

617067-5

보안 과제( ), 일반 과제( O ) / 공개( O ), 비공개( ) 발간등록번호( O )  
수출전략기술개발사업 2021년도 최종보고서

발간등록번호

11-1543000-004081-01

버섯수출연구사업단

2021

농림축산식품부  
농림식품기술기획평가원

# 버섯수출연구사업단

2022.05.24.

주관연구기관 / 국립원예특작과학원  
협동연구기관 / 한국농식품미래연구원  
케이머쉬  
한국식품연구원  
머쉬엠

농림축산식품부  
(전문기관)농림식품기술기획평가원

제출문

## 제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “버섯수출연구사업단” 개발기간 : 2017. 10. ~ 2021. 12.)과제의 최종  
보고서로 제출합니다.

2022.05.24.

주관연구기관명 : 국립원예특작과학원



협동연구기관명 : 한국농식품미래연구원



케이머쉬



한국식품연구원



머쉬엠



주관연구책임자 : 이찬중

협동연구책임자 : 이광우, 엄대규, 박종대, 최시원, 오인호

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

최종보고서										보안등급 일반[ ], 보안[ ]		
중앙행정기관명					사업명		사업명					
전문기관명 (해당 시 작성)												
공고번호					연구개발과제번호							
기술분류	국가과학기술 표준분류		LB0299	50%	LB0203	25%	LB1704	25%				
	농림식품과학기술분류		AA0303	50%	AA0305	25%	PA0104	25%				
연구개발과제명			국문	버섯수출연구사업단								
			영문	Mushroom export research group								
주관연구개발기관			기관명		국립원예특작과학원		사업자등록번호		135-83-01818			
			주소				법인등록번호					
연구책임자			성명		이찬중		직위		농업연구관			
			연락처	직장전화				휴대전화				
				전자우편				국가연구자번호		1093 3320		
연구개발기간		전체		2017. 10. 18 - 2021. 12. 31(4년 3개월)								
연구개발비 (단위: 천원)		정부지원 연구개발비		기관부담 연구개발비		그 외 기관 등의 지원금				합계		연구 별 외 자금
		현금	현금	현물	지방자치		기타		현금	현물	합계	
총계		2,267,500	34,150	307,350					2,301,650	307,350	2,609,000	
1단계	1년차	400,000	3,800	34,200					403,800	34,200	438,000	
	2년차	450,000	7,200	64,800					457,200	64,800	522,000	
	3년차	450,000	7,200	64,800					457,200	64,800	522,000	
	4년차	427,500	7,200	64,800					434,700	64,800	499,500	
	5년차	540,000	8,750	78,750					548,750	78,750	627,500	
공동연구개발기관 등		기관명	책임자	직위	휴대전화	전자우편	비고					
공동연구개발기관		사)한국농식품 미래연구원	이광우	대표			역할		중소기업			
		(농)케이머 쉬(주)	염대규	전무			기관유형		중소기업			
		한국식품연 구원	박종대	책임연구원					정부출연 연			
		국립원예특 작과학원	최지원	연구사					국립연			
		머쉬엠	오인호	대표					중소기업			
위탁연구개발기관	미듬영농조 합법인	전대경	대표					중소기업				
연구개발담당자 실무담당자		성명		임지훈		직위		농업연구사				
		연락처	직장전화				휴대전화					
			전자우편				국가연구자번호		1118 7352			

이 최종보고서에 기재된 내용이 사실임을 확인하며, 만약 사실이 아닌 경우 관련 법령 및 규정에 따라 제재처분 등의 불이익도 감수하겠습니다.

2022 년 2 월 28 일

연구책임자: 이찬중



주관연구개발기관의 장: 국립원예특작과학원장



농림축산식품부장관·농림식품기술기획평가원장 귀하

## < 요약 문 >

사업명		총괄연구개발 식별번호 (해당 시 작성)					
내역사업명 (해당 시 작성)		연구개발과제번호					
기술 분류	국가과학기술 표준분류	LB0299	50%	LB0203	25%	LB1704	5%
	농림식품 과학기술분류	AA0303	50%	AA0305	25%	PA0104	25%
연구개발과제명		버섯수출연구사업단					
전체 연구개발기간		2017. 10. 18 - 2021. 12. 31(4년 3개월)					
총 연구개발비		총 2,609,000천원 (정부지원연구개발비: 2,267,500천원, 기관부담연구개발비 : 341,500천원)					
연구개발단계		기초[ ] 응용[ ] 개발[√] 기타(위 3가지에 해당되지 않는 경우)[ ]	기술성숙도 (해당 시 기재)		착수시점 기준( ) 종료시점 목표( )		
연구개발 목표 및 내용	최종 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 버섯 생산부터 유통 가공 현지 수출까지 전 과정에 걸쳐 현장의 애로를 발굴하여 R&amp;D로 해결하여 연구개발 성과가 수출까지 직접 연계되는 수출사업화 추진</li> <li>○ 버섯 생산 및 수출 기반 강화             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 버섯수출현장 애로사항 해소 및 협력체계 구축</li> <li>- 버섯 수출시장 마케팅 전략 구축</li> </ul> </li> <li>○ 신선버섯 수출시장 활성화             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 버섯 공동브랜드 수출마케팅 및 통합유통 수출시스템 구축</li> </ul> </li> <li>○ 수출용 버섯 가공제품 개발</li> <li>○ 버섯 수확후 선도유지 상품화 구축             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 선도유지 MA포장기술 개발</li> <li>- 버섯용 선도유지제 개발 및 수출용 기능성 박스 개발</li> </ul> </li> </ul>					
	전체 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사업단 구성은 주관연구기관으로 농촌진흥청 국립원예특작과학원 버섯과(기획단 운영 및 기획)로 정하고 협력연구기관으로 K-MUSH(현장 수출 연구 및 해외마케팅), 한국식품연구원(안전위생/가공품), 국립원예특작과학원 저장유통과 및 머쉬엠(수확 후 관리), 한국농식품미래연구원 등을 두고자 하며 한국생산자 연합회 산하 수출협의회와 연계하여 참여기업을 두어 추진</li> <li>○ 버섯 생산 및 수출 기반 강화             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 사업단 운영, 수출현장애로사항 수렴 및 해외 버섯 시장조사</li> <li>- 해외신선 버섯 및 버섯 가공품 시장조사</li> <li>- 버섯 및 버섯 가공품 타깃 국가 선정 프로세스 정립 및 선정</li> <li>- 주력, 신흥, 개척, 잠재시장별 마케팅 방안 도출</li> <li>- 버섯 가공품 수출활성화 연구</li> </ul> </li> <li>○ 신선버섯 수출시장 활성화             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 버섯 수출 공동브랜드 개발 및 마케팅</li> <li>- 한국산 버섯 대표 홍보 영상 제작</li> <li>- 품질관리 매뉴얼 제작 및 교육 컨설팅</li> <li>- ERP 시스템 구축</li> <li>- SNS 채널을 통한 온라인 마케팅 사업</li> <li>- 팡이 리스테리아 문제 해결을 위한 현장조사 및 지도</li> </ul> </li> <li>○ 수출용 버섯 가공제품 개발             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 버섯 가공제품 전처리 기술 확립(건조, 분말, 추출)</li> <li>- 버섯 가공식품 및 기능성 식품 개발</li> <li>- 버섯 스낵, 리조또, 경육고, 컵밥 제품 개발</li> </ul> </li> <li>○ 버섯 수확후 선도유지 상품화 구축             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 팡이 진공포장 상태 장기간 유지 필름 개발</li> <li>- 새송이, 느타리 벌크포장 방법 개선</li> <li>- 버섯 살균 전처리기 개발</li> <li>- 품목 맞춤형 실링처리 및 선도유지제 개발</li> </ul> </li> </ul>					



1단계	목표	- 선도유지 기능성 박스 개발 버섯 생산부터 유통 가공 현지 수출까지 전 과정에 걸쳐 현장의 애로를 발굴하여 R&D로 해결하여 연구개발 성과가 수출까지 직접 연계되는 수출
	내용	○ 버섯 수출시장 신규시장 개척 및 마케팅 전략 구축 ○ 신선버섯 제2도약 촉진 및 새로운 수출용 가공품 개발 보급 ○ 버섯 기능성 포장재 적용 부패 경감 및 선도연장 기술 개발 ○ 수확후 관리 매뉴얼 보급

연구개발성과	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 버섯수출공동브랜드를 통한 수출 창구 단일화 및 홍보 활동을 통한 한국산 버섯 인지도 향상, 수출 증대 → 버섯 수출액 총 278.7억원을 달성</li> <li>○ 수출환경 모니터링 및 품질관리 기준 점검을 위한 ERP시스템 구축</li> <li>○ 큰노타리 벌크포장기술, 기능성 박스 개발, 팡이 강진공 포장 기술 등 버섯 수확후 관리기술 개발을 통해 버섯 신선도 개선, 품질 경쟁력 강화, 생산비 절감 도모</li> <li>○ 버섯에 적합한 가공제품 기술 확립 및 수출용 버섯제품개발(쌀스낵, 컵밥, 리조또 등)</li> <li>○ 2020년까지 동향보고서 4건을 발간하여 버섯 현지 수출시장 파악 및 마케팅 전략 수립</li> <li>○ 산업재산권 16건, 저작권 13건, 기술실시 1건 등 다수의 기술획득</li> <li>○ 현지박람회(12건)를 통한 한국산 버섯 홍보 및 현지 네트워크 구축</li> <li>○ 이탈리아, 몽골 등 수확후 기술 적용 시범 수출 및 신시장 개척</li> </ul>
--------	---

연구개발성과 활용계획 및 기대 효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 수출 공동브랜드 개발 및 창구 일원화를 통한 관리형 통합수출시스템 구축</li> <li>○ 신형 수출국가 개발 및 품목확대를 통한 수출다변화</li> <li>○ 새로운 수출용 가공품개발 보급으로 수출농가 소득 기여</li> <li>○ 수확후 관리 매뉴얼 보급을 통한 안정적 수출 공급</li> </ul>
---------------------	--

연구개발성과의 비공개여부 및 사유

연구개발성과의 등록·기탁 건수	논문	특허	보고서 원문	연구 시설·장비	기술 요약 정보	소프트 웨어	표준	생명자원		화합물	신제품	
								생명 정보	생물 자원		정보	실물
	8	4	4									
연구시설·장비 종합정보시스템 등록 현황	구입 기관	연구시설·장비명	규격 (모델명)	수량	구입 연월일	구입가격 (천원)	구입처 (전화)	비고 (설치장소)	ZEUS 등록번호			
국문핵심어 (5개 이내)	버섯		수출		가공		수확후관리		마케팅			
영문핵심어 (5개 이내)	Mushroom		Export		Process		Postharvest management		Marketing			

## < 목 차 >

1. 연구개발과제의 개요
2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행내용
3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도
4. 목표 미달 시 원인분석
5. 연구개발성과 및 관련 분야에 대한 기여 정도
6. 연구개발성과의 관리 및 활용 계획

# 1. 연구개발과제의 개요

## □ 연구 목표

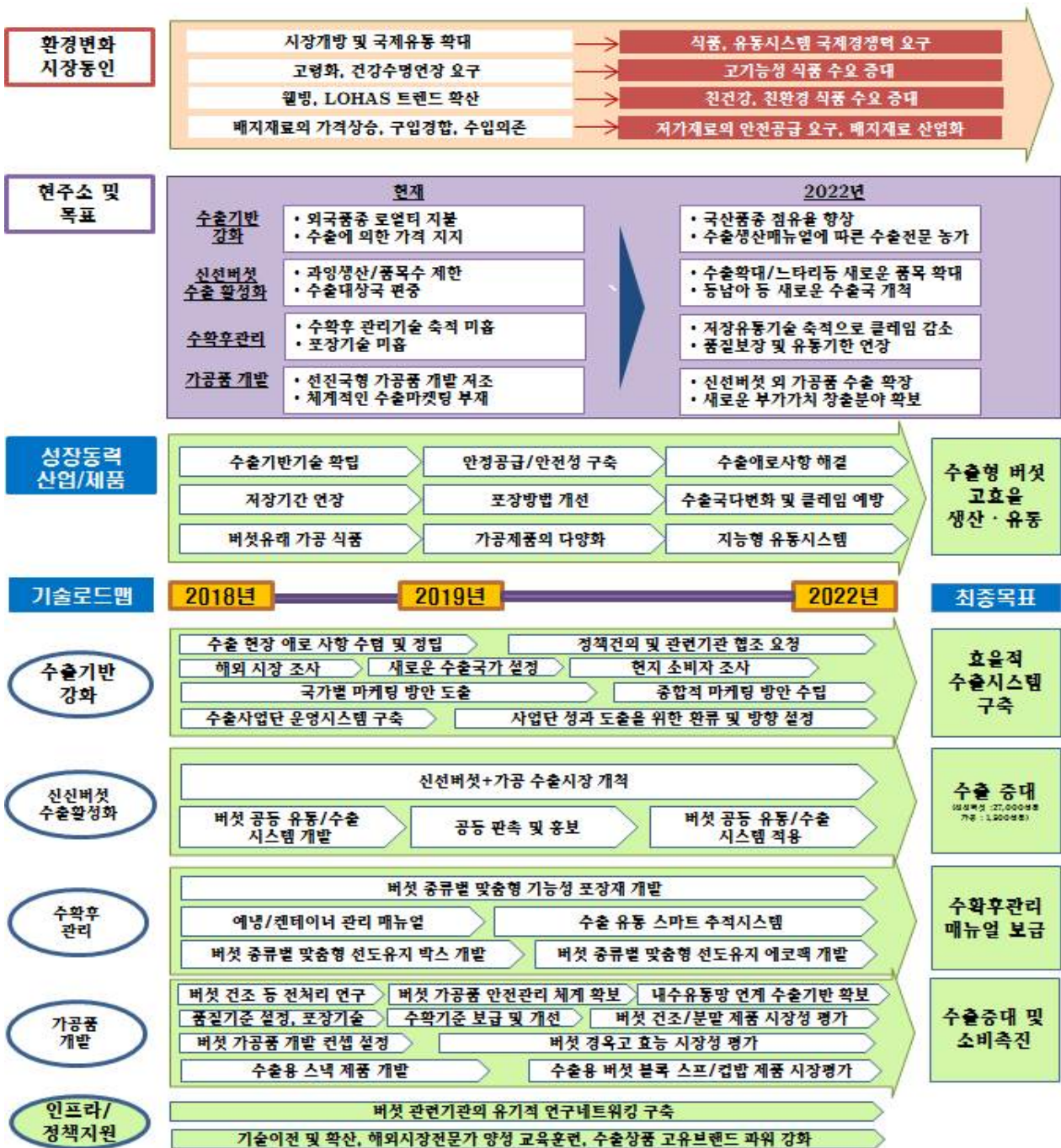
### 1) 최종 목표

○ 버섯 생산부터 유통 가공 현지 수출까지 전 과정에 걸쳐 현장의 애로를 발굴하여 R&D로 해결하여 연구개발 성과가 수출까지 직접 연계되는 수출사업화 추진

### 2) 연차별 목표

구분	1핵심과제	2핵심과제	3핵심과제	4핵심과제
1차년도 (2017)	·수출현장 애로 발굴 ·사업단 운영 ·해외 신선 버섯 및 버섯가공품 시장조사	·한국산 버섯에 대한 인지도 제고(신선버섯 중심) ·통합 유통·수출시스템 적용 검토	·버섯 건조 전처리 연구 ·버섯 가공제품 개발을 위한 기본 연구	·수출현황 문제점 파악 ·선도유지 박스 및 전처리공법 개발, 선도유지 파우치 기능탐색
2차년도 (2018)	·수출현장 애로 발굴 ·사업단 운영 ·해외 신선 버섯 및 버섯가공품 시장조사	·한국산 버섯에 대한 인지도 제고(신선버섯 중심) ·통합 유통·수출시스템 구축 계획 수립	·버섯 분말 전처리 연구 ·수출용 버섯 스낵 제품 개발 ·수출용 버섯 스낵 시제품 제조	·MA 기능성 포장재 개발 ·선도유지 박스 및 전처리공법 개발, 선도유지 파우치 기능탐색
3차년도 (2019)	·수출현장 애로 해결 추진 (신선버섯 수출분야) ·사업단 운영 ·버섯 및 버섯가공품 타깃 국가 선정	·신선버섯+가공수출 시장 개척 ·회원사 중심 통합 유통수출시스템(ERP) 시범적용	·버섯 추출 전처리 연구 ·수출용 버섯 리조또 제품 개발 ·수출용 버섯 스낵 상품화	·MA 기능성 포장재 개발 ·선도유지 박스 마켓테스트, 선도유지 파우치 개발, 전처리 기계 개발
4차년도 (2020)	·수출현장 애로 해결 추진 (가공품 수출분야) ·사업단 운영 ·국가별 마케팅 전략 도출	·신선버섯+가공수출 시장개척 ·회원사 중심 통합 유통수출시스템(ERP) 시범 운용	·버섯 건조 제품의 저장성 평가 ·수출용 버섯 쿠키 제조 공정 확립 ·버섯 경육고 제품 개발 ·수출용 버섯 쿠키 시제품 제조	·선도유지 효과 구명 ·선도유지 박스 마켓테스트, 선도유지 파우치 개발, 전처리 기계 보급 연구
5차년도 (2021)	·수출현장 애로 해결 추진 (수출유통 분야) ·국가별 장기적 마케팅 전략 도출	·신선버섯+가공수출 시장개척 ·회원사 중심 통합 유통수출시스템(ERP)피드백(보완 적용)	·버섯 분말 제품의 저장성 평가 ·수출용 버섯 컵밥 제품 개발 ·버섯 경육고의 기능성 평가 ·버섯 쿠키 상품화	·수확후관리 기술 매뉴얼 작성 ·선도유지 박스 수출진행, 선도유지 파우치 개발, 전처리 기계 보급

