포장별 향 비교

(시험 5) 제품별 버섯류 적합 가공기술 설정

- 일반식품 3종: 버섯된장찌개, 국수+조미분, 후리가케



버섯된장국



국수 + 조미분



후리가케

[그림 38] 일반식품 3종

- 기능식품 3종: 타블렛, 분말 스틱(2)



타블렛



분말 스틱(하루잎새)



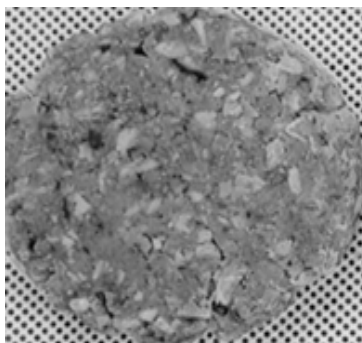
분말 스틱(잎새유산균)

[그림 39] 기능식품 3종

- 비건식품 3종: 버섯포, 버섯패티, 셰이크



버섯포



버섯패티

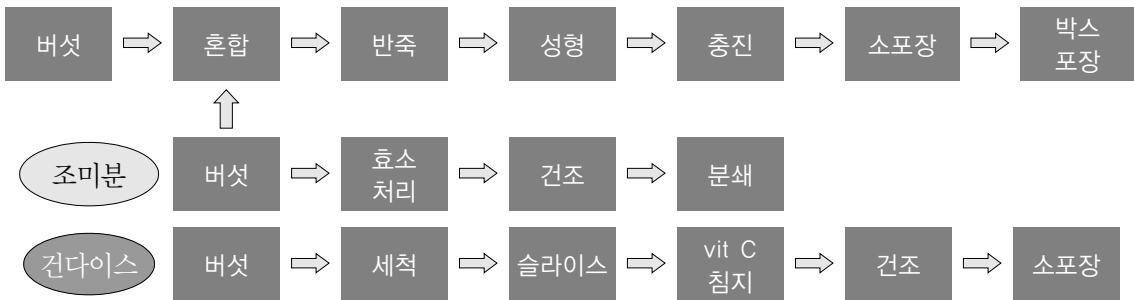


셰이크

[그림 40] 비건식품 3종

○ 버섯된장찌개

- 공정도



- 버섯된장찌개 배합비

(단위: %)

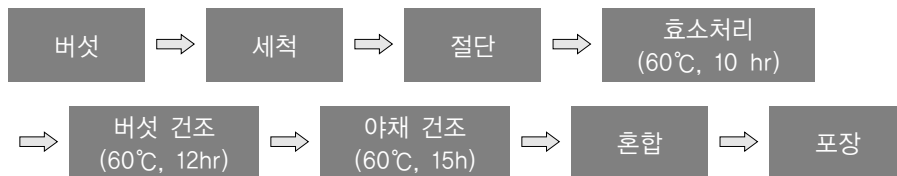
재료명	정염	멸치분	가짜	표고	청양	양파	마늘	버섯효소	다시마분	주정	고추	후추	콩가루	정백당	잔탄검	정제수
합량	4.3	1.4	4.3	0.7	2.1	2.8	2.8	1.4	1.4	14.3	5	0.3	2.8	11.4	0.4	44.6

- 제조과정

- 1) 재료를 세척한다.
- 2) 버섯을 효소처리 60℃, 10 hr 처리한다.
- 3) 열풍건조기 60℃ 12h 건조 후, 핀밀 분쇄기로 180 mesh 분쇄하여 국물용 베이스로 활용한다.
- 4) 부재료를 혼합하여 사각용기에 충전한다.
- 5) 버섯된장찌개 건물은 슬라이스 하여 Vit C 처리하여 40℃ 냉풍 건조한다.
- 6) 건물은 3g씩 용기에 담아 포장한다.

○ 후리가케

- 공정도



- 후리가케 배합비

(단위: %)

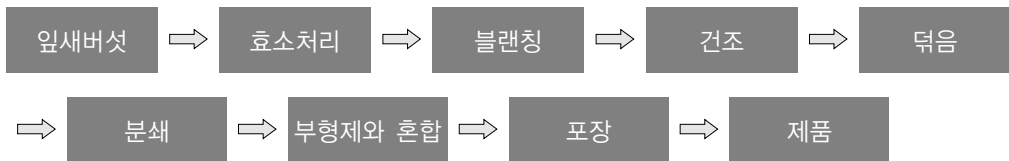
재료명	효소처리 앞새버섯	양파 후레이크	당근 후레이크	야채 후레이크	참깨	소금
합량	46.9	17.8	16.4	12.5	3.4	3

- 제조과정

- 1) 재료를 세척한다.
- 2) 세척한 야채를 큐브모양으로 썰어둔다.
- 3) 잎새버섯은 효소 처리한 후, 열풍건조기에 60℃ 12h 건조한다.
- 4) 잎새버섯 이외의 전처리한 야채를 열풍건조기 60℃에 15h 건조한다.
- 5) 재료를 혼합하여 포장용기에 충전한다.

○ 효소스틱

- 공정도



- 배합비

(단위: %)

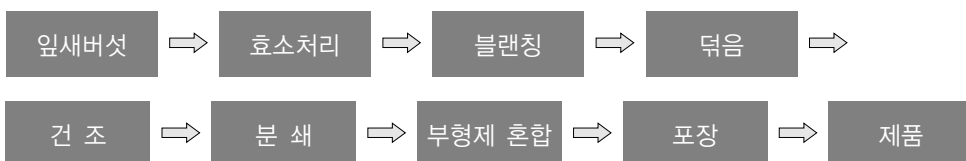
재료명	잎새버섯 분말	프락토 올리고당	유청 분말	덱스트린	유산균 분말	$\alpha$ -아밀라아제	트레할로스	포도당	자이로스	구연산	비타민 C
함량	10	17	5	10	11	0.2	2	43.2	1.2	0.2	0.2

- 제조과정

- 1) 잎새버섯을 효소처리한다.
- 2) 잎새버섯을 85℃에서 3분 30초로 블랜칭한다.
- 3) 블랜칭한 잎새버섯을 열풍건조기에 60℃ 2시간 반 건조한다.
- 4) 반건조 잎새버섯은 덩음기를 이용하여 250℃에서 30분간 덩음처리 후 230℃로 온도를 낮추어 1시간 30분 동안 처리한다.
- 5) 열풍건조기에 60℃에서 16시간 건조한다.
- 6) 건조한 잎새버섯은 편밀 분쇄기를 이용하여 180mesh로 분쇄한다.
- 7) 분쇄한 잎새버섯에 부형제를 넣고 혼합한다.
- 8) 혼합한 재료는 스틱포장기에 넣고 충전한다.
- 9) 2g씩 충전한 스틱포장을 박스포장한다.

○ 잎새유산균

- 공정도



- 배합비

(단위: %)

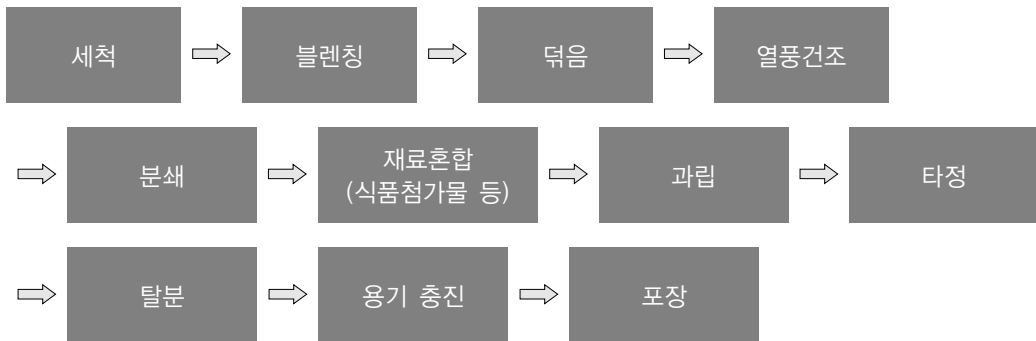
재료명	잎새버섯 분말	비피더스 균	프락토 올리고당	덱스트린	유산균 분말	락토 바실러스	트레할로스	포도당	자이로스	구연산	비타민 C
합량	10	0.2	17	10	11	5	2	43.2	1.2	0.2	0.2

- 제조과정

- 1) 잎새버섯을 효소처리한다.
- 2) 잎새버섯을 85℃에서 3분 30초로 블렌칭한다.
- 3) 블렌칭한 잎새버섯을 열풍건조기에 60℃ 2시간 반 건조한다.
- 4) 반건조 잎새버섯은 튀음기를 이용하여 250℃에서 30분간 튀음처리 후 230℃로 온도를 낮춘어 1시간 30분 동안 처리한다.
- 5) 열풍건조기에 60℃에서 16시간 건조한다.
- 6) 건조한 잎새버섯은 핀밀 분쇄기를 이용하여 180mesh로 분쇄한다.
- 7) 분쇄한 잎새버섯에 부형제를 넣고 혼합한다.
- 8) 혼합한 재료는 스틱포장기에 넣고 충전한다.
- 9) 2g씩 충전한 스틱포장을 박스포장한다.

○ 잎새정

- 공정도



- 배합비

(단위: %)

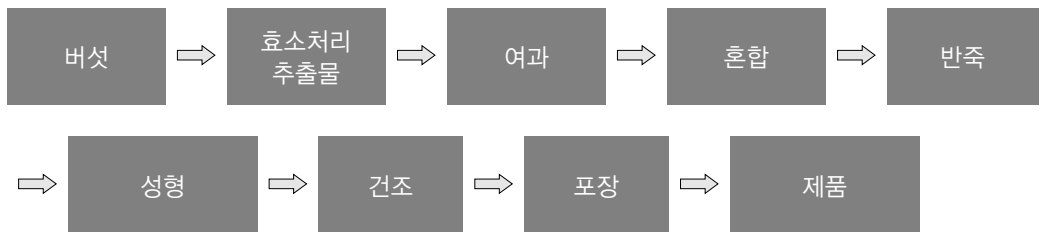
재료명	잎새버섯 분말	맥주 효모	폴리덱스트로스	무수 포도당	덱스트린	결정 셀룰로오스	비타민 B1	비타민 B3	비타민 A	HPMC	스테아린산 마그네슘	사과산
합량	42	27	14	11	5	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2

- 제조과정

- 1) 잎새버섯을 세척한다.
- 2) 세척한 잎새버섯을 85℃ 3분 30초간 블랜칭한다.
- 3) 블랜칭한 잎새버섯을 덩음기에서 220℃ 3분간 덩음처리한다
- 4) 덩음처리한 버섯을 핀밀분쇄기를 이용하여 200mesh로 분쇄한다.
- 5) 분쇄한 버섯에 식품첨가물을 넣고 혼합한다.
- 6) 혼합한 재료를 유동층 과립기를 이용하여 수분함량 4%이하로 과립한다.
- 7) 과립을 한 재료를 타정기에 넣고 500mg으로 타정한다.
- 8) 타정한 타블렛은 탈분기에 넣고 분진을 없애고 한 병당 60g씩 포장한다.
- 9) 병포장 3개를 한 박스로 한다.