### 3) 사업단 로드맵



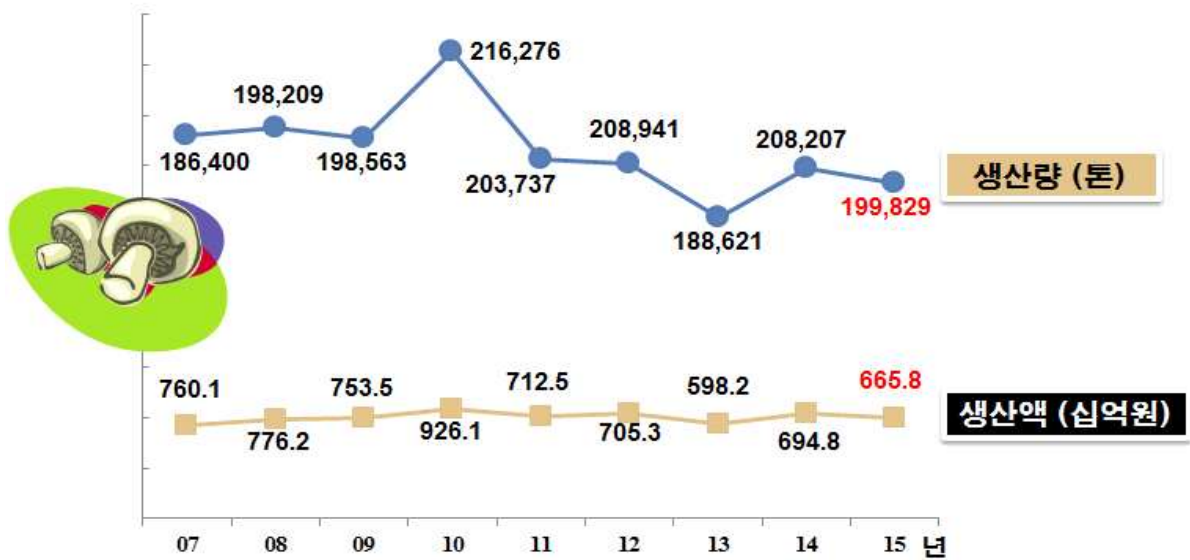
#### □ 연구 배경 및 필요성

○ 세계 버섯생산액은 1990년대 초 약 85억 달러에서 2010년 약 400억 달러로 4.7배 증가하는 등 꾸준히 증가하고 있으며 2013년 버섯의 전 세계 교역규모는 35억 달러 수준을 차지하고 있다. 버섯 주요 생산국은 중국, 이태리, 미국, 네덜란드, 폴란드 등으로 생산국 상위 10개국에 세계 버섯 생산량의 93%를 차지하고 있으며 특히, 중국이 전체 생산량의 71% 차지하고 있다. 버섯 수출은 폴란드가 205천 톤으로 가장 많으며, 우리나라도 2013년도에 16천 톤(10위)을 수출하고 있다. (FAOSTAT, 2016)

○ 버섯은 전 세계 대부분의 국가에서 재배 및 소비되는 글로벌 작물이며 버섯의 영양학적 우수

성이 밝혀지고, 웰빙 기능성 식품으로 인식되면서 세계적으로 버섯의 수요가 증가하여 '05 ~ '12 기간 동안 연평균 21%의 증가율을 보이고 있다.

- 우리나라는 버섯 수출과 소비 부진으로 버섯 산업이 정체되어 있다. 생산시설 자동화 및 대량 생산 시스템 구축 등으로 단위 생산량은 지속적으로 증가하고 있지만, 국내 가격이 낮아 수익성이 떨어지고 있어 안정적인 수출을 위한 기반연구가 필요하다.



< 국내 버섯 생산 현황, 농식품부 >

- 버섯 종류별로 생산량을 살펴보면 국내 생산량이 가장 많은 버섯은 느타리로 약31%를 차지하고 있으며 큰느타리(새송이)를 포함하면 54%가 느타리 버섯류다. 특히 수출품목인 큰느타리와 팽이는 각각 23%, 19%를 차지하고 있어 과잉생산 우려와 수출 품목의 다양화가 요구된다.

< 버섯 종류별 생산량 >

(단위 : t)

년도	계	느타리	큰느타리 (새송이)	표고	팽이	양송이	영지	상황	기타
'05	201,756	56,866	43,230	38,936	40,161	18,985	448	512	2,406
'07	186,400	45,967	46,357	39,556	36,864	11,150	207	345	5,954
'08	198,209	40,071	45,906	39,466	55,231	10,822	306	209	6,198
'09	198,563	39,159	36,808	43,747	61,057	8,174	305	410	8,903
'10	216,276	45,191	44,361	39,997	53,187	22,635	650	176	10,010
'11	203,737	46,598	54,820	36,642	43,098	13,052	282	171	9,074
'12	208,941	51,991	50,605	30,971	50,841	10,996	197	178	13,162
'13	188,621	66,039	44,098	26,871	33,416	6,678	208	152	11,159
'14	208,207	76,389	47,814	25,058	33,259	11,493	428	205	13,561
'15	199,829	62,467	46,530	30,537	37,554	9,732	140	174	11,326

※ 특용작물생산실적('15), 임산물생산실적(산림청)



- 생버섯 중심의 소비구조로 가공품 시장이 미약하여 소비 촉진이 필요하며 최근 중국산업의 성장으로 수출이 감소하고 수입이 증가하는 경향을 보이고 있다. 또한, 세계적으로 친환경 고품질 농산물에 대한 소비자의 요구가 증가하고 있고, 수출확대를 위해 친환경 버섯생산으로 경쟁국과의 차별화전략도 필요하다.

\* 1인당 연간소비량: ('00)3.2kg/년 → ('10)4.2 → ('14)3.7

- 세계적인 트렌드에 맞춰 우리나라 버섯 산업을 확대하기 위해서는 선진국형 수출 구조로 전환 되어야 한다. 특히 신선버섯 중심의 생산시스템으로 수출 정체기를 맞고 있는 국내 상황을 감안하면 수출시장을 다시 견인할 수 있는 새로운 동기가 절실하다.

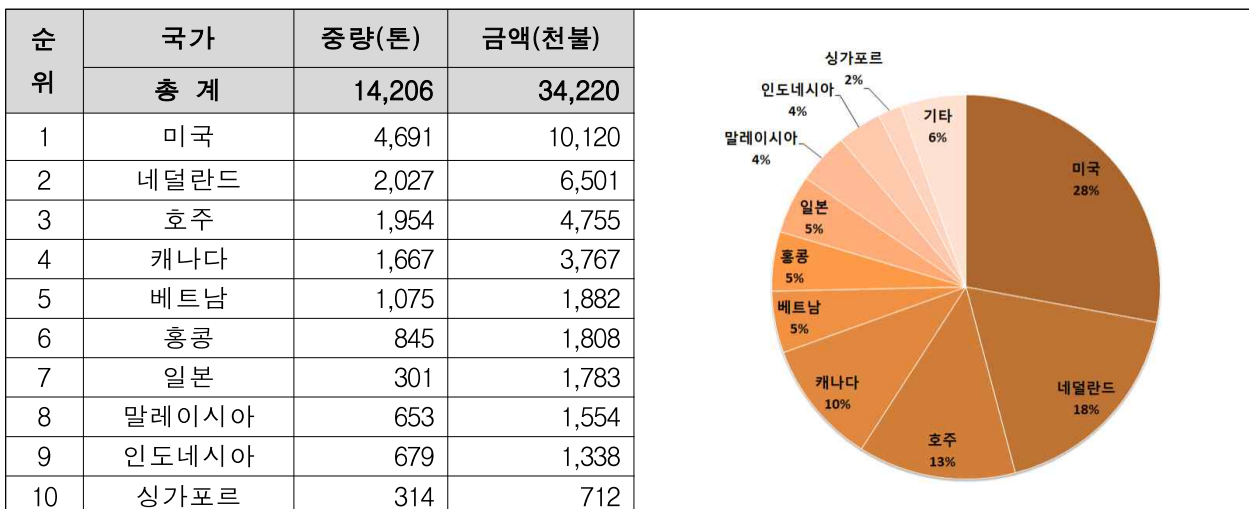
### 1) 해당 품목 수출현황 및 국내 산업여건 분석

- 2016년 현재 팡이 및 새송이버섯 등 신선버섯의 수출규모는 총 38,720천\$로 2010년 43,645천\$ 이후 조금씩 줄어들고 있는 실정이며, 최근 들어 신선버섯 중심의 수출에 따른 수출산업의 한계점을 보이고 있다. 팡이버섯의 경우 생산량 대비 25%, 새송이버섯은 11%가 수출되고 있으며, 버섯가공품 수출은 극히 미미한 실정이다.

- 이러한 신선버섯 중심의 수출구조는 수확 후 관리 및 패키징의 고도화 기술 등 제반기술의 미흡으로 수출의 어려움을 야기하고 있으며 리스크 제거를 통한 해외 경쟁력 확보가 필요하다.
  - 또한, 수출국가의 다양성이 미흡하여 일부 국가에 대한 의존도가 높아 품질이 월등히 높음에도 불구하고 제값을 못 받는 사례가 있으며, 수출국을 늘리기 위해 느타리 등 다른 품목의 수출도 활성화할 필요가 있다.

- 신선버섯 수출과정에서 가장 큰 애로 사항은, 버섯 수확 후 관리기술 및 포장 패키징(실링)의 고도화 기술 분야다. 동남아 시장에서 한국산과 경합관계인 중국산 버섯의 경우 견고한 하드(Hard)포장으로 품질경쟁에서 한국산보다 우위를 보이고 있다. 또한 수송 과정상 선도유지 기술(선도유지제 등) 적용이 일반화 되지 않아 현지도착 검품과정에서 신선도 저하로 컴플레인이 제기되는 사례가 종종 발생하곤 한다. 이러한 사례가 증가할수록 한국 식품산업에 대한 대외 신뢰도가 저하 될 수 있다.

< 주요버섯 수출대상 국가 >



< 신선버섯류 수출실적 >

(단위 : t, 천\$)

구분	합계		팽이		큰느타리		기타	
	물량	금액	물량	금액	물량	금액	물량	금액
'05	503	2,818	141	262	223	948	139	1,608
'06	1,605	4,165	1,045	1,747	362	1,631	198	787
'07	3,172	8,633	1,915	3,449	932	3,455	325	1,729
'08	8,737	23,185	6,221	11,259	1,989	7,298	527	4,628
'09	16,221	33,039	12,662	21,277	2,144	6,270	1,415	5,492
'10	21,178	38,885	17,165	26,296	2,720	8,572	1,293	4,017
'11	18,241	38,231	13,868	22,591	3,036	11,311	1,337	4,329
'12	14,613	33,501	10,203	16,863	3,389	12,483	1,021	4,155
'13	16,332	37,999	11,445	19,486	3,858	14,155	1,029	4,358
'14	15,397	36,919	10,236	18,131	4,116	14,471	1,045	4,317
'15	15,079	36,606	9,194	16,417	4,755	15,588	1,130	4,601
'16	15,612	37,932	9,348	16,518	5,086	17,173	1,178	4,241

\* 출처 : 농림수산물 수출입동향 및 통계(www.kati.net)

\*\* 기타 버섯에는 느타리, 양송이, 영지, 기타 버섯 포함

- 해외에서는 신선버섯 중심의 산업에서 버섯 가공 산업 시장이 급속히 커지고 있다. 2015년 네덜란드의 버섯 가공품 수입규모는 230,407천 달러로 전체 버섯 수입규모의 53% 이다. 프랑스는 가공품 수입이 136,119천 달러로 전체 버섯 수입규모의 62%를 차지하고 있다. 증가하고 있는 세계 가공 산업 시장에 비해 국내 산업은 열악한 상황이며 네덜란드와 프랑스 등 EU지역 대상 수출 규모를 확장시키기 위해서는 다양한 버섯 가공품 개발과 산업화가 절실히 필요하다. 2013년의 경우 한국은 네덜란드로 신선버섯 67,332천 달러를 수출하였으나 건조버섯을 비롯한 다른 버섯 가공품의 수출은 전혀 이루어지지 않았다.
- 최근 가공품버섯 수출이 시도되고 있는데, K-MUSH에서 2016년 건조 팽이버섯 파우더를 미국 농심라면(농심 우동라면 스프침가용)에 수출하고 있으나 아직 초기단계 이다. 한해 평균 20만톤 내외가 생산되는 우리나라 버섯시장 규모는 현재 1조 3,000억 원 정도로 예상되는데 그중에서 가공으로 이용되는 부분은 1% 도 채 되지 않는다.
- 표고버섯의 경우는 단순가공식품형태인 건조 제품으로 수출이 되고 있다. 2016년 현재 표고버섯의 수출금액은 총 2,945천\$(2,943톤)로서 이중 88%가 건조 버섯이다. 해외 주요수출 시장은 홍콩, 대만, 일본, 싱가포르 등 아시아 국가가 주된 시장이다.
- 반면 부가가치가 높은 음료·과자·국수류 등 2차 가공식품형태의 수출은 미흡하며 이들 가공품 개발과 산업화를 통한 유효수요 창출을 적극적으로 이끌어 내야 향후 버섯산업이 성장 산업으로 견인될 수 있다. 버섯가공품 제품의 수출 모델 개발을 위해서는 수출대상국 현지 실정에 맞는 제품 개발이 요구되며, 식품 안전성과 보완성과 관련된 지원을 통해 활로 모색이 필요하다.
- 버섯은 수분이 80~90%를 차지한 농산물로 생버섯으로는 장기간 저장이 불가능하다는 한계성을 내포하고 있어 유통기한 연장 및 수출을 위해 ‘가공제품의 개발’이 중요한 과제이다. 국내의 버섯 가공품 개발 현황은 양송이 통조림과 저장식품 형태의 염장 버섯, 버섯

장아찌류와 버섯과자 등이 있으나 아직까지 종류가 다양하지 않다.

- 또한 현재까지 버섯 가공품은 몇 가지 종류 개발 되었으나, 실제 수출까지 이어지는 것을 기대하기에는 어려운 실정이다. 한국산 버섯 수출 확대 시 가장 어려움이 있는 4요소로서 낮은 인지도, 다른 식문화, 가격 비 경쟁력, 포장디자인 차별성 부족 등 장애요인에 대한 적극적인 홍보 및 마케팅 방안이 필요하다.

## 2) 해당품목 수출 및 기술개발 필요성

### ○ 버섯은 생산 포장 단계에서부터 수확 후 관리기술 적용이 필요

- 신선버섯은 살아있는 생명체로 호흡작용과 대사 작용이 끊임없이 일어나고 있어 수확후의 예냉 등의 처리가 신선도를 좌우하는 중요한 요소이며, 신선버섯이 건조되거나 호흡작용과 대사작용이 지속되면서 영양성분의 감소는 물론 조직의 급격한 열화가 동반되어 물러지거나 갈변 또는 조직이 위축되는 현상이 동반되므로 이러한 작용을 억제하거나 정지시키기 위한 기술개발이 선행되어야 수출목표를 달성할 수 있다.
- 포장내의 대기조건을 인위적으로 조절하여 농산물의 신선도유지에 우수한 효과를 가질 수 있는 CAP(Controlled Atmosphere Packaging)나, 제한적인 투과특성을 가지는 플라스틱 필름을 이용하여 포장내부의 대기환경조건을 조절하는 MAP(Modified Atmosphere Packaging) 기술은 선진각국에서 많은 연구가 진행되어 실용화되고 있으며, 우리나라에서도 이에 대한 연구는 계속되고 있으나 아직 기초연구단계에 머물러 있는 실정이다.
- 버섯은 수출단계에서 평균 7일에서 25일까지 운송이 소요된다. 수확 후 포장 단계에서 소포장 진공방법 적용기술에 따라 수출 적용 시 신선도 유지에 차이가 많이 발생된다. 수확 후 관리의 고도화 및 **포장 기술**의 고도화 적용이 필요하다. 버섯은 수출이라는 유통과정상 신선도 유지가 수출의 성패를 좌우하는 관건이다.