○ 버섯막국수

- 공정도



- 배합비

(단위: %)

재료명	효소처리 잎새버섯추출물	밀가루 (중력분)	메밀가루	정제염	정제수
함량	10	60.74	18	1.26	10

- 제조과정

- 1) 잎새버섯을 세척한 후 효소처리한다.
- 2) 효소처리한 버섯을 열풍건조(60℃)한다.
- 3) 건조한 잎새버섯을 추출한다.
- 4) 추출액을 이용하여 모든 재료를 넣고 혼합 반죽한다.
- 5) 국수기계로 면을 뽑아낸다.
- 6) 온도와 습도를 맞추어 건조기에서 충분히 건조한다.
- 7) 건조된 면을 500g씩 포장한다.

(시험 6) 용도별 가공 · 제조조건 최적화

○ 건물

증숙시간일 길어질수록 수분흡수지수와 수분용해지수가 떨어졌고, 명도는 증숙시간이 지날수록 유의적 차이가 없었다.

<표 33> 처리별 품질비교

건조 길이	시간	전처리	수율 (%)	수분 흡수지수 (g/g)	수분 용해지수 (%)	Hardness Cycle (g)	색도			단백질 (%)
							L	a	b	
0.5cm	30s	증숙	17.60	5,445	47,919	973.33	56.36	0.47	6.53	25.243
	3m		17.40	4,208	41,382	1,839.00	58.43	0.72	9.22	25.524
	5m		17.50	4,705	40,313	2,651.33	58.16	1.02	8.74	24,348
	7m		17.70	5,141	36,919	2,643.00	55.30	0.82	8.16	24,101
	10m		17.98	4,684	36,098	1,390.00	55.26	1.64	9.03	24,814
1.0cm	30s		16.70	6,474	45,563	2,067.00	63.38	0.58	8.15	23,228
	3m		15.90	4,839	36,756	3,413.67	55.57	0.85	8.67	23,164
	5m		17.40	4,895	35,093	3,081.67	56.68	1.63	10.24	23,153
	7m		17.17	5,141	35,909	2,743.33	53.36	0.62	7.65	22,728
	10m		17.88	5,059	34,238	3,441.00	52.50	0.90	7.30	23,508
열 풍	30s		15.90	5,347	41,284	1,839.00	57.22	0.64	8.23	22,577
	3m		16.40	4,285	41,496	1,677.67	57.79	1.32	9.72	22,803
	5m		17.60	4,942	35,949	2,566.33	6.00	1.11	9.35	19,415
	7m		17.00	4,599	38,441	4,223.33	62.68	1.86	12.07	22,328
	10m		16.60	4.79	37,224	1,677.67	61.00	2.20	11.82	22,669
2.0cm	30s	17.60	5.48	40,398	6,310.00	67.74	0.96	8.61	19,732	
	3m	17.20	4,664	37,212	5,937.67	59.55	1.75	10.47	20,347	
	5m	18.00	4,776	35,269	5,795.67	55.28	1.62	9.56	20,559	
	7m	17.50	4,778	35,013	5,614.33	64.06	2.04	11.70	20,085	
	10m	17.70	4,971	35,562	3,571.67	62.60	2.18	12.63	20,767	
2.5cm	30s	17.00	5,836	43,057	2,522.67	61.80	0.39	6.94	21,039	
	3m	18.40	4,558	36,184	2,277.67	54.70	1.76	9.23	19,781	
	5m	18.90	4,807	31,856	2,566.33	58.43	1.56	10.03	20,320	
	7m	17.90	5,234	32,934	1,870.00	57.65	1.97	10.22	20,319	
	10m	18.50	5,023	33,267	1,480.00	53.89	1.73	8.87	21,062	

건조 길이	시간	전처리	수율 (%)	수분 흡수지수 (g/g)	수분 용해지수 (%)	Hardness Cycle (g)	색도			단백질 (%)
							L	a	b	
0.5cm	30s		17.08	5.876	50.061	907.67	58.89	0.79	6.74	25.089
	3m		17.60	4.875	39.016	2,503.33	60.19	0.43	10.21	24.144
	5m		18.00	4.638	40.647	1,053.67	54.27	0.42	7.06	23.042
	7m		18.40	5.244	36.205	1,483.00	56.13	0.89	8.37	24.169
	10m		18.20	5.110	37.078	1,621.67	53.53	0.98	7.37	24.649
1.0cm	30s		17.40	6.836	44.738	1,159.33	60.07	0.61	8.06	22.885
	3m		16.90	5.166	40.546	3,722.33	58.69	0.69	9.06	23.522
	5m		18.20	4.761	44.578	5,419.33	61.32	1.10	9.86	24.120
	7m		18.48	4.969	41.915	4,952.67	62.35	0.97	9.96	21.689
	10m		16.70	5.077	39.074	4,394.00	56.01	1.01	8.47	22.543
냉 풍	30s	중속	15.50	6.275	44.884	1,124.67	62.89	0.92	7.83	22.587
	3m		17.60	4.773	38.621	3,625.33	56.83	0.66	8.39	20.241
	5m		17.70	5.170	36.198	3,835.00	68.15	1.55	12.03	20.744
	7m		17.30	5.007	37.094	2,801.33	59.53	1.28	9.70	19.922
	10m		18.70	5.361	35.301	6,672.00	57.72	1.42	9.44	20.401
2.0cm	30s		17.50	6.088	41.993	1,773.00	61.38	0.29	6.64	19.768
	3m		18.20	5.024	39.787	1,766.67	58.05	1.15	8.90	20.745
	5m		17.90	5.464	36.887	2,480.33	58.01	1.29	9.53	20.330
	7m		17.90	5.539	36.744	2,338.00	56.85	0.88	7.81	19.590
	10m		17.80	5.541	35.419	4,960.00	56.74	1.24	8.87	20.495
2.5cm	30s		17.00	6.757	41.848	2,359.00	58.06	0.35	6.36	19.726
	3m		18.30	4.834	39.139	3,986.00	54.54	1.17	8.79	20.194
	5m		18.50	5.298	34.765	2,407.67	66.14	2.15	12.47	20.811
	7m		18.40	5.180	38.842	2,951.00	60.08	1.34	9.52	20.051
	10m		19.00	5.539	35.731	3,415.67	57.61	1.76	9.33	19.712

○ 분말

열풍과 냉풍과의 유의적 차이가 없었다.

중속시간에 따라 수분 흡수지수는 높아지고, 수분 용해지수는 떨어졌다.

<표 34> 처리별 품질비교

분쇄기 종류	건조	시간	수율(%)	수분 흡수지수 (g/g)	수분 용해지수 (%)	색도		
						L	a	b
핀밀	열풍	30s	8.20	6.691	39.534	59.49	1.15	10.91
		3m	8.21	5.596	37.797	56.97	0.95	7.43
		5m	8.25	5.359	37.134	54.26	0.93	6.84
		7m	7.96	5.410	36.882	59.22	1.34	8.84
		10m	8.04	5.532	35.805	55.35	1.15	8.02
	냉풍	30s	8.06	6.023	39.033	59.53	0.81	8.19
		3m	8.25	5.282	39.113	59.9	0.9	9.9
		5m	7.96	5.673	35.915	59.23	1.09	8.89
		7m	8.18	5.190	37.742	56.69	0.81	7.5
		10m	8.11	6.022	35.319	56.43	0.73	7.35
동결	30s	9.04	6.319	39.145	59.42	0.7	8	
	3m	8.56	6.531	34.922	57.92	0.58	6.79	
	5m	8.32	6.825	33.804	56.24	0.69	5.79	
	7m	8.44	6.976	34.033	55.91	0.73	5.85	
	10m	8.40	6.981	33.992	57.02	0.73	5.32	
로드밀	열풍	30s	8.20	6.537	41.218	59.12	1.07	9.22
		3m	8.21	5.577	38.065	57.08	1.42	10.01
		5m	8.25	5.324	37.068	56.91	1.38	10.50
		7m	7.96	5.325	37.552	55.60	1.55	10.18
		10m	8.04	5.551	36.308	52.11	1.67	9.26
	냉풍	30s	8.06	6.248	39.308	62.40	1.30	10.71
		3m	8.25	5.405	36.590	55.84	0.88	9.55
		5m	7.96	5.522	35.808	53.10	0.70	8.61
		7m	8.18	4.839	38.964	57.66	1.08	9.19
		10m	8.11	5.748	36.271	52.33	0.70	6.81
동결	30s	9.04	6.640	35.015	59.23	0.55	8.20	
	3m	8.56	6.887	35.042	58.41	0.85	7.84	
	5m	8.32	7.170	34.473	57.21	0.86	6.94	
	7m	8.44	7.172	34.298	58.58	0.97	6.98	
	10m	8.40	7.465	33.969	54.80	1.07	6.41	

○ 액상

열수추출 6hr부터 단백질함량이 감소하였고, 추출시간이 길어질수록 명도는 증가하였다.

<표 35> 처리별 품질비교

조건	시간	당도 (brix)	수율 (%)	단백질 (%)	색도			수분	지방	회분	탄수화물	조섬유 (%)
					L	a	b					
열수	1h	0.4	33.45	0.274	30.12	1.26	4.96	98.8	0.2	0.2	0.7	0.8
	3h	0.6	29.32	0.387	31.75	0.89	5.03	98.2	0.1	0.2	1.1	0.5
	6h	0.7	34.75	0.449	29.97	1.28	4.24	98.08	0.12	0.23	1.12	0.30
	9h	0.7	36.57	0.407	30.91	1.71	6.43	98.43	0.19	0.19	0.78	0.27
	12h	0.8	35.93	0.359	32.64	0.81	6.85	98.49	0.13	0.19	0.84	0.22
	15h	1.0	32.3	0.450	32.08	1.14	7.19	98.13	0.13	0.21	1.08	0.28
주정	1h	1.4	30.42	0.411	29.73	0.14	1.52	97.83	0.23	0.23	1.29	0.30
	3h	2.1	33.05	0.396	28.74	0.50	1.95	97.79	0.17	0.24	1.39	0.28
	6h	2.2	35.24	0.466	30.81	0.22	1.75	97.41	0.25	0.29	1.59	0.15
	9h	1.8	35.46	0.409	30.07	0.15	2.04	97.81	0.21	0.22	1.35	0.29
	12h	1.7	29.38	0.419	30.41	0.21	2.19	97.86	0.21	0.26	1.25	0.19
	15h	2.1	31.59	0.390	30.66	0.15	2.03	97.97	0.20	0.24	1.20	0.26