\* 미국, 호주, 캐나다, EU는 ‘소프트 진공(반 진공)’ 포장이 표준이며, 동남아는 중국산의 ‘하드 진공강 진공’ 포장이 표준임. 한국은 ‘반 진공’ 포장을 주로 이용하고 있으며 하드진공은 유통기간이 길어질 경우 이취와 부서짐이 발생 됨



▲ 중국산 팽이버섯(중국에서 일본브랜드 유통)



▲ 한국산 팽이버섯

⇒ 일본산에 비해 포장 실링이 견고하지 못함

### ○ 주요 수출대상 국가별 및 신규 수출대상 국가별 버섯 시장 분석 부족

- 주요 수출대상국인 미국, 네덜란드, 호주와 신규 수출대상 국가에 대한 현지 소비자의 선호도 및 버섯 관련 제품 분석이 미흡한 실정이다.

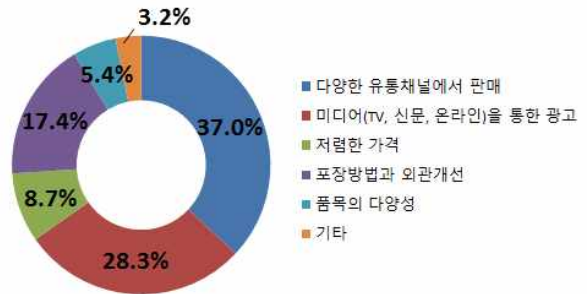
- 미국 내 LA와 뉴욕에서 한국인이 아닌 성인 여성 각각 50명씩 총 100명을 대상으로 생 팡이버섯과 드레싱 소스에 버무린 샐러드형태로 시식 후 설문조사를 한 결과, 응답자의 59%가 팡이버섯을 구매한 경험이 있었으며, 5점 척도 중 신선도(4.19점), 색(3.96점), 식감(3.93점)으로 평가하여 응답자의 80%가 긍정적인 호감을 보여 수출확대의 가능성을 보여주었다(2016, 한국농식품미래연구원)
- 그러나 미국 내 수출된 한국산 팡이버섯의 물량이 많음에도 불구하고 59% 가량만이 팡이버섯 구매 경험이 있었으며, 판매 증대방안으로는 공급확대(37%)와 미디어 광고가 필요(28.3%)하다는 의견이 가장 많이 제시되었다. 또한 버섯은 건강한 식품이라는 인식이 있으나, 요리법을 인지하고 있지 않아 요리법에 대한 정보를 요구하는 의견이 대부분으로 나타났다.
- 주요 수출대상 국가별 버섯의 종류나 가공정도에 따른 시장 분석을 통해 수출 경쟁우위를 비교하여 대응방안을 도출하는 것이 시급하다.

<그림> 팡이버섯 맛 구성요소별 평점



단위: 5점 척도

<그림> 팡이버섯 판매 신장 방법



단위: %

색	향	단맛	쓴맛	식감	신선도	종합적평가
3.96	3.53	3.40	3.15	3.93	4.19	3.99

다양한 유통채널에서 판매	미디어 (TV, 신문, 온라인)를 통한 광고	저렴한 가격	포장방법과 외관개선	품목의 다양성	기타	계
37.0	28.3	8.7	17.4	5.4	3.2	100.0

○ 버섯수출통합조직 중심(회원사) 유통·수출시스템(ERP) 구축 필요

- 농산물의 경우 생산농가들이 영세하고 상품코드가 표준화되어 있지 않아 유통 경로상에 있는 기업들이 정보교환을 수단으로 협력 체계를 구축하여 유통 효율성을 높이는 SCM 기능이 전무하여 유통, 물류, 마케팅 비용의 부담이 증가하는 등 생산농가의 수익 구조가 악화되고 있는 실정이다.
- 이에 전국의 수출농업경영체를 대상으로 버섯수출품에 대한 통합 유통 관리를 통해 현재 유통의 문제점을 보완하고, 생산자가 참여하는 공동체를 구성하여 자체 유통정보시스템을 개발함으로써 수출 과당경쟁을 해소하는 것이 절실하다.
- 통합 유통·수출시스템은 회원사 중심(계열농가 중심)의 시범적 개발 모델 적용으로 공동

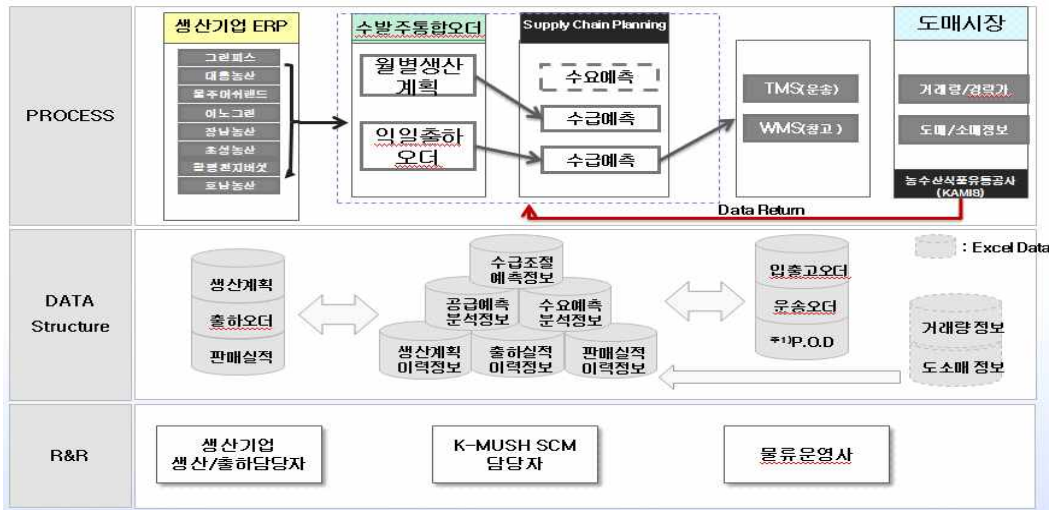


수발주, 공동물류, 공동홍보, 공동수출을 적용하는 것을 전제로 함

- 시스템을 확장하여 모바일로 이용할 수 있도록 발전시키고, 농가별 수출량을 체크할 수 있도록 하는 수발주 시스템 구축 필요

\* ERP(Enterprise Resource Planning) : 기업의 모든 부분을 하나로 통합 관리하는 시스템. 1970년대 제조업체의 자재관리 시스템이 점차 발전하여 1990년대 들어 기업 전체의 경영 자원을 최적화하여 활용한다는 관점에서 구매, 생산, 물류, 마케팅, 회계 등 업무기능의 효율화를 추구하는 통합된 정보시스템으로 발전

< 통합 수·발주 시스템 개념도 >



○ 버섯가공품 개발은 중국, 대만은 물론 일본, 미국, EU 등에 비해 아직 초보단계

- 버섯을 섭취하는 대상이 주로 30대 이후의 중장년층으로 한정되어 있어 20대 이하의 젊은 층들이 손쉽게 접할 수 있는 형태의 버섯 제품도 개발 되어야 한다. 버섯은 가공 방법에 따라 절단, 건조, 통조림, 절입으로 분류하며, 제품종류는 버섯소스 및 스톡, 스프 등으로 구분한다.
- 향후 세계적인 버섯유통의 트렌드는 가공제품이 될 것으로 예측된다. 네덜란드의 경우 가공품에 의한 수출이 특징이며 버섯의 경우 가공 산업이 수출을 주도하고 있다. 우리나라 버섯 수출농가도 다양한 버섯 가공품의 개발. 수출을 통해 농업생산성 제고를 위해서는 버섯 가공품의 기초적인 표준기술 개발. 적용과 이의 확산이 필요하다.



▲ 유럽의 다양한 버섯 가공품

▲ 기능성 컬러버섯 천연조미료 세트(농촌진흥청)

\* 2009년 농촌진흥청에서 개발한 조미료 이외에는 크게 상용화 되지 못한 실정임



### 3) 버섯관련 단체 및 농가대상 다양한 의견수렴

#### < '버섯수출연구사업단 사전기획연구' 추진을 위한 1차자문회의 >

- 일시 및 장소 : 2017. 8. 1.(월), 인삼특작부 중회의실
- 주요참석자(30명)
  - 단체 : (사)한국버섯생산자연합회 조용목회장 등 3, 한국중균생산협회 황선일 국장, 버섯수출협의회 김오복회장 등
  - 수출농가 : 그린합명회사 무역부 엄세찬 부장, 대흥농산 김건식부장
  - 수출선도조직 : K-MUSH 남상원 대표, (주)머쉬엠 오인호 부장 등 3
  - 지역 농업기술원 : 경북, 충북, 경기도, 경남, 강원도 등 5
  - 언론 : 버섯정보신문 유광호국장, 월간버섯 김대겸기자
  - 원예원 : 버섯과 공원식과장, 장갑열 등 7, 저장유통과 최지원박사 등 2
- 주요 자문회의 내용

- (사업진행)수출생산자 등 현장의 의견이 수렴된 연구사업 추진
  - 현장감이 떨어진 '연구를 위한 연구' 지양
  - 버섯 품목별로 세분화해서 맞춤형 연구 필요
- (분석)버섯산업 활성화를 위한 수출애로사항 구조분석
  - 수출대상국 중심 현지 마케팅 조사
  - 국제 마케팅 전략가가 참여한 전문적인 모니터링 필요
    - \* 국가간 법률제도 및 문화 분석 등
- (유통)공정한 이익분배가 이루어질 수 있는 유통구조개선 시급
  - 현재 버섯시장은 '단가상승→유통마진부담→무역업체간 과당경쟁→가격하락'의 악순환의 고리가 계속되고 있음
  - 생산자가 '제값'을 받을 수 있는 유통구조 혁신 필요
- (품목)신선버섯 중심에서 새로운 고부가가치 수출 분야 개척
  - 선진국형 가공품개발과 플랜트 수출 등
  - 팡이와 새송이 중심에서 만가닥버섯 등 수출품목 다양화
- (기반)안정적 공급을 통한 안전한 수출 기반 구축
  - 유기농 생산 시스템, 원료의 안전성 검사 등 수출매뉴얼 제작
  - 한국버섯에 맞는 포장 및 포장재 개발, 수확후 관리기술 개발
  - 수출활성화를 위한 관련정책 분석 및 개선 건의
- (거점)수출대상국 중심 안정적 공급을 위한 수출거점지역 확보
  - 동남아시아 수출 교두보확보를 위한 베트남내 공동물류창고 건설
- (한류화)한국버섯의 세계화를 위한 공동브랜드 개발
  - 공동 디자인을 제작하고 스토리텔링을 개발하여 단일화 된 브랜드로 수출시장 진입
- (홍보)수출대상국가 현지인 대상 한국버섯 홍보
  - 한국산버섯 소비증대를 위한 정부차원의 해외홍보 전략수립
  - 수출창구 단일화를 위한 버섯수출생산자 대상 교육형 홍보 필요

#### < '버섯수출연구사업단 사전기획연구' 추진을 위한 2차자문회의 >

- 일시 및 장소 : 2017. 8.9.(수), 서대전역 목련실
- 주요참석자(17명)
  - (사)한국버섯생산자연합회 등 관련단체, 가야농산 등 수출농가, (주)리마글로벌 등 무역업체, 버섯정보신문 등 언론

- 버섯과: 공원식과장, 장갑열, 임지훈 등 3

○ 주요 자문회의 내용

- 수출 안전성 제고를 위한 리스테리아 균 등 유해균억제 연구
  - 수출농가 대부분이 위생관리가 허술하니 이를 보완할 수 있는 과제 추진 (식약처등 해당기관과 연계)
  - 팡이버섯이외 전품목으로 확대하여 연구과제 수행 계획
- 연구추진결과에 대한 충분한 공유시스템이 필수
  - 추진되는 연구사업에 대해 생산현장에서는 전혀 모르고 그들만의 연구성으로 종결되는 사례가 빈번함
- 수출버섯생산농가에서 요구하는 애로사항 우선 해결
  - 수출용 포장지와 포장기계 등 시급한 사항부터 과제화 수행
  - 건지 세척기 개발 등 핵심과제를 선정하여 집중적으로 개발하고 포괄적 개념의 단순 연구 사양
- 수출용 버섯 재배 기준 설정하고 원료 안정성기준안이 필요함
  - 수출사업단차원에서 수출용 매뉴얼을 작성하여 농가에 홍보
- 버섯 물류시스템 개선에 대한 연구가 필요함
  - 유통과정 중 신선도 유지 프로토콜정립, 저장성, 품질 등급을 올릴 수 있는 시스템 구축 등



<자문회의 전경>

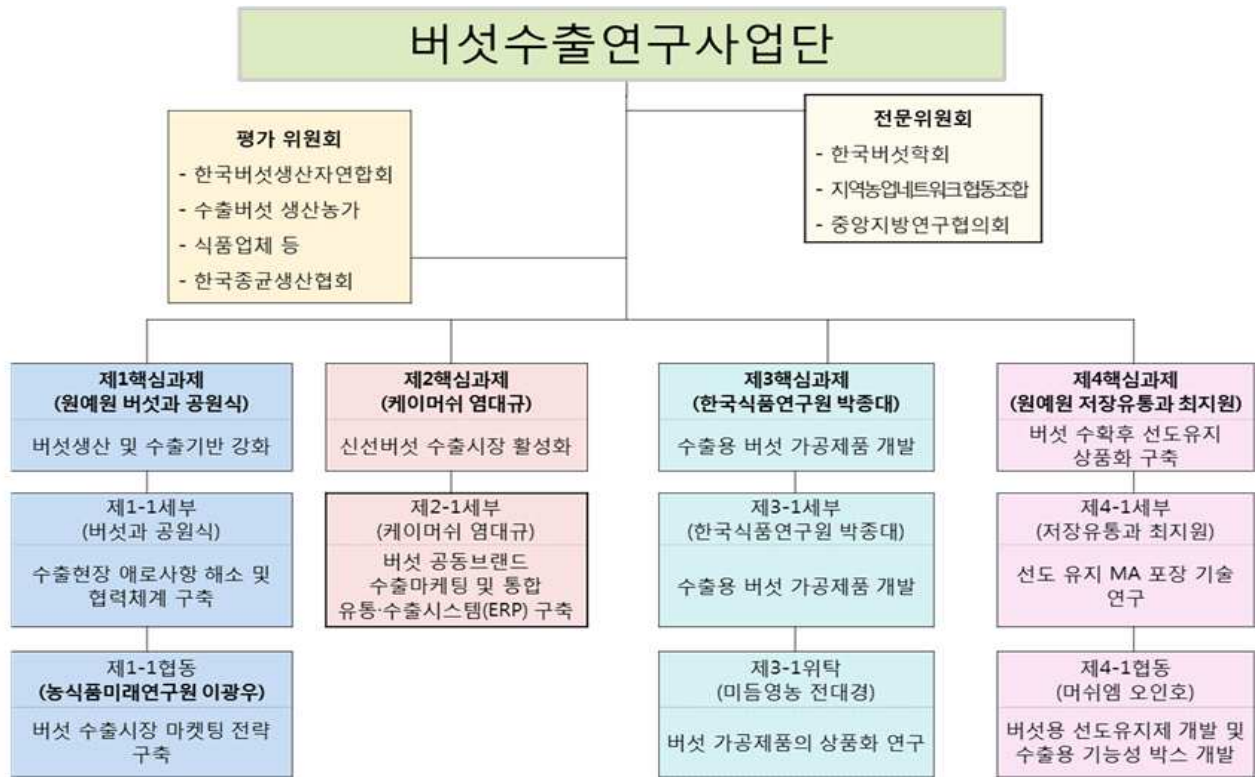
<기타 현장의 목소리 수렴>

- 일시 및 장소 : 수풀나라(전남 함평군 학교면 죽정리 1062-1)
  - 팡이버섯 생산은 연중 가능하나 수출은 각국의 수요에 따라 변동이 심하여 꾸준한 수출을 위한 전략적 접근이 필요하다 ☞ 주요 수출 거점지역 확보
  - 수출국마다 통관을 거칠 때 포장 요건이 다르기 때문에 그 요건을 충족하기 위한 부대비용이 부담된다 ☞ 각 나라의 요건에 맞는 통합형 포장 시스템 개발 필요
  - 유통과정 중 품질유지를 위한 물류시스템 개선 요구된다.
  - 중국 버섯과 시장경쟁에서 우위를 점할 수 있는 방안이 필요하다.
- 2017 농업기술박람회 ‘수출농업심포지엄’ 참석
  - 일시 및 장소 : 2017. 8.14.(월), 코엑스 그랜드볼룸
  - 해외시장개척활동을 위한 품목별 수출통합마케팅 조직을 육성할 예정이며 시장경쟁에 따른 저품질 농산물 수출을 억제하기위해 품질규격화 추진 예정임(농림축산식품부)

- 농산물 수출의 경쟁력 약화로 인한 가공품 수출 시장 확대 필요하며 채식주의자를 위한 ‘비건식품’ 처럼 특정인을 위한 수출전략도 요구됨
  - \* 중국에서 한국식품은 현재 인지도가 있으며, 식품에 국내 농산물을 활용하고, 그 농산물의 인지도를 넣을 수 있는 브랜드 제품 개발이 필요함(예, 의성마늘햄)
  - 농식품 수출 기술지원 현안과 대응과제로 수출을 위한 내병성 품종 개발 및 기능성 원료 인증 등 추진(농진청)
  - 중국은 2001년 말 WTO 가입 후 매년 관세를 인하 중이며 중국의 수출정책은 현재 수출보조금, 철도건설기금 폐지하고 있으며 또한 중국의 친환경농식품은 무공해, 유기농산물, 녹색식품으로 구분되며, 점점 녹색식품에 대한 시장은 작지만, 소비는 점차 증가되고 있음(중국 농업부)
- 버섯수출연구사업단을 통해 신선버섯을 대상으로 한 ‘수확 후 관리, 신선유지기술 확보, 가공제품 기술개발, 포장재 고도화’ 등 수출전략기술을 개발하고 이들의 다수 특허 및 기술실용화 성과를 확산하여 버섯산업의 선진화와 해외시장에서 한국산 버섯류의 점유율을 늘리고자 한다. 또한, 부가가치가 높은 버섯 가공품 개발에 주력하여 버섯가공품이 제2의 버섯 수출전략 품목으로 도약할 수 있도록 관련 전반 기술을 고도화 하고 수출과정에 접목하여 실용화하고자 한다.