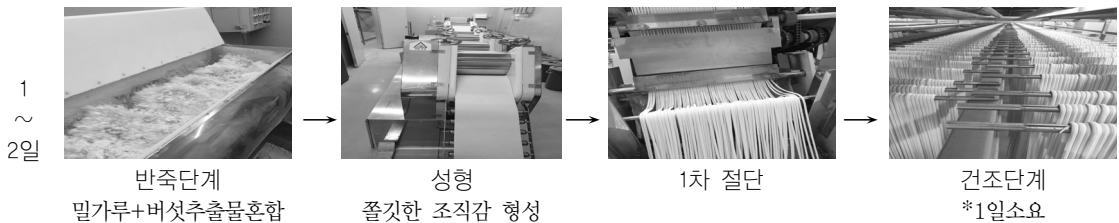
(시험 7) 규모 생산을 위한 가공기술 조건 및 매뉴얼 설정으로 품질 표준화

○ 버섯 추출물 제조 과정



(그림 41) 앞새버섯 전처리 제조 공정

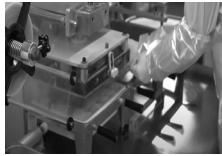
○ 버섯 막국수 제조과정



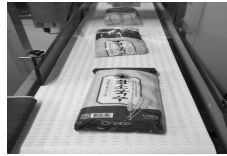
3일



2차 절단



포장



금속검출기



실온보관

[그림 42] 잎새버섯 막국수 제조과정

○ 버섯 가공품 영상제작



추출물 제조과정 영상물 제작



버섯 막국수 제조과정 영상물 제작

[그림 43] 버섯 가공품 영상물 제작

(시험 8) 현장적용 시험 및 산업화



잎새 유산균(정선푸드팜)



잎새메밀 막국수(황소국수)



뿌링밥(후리가게)(청태산)



버섯된장찌개(정선푸드팜)



잎새정(바로세움)



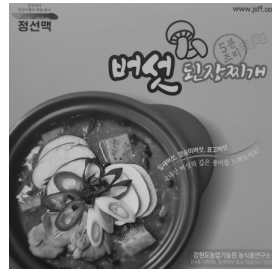
하루임새(바로세움)

[그림 44] 버섯 가공품(6종) 및 기술이전(5업체)

○ 버섯가공품(버섯된장찌개) 산업화 완료



온라인몰



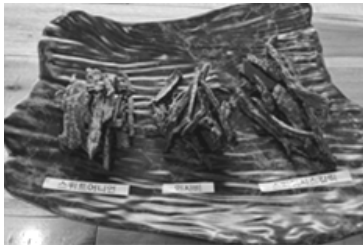
제품



레시피

(그림 45) 버섯된장찌개 산업화 \*(주)정선푸드팜

○ 버섯가공품(버섯포) 관능평가 실시



(그림 46) 버섯포(3종) 관능평가

○ 버섯가공품 제조기술 컨설팅 및 세미나 진행



세미나



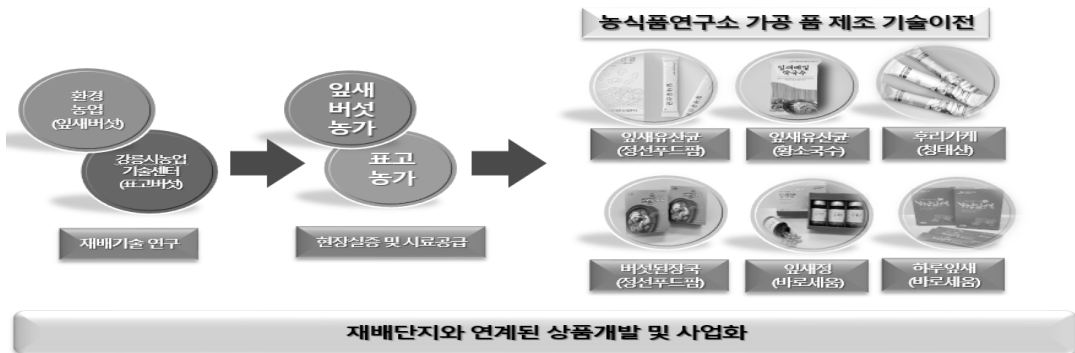
가공품제조 농가 현장견학



1:1 컨설팅

(그림 47) 컨설팅 및 세미나(3건)

○ 버섯가공품 산업화 추진



(그림 48) 사업화 추진

- 버섯가공품 산업화: 부여군 가공업체 추진 계획



부여군배지센터미팅(5.03)



(주)송이아저씨 업무미팅(7.21)



[그림 49] 버섯 가공품 컨설팅

4 적 요

〈제1세부과제: 버섯을 이용한 가공품 개발 및 재배법(양송이·표고·잎새)개선〉

(시험 1) 버섯류 이용 가공식품 현황 및 트렌드 조사

- 가. 최근 6개월 내 구입한 버섯가공식품은 주로 스프류이며, 밀키트, 죽, 즉석/신선 반찬류, 건조상품, 분말상품 순이었음
- 나. 전반적으로 초등학생 자녀를 둔 연령대인 40-44의 경우 주로 반찬과 연계된 제품의 구매 경험이 높고, 연령이 어려질수록 1인가구 또는 미혼가구의 영향이 높아 즉석, 편의 식품에 대한 구매가 높았음
- 다. 55세 이상의 경우 밀키트 구입율이 현저하게 낮아지며, 스프류를 제외한 대부분의 가공식품 구매 경험이 낮은 것으로 분석됨
- 라. 버섯가공식품의 전반적인 품질만족도는 평균 3.8점으로 만족하는 편임
- 마. 연령대가 높을수록 요리보다는 활용도가 높은 죽, 건조, 분말 상품이외에도 건강 관련된 버섯 상품에 대한 관심이 높았음

(시험 2) 버섯의 기능성 소재로서의 타당성 검증 및 분석

- 가. 양송이(도담) 주기가 증가할수록 총 폴리페놀함량과 총플라보노이드 함량이 증가하였고, 베타글루칸은 도담 2주기때 가장 높았음. 양송이(하담)은 주기가 증가할수록 총 폴리페놀함량과 총플라보노이드 함량이 감소하였고, 베타글루칸은 1주기때 가장 높았음
- 나. 베타글루칸 함량은 잎새버섯(29.94%) > 표고(11.22%) > 양송이 하담 1주기 8.84% 순이었음

### (시험 3) 개발 컨셉, 가공제품 설정 및 시제품 개발

- 가. 무처리시 시간경과에 따라 갈변도가 증가하였고, 비타민 C > 구연산 > NaCl > 블랜칭 순으로 버섯의 갈변도가 저하됨
- 나. 물리적 처리와 효소적 처리 중에서, 프로테아제 처리구에서 경도가 가장 높았고, 버섯의 식감 및 형태를 유지하였고, 단행 처리보다 병행 처리시에 아린맛이 감소하였으며, 특히 병행 처리 중에서 블랜칭+딤침 처리구에서 현저하게 낮은 아린맛을 나타냄
- 다. 버섯 막국수의 색도는 추출물 함량이 높을수록 L, b 값이 감소하였고, 분말 함량이 낮을수록 L, b 값은 증가함. 신장성은 효소추출물이 가장 높았고, 탄성도는 분말보다 추출물이 높았음.  $\beta$ -글루칸 함량 및 관능평가에서는 효소추출물 > 추출물 > 분말의 순이었음

### (시험 4) 저장성 향상을 위한 전처리, 포장기술연구

- 가. PE보다 PP 필름으로 포장된 버섯(양송이, 잎새, 표고)의 저장성이 온도별 4처리 구간 모두에서 무게의 변화가 가장 적었으며, 향이 지속되었고, 이산화탄소 발생량이 적었음
- 나. 온도 구간에서는 4℃이하 구간에서 저장성이 유지되었으며, 10일 이후부터 급격히 저장성이 감소되었음

### (시험 5) 제품별 버섯류 적합 가공기술 설정

- 가. 일반식품 3종(버섯된장찌개, 국수, 후리가케)와 기능식품 3종(타블렛, 분말스틱 2종), 비건식품 3종(버섯포, 버섯패티, 셰이크)의 시제품을 개발하였음

### (시험 6) 용도별 가공 제조조건 최적화

- 가. 건물소재에서는 증숙시간이 길어질수록 수분흡수지수와 수분용해지수가 떨어졌고, 명도는 증숙시간이 지날수록 유의적 차이가 없었음
- 나. 분말에서는 열풍과 냉풍과의 유의적 차이가 없었음, 증숙시간에 따라 수분 흡수지수는 높아지고, 수분 용해지수는 떨어짐
- 다. 열수추출 6hr부터 단백질함량이 감소하였고, 추출시간이 길어질수록 명도는 증가하였음

### (시험 7) 규모 생산을 위한 가공기술 조건 및 매뉴얼 설정으로 품질 표준화

- 가. 버섯의 효소처리 시 무처리(18.63 %)보다 베타글루칸함량이 34.26%로 증가하였고, 블랜칭, 건조, 딤침처리를 통해 아린맛이 감소하였음
- 나. 버섯 가공품 영상제작 및 대량생산의 제조과정을 매뉴얼화 하였음

## (시험 8) 현장적용 시험 및 산업화

- 가. 버섯 가공품 6종(앞새유산균, 앞새메밀 막국수, 후리가케, 버섯된장찌개, 앞새정, 하루 앞새)과 기술이전 5업체에서 시제품을 완료하였음
- 나. 버섯 가공품 관능평가 실시 제조기술 컨설팅 및 세미나 진행을 통해 재배단지와의 연계된 상품개발 및 사업화를 추진하였음

### 5

### 인용문헌

- Ahn MS, Kim HK, Seo MS. Physicochemical characteristics of ethanol extracts from each part of the *Pleurotus eryngii*. Korean J. Food Cult. 21: 297-302(2006)
- AOAC. Official Method of Analysis of AOAC Intl. 17th ed. Method International Association of Official Analytical Chemists, Gaithersburg MD USA (2000)
- Cho JH, Lee JY, Lee MJ, Oh HN, Kang DH, Jhune CS. Comparative analysis of useful  $\beta$ -glucan and polyphenol in the fruiting bodies of *Ganoderma* spp. J. Mushrooms Sci. Prod. 11: 164-170 (2013)
- Cho SH, Lee DS, Lee SD, Kim NG, Ryu JS. Modified atmosphere packaging for keeping freshness of enoki mushroom (*Flammulina velutipes*). J. Korea Soc. Food Sci. Nutr. 27: 1137-1142 (1998)
- Cui FJ, Tao WY, Xu ZH, Guo WJ, Xu HY, Ao ZH. Structural analysis of anti-tumor heteropolysaccharide GFPS1b from the cultured mycelia of *Grifola frondosa* GF9801. Bioresour. Technol. 98: 395-401 (2007)
- Cust dio L, Ferreira AC, Pereira H, Silvestre L, Vizetto-Duarte C, Barreira L, Varela J. The marine halophytes *Carpobrotus edulis* L. and *Arthrocnemum macrostachyum* L. are potential sources of nutritionally important PUFAs and metabolites with antioxidant, metal chelating and anticholinesterase inhibitory activities. Bot. Mar. 55: 281-288 (2012)
- Dissanayake AA, Zhang CR, Mills GL, Nair MG. Cultivated maitake mushroom demonstrated functional food quality as determined by in vitro bioassays. J. Funct. Foods. 44: 79-85 (2018)