## □ 사업단 연구팀 구성

- 버섯수출연구사업단 구성은 국립원예특작과학원 버섯과를 주관 연구기관으로 정한다. 본 사업단 내에 농촌진흥청, K-MUSH를 포함한 버섯수출통합조직과 외부 전문가 그룹 등을 운영하여 이들 구성원이 상호 상승적인 공조를 통해 성공적으로 운영되어 대한민국 버섯산업 활성화에 기여 할 것이다.
- 또한, 사업단은 산업체 중심의 산-학-연-관의 네트워크를 구축하여 시장조사-생산-가공-유통-검역-수출에 이르는 전 과정에서 수출 현장애로 및 장애요인을 발굴하고, 이를 뒷받침할 수 있는 기술개발을 효율적으로 추진할 수 있도록 컨트롤 타워 역할을 할 것이다.
  - 이와 관련한 현장맞춤형 연구 과제를 발굴하고 직접적으로 신속하고 실효성 있는 연구가 진행될 수 있도록 방향을 설정하고 성과가 바로 적용될 수 있는 촉매제 역할을 할 것이다.
- 구체적인 사업단 구성은 주관연구기관으로 농촌진흥청 국립원예특작과학원 버섯과(기획단 운영 및 기획)로 정하고 협력연구기관으로 K-MUSH(현장 수출 연구 및 해외마케팅), 한국식품연구원(안전위생/가공품), 국립원예특작과학원 저장유통과 및 머쉬엠(수확 후 관리), 한국농식품미래연구원 등을 두고자 한다.



< 버섯수출연구사업단 구성도 >

## 2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행 내용

### [1핵심과제 : 버섯 생산 및 수출기반 강화]

#### <제1-1세부 : 버섯 수출현장 애로사항 해소 및 협력체계 구축>

#### □ 사업단 운영, 유관기관 협력, 성과홍보

- 연차별 설계회의, 중간진도점검, 연차평가 주관을 통해 사업단 진도 관리
- 수출 관련 유관기관 협력 및 간담회 추진
  - 버섯수출단체장 간담회(18. 3. 13) : 사업단 연구수행방향 및 수출 애로사항 수렴
  - 수출경쟁력 제고를 위한 유기농버섯 육성 협의 (포럼 18.10.23, 간담회 19.03.07)
  - 버섯가공산업협의회 간담회(19.06.19)
  - 총괄사업단, 농기평, 농림부 등 지속적인 협의 추진
  - 농진청 수출기술지원본부 연계 버섯 수출농가 기술지원(현장컨설팅)
  - 수출애로사항 관련 농진청 과제화 추진('18~)
- 사업단 성과 홍보 및 심포지엄 개최
  - 수출 확대 강화 방안 심포지엄 전국팔도버섯 특별전시회

#### □ 수출 애로사항 파악 및 현지 시장조사

- 국내 버섯 수출농가 방문 및 애로사항 파악
  - 팽이, 새송이, 느타리 등 수출농가 대상 방문 조사
  - 버섯 수출 및 가공업체 협의 추진
- 해외 현지 방문을 통한 버섯시장 및 수출현황 등 조사
  - (베트남) 버섯시장 현황, 수입 동향, 수출 애로사항, 버섯연구 및 현지 재배기술 현황 등
  - (러시아) 러시아 식품박람회 참석 및 버섯 재배시설 등 기술 컨설팅, 현지 버섯시장 조사 등
  - (이탈리아) 큰느타리 시범수출을 통한 이탈리아 선박 수출 가능성 검토, 현지 버섯시장 및 수출·유통 조사

#### □ 수출 애로사항 해결을 위한 협의

- 강진공 포장기계개발 가능성 검토 및 협의
- 팽이 식중독균(리스테리아) 문제 해결을 위한 현장기술지원 및 연구협의

#### <제1-1협동 : 버섯 수출시장 마케팅 전략 구축>

#### □ 수출 주력국가 중심(미국, 네덜란드, 호주, 캐나다, 독일) 심층분석, 수출확대 전략

- 버섯 및 버섯가공품 유통현황, 식품트렌드, 수출입 현황, 경쟁 현황, 통관, 검역, 위생제도, 라벨링 등 조사
- 한국산과 경쟁하게 되는 국가 및 품종을 분류 후, 가격 및 품질경쟁력 분석
- 한국계 마트 및 현지 마트별로 분류하여 판매중인 제품명, 원산지, 가격, 무게, 특징 등 전반적인 시장 분석 실시

#### □ 버섯 및 버섯 가공품 수출 타깃 국가 선정 프로세스 정립 및 선정

- 수출 침투율과 수출매력도 지수를 개발해 최우선 공략대상 시장과 차우선 공략대상 시장을 구분
- 분석은 BCG(Boston Consulting Group Matrix)를 버섯 시장분석에 맞도록 변형하여 구분/ (\* 평가항목은 사업단 착수 후 개발)
- STP, Market mix, 4C 분석 등 분석기법을 활용하여 마케팅 전략 구축



## □ 버섯 가공품 수출 활성화 연구

- 가공품 지원제도 및 정책 적용 가능성 조사
- 수출 타깃국가 선정 및 시장분석 및 소비자 선호도 조사(수입업체 발굴)
- 공동브랜드 적용 및 마케팅 지원
- 버섯 가공품 수출협의회 구성(공동브랜드 및 해외시장 경쟁력 강화 목적)

## □ 동향보고서 작성

- 타깃국가로 선정한 20개국에 대한 지속적인 통계자료 업데이트, 수출·입 동향, 물류운송체계 분석, 시장조사, 경쟁국/경쟁제품 분석 등 맞춤형 전략을 구성한 후 Matrix 분석을 통해 수출 주력시장, 신흥시장, 개척시장, 잠재시장 선정하여 수출전략에 대한 종합분석을 실시
- 국가별 비교우위지수, 시장비교우위지수를 활용한 국가별 최우선 공략대상, 차우선 공략대상 시장 구분
- 국내·외 버섯시장의 여건과, 수출시장의 여건 등을 토대로 버섯 수출산업의 발전방안을 제시하고 전체적인 버섯산업 발전방안에 대한 전략을 제시

## [2핵심과제 : 신선버섯 수출시장 활성화]

### <제2-1세부 : 버섯 공동브랜드 수출마케팅 및 통합 유통·수출시스템 구축>

## □ 수출공동브랜드 개발

### (수행배경)

- 새송이, 팽이, 만가닥, 느타리 등 전 품목에 수출공동브랜드를 적용하여 브랜드를 통일함으로써 글로벌 일류브랜드 이미지 창조 및 해외소비자의 한국버섯에 대한 긍정적 이미지 제고
- 언어적이고 청각적 요소인 브랜드와 시각적 요소인 패키지디자인을 조화롭게 연출하여 해외 시장에서의 고품질 이미지 극대화
- 기존에 각 생산자 및 품목별로 다르게 진행되어 오던 포장디자인에 품질인증마크 및 통일화된 브랜드를 도입함으로써 통일성있는 포장품질 유지

### (수행내용)

- 대표 수출공동브랜드 개발을 통한 수출박스 내 적용 추진
  - 품목별, 개별농가별로 브랜드를 활용하여 사용할 수 있도록 범위를 확장하여 향후 서브브랜드, 가공품 등에 사용할 수 있도록 활용성을 넓힘
- 개발된 공동브랜드를 전 수출농가에서 부착할 수 있도록 공고, 지도
  - 개발된 공동브랜드는 수출용으로, 내수용과는 구분하여 사용하도록 추진



수출 공동브랜드 부착 박스제작 및 수출진행

## □ 홍보영상 제작

### (수행배경)

- 해외바이어와 해외소비자를 타겟으로 한 한국산 버섯의 대표 홍보영상 제작으로 실질적 수출 확대에 기여하고자 함(대표 홍보영상이 없어 해외수출 시 애로사항이 있음)
- 주력 수출품목별(팽이, 새송이, 느타리, 만가닥) 캐릭터를 개발하여 전 연령대를 아울러 한국산 버섯에 관심을 가질 수 있도록 제작
  - 메인영상(해외바이어 대상) : 개발된 수출공동브랜드로 수출하는 한국버섯에 대한 안전성 및 전문성 어필을 위하여 박람회, 판촉전 등 주로 오프라인에서 활용할 수 있는 정보전달 중심의 영상 제작
  - 광고영상(해외소비자 대상) : 최종 구매자인 해외소비자들에게 맛, 효능, 취식방법 등에 대하여 유튜브, 페이스북 등의 매체를 통해 소개하는 영상 제작하여 한국산 버섯에 대한 관심 제고

### (수행내용)

- 메인홍보영상 1편, 바이럴영상 3편, 캐릭터를 활용한 애니메이션 1편 등 총 5편의 홍보영상을 제작하여 전 수출품목을 아우르는 영상 제작, 해외바이어 및 소비자에게 한국에서 취급하는 버섯종류, 생산과정 및 효능 등을 다뤄 버섯 개별 농가 및 유관기관에서 수출 확대를 위한 홍보 자료로 쓰일 수 있도록 활용도를 높임
  - 요리영상 4편 : 각 품목별 대표영상 1편 제작, 기존영상이 버섯 외 부수적인 재료가 많았음을 고려하여 버섯이 주가 되고 부담없이 간편하게 조리할 수 있는 메뉴 제작
  - 제작된 영상을 영어, 중국어, 스페인어, 러시아어, 중국어, 프랑스어로 번역하여 주력시장 외 개척이 필요한 신시장에서의 박람회 또는 판촉행사 시 활용
- 수출농가, 수출업체 및 유관기관에서 수출 관련 업무에 사용할 수 있도록 배포

<메인홍보영상>



<홍보영상 순간편>



<홍보영상 의사편>



<홍보영상 먹방편>



<애니메이션>



<새송이 요리영상>



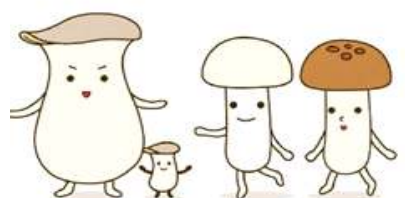
<팽이 요리영상>



<느타리 요리영상>



<캐릭터 개발>



<수출 홍보영상 제작 및 캐릭터 개발>

## □ ERP 시스템 구축 및 고도화

### (수행배경)

- 기존 수출실적 관리시스템 상 모든 생산농가의 수출실적을 수기로 관리해야 하고, 수출 관련 유의미한 정보(수출국가, 수출실적, 수출단가 및 그 추이)를 통합적으로 분석하는데 어려움이 있어 업무 효율성과 수출실적 분석체계 수준을 높이고자 함
  - 또한 수출품 품질 수준을 제고하고자 전 생산농가가 ERP시스템을 통해 출하 시마다 품질관리 일지를 작성하고 수출환경 관련 사진을 업로드하여 점검할 수 있도록 설계함

### (수행내용)

- 개별적으로 이루어지던 업무를 일원화함으로써 농가 기본정보, 거래선, 수출실적, 수출실적 집계 등의 통합적인 관리가 가능해짐
  - 항목별(기간별, 품목별, 수출국가별) 데이터 조회 및 수치변동 파악이 용이해졌으며, 회원사에서도 별도의 업무절차 없이 수출실적 모니터링 가능
  - 또한 생산이력ID 및 인증 관리, 생산품질기록일지 관리로 농가의 생산환경과 정보를 데이터베이스화 하고, 품질관리기준 준수를 위한 시스템 체계 마련
- \* ERP시스템의 조기 정착과 활용도 제고를 위하여 전 회원사 대상 시스템 사용교육 시행

수출실적조회

Home > 수출관리 > 수출실적조회

검색

등록월: 2018-\_\_ x      년도-접수번호: \_\_\_\_\_ x

생산자/수출업체: \_\_\_\_\_ x      수출국가: ==수출국가명== [Q] x

수출신고서번호: \_\_\_\_\_ x      선적기간: ==선적기간== [Q] x

품명/HSK코드: ==품명== [Q]      가이드라인준수여부: ==전체== [v]

[Q] 검색      [P] 역선택다운로드

10      결과내 재검색: \_\_\_\_\_

등록월	년도-접수번호	번호	수출업체	생산자	신고일	수출신고서번호
2018-11	2018-113071	1-1	개발자2	선한농부	2018-12-20	23424-32-432423X
2018-11	2018-113071	2-1	개발자2	(농)그린피스각계(농)	2018-11-30	11176-76-677676X

검색 데이터 2      이전 1 다음

<ERP시스템 구축화면>

## □ 한국산 버섯 홍보 브로슈어 및 리플릿 제작

### (수행배경)

- 주요 수출품목별 통합 브로슈어의 부재에 따른 업체별 홍보자료 사용으로 공동브랜드 홍보에 어려움이 있어 공동수출브랜드의 역할, 수행사업, 비전 등을 간결하게 표현하여 제작함으로써 해외바이어 및 소비자에게 이해도, 인지도를 높이고자 함
  - 브로슈어 : 수출공동브랜드 소개, 수출상품 소개, 수출국가, 품질관리활동 등 신선버섯 수출에 대한 정보들을 수록하여 한국산 버섯에 대한 인지도를 높일 수 있도록 함
  - 리플릿 : 버섯품목별 포장단위, 운송방법 등 해외바이어가 신선버섯 수입을 위해 필요로 하는 정보들을 핵심적으로 요약하여 제작

### (수행내용)

- 브로슈어 및 리플릿의 제작으로 개별 수출업체가 홍보물을 제작할 필요없이 통합 브로슈어

및 리플릿을 활용함으로써 효율적인 마케팅이 가능해졌으며, 한국산 버섯에 대한 국제적인 이미지 제고와 빠른 수출공동브랜드 정착에도 긍정적인 효과를 가져옴

- ‘18년 기준 수출실적을 보유한 수출업체들을 대상으로 홍보 브로슈어 및 리플릿을 분배하여 해외마케팅 시 활용할 수 있도록 지원하였음
- 자체 홈페이지에 게재(영문 및 중문 홈페이지 포함)하여 외국인들의 한국산 버섯에 대한 이해도 제고와 홍보효과 상승 유도

## □ 품질관리매뉴얼 제작

### (수행배경)

- 수출품에 대한 안전성 관리와 품질 향상을 목적으로 생산농가, 수출업체, 품질관리 전문가 등으로 ‘품질관리사업단’을 구성하여 제작 진행

### (수행내용)

- 생육단계별 관리 준수사항 및 생육 장애 관리사항을 보다 세분화하여 작성하고 관련자료 및 참고사진을 충분히 삽입하여 명확한 품위기준을 제시함
  - 매뉴얼 요약본을 제작하여 전 생산농가에 비치
  - 정기적인 농가 점검을 통해 매뉴얼 준수여부를 확인