- Fan YN, Wu XY, Zhang M, Zhao T, Zhou Y, Han L. Physical characteristics and antioxidant effect of polysaccharides extracted by boiling water and enzymolysis from *Grifola frondosa*. *Int. J. Biol. Macromol.* 48: 798-803 (2011)
- Harada N, Kodama N, Nanba H. Relationship between dendritic cells and the D-fraction-induced Th-1 dominant response in BALB/c tumor-bearing mice. *Cancer Lett.* 192: 181-187 (2003)
- Je HJ, Kim HY, Ha GJ, ha Ij, Cho SR. Quality characteristics of *Pleurotus eryngii*, *Lentinus edodes* GNA01 and *Grifola frondosa* as affected by different drying methods. *Korean J. Food Preserv.* 4:181-188 (2018)
- Kabir Y, Yamaguch M, Kimura S. Effect of shiitake (*Lentinus edodes*) and maitake (*Grifola frondosa*) mushrooms on blood pressure and plasma lipids of spontaneously hypertensive rats. *J. Nutr. Sci. Vitaminol. J.* 33: 341-346 (1987)
- Kim YI, Bae JS, Huh JW, Kwak WS. Monitoring of feed-nutritional components, toxic heavy metals and pesticide residues in mushroom substrates according to bottle type and vinyl bag type cultivation. *J. Anim. Sci & Technol.* 49: 67-68 (2007)
- Kim HK, Choi YJ, Jeong SW, Kim KH. Functional activities of microwave-assisted extracts from *Lyophyllum ulmarium*. *Korean J. Food Preserv.* 9: 385-390 (2002)
- Kim HK, Choi YJ, Kim KH. Functional activities of microwave-assisted extracts from *Flammulina velutipes*. *Korean J. Food Sci. Technol.* 34: 1013-1017 (2002)
- Kim HK, Kim YE, Do JR, Lee YC, Lee BY. Antioxidative activity and physiological activity of some Korean medicinal plants. *Korean J. Food Sci. Technol.* 27: 80-85 (1995)
- Kodama, N., Harada, N., Nanba, H. A polysaccharide, extract from *Grifola frondosa*, induces Th-1 dominant responses in carcinoma bearing BALB/c mice. *Jpn. J. Pharmacol.* 90: 357-360 (2002)
- Kubo K, Aoko H, Nanba H. Anti-diabetic activity present in the fruit body of *Grifola frondosa* (Maitake). *Biol. Pharm. Bull.* 17: 1106-1110 (1994)
- Kubo K, Nanba H. Anti-hyperliposis effect of maitake fruit body (*Grifola frondosa*). *Biol. Pharm. Bull.* 20: 781-785 (1997)

- Kwon HJ. Gangwon Maitake Mushroom Cooking Recipe. Gangwondo Agricultural Research. No: 72-6420057-000076-01 (2018)
- Lee JS, Lee JS. Physiological function and development of beverage from *Grifola frondosa*. J Korean Soc. Food Sci. Nutr. 36(10): 1241-1247 (2007)
- Lee GJ, Park YH, Joo BJ, Lee BY, Joo JH, Park DS, Kim KH. Cultural characteristics of new oyster mushroom variety "Cheongsan". J. Mushrooms Sci. Prod. 5: 21-24 (2007)
- Liang XL, Wang XL, Li Z, Hao QH, Wang SY. Improved in vitro assays of superoxide anion and 1, 1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) radical-scavenging activity of isoflavones and isoflavone metabolites. J. Agric. Food Chem. 58: 11548-11552 (2010)
- Manzi P, Gambelli L, Marconi S, Vivanti V, Pizzoferrato L. Nutrients in edible mushrooms: an inter-species comparative study. Food Chem. 65: 477-482 (1999)
- Masuda Y, Nakayama Y, Mukae T, Tanaka A, Naito K, Konishi M. Maturation of dendritic cells by maitake  $\alpha$ -glucan enhances anti-cancer effect of dendritic cell vaccination. Int. J. Immunopharmacol. 67: 408-416 (2019)
- Nanba H, Kodama N, Schar D, Turner D. Effects of maitake (*Grifola frondosa*) glucan in HIV-infected patients. Mycoscience. 41: 293-295 (2000)
- Oh SI, Lee MS. Antioxidative and antimutagenic effects of *Ganoderma lucidum* Krast extracts. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 18: 54-62 (2005)
- Park MH, Choi BG, Lim SH, Kim KH, Heo NK, Yu SH, Kim JD, Lee KJ. Analysis of general components, mineral contents, and dietary fiber contents of *Synurus deltoides*. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 40: 1631-1634 (2011)
- Park YH, Lim SH, Kim HY, Park MH, Lee KJ, Kim KH, Kim YG, Ahn YS. Biological activities of extracts from flowers of *Angelica gigas* Nakai. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 40: 1079-1085 (2011)
- Rajarithnam S, Shashirekha MN, Bano Z. Biodegradative and biosynthetic capacities of mushrooms: present and future strategies. Crit. Rev. Biotechnol. 18: 91-236 (1998)