### 〈세부 연구내용〉

목 차	대 주 제	소 주 제
PART1. 수출통합조직 현황	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 버섯 수출현황</li> <li>• 수출통합조직 버섯수출 품위기준</li> </ul>	
PART2. 수출 버섯 품질 관리(생산) 매뉴얼	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 팡이버섯</li> <li>• 새송이버섯</li> <li>• 느타리버섯</li> <li>• 만가닥버섯</li> <li>• 버섯 생육 장애 관리</li> <li>• 버섯 수확 / 포장</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 재배시설과 기자재</li> <li>- 생육 단계별 관리</li> <li>- 병해의 구분 : 생물전염성 병해, 비생물성 병해</li> </ul>
PART3. 버섯수출을 위한 참고자료	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수출가이드라인 운영에 관한 요령</li> <li>• 농약허용물질 목록관리제도(PLS)</li> <li>• 버섯관련 농약잔류 허용 기준</li> <li>• 위해미생물의 조사방법</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 새송이버섯 수출가이드라인</li> <li>- 팡이버섯 수출가이드라인</li> <li>- 버섯류 유럽 항공 수출 가이드라인</li> </ul>

## □ 전처리버섯 수출 추진을 위한 주력 수출 식재료 시장 조사

### (수행배경)

- 1차년도 총괄사업단 자체평가 결과, 현지 유통 및 주력시장의 식문화에 대한 연구 강화와 수출통합조직의 수출확대를 위한 노력 확대필요에 대한 의견이 있었음
- 이에 대한 조치사항으로 ‘한국산 버섯 수출 확대를 위한 미국 식재료시장 개척방안’ 조사를 통해 기존 교민 중심의 수출에서 탈피한 미국 식재료시장 진출 방안에 대한 로드맵 마련 및 미국 식재료 유통체계 및 바이어 정보 조사와 비수기 수출 확대방안을 모색함

### (수행내용)

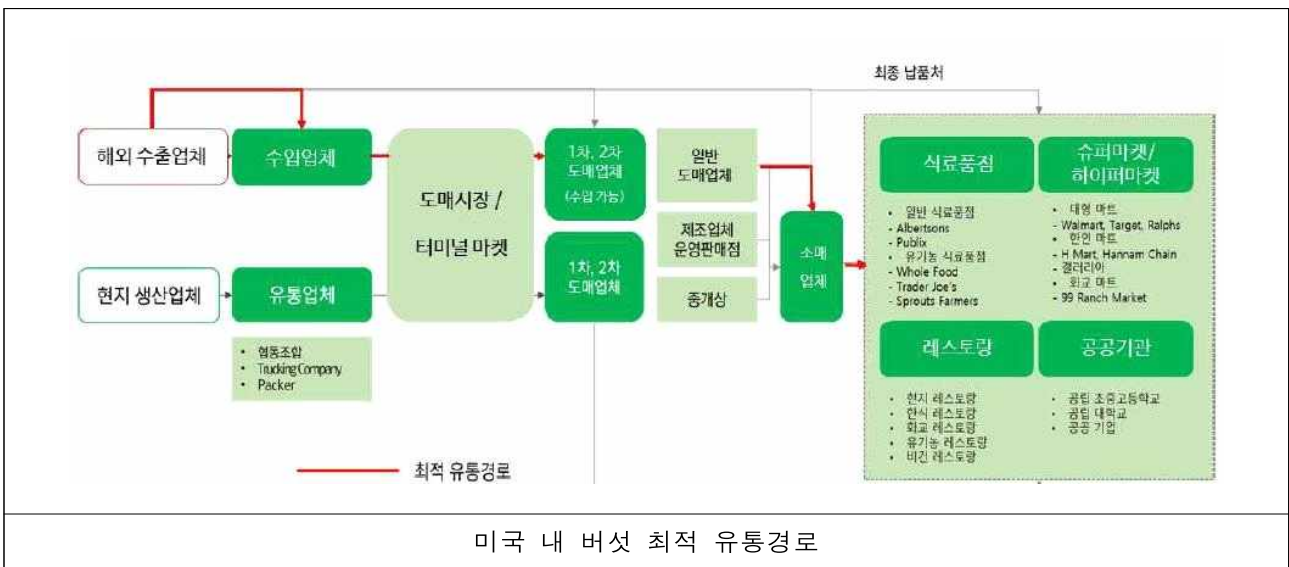
- 단기 진출전략
  - ① 제품측면 : 미국 내 전처리 버섯들은 대부분 슬라이스 형태로 판매되고 있으며, 포장형태는



플라스틱 트레이에 윗면을 비닐로 포장 한 제품이 대부분임. 용량의 경우 oz 단위로 표기하고 있으며 최소 3.2oz에서 최대 16oz를 넘지 않는 것으로 확인되어 이같은 전처리 형태와 포장 및 용량을 고려하여 제품을 판매하는 것을 추천

② 유통측면 : 미국 현지브랜드 레스토랑, 화교레스토랑, 한인레스토랑 공략

- 미국 현지브랜드 레스토랑 : 시장규모에서 가장 크며(미국 현지브랜드 레스토랑 수 66만 755개) 미국 버섯 수입유통업체들이 제품을 수입해서 주로 현지 브랜드 레스토랑에 납품하기 때문에 좋은 품질의 버섯이면서 현지 소비자 가격과 비슷한 가격대로 포지셔닝 시 긍정적(다만 양송이버섯을 즐겨먹는 현지 소비자들에게 한국산 버섯 종류를 알리는 작업이 선행되어야 함)
- 화교레스토랑 : 한인 관련 유통채널보다 화교시장의 규모가 더욱 크며, 현지 내 다른 유통채널 및 레스토랑에 비해 한국산 버섯제품 취급에 대한 거부감이 낮고 식습관도 비슷하여 버섯 활용방식도 한국과 큰 차이가 없음
- 한인레스토랑 : 한국산 버섯에 대해 가장 잘 알고 버섯을 활용한 다양한 요리 가능



③ 가격측면 : 일반 소비자 대상의 중저가 제품

- 미국 내에는 값싸고 질이 좋은 현지산과 유럽 및 인근 국가들의 버섯이 공급되고 있고, 한국산의 경우 물리적인 거리와 신선도 유지를 위한 물류비용 등으로 가격 및 품질경쟁력이 저하될 수 밖에 없어 단기적으로는 일반 소비자들이 부담없이 구매할 수 있는 중저가 제품의 판매 추천

④ 홍보측면 : 현지 내 인플루언서 활용

- 미국시장 내 한국산 버섯 제품의 인지도 및 브랜드력이 현지산에 비해 상대적으로 낮아 단기적으로 효율적인 한국산 버섯 홍보방안으로 미국 내 인플루언서 활용방법 추천

○ 장기 진출전략

① 제품측면 : 1인 가구용 제품 및 버섯 가공제품 개발

- 미국 내 1인가구 비중 증가 추세에 따라 1인분 용량의 소량포장 제품 개발 추천
- 미국 현지 소비자들이 즐겨 먹는 요리레시피를 참고하여 머쉬룸 패티, 머쉬룸 스테이크 소스 등과 같은 버섯 가공제품 개발 필요

② 유통측면 : 유기농시장, 공공기관

- 미국 현지 내 채식주의자들이 증가하고 있으며 특히 유기농 제품의 수요가 늘어나고 있어 장기적으로 유기농 마켓과 유기농 레스토랑 유통채널의 공략 필요, 해당 유통채널 진출을 위한 관련 인증 필요



- 공공기관 내 소재한 식당으로의 납품은 규모면에서 시장성이 좋은 유통채널이나 까다로운 납품절차와 자격요건을 요구하기 때문에 진입장벽이 높아 시간과 노력이 필요
- ③ 가격측면 : 프리미엄 제품을 통한 고급화 전략
  - Global GAP, HACCP 인증 등을 통해 제품의 품질에 대한 신뢰를 확보 및 고급화 추진
- ④ 홍보측면 : 광고를 통한 한국산 버섯 인지도 제고
  - 미국 현지 유통업체 및 소비자들에게 지속적으로 한국산 버섯에 대한 홍보 필요
  - 미국 현지 내 비건 매거진에 한국산 버섯 및 효능에 대한 광고 게재 추천

## □ 팡이 포장기계 개발 지원

### (수행배경)

- 베트남시장 실지 회복을 위한 팡이버섯 기계 개발 추진
  - 진공 풀림으로 인한 품질저하 문제 해결 목적
  - 필름 종류별 대응이 가능하고 접착 시 압력 및 온도 조절이 가능하도록 개발 필요

### (수행내용)

- 포장기계 개발을 통한 진공풀림 및 포장속도 개선
- 포장기계 개발 완료에 따라 노후기계 보유 중소농 위주 회원농가 심사 선정 후 기계 현장배치
- 4세부과제 연계 최적 포장필름 및 실링방법을 적용한 시범수출



개발스펙	기 존	개 선
전장(mm)	1820	2370(+550)
시간당 포장속도(ea/h)	1200	1800(1.5배)
공기 소요량(L/min)	304	201(30% 감소)
포장가능무게(g)	120~300g	120~400g
필름 피치 대응	필름가이드 교체 후 가능	모두 가능
실링 방식	초음파	히터롤러
구동방식	1STEP	계속운전
소비전력	0.6kW	1kW

## □ 온라인 마케팅 사업

### (수행배경)

- 신규 SNS 채널 개설을 통해 해외소비자에게 한국버섯의 건강하고 안전한 이미지를 부각시키고 해외바이어에게 한국버섯 수출을 확대할 수 있도록 홍보하고자 함

### (수행내용)

- 한국버섯의 효능 및 안전성 관련 정보콘텐츠, 생활테마 연계 레시피, 잡지 콘텐츠 등 채널별 약 40여개 콘텐츠 업로드
- 외국인 인플루언서 활용 한국버섯 홍보영상 촬영 : 프세므스와브(폴란드 국적)
  - 해당영상의 인플루언서 SNS 계정 업로드 및 영상공유 이벤트를 통해 해외에 한국버섯에 대한 소개 및 정보 확산



홍보영상 이벤트 공유유도  
구체적인 리워드 명사로 참여 확대



GIF 형식으로 레시피 콘텐츠  
유입을 위한 소개멘트 작성



해외 유저를 타겟으로 간단한 메뉴  
선정 후 상세 소개(카드뉴스 형식)



뷰티켓을 활용한 잡지콘텐츠 제작  
4종 버섯 상세 소개 진행

□ 수출버섯 안전성 향상을 위한 품질관리컨설팅 실시

(수행배경)

- 수출 팡이버섯 리스테리아 검출로 인한 리콜조치로 팡이버섯 수출 감소
  - 2014~2018년도 유럽 내 팡이, 새송이버섯 등에서 리스테리아균 검출
  - 2미국, 캐나다 등에서 리스테리아균 검출에 따른 리콜조치

(수행내용)

2020.8	2020.9	2020.10~
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 팡이버섯 농가 대상 공정별 전수 검사 시행</li> <li>·그린피스 구라(8/5) : 104개 샘플 채취</li> <li>·머쉬엔파머스(8/6) : 129개 샘플 채취</li> <li>·진성(8/7) : 124개 샘플채취</li> <li>·그린피스 구라(8/5) : 104개 샘플채취</li> <li>- 전수검사 농가 대부분 검출 장소 추세가 일정하지 않고 대부분의 공정에서 검출되어 현장 리스테리아 농도를 낮추기 위한 실질적 현장작업 실시</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 전수검사 농가 대상 리스테리아 저감화 방안 논의</li> <li>·그린피스 구라 방문 통해 향후 방지대책 수행계획(시설, 도구 등에 대한 환경 개선작업) 및 이에 따른 협조사항 논의</li> <li>- 현장 상주를 통한 환경 개선작업 실시</li> <li>·청소 전 리스테리아 검사진행</li> <li>·농가 직원들과 함께 발이, 생육, 수확, 포장 등 전 시설 대상 세척 및 소독작업</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 전 직원 대상 생산시설 청소 및 관리방법 현장교육</li> <li>- 청소에 따른 효과검증 실시</li> <li>·청소 후 효과검증을 위한 리스테리아 검사 재진행 ⇒ 1차 전체 음성결과 확인 (총 137건 샘플채취)</li> <li>- 전 회원사 대상 매뉴얼 도입 및 개별관리 시행</li> <li>·현장에서 리스테리아 제어를 위해 실시한 절차 기반 청소, 소독 관리 주기 매뉴얼 보급 및 농가교육 수행</li> <li>- 환경관리모델 구축을 통한 타 농가 현장교육 및 적용</li> </ul>

□ 새송이버섯 트레이 포장기계 개발

(수행배경)

- 유럽 및 미주시장으로의 한국 새송이버섯 수출량 증가에 따라 현지 유통형태인 플라스틱 트레이 형태의 포장방식 선호도 증가
- 국내 유통 중인 포장방식 사용 시 유통 중 버섯의 각 손상현상 발생 및 배송시간의 장기화로 인한 신선도 및 상품성 저하
- 수출국 상황에 맞는 포장물의 유동적인 lot number 및 date code 미표기

(수행내용)

추진내용	개선사항
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 용기 장입 새송이버섯 전용 삼면 포장기계 개발</li> <li>- 다양한 용기호환이 가능하도록 개발</li> <li>- 생산량 증대를 위한 연속식 구동방식</li> <li>- 필름걸이 더블 장착으로 품목 교체 시 시간 단축</li> <li>- 포장기계 연동형 디지털 데이터 프린팅 장치 장착</li> <li>- 높이가 높은 용기포장 시 미려한 형태의 커팅 및 접착을 위한 M-sealing 추가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 단시간 교육으로 쉽게 사용가능한 터치 스크린 제어방식</li> <li>- 필름 소진 후 교체시간 최소화</li> <li>- 품목 교체 시 용기 변경을 위한 세팅시간 최소화</li> <li>- 완전 밀봉 및 미려한 표장단면 확보</li> <li>- 생산속도 개선으로 작업시간 최소화</li> <li>- 포장기계 연동형 디지털 데이터 프린팅 장치장착</li> </ul>

□ 미 수출농가 대상 FSMA 매뉴얼 현장적용 교육 및 지도

**(수행배경)**

- 미 FSMA(식품안전현대화법) 시행에 따라 생산농가 환경모니터링, 위생관리, 수질검사 등 미국 수출 시 필수 의무사항에 대한 매뉴얼 제작 및 전 수출농가 배포(2020.12)
- FSMA 기준에 부합하는 위생관리 및 문서관리 방법에 대한 농가 이해 부족

**(수행내용)**

- FSMA 예방관리전문가(PCQI, Preventive Controls Qualified Individuals)를 통한 수출농가 대상 FSMA 매뉴얼 현장도입(9~11월) IFSMA lead instructor 한국 초청을 통한 팡이 수출농가 현장 방문으로 농장 위생관리 점검 및 리스테리아
  - 매뉴얼에 따른 농가 환경모니터링, 청소/소독 관리, 작업장 위생관리, 개인 위생점검, 방충/방서 점검, 용수 미생물 검사, 미생물검사 샘플관리, 부적합품 관리, 클레임 접수처리대장 관리, 유통 이력기록관리 등 현황 점검
  - 안전성 문제발생 시 FDA가요청하는 입증자료를 각 농가가 축적해 나갈 수 있도록 SCM 입력 교육 및 점검검출에 따른 수입경보(red list) 해제 지원
  - H농가, G농가, J농가 현장 컨설팅 진행(9/9~17)

**[3핵심과제 : 수출용 버섯 가공제품 개발]**

**<제3-1세부 : 수출용 버섯 가공제품 개발>**

**□ 버섯 전처리 연구**

- 버섯 건조 및 분말 전처리 연구
  - 형태 및 건조방법별 품질특성 연구
  - 온도별 건조 특성 연구
  - 버섯 분말 전처리 연구
  - 분쇄 방법(일반, 핀밀, 볼밀)에 따른 버섯의 품질 특성 연구
- 버섯 가공품 개발을 위한 가공적합성 연구
  - 국내외 버섯 가공품 조사분석
  - 개발 대상 제품 선발을 위한 버섯의 성분 연구

**□ 버섯 스낵 제품 개발**

- 수출용 버섯 스낵 제품 개발
  - 버섯분말을 첨가한 쌀스낵 제조
  - 버섯분말 첨가 성형미를 활용한 쌀스낵 제조
  - 기타 버섯 스낵 제품 개발

**□ 버섯 추출 및 리조또 제품 개발**

- 버섯 추출 전처리 연구
- 수출용 버섯 리조또 제품 개발
- 수출용 버섯 스낵 상품화

**□ 버섯 가공제품 개발 및 기능성 제품 개발**

- 버섯젤리 조직감 개선
- 버섯젤리 배합비 확립
- 버섯고 제품개발

**□ 수출용 버섯 가공제품 개발**

- 버섯 분말 제품의 저장성 평가
- 수출용 버섯 껍밥 제품 개발
- 버섯 경옥고의 기능성 평가
- 수출용 버섯 쿠키 상품화
- 버섯 쌀스낵 현지 관능평가

**<제3-1위탁 : 버섯 가공제품의 상품화 연구>**

**□ 버섯 가공제품의 상품화 연구**

- 수출용 버섯스낵 시제품 제조
- 수출용 버섯 스낵 상품화
- 수출용 버섯 쿠키 시제품 제조
- 수출용 버섯 쿠키 상품화

**[4핵심과제 : 버섯 수확후 선도유지 상품화 구축]**

**<제4-1세부 : 선도유지 MA 포장기술 연구>**

**□ 팡이버섯 상품성 향상을 위한 MA 포장기술 개발 및 적용**

**○ 팡이버섯 포장 필름 개발을 위한 수집 포장필름 특성평가**

가. 조사필름(3종)

- ① 국내산(부농)    ② 중국산(2018.6, 베트남 호치민벤탄시장)    ③ 대만산(대흥농산)

나. 조사내용

- 수분투과도    - 필름구조

다. 조사방법

- 수분투과도 : 국가식품클러스터지원센터 수분투과도 분석기(MOCON WVTR 3/34) 이용  
(측정한계 : 0.005-5,000 g/m<sup>2</sup> · day)
- 필름구조 : 주. 이공교역 이온밀링/EDS성분분석시스템 이용

**○ 팡이버섯 날개 필름포장 종류별 베트남 모의 선박 수출**

가. 시험재료 : 팡이버섯 (\* 20. 2, 경북 청도군 대흥농산)

나. 처리내용 : 포장필름 4종

- ① TEST1    ② TEST2    ③ TEST3    ④ TEST4

다. 봉지크기 및 내용량 : 25×15 cm, 150g/봉지

라. 컨테이너 환경조건 설정 : 온도 -1℃, 환기구 밀폐

마. 수출국 : 베트남 (호치민)

바. 일정 : 처리(2.5) → 상차(2.10) → 출항(2.12) → 호치민 도착(2.18) → 품질조사(2.19~20)

사. 주요 조사항목 : 진공포장풀림율, 품질특성(중량감소, 경도), 신선도 등

아. 조사분석일 : 운송 직후, 베트남 현지유통 1일

자. 조사방법

<온습도 모니터링> 데이터로거(SP-2000, Veriteq) 저장/운송/유통 환경의 온, 습도를 연속 측정

<중량감소율> : 처리별 5~10봉지의 초기치 무게 기준 감소량을 백분율(%)로 나타냄

<진공포장풀림 조사> 상자 전체(33~35개) 봉지에 대하여 점수 부여

(0: 없음, 윗쪽 봉지의 밀착이 잘 유지, 갓부위 모여있고 단단, 대부위 단단

1: 매우 조금, ① 윗쪽 봉지가 안풀리고 모여있고, 갓부위 같이 모여 있음, 대부위 중간 부분 누

- 르면 단단함, ② 윗쪽 봉지 누르면 살짝 풀렸고, 갓부위도 살짝 풀렸음
- 2: 조금, ① 위쪽 봉지와 갓부위가 퍼져있고, 대부위 중간은 단단함을 유지하고 있음, ② 갓부위가 모여 있어도 대부위 중간의 단단함이 없음
- 3: 중간, 윗쪽 봉지와 갓부위가 완전히 퍼져있고, 대부위 중간 누르면 폭신폭신했어 풀려있음
- 4: 많음, ① 윗쪽 봉지도 풀려있고 갓부위 완전히 풀려있고, 대부위 풀려 있음, ② 윗쪽 봉지 안 풀렸으나 만지면 갓과 대가 풀려있음

<관능검사> 5포장 봉지 개봉시마다 점수 부여

- 이취 : 처리별 포장봉지 개봉시마다 점수 부여  
(0: 발생없음, 1: 약간, 2: 이취 느낄 수 있으며 상품화 곤란, 3: 심함, 4: 매우심함)
- 종합선도 : 처리별 포장백 개봉시마다 점수 부여  
(9: 매우좋음, 7: 좋음, 5: 괜찮음, 상품화 가능, 3: 나쁨, 열화심각, 1: 매우나쁨)
- 대갈변 (5: 송이내 60%이상, 3: 30~60%, 1: 30%이하, 0: 없음)
- 대신장 (5: 송이내 60%이상, 3: 30~60%, 1: 30%이하, 0: 없음)
- 갓개열 정도 (5: 송이내 60%이상, 3: 30~60%, 1: 30%이하, 0: 없음)
- 짓무름 (5: 송이내 60%이상, 3: 30~60%, 1: 30%이하, 0: 없음)

<품질조사> 5포장 봉지 버섯에 대해 평가

- 대경도 : 배지 경계 부위로부터 2cm 위  $\phi$ 2mm 탐침, 변형깊이 10mm까지 간이경도계사용 gf로 나타냄
- 대길이 : 팡이 버섯의 가장 긴 길이 : 캘리퍼스 이용
- 갓직경 : 갓에서 가장 넓은 직경 : 캘리퍼스 이용
- 가용성고형물함량 : 팡이버섯 상중부위 취한 착즙액을 굴절당도계로 측정

**○ 팡이버섯 베트남 수출을 위한 맞춤형 기계 및 적합 필름 조건 구명**

가. 시험목적

- 베트남 시장 맞춤형 팡이버섯 진공포장 유지 기술 개발의 일환으로 기존 실험에서 선발된 포장필름의 케이머쉬 포장기계에 대한 적용효과 검증

나. 시험재료 : 팡이버섯

- 21년 12월 2일(목) 호남버섯(전남 나주시 노안면)에서 생산한 팡이버섯을 이용하여 포장기계 및 필름 종류에 따른 포장방법을 현장실험하였음

나. 처리내용 및 약어

처리번호	포장기계 종류	필름 종류	기타처리	약어
1	PAC-3000	관행(Control film)		PAC3+CF
2	PAC-3000	관행(Control film)	산소흡수제(Oxyben absorbence) 투입	PAC3+CF+OA
3	PAC-3000	개선선발필름 (유상, Test film)		PAC3+TF
4	PAC-2000	관행(Control film)		PAC2CF

- \* 포장기계 : 관행(PAC-2000), 케이머쉬 개발(PAC-3000), 파멕스(Famecs)사 필로우 포장기
- \* 필름 : 관행과 개선선발필름 모두 CPP 재질
- \* 산소흡수제 : 오투-제로, TPC사 자체반응형 2000cc
- \* 팡이버섯은 150g 단위로 진공포장하였음

다. 수출 팡이 날개 진공포장 작업 및 예냉/보관(1℃)

- 권지제거/수확/선별 → 계량/포장 → 포장필름별 처리



		
버섯 온도 (6~6.2°C)	포장실 온도 (8.6~9°C)	케이-머쉬 개발 포장기 (PAC-3000)
		
계량/포장	접착온도 설정	상자포장 후 보관

다. 조사 : 저장 및 유통 품질 조사

- 초기 조사 : 12월 3일
- 1°C 저장 14일째 조사
- 1°C 저장 14일 + 20°C 상온 2일째
- 1°C 저장 14일 + 8°C 저장 6일째

\* 저장 및 유통 처리별 온습도로거를 투입하여 저장 중 온습도 변화 확인하였음

라. 조사항목

1. 포장내 공기조성 : 처리일별 처리당 2반복 수행
2. 진공플립 조사 : 처리별 1상자 전수 조사, 세부조사기준은 모의 선박 수출 참조
3. 이화학적 품질 특성
  - 1) 경도 : 배지 경계 부위로부터 2cm 위  $\phi$ 2mm 탐침, 변형깊이 10mm까지
  - 2) 색도 : colorimeter 이용, CIE Lab 값을 배지 경계 부위로부터 2cm 윗부분 측정
  - 3) 대길이 : 배지 경계선부터 최장부위 (캘리퍼스(자) 이용)
  - 4) 갓직경 : 갓에서 가장 넓은 부위의 지름을 측정
  - 4) 당도(가용성고형물함량) : 팡이버섯 5반복을 채취 상 중 부위 착즙액을 굴절당도계로 측정
  - 5) pH : 팡이버섯 5반복 채취하여 상 중 부위 착즙액을 pH로 측정
4. 관능품질 조사
  - 1) 이취 : 처리별 포장봉지 개봉시마다 점수부여(0: 발생없음, 1: 약간, 2: 이취 느낄 수 있으며 상품화 곤란, 3: 심함, 4: 매우심함)
  - 2) 대갈변 : 5: 송이내 60%이상, 3: 30~60%, 1: 30%이하, 0: 없음
  - 3) 대신장 : 5: 송이내 60%이상, 3: 30~60%, 1: 30%이하, 0: 없음
  - 4) 갓개열 : 5: 송이내 60%이상, 3: 30~60%, 1: 30%이하, 0: 없음
  - 5) 짓무름 : 5: 송이내 60%이상, 3: 30~60%, 1: 30%이하, 0: 없음
  - 6) 종합선도 : 외관품위 9점 : 매우 좋음, 7점 : 좋음, 5점 : 보통, 먹을 수는 있으나 구매의사 없음 3점 : 나쁨, 열화 심각하여 이용 불가능상태, 1점 : 매우 나쁨, 조정 불가능한 상태
5. 사진촬영: 포장 열기 전 상태 및 개봉 후 상태, 관능품질로 상 중 하 등급으로 나누어 촬영

□ 큰느타리(새송이버섯) 상품성 향상을 위한 MA 포장기술 개발

- 큰느타리 소포장시 품질등급, 손질유무 및 포장방법 효과 구명

가. 생산지역(2수준) : 창녕 지무(특품), 지리산(상품), 2019년 1월

나. 손질유무(2수준) : 버섯기둥과 배지경계면 절단, 무절단

다. 포장방법(2수준) : 관형(끈묶음), 개선(용기밀봉포장)



라. 저장온도 : 0℃

마. 조사 항목 : 중량변화, 포장내부 산소, 이산화탄소 농도, pH, 당도, 이취, 잣변색, 대변색, 부패, 손자국율, 종합선도, 손실율, 품질특성(잣 정도, 대 정도, 잣과 대의 색도(L\*, a\*, b\*))

바. 조사 기준

- 이취 : 처리별 포장봉지 개봉시마다 점수 부여  
(0: 발생없음, 1: 약간, 2: 이취 느낄 수 있으며 상품화 곤란, 3: 심함, 4: 매우심함)
- 종합선도 : 처리별 포장백 개봉시마다 점수 부여  
(9: 매우 좋음, 7: 좋음, 5: 괜찮음, 상품화 가능, 3: 나쁨, 열화심각, 1: 매우나쁨)
- 대갈변 (5: 송이내 60%이상, 3: 30~60%, 1: 30%이하, 0: 없음)
- 대신장 (5: 송이내 60%이상, 3: 30~60%, 1: 30%이하, 0: 없음)
- 잣변색 (5: 본래의색, 3: 약간의 착색얼룩, 1: 전체적으로 착색)
- 대변색 (5: 본래의색, 3: 일부갈변, 1: 일부갈변, 연화)
- 부패 (0: 부패없음, 1: 감염육안확인, 2: 감염 진행되어 커짐)
- 종합선도 : 처리별 포장백마다 점수부여, 이취, 갈변, 부패 등 종합평가
- 잣개열 정도 (5: 송이내 60%이상, 3: 30~60%, 1: 30%이하, 0: 없음)
- 잣무름 (5: 송이내 60%이상, 3: 30~60%, 1: 30%이하, 0: 없음)
- 잣정도 : 3포장에서 2개씩 가장 높은 곳 1부위 probe  $\phi$ 2mm, 2.0mm/s, 5mm
- 대정도 : 배지 경계부위 2cm 위,  $\phi$ 2mm 탐침, 변형깊이 10mm까지 2.0mm/s 속도로 관입
- 당도(가용성고형물함량) : 팡이버섯 중간부위 착즙액을 굴절 당도계로 측정
- pH : 팡이버섯 중간부위 착즙액을 pH meter로 측정
- 색도 : 버섯의 잣 부위와 배지를 제외한 줄기의 중간부위를 색차계로 측정

**○ 큰느타리 벨크단위 포장방법 개선 효과 구명**

가. 시험재료 : 큰느타리 (' 19. 10, 경북 청도 그린피스 구입)

나. 처리내용(6)

- ① 관형필름 (방담 청색 PE필름)
- ② 관형필름 + 흡습지 (파라핀왁스 코팅 종이, 태영산업사, 양 옆 각 1장)
- ③ 에틸렌흡착제 (후레쉬업 3g 5개)
- ④ 이산화탄소발생제 (참후레쉬 30g 1개)
- ⑤ 기능성필름 (신영산업사)
- ⑥ 기능성용기 (위즈후레쉬텍)

다. 포장단위 : 골판지상자(2kg)

라. 저장온도(기간) : 0℃(2, 4, 6주)

마. 유통온도 : 10℃, 상온(저장 2, 4, 6주 후 꺼내어 3일)

※ 유통시 포장 : OPP 필름 봉지에 3송이씩 담은 후 열접착

바. 주요 조사항목 : 경도, 색도, 종합선도 등

사. 처리 모습



아. 조사방법

<포장내부 공기조성> 처리별 포장백 내부의 기체조성(산소, 이산화탄소 농도)을 헤드스페이스 가스분석기를 사용하여 측정

<관능검사> 처리별 포장백 개봉시마다 점수 부여

- 이취 : 처리별 포장봉지 개봉시마다 점수 부여  
(0: 발생없음, 1: 약간, 2: 이취 느낄 수 있으며 상품화 곤란, 3: 심함, 4: 매우심함)
- 종합선도 : 처리별 포장백 개봉시마다 점수 부여, 이취, 갈변, 부패 등 종합평가  
(9: 매우좋음, 7: 좋음, 5: 괜찮음, 상품화 가능, 3: 나쁨, 열화심각, 1: 매우나쁨)
- 상품화율 : 전체 갯수 대비 5점 이상 종합선도 갯수 백분율

<품질조사>

- 갯경도 : 2포장에서 3개씩 가장 높은 곳 1부위 probe  $\phi$ 2mm, 2.0mm/s, 5mm 관입하여 Newton(N) 값으로 나타냄
- 대경도 : 2포장에서 3개씩 2군데를 앞, 뒤로 probe size는  $\phi$ 2mm, 2.0mm/s, 10mm 관입하여 Newton(N) 값으로 나타냄  
(주름 끝에서 2cm 부분->상 아래 쪽에서 3cm 부분->하)
- 갯색도 : 2포장에서 3개씩 가장 높은 곳 1부위 색차계로 측정 CIE L\*(명도)값과 a\*(적색도), b\*(황색도) 값을 측정함
- 대색도 : 2포장에서 3개씩 대경도 측정 동일 위치 2군데를 앞 뒤로 색차계로 측정 CIE L\*(명도)값과 a\*(적색도), b\*(황색도) 값을 측정함
- pH : 버섯 착즙액을 pH meter로 측정

○ 미니새송이버섯 벨크단위 흡습지 적용 베트남 모의 선박 수출

가. 시험재료 : 미니새송이버섯 (\* 19.2.6, 경북 청도군 하나농원)

나. 처리내용 : 포장방법 2종

- ① 관행(방담 청색PE필름)      ② 관행필름+흡습지(파라핀왁스코팅 종이)



상: 관행포장, 하: 흡습지 내지 포장

- 다. 내용량 : 미니새송이버섯 1kg (벌크포장)
- 라. 컨테이너 환경조건 설정 : 온도 -1℃, 환기구 밀폐
- 마. 수출국 : 베트남 (호치민)
- 바. 일정 : 처리(2.5) → 상차(2.10) → 출항(2.12) → 호치민 도착(2.18) → 품질조사(2.19~20)
- 사. 주요 조사항목 : 진공포장폴립을, 품질특성(중량감소, 경도), 신선도 등
- 아. 조사분석일 : 운송 직후, 베트남 현지유통 1일
- 자. 조사방법