- Rural Development Administration (RDA). Available from: <http://www.nongsaro.go.kr>. Accessed Aug. 6, 2020.
- Seo HY. The effects of log cultivation conditions on fruiting body and physiological activities in *Grifola frondosa*. The graduate school, Master's thesis, Catholic University of Daegu, Gyeongsan, Korea (2016)
- Singleton VL, Orthofer R, Amuela-Raventos RM. Analysis of total phenol and other oxidation substrates and antioxidants by means Folin-Ciocalteu reagent. *Method. Enzymol.* 299: 152–178 (1999)
- Song JH, Lee HS, Hwang JG, Jeong TY, Hong SL, Park GM. Physiological activities of *Phellinus ribis* extracts. *Korean J. Food Sci. Technol.* 35: 690–695 (2003)
- Um SN, Jin GE, Park KW, Yu YB, Park KM. Physiological activity and nutritional composition of *Pleurotus* species. *Korean J. Food Sci. Technol.* 42: 90–96 (2010)
- Yiasmin MN, Islam MS, He H, Liu Y, Wang M, Yang R, Hua X. Purification, isolation, and structure characterization of water soluble and insoluble polysaccharides from Maitake fruiting body. *Int. J. Biol. Macromol.* 164: 1879–1888 (2020)
- Yu YJ, Choi KH, Seo SY, Kang CH, Lee GK, Kim HJ. Comparison of growth characteristics of *Ganoderma lucidum* based on media and environmental conditions. *J. Mushrooms Sci. Prod.* 15: 104–110 (2017)
- Yuki M, Yoshiaki N, Takehiro M, Akihiro T, Kenta N, Morichika K. Maturation of dendritic cells by maitake  $\alpha$ -glucan enhances anti-cancer effect of dendritic cell vaccination. *Int. J. Immunopharmacol.* 67: 408–416 (2019)
- Zhishen J, Mengcheng T, Jianming W. The determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals. *Food Chem.* 64: 555–559 (1999)
- Zhuang C, Wasser SP. Medicinal value of culinary-medicinal maitake mushroom *Grifola frondosa* (Dicks.:Fr.) S.F. Gray (Aphyllophoromycetidae). *Int. J. Med. Mushrooms.* 6: 287–313 (2004)

연도(연차)	활용구분	제 목
2021(1년)	학술발표	Comparison of quality characteristics of hot water extract of Maitake( <i>Grifola frondosa</i> ) mushrooms according to outdoor cultivation and bag cultivation
	학술발표	Comparison of quality according to enzymatic treatment of Maitake mushroom( <i>Grifola frondosa</i> )
	기술이전	버섯된장찌개 제조방법
	농가컨설팅	버섯 소비 확대를 위한 가공품 개발(2021. 3월, 4월, 6월)
2022(2년)	논문게재	Comparison of quality characteristics of hot water extract of Maitake( <i>Grifola frondosa</i> ) mushrooms according to cultivation methods
	특허출원	잎새버섯의 유효성분 증진 및 아린맛 저감 방법
	학술발표	Treatment-Based Quality Analysis for Improving the Quality of Processed <i>Grifola frondosa</i> Product
	학술발표	Mushroom Jerky Quality Analysis according to Additive Materials and TVP Processing
	학술발표	Comparison of quality of buckwheat noodle according to Maitake mushroom powder and extract
	기술이전	잎새버섯의 유효성분 증진 및 아린맛 저감 방법
	홍 보	버섯 활용 새로운 가공품 시장 개척
	시제품 6건	버섯된장국(HMR), 잎새정(타블렛), 하루잎새(효소스틱), 뿌링밥(후리카게), 잎새유산균(분말스틱), 버섯국수
	농가컨설팅	
		농산물 가공업체 컨설팅 결과보고(주)_송이아저씨(2022. 7월)
		주요버섯 재배기술 교육과정 출강(버섯가공상품)(미래농업교육원,9월)

성과지표		연도	1년차(2021)		2년차(2022)		계	
			목표	실적	목표	실적	목표	실적
논문 게재	SCI							
	비SCI			1	1	1	1	
특허	출원			1	1	1	1	
	등록							
학술 발표	국제	1	1	1	1	2	2	
	국내	1	1	2	1	3	2	
기술이전		1	1	1	1	2	2	
홍보		1	1	1	1	2	2	
현장컨설팅		3	1	3	1	6	2	
계		7	5	10	7	17	12	

구분	소속	직급	성명	수행업무	참여년도	
					'21	'22
과제책임자	농식품연구소	농업연구사	박지선	과제 총괄	○	○
세부책임자	농식품연구소	농업연구사	박지선	세부주관 수행	○	○
공동연구자	농식품연구소	농업연구사	함진관	시험수행 및 평가	○	-
	농식품연구소	농업연구사	장은하	품질조사 지원	○	○
	농식품연구소	농업연구사	임재길	품질조사 지원	○	○
	농식품연구소	공 무 직	윤정애	품질조사 지원	○	○
	농식품연구소	공 무 직	임계현	품질조사 지원	○	○
	농식품연구소	공 무 직	박한울	평가분석 지원	○	○
	농식품연구소	공 무 직	김선영	현장조사 지원	○	○
	농식품연구소	공 무 직	권 향	평가분석 지원	○	○
	농식품연구소	공 무 직	장경아	품질조사 지원	○	○