<온습도 모니터링> 데이터로거(SP-2000, Veriteq) 저장/운송/유통 환경 온,습도 연속 측정

<중량감소율> : 처리별 3봉지의 초기치 무게 기준 감소량을 백분율(%)로 나타냄

<관능검사>

- 이취 : 0~4점 (0: 발생없음, 1: 약간, 2: 이취 느낄 수 있으며 상품화 곤란, 3: 심함, 4: 매우 심함)
- 갓변색 (5: 본래의색, 4: 기준 미정, 3: 약간의 착색얼룩, 2: 기준미정, 1: 전체적으로 착색)
- 대변색 (5: 본래의색, 4: 기준 미정, 3: 약간의 착색얼룩, 2: 기준미정, 1: 전체적으로 착색)
- 부패 (0: 부패없음, 1: 감염육안확인, 2: 감염 진행되어 커짐)
- 종합선도 : 처리별 포장백마다 점수부여, 이취, 갈변, 부패 등을 종합평가  
(9: 매우 좋음, 8: 기준미정, 7: 좋음, 5: 괜찮음, 상품화 가능, 3: 나쁨, 열화심각, 1: 매우나쁨)

<품질조사> 가장 크고 고른 개체로 9개 선발

- 대경도 : 가장 두꺼운 부위 0, 90각도 2부위 측정, probe size는  $\phi$ 2mm, 10mm
- 가용성고형물함량 : 전체부위 착즙

### ○ 큰느타리 벌크단위 자동탈기포장기와 흡습지 적용 효과 구명

가. 시험재료 : 큰느타리(큰느타리 2호), 21년 12월 20일(월) 경남 창녕 가야농산 현장실험

나. 처리내용 및 약어 : 선도유지를 위한 벌크포장(2kg) 처리

1. 관행필름(방담 청색 PE필름)으로 밀봉포장 : 대조구, sealed packaging, SP
2. 관행필름(방담 청색 PE필름)으로 탈기포장 : semi automatic vacuum packaging, SVP
3. 관행필름(방담 청색 PE필름) + 흡습지(waxed paper) : WP+SVP



1. 관행밀봉포장



2. 자동탈기포장기



3. 흡습지 투입



다. 처리후 저장온도 : 1℃

- 큰느타리 초기 품질은 12월 21일(화)에 조사하였으며, 이후 5주간 1℃ 저장고에 저장하면서 1, 3, 5주째 꺼내어 품질 특성 조사 및 관능평가를 실시하였음

라. 조사항목

1. 온습도조사 : 포장처리별 내부 1개씩 + 1℃ 저장고 1개 온습도로거 설치
2. 무게 : 고정시료 처리당 2반복 조사
3. 포장내 공기조성 : 처리일별 처리당 2반복 수행
4. 사진촬영: 포장 열기 전 상태 및 개봉 후 상태, 관능품질로 상 중 하 등급으로 나누어 촬영
5. 품질검사 : 품질조사용 각 포장에서 3개씩 총 6개씩, 갓/대 두께 균일한 크기 채취
  - 갓경도 : 가장 높은 부위 측정 (probe  $\phi$  2mm, 2.0mm/s, 10mm)
  - 대경도 : 대의 주름끝에서 2cm 부분의 앞뒤로 2군데씩 측정(probe  $\phi$  2mm, 2.0mm/s, 10mm)
  - 갓색도 : 가장 높은 부위 측정
  - 대색도 : 주름끝에서 2cm 부분의 앞 뒤로 2군데씩 측정
  - PH, 당도(가용성고형물함량) : 버섯 전체를 착즙하여 3반복 조사
6. 관능검사
  - 갓변색 (5: 본래의색, 3: 약간의 착색얼룩, 1: 전체적으로 착색)
  - 대변색 (5: 본래의색, 3: 일부갈변, 1: 일부갈변, 연화)
  - 이취 : 처리별 포장백 개봉시마다 점수부여
    - 0: 발생없음, 1: 약간, 2: 이취 느낄 수 있으며 상품화 곤란, 3: 심함, 4: 매우심함
  - 부패 (0: 부패없음, 1: 감염육안확인, 2: 감염 진행되어 커짐)
  - 종합 선도 : 처리별 포장백마다 점수부여, 이취, 갈변, 부패 등 종합평가
    - 9: 매우 좋음, 7: 좋음, 5: 괜찮음, 상품화 가능, 3: 나쁨, 열화심각, 1: 매우나쁨
  - 상품성율 : 품질에 따라 큰느타리를 상(9~7점) 중(6~4점) 하(3~1점)로 나누어 개수 조사(총 3봉지) 후 사진촬영. 포장백마다 점수별 발생갯수/ 총갯수로 표기하였음

## □ 느타리 상품성 향상을 위한 MA 포장기술 개발 및 적용

### ○ 느타리 벌크단위 포장방법 개선 효과 구명

가. 시험재료 : 느타리, 21년 10월 29일(금) 장흥 삼광버섯영농조합법인에서 수확, 초기품질조사용으로 3상자, 포장방법별 저장실험용으로 75상자를 원예원 1℃ 저온 저장고에 입고한 후 포장

나. 처리내용 및 약어 : 선도유지를 위한 농가단위 벌크포장처리

1. 관행필름 : 대조구, Control
2. 관행필름 + 흡습지 : Control + Waxed Paper, C+WP
3. 관행필름 + 산소흡수제 5개 : Control + Oxygen Absorbent, C+OA
4. 타공필름 2겹 : Perforated film 2 Layers, PF2L
5. 타공필름 2겹 + 조해성 염 20g : Perforated film 2 Layers + Salt 20g , PF2L+salt

\* 모든 처리구는 벌크포장하였으며, 저장시 벌크포장재 윗부분을 당겨 묶은 상태로 저장하였음



		
1. 관행 필름	2. 관행 필름+흡습지	3. 관행 필름+산소흡수제
		
4. 타공필름 2겹	5. 타공필름2겹+Salt 2겹의 타공필름사이에 salt 넣음	모든처리구는 벌크포장재를 묶어서 저장하였음

#### 다. 조사일

- 느타리 초기 품질은 10월 30일(토)에 조사하였으며, 이후 27일간 1℃ 저장고에 저장하면서 6, 13, 20, 27일째 품질조사 및 관능평가를 실시하였음. 그리고 1℃에 20일 저장한 느타리를 꺼내어 상온에서 3일간 보관후 유통품질을 조사하였음

#### 라. 조사항목

1. 온습도조사 : 1℃ 저장고 1개 온습도로거 설치
2. 무게 : 고정시료 처리당 3반복 조사
3. 포장내 공기조성 : 처리일별 처리당 3반복 수행
4. 사진촬영: 포장 열기 전 상태 및 개봉 후 상태, 관능품질로 상 중 하 등급으로 나누어 촬영
6. 품질검사 : 품질조사용 각 포장에서 3개씩 총 9개씩, 갓/대 두께 균일한 크기 채취
  - 갓경도 : 가장 높은 부위 측정 (probe  $\phi$  2mm, 3mm/s, 5mm)
  - 대경도 : 주름끝에서 2cm 부위 측정(probe  $\phi$  2mm, 3mm/s, 5mm)
  - 갓색도 : 가장 높은 부위 측정
  - 대색도 : 주름끝에서 2cm 부위 측정
  - PH, 당도(가용성고형물함량) : 버섯 전체를 착즙하여 3반복 조사
7. 관능검사
  - 갓변색 (5: 본래의색, 3: 약간의 착색얼룩, 1: 전체적으로 착색)
  - 대변색 (5: 본래의색, 3: 일부갈변, 1: 일부갈변, 연화)
  - 이취 : 처리별 포장백 개봉시마다 점수부여
    - 0: 발생없음, 1: 약간, 2: 이취 느낄 수 있으며 상품화 곤란, 3: 심함, 4: 매우심함
  - 부패 (0: 부패없음, 1: 감염육안확인, 2: 감염 진행되어 커짐)
  - 종합 선도 : 처리별 포장백마다 점수부여, 이취, 갈변, 부패 등 종합평가
    - 9: 매우 좋음, 7: 좋음, 5: 괜찮음, 상품화 가능, 3: 나쁨, 열화심각, 1: 매우나쁨
  - 상품성을 : 실험조사일별 버섯 상태에 따라 상, 중, 하품으로 구분하여 비율 계산

#### □ 버섯 수확 후 안전성 관리 기술 개발

- 팽이버섯 중 리스테리아 진단 분자표지 개발(더 새론)

#### 가. 사용 균주 목록

균주번호	품명	균주번호	품명
1. D2L3-1	<i>Listeria monocytogenes</i>	6. 3586	<i>Listeria innocua</i>
2. PL1-1	<i>Listeria monocytogenes</i>	7. 3587	<i>Listeria welshimeri</i>
3. HL1-1	<i>Listeria monocytogenes</i>	8. 3591	<i>Listeria seeligeri</i>
4. IL1-1	<i>Listeria monocytogenes</i>	9. 13856	<i>Listeria rocourtiae</i>
5. 3443	<i>Listeria grayi</i>		

나. *Listeria monocytogenes* 특이 유전자좌 분석을 통한 분자표지 개발

○ 팽이버섯 안전성 향상을 위한 수확 후 자외선 처리 조건 설정

※ 본 실험 내용은 농촌진흥청 연구사업 ‘주요 수출 버섯의 품질 및 안전성 유지 저장유통 기술 개발’ 수행 결과를 일부 인용하였음

가. 자외선 처리가 기내 접종 *L. monocytogenes* 생장에 미치는 영향

- 시험 plate는 TSA(Tripic Soy Agar) 배지에 0.6% yeast extract를 첨가하여 분주한 뒤 균한 후 4종의 *L. monocytogenes*(D2L3-1, PL1-1, HL1-1, IL1-1)를 혼합하여 점적(spot) 치상하였음. plate의 덮개를 연 상태에서 자외선 UV-C를 접종표면과 10cm 떨어진 거리에서 0, 45, 90 그리고 180초 동안 조사한 후 시험 plate를 3°C에 20일 동안 보관하면서 균밀도 변화를 조사하였음. 180초 조사처리구는 별도로 plate의 덮개를 덮고 처리한 구를 두었음. 균밀도는 30°C에서 2일간 배양하고 육안으로 균수를 계수하였음.

나. 자외선 처리가 팽이버섯 접종 *L. monocytogenes* 균수에 미치는 영향

- 팽이버섯을 채취후 4종의 *L. monocytogenes*(D2L3-1, PL1-1, HL1-1, IL1-1)를 혼합하여 표면 부착된 균밀도가 5.2 logCFU/g 이 되도록 점적 접종한 후, 15cm 이내의 거리에서 자외선 UV-C를 0, 45, 90, 180초 동안 조사하였고, 조사된 팽이버섯을 PET용기에 넣어 3°C에 20일 동안 보관하였음. 저장기간 경과에 따른 *L. monocytogenes* 밀도 변화를 조사하였는데 25g 버섯시료를 PBS buffer로 10배씩 연속 희석하여 PALCAM 배지를 이용하여 30°C에서 2일간 배양하고 육안으로 균수를 계수하였음



팽이버섯에 UV-C 처리 모습

다. 자외선 처리가 팽이버섯 품질에 미치는 영향

- 팽이버섯을 채취후 수확상자에 팽이버섯 갓부분이 위로 향하도록 놓은 후 15cm 이내의 거리에서 자외선 UV-C를 0, 45, 90, 180초 동안 조사하였고, 조사된 팽이버섯을 OPP필름으로 밀봉하여 6°C에 20일 동안 보관하였음. UV-C처리로 인한 조직의 손상을 관찰하기 위하여 360초 처리구를 별도로 두어 육안품질을 조사하였다. 각 처리별로 1, 10, 20일째 팽이버섯의 줄기황색도와 종합선도를 측정하였음



팽이버섯에 UV-C처리 및 밀봉포장

□ 버섯 수확 후 관리 기술 관련 특허동향분석

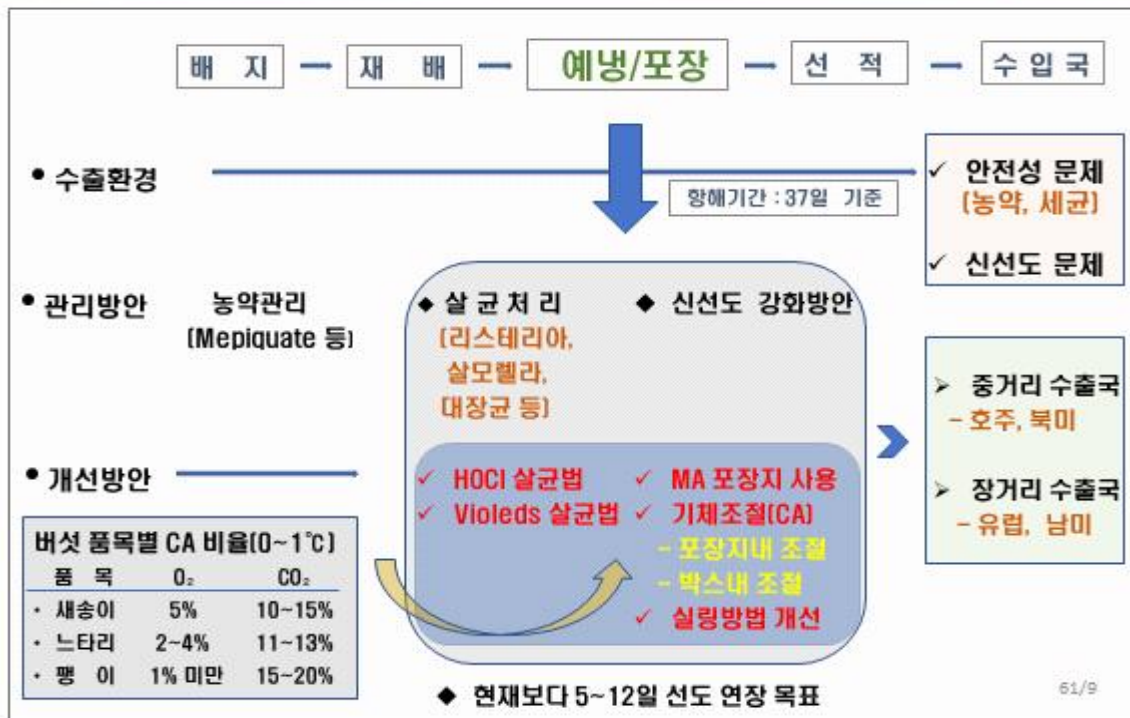
○ 신선 버섯 관련 수확후 관리기술 특허 동향 분석(농업기술실용화재단)

가. 분석대상

- 신선 버섯의 수확 후 관리 기술 분야와 관련된 특허는 한국, 미국, 일본, 유럽 및 중국 등 5개국에서 20년(1998.01.01 - 2019.12.31) 공개 특허와 등록된 특허를 대상으로 하였음. 유럽특허의 경우 유럽특허조약의 가맹국인 독일, 프랑스, 영국, 벨기에, 네덜란드, 룩셈부르크, 스웨덴 국가 등 총 31개 가맹국의 특허를 분석대상으로 선정하였음. 특허정보는 위스온(WIPS ON, <http://www.wipson.com/>) 특허 플랫폼에서 신선 버섯과 관련된 주요 키워드를 사용하여 수집하였으며, 1차 수집된 특허는 초기 데이터에서 불필요한 노이즈(noise)를 제거하기 위하여 4단계로 데이터를 선별하고 검증하였음. 1단계는 신선 버섯의 수확 후 관리 기술을 기반으로 한 키워드를 재설정하여 총 2,454건의 특허를 선별하였음. 2단계는 출원 번호와 특허 제목을 기반으로 중복된 특허를 제거하였음. 3단계는 특허 전문가가 중국, 일본, 한국 등의 국가별 특허 검색 시스템의 특허 요약 정보를 사용하여 중복되는 특허를 수동으로 제거하였음. 4단계는 특허 전문가가 특허의 사양과 범위에 따라 유효특허를 최종 선별하였음

<제4-1협동 : 버섯용 신선도유지제 개발 및 수출용 기능성 박스개발>

5개년 총괄 연구개발 목표



○ 안전성 강화를 위한 식중독균 등 살균의 전처리 공법 연구

- 회원농가의 수출용 팽이버섯 샘플 및 시중 마트의 팽이버섯 샘플에 대하여 일반품(비교군)과 소독처리한 제품(대조군)으로 나누어 식중독균 검사 의뢰(정성분석) (1차년도)
- 식중독균 검사항목 : 살모넬라균, 황색포도상구균, 비브리오, 병원성대장균, 바실루스세레우스, 쉬겔라, 여시니아, 리스테리아, 캄필로박터, 클로스트리디움 등 총 10가지 항목
- 검사결과 : 소독하기 전 일반제품군 두 곳에서 황색포도상구균과 리스테리아균 검출되었으나, 소독처리한 대조군에서는 모두 음성

\* 일본산 팽이버섯의 리스테리아균 생성여부 검사의뢰 및 중국산팽이버섯 샘플의 병원균 발생 여부 확인

제품군	수확포장일	수량(봉)	결과	비고
A, AA(소독)	18. 2. 19	3, 3	-	
B, BB(소독)		3, 3	B-2 황색포도상구균 양성	
C, CC(소독)		3, 3	-	
D, DD(소독)		2, 2	D-2 리스테리아균 양성	시중마트 구매

○ 버섯 품목별 맞춤형 선도유지 파우치 및 포장박스 개발

1) 선도유지 파우치

- (미니) 새송이버섯 수출시 포장방법은 PP포장지에 내용물을 넣고 뽕뭉음철사를 이용해서 밀봉을 관능적으로 하고 있으나 이번 연차 실험결과 뽕뭉음철사보다 완전 밀봉 형태의 실링을 하는 경우 3~4일 정도의 신선도유지가 가능함을 확인했으며 이런 결과를 버섯 수출농가와 수출업체에 통보
- 또한 실링을 하는 경우에도 봉지내의 기체 조절을 하는 경우 추가적인 신선도 유지기간을 증대할 방안을 검증했으며 검증방법은 버섯의 호흡을 정지시킴으로써 이산화탄소 발생율을 최대한 줄이는 방법을 이용했으며 산소의 비율을 21% -> 5%로 줄이고 이산화탄소를 10%까지 증대시킬 방안에 대해서는 2차년도 연구기간에 실증하기로 함.

※아래 사항은 2차년도 실증검증을 위한 선행과제에서 확인된 사항임

- 기체조절을 통한 품목별 O<sub>2</sub> 소비속도 (20 ° C, 한국농업기계학회)  
(팽이 : 31.8~374.14mgO<sub>2</sub> /kg.hr 느타리버섯 : 31.8~161.4mg)
  - CO<sub>2</sub> 최대 방출 기체조절 (20 ° C, 한국농업기계학회 논문집)  
(팽이 : O<sub>2</sub> 10% 이상, CO<sub>2</sub> 8% 이하에서 최대 호흡속도)
  - 버섯 호흡률 (새송이버섯 : 저장온도 0~1 ° C)  
(새송이 : 14~17mL CO<sub>2</sub> /kg.hr, 팽이버섯 : 120mL(5 ° C)
  - 새송이버섯의 CO<sub>2</sub> 처리별 유통기한 연장 효과 검증  
(수확후 5 ° C에서 30% CO<sub>2</sub> 를 3시간 처리 => 7일간 유통기한 연장 효과 (2015 영농활용자료))
- => O<sub>2</sub> 를 최대한 흡수할 수 있는 O<sub>2</sub> 흡수제 개발 및 CO<sub>2</sub> 를 10~15% 유지 가능한 내구성 박스 개발
- => 기체조성 비율 유지를 위한 (미니)새송이버섯의 실링방법 탐구

2) 기능성 박스 개발

- 팽이버섯의 수출용 박스의 규격은 320mm \* 290mm \* 200mm로 200g 봉지 25개 내외를 적재함으로써 5kg 단위로 수출하고 있으며 40피트 냉장컨테이너에 3,200박스를 적재해서 수출하고 있음
- 이번 연구과제를 통해 개발할 기능성 박스는 2골 또는 3골의 골판지에 제오라이트 성분을 첨가해서 박스의 강도가 일반 박스의 2~3배 강한 내구성을 가진 박스를 개발해서 5kg 단위로 적

재하는 것을 7.5kg 또는 10kg의 팽이버섯 적재가 가능한 내구성을 가진 박스를 개발하고자 하며 적재량을 늘리는 경우 박스비 원가를 기존보다 30% 감소할 여력이 있어 원가절감과 작업능력 향상이 가능한 박스를 개발하고자 함

- 1년차에서 시험 제작한 박스는 제오라이트 성분이 포함되는 경우 내구성 증대를 확인했으며 수출농가에 샘플 테스트를 한 결과 내구성이 대폭 확대되었음을 확인하였음.
- 다만 내구성에 초점을 맞추는 경우 단가인하 목적에 부합하지 않아 10kg의 팽이버섯 적재가 가능토록 2단 적재를 할 수 있는 방안을 고안했으며 밑단에 지지대와 중간에 십자 지지대를 포함하는 실용신안을 검토하였고 2년차에 실용신안을 출원하고 시제품 제작

### 3) 수출용 버섯 진공포장기 개발

- 유럽 등 장거리 해상운송시 버섯의 신선도 유지를 위해 버섯 포장 후 포장 내부의 버섯 자체 호흡으로 인해 발생하는 산소와 이산화탄소의 비율을 조절하는 기능 또는 기체를 제거하는 기능을 가진 포장기 개발을 목표로 한다.
- 연구기간 목표는 기체조절용 포장지를 개발하거나 진공포장기를 개발해서 포장지 내부의 산소를 제거함으로써 기체조절을 통한 신선도 유지를 목표로 한다.



### 3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도

#### 1) 연구수행 결과

##### (1) 정성적 연구개발성과

#### [1핵심과제 : 버섯 생산 및 수출기반 강화]

##### <제1-1세부 : 버섯 수출현장 애로사항 해소 및 협력체계 구축>

#### □ 사업단 운영, 유관기관 협력, 성과홍보

○ 연차별 설계회의, 중간진도점검, 연차평가 주관을 통해 사업단 진도 관리

1) 사업단 과제협의, 중간진도관리, 연차평가 실시



<과제협의회>



<연차평가>



##### 2) 사업단 현장점검

#### <제1-1세부> 버섯수출현장 애로사항 해소 및 협력체계 구축

○ 주관연구기관의 통합관리 능력 강화

- 주관기관의 사업단 조율 및 관리 능력 강화 필요
- 원예특작과학원 버섯과와 케이머쉬의 역할관계 명확화

#### <제1-1협동> 버섯 수출시장 마케팅 전략 구축

○ 가공부문에 대한 조사를 강화하고 이를 반영한 가공품 개발이 필요

○ 동향보고서에 해외선진 사례도 포함하고 완성된 동향보고서는 케이머쉬 등 버섯 관계자들에게 적극적으로 제공해야 함

○ 연구비 집행을 촉구하고 동향보고서 작성 요령과 제출기한을 안내함

#### <제2-1세부> 버섯 공동브랜드 수출마케팅 및 통합유통수출시스템구축

○ 해외박람회 등 수출행사시 가공협의체 등의 협조를 받아 가공품 물량을 추가하여 신선버섯과 더불어 가공품도 적극 홍보

→ 추후 3세부과제와 연계하여 개발되는 가공품도 포함하여 홍보 및 수출 추진

○ 포장기계개발은 수출통합조직 이사회(3월중) 승인 후 파멕스와 계약체결 및 추진

○ 수출공동브랜드를 통한 수출 이외에 추가적인 수출실적 달성 방안 강구(참고)

#### <제3-1세부> 수출용 버섯 가공제품 개발

○ 2차년도에 개발된 쌀과자의 버섯함유량이 잉여물량을 소진하기에는 다소 부족한 면이 있음  
→ 쌀이 아닌 버섯을 주재료로 가공한 제품 등 버섯을 대량으로 소비할 수 있는 방법 강구

○ 기존스낵에 비해 버섯이 첨가된 스낵의 강점과 차별성 제시 필요

○ 특허출원 등 주요성과와 정성적 목표 달성이 1단계 평가시 중요한 사항임

#### <제4-1세부> 선도유지 MA포장기술 연구

○ 강진공 팽이포장 기계에 적합한 필름 제시 필요



- 필름별 물리적·구조적 분석을 통해 진공도와 투명도가 우수한 필름 선정
- 4-1협동에서 개발한 버섯살균기, 기능성 박스 등 검증 및 평가 협조
- 저조한 연구비 집행으로 연구기간 내에 모두 집행되도록 요청
- <제4-1협동> 버섯용 선도유지제 개발 및 수출용 기능성 박스 개발
  - 신선도 유지제 등 개발기술 이용에 따른 추가비용 등 경제성 분석 필요
  - 살균력 검증의뢰를 통해 살균기 테스트 및 품질영향 평가 필요
  - 개발 기술의 적극적인 농가 보급 및 활용을 위한 현장실증 강화



<(1-1협동) 현장점검>



<(2-1세부) 현장점검>



<(3-1세부) 현장점검 >



<(4-1세부) 현장점검>



<(4-1협동) 현장점검 >



<새송이 포장 >

○ 사업단 성과 홍보 및 심포지엄 개최

1. 수출확대 강화 방안 심포지엄 및 특별전시회 개최

○ 행사개요

- 가. 일 시 : 심포지엄( '19. 5. 10.), 특별전시회(' 19. 5. 10.~15., 6일 간)
- 나. 장 소 : 농촌진흥청 농업과학도서관(심포지엄), 농업과학관(특별전시회)
- 다. 주 관 : 농촌진흥청 국립원예특작과학원(인삼특작부)
- 라. 주 최 : 경기도농업기술원 등 8개 도 농업기술원, 버섯수출연구사업단
- 마. 후 원 : 농식품부, 한국버섯학회, 한국버섯생산자연합회, 버섯종균생산협회 버섯전국협의회, 버섯전문지도회, 농협중앙회, K-Mush, 버섯정보신문, 월간버섯

○ 주요 내용

<수출 확대 강화 방안 심포지엄>

가. 심포지엄 주제발표

- 버섯산업의 중장기 육성방안 및 수출 정책 (농식품부 박태준사무관) 등 5주제

나. 주요 토론내용

- 버섯산업 수출지원 사업분야에서 수확후관리 부분 지원정책
- 버섯 수출시 aT센터의 지원 사업의 구체적인 과정과 단계 정보 공유
- 과포화된 버섯시장을 해결하기 위한 새로운 돌파구 방안 교환
- 버섯의 기능성을 이용한 산업화 전략 방향
- 버섯 가공품 수출을 위한 다양한 콘텐츠 개발과 방향성 제시

<전국팔도버섯 특별전시회>

가. 전시내용

- 버섯수출사업단 연구성과 홍보 : 가공품(버섯칩 등), 버섯 포장재, 브로셔 등
- 육성 품종, 버섯 사진, 버섯표본 등

나. 전시회 방문자 주요 의견(6일 간 총 방문객 1,133명)

- 시장에 주로 판매되는 주요버섯 이외의 다양한 버섯들을 볼 수 있는 기회였고, 버섯 종류, 효능 등 다양한 정보를 얻을 수 있었음
- 어린 아이들은 보고, 만지고, 냄새를 맡아보는 등 다양한 방법으로 버섯을 체험하였으며, 버섯 이름이나 생김새에 대해 많은 호기심을 보였음
- 버섯 가공품의 경우 어린아이들이 선호할 수 있도록 맛 개선 필요



【심포지엄】



【전국팔도버섯 전시】



【사업단 주요 성과 전시】

□ 국내 수출 애로사항 파악 및 기술지원

- 팡이버섯 수출농가 방문 및 애로사항 파악
- 가. 청도 소재 팡이 수출농가

	청도 농가 A	청도 농가 B
농가규모	· 팡이 13만병, 큰느타리 2만병, 느티만가닥버섯 소량재배	· 팡이 2만병
수출량 및 주요수출국	· 생산량 60% 이상 수출 · 미국, 캐나다, 유럽, 동남아 등	· 생산량 60~65% 수출 · 베트남, 미국, 캐나다, 호주 등
수출현장 애로사항	· 계절별 버섯 수요량의 급변으로 수요가 줄어드는 비수기의 적자를 감당하기 어려움 · 비수기에 생산된 팡이버섯을 가공품으로 이용하여 수출 시도 · 건조제품은 값싼 중국산으로 인해 가격경쟁력이 떨어짐 · 멕시코, 인도 등 새로운 수출시장 진입장벽이 높음	· 농가마다 개별적으로 유통하여 수출시 국내 기업간 경쟁이 심함 · 일본 필름과 비교하여 국산필름이 접착력이 약해 포장품질현상이 발생함 · 푸른곰팡이, 흑부병 등 병발생으로 인한 손실률이 5~6%됨
사업단 연구 방향성 의견 수렴	· 비수기 한계성 극복을 위한 가공품 개발 등 근원적 문제 해결 요청 · 인도, 멕시코 등 새로운 시장 개척을 위한 정부간 협의 필요 · 수출과다경쟁을 막기 위한 공동된 유통 창구 필요 · 접착성 뛰어난 포장재 및 포장기계 개발 등 수확후 기술개발을 통한 품질 유지	



<청도 A농가>



<수출애로사항 수렴>



<청도 B농가>



<수출애로사항 수렴>

나. 합평 소재 팽이 수출농가

○ 버섯 수출 현황 파악

- 농가규모: 팽이 6만병/일, 큰느타리 소량 병재배
- 수출현황: 팽이 생산량 중 10% 수출, 느타리 재배농가 수출협조 중
- 주요수출국: 베트남 호치민(이마트), 말레이시아, 호주 등

○ 수출 관련 애로사항

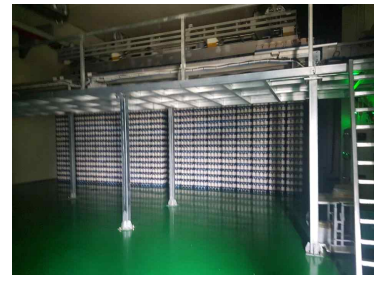
- 다품목 단일 수출통로를 요구하는 바이어의 조건에 따라 팽이를 주로 재배하는 수풀나라에서 느타리 농가의 품목까지 함께 수출중
- 품목을 통합하여 수출하는 농가입장에서는 품목마다 통관서류를 처리하는 등 수출업무가 과다하고, 느타리 농가입장에서는 수출실적이 수풀나라에만 잡히기 때문에 K-MUSH의 수출보조금을 받지 못하는 상황임
- 장거리 운송시 버섯의 선도유지가 어려워 손실률이 높음
- \* 뉴욕: 신선한 한국산 팽이버섯을 찾아보기 어려움



<재배사 전경>



<수출애로사항 수렴>



<재배현장>

다. 음성 소재 팽이 수출농가

○ 농가규모 : 팽이 20,000병/일(1,400cc, 85과이), 생산량 6톤/일

○ 수출국 및 물량 : 미국(34톤/월), 캐나다(20톤/월), 베트남(5톤/월), 유럽 등

○ 수출애로사항

- 팽이 수출버섯의 품질에는 큰 문제가 없으나 네덜란드 검역 통관 과정에서 리스테리아균 검출로 폐기된 경우가 있음
- \* 발생원인을 '건지'로 보고 건지세척기를 자체 제작하여 이용중
- 유럽수출 시 팽이포장의 진공도가 강하면 클레임이 발생됨
- 팽이 선도유지와 수출에 문제가 없는 적정 진공도 제시가 필요함



【팽이농가 재배사】



【수출용 포장 팽이】



【건지세척장치】

○ 느타리 수출농가 방문 및 애로사항 파악(화성 소재)

- 팽이 수출농가를 통해 베트남으로 소량 수출하여 현지 반응은 좋으나, 수출실적이 해당 농가로 잡히지 않아 물류비 등 수출지원금을 받지 못함
- 작년 대형농가의 수출가격 덩핑으로 미국 수출량이 급격히 줄어듦



- 수출통합조직에서 정한 규정 수출가격의 준수가 필요함
- 지자체 지원을 받은 호주 현지관측행사의 효과가 커 이 행사가 확대되길 희망함, 특히 레시피 홍보와 시식행사를 추천함
- 사업단을 통해 제작된 한국산버섯 홍보영상, 요리영상 등을 제공하고 베트남 등 현지관측행사를 위해 케이머쉬와 협의



<현장애로사항 청취>



<큰타리 생육모습 >



<재배사 시찰 >

○ 큰타리 수출농가 방문 및 애로사항 파악

	창녕 농가 A	의령 농가 B
재배현황	<ul style="list-style-type: none"> <li>· ‘큰타리 2호’ 재배, 생육실 18동, 생산량 대부분 수출</li> <li>· 온도, 습도, CO2 제어장치를 자체적으로 제작하여 생육실 환경 조절</li> <li>· 유기농 버섯 생산을 위해 유기농 배지재료 탐색 중이나 배지 수급은 원활한 반면, 아직까지 생산성이나 버섯 생장이 안정적이지 못함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 큰타리가 생산량의 대부분이며, 아위 큰타리, 산큰타리, 느티만가닥버섯 등 다양한 버섯 품목 재배</li> <li>· 국내 최초 유기농 인증을 받은 버섯 농가로 초기 생산량은 많이 떨어졌으나, 최근 수급되는 배지 재료가 좋아져 생산성 향상</li> </ul>
수출현황 애로사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 미국 등 수출국에서 유기농 버섯을 선호하고 있으나, 유기농 배지 재료로 재배 시 조직이 물러져 경도가 감소하여 저장성이 다소 떨어짐</li> <li>→ 선박 수출(미국, 캐나다, 호주 등)의 경우, 운송 기간이 30~40일로 소요되어 수출이 불가능한 상황</li> <li>→ 생산성과 품질을 향상시킬 수 있는 유기농 배지 재료 및 재배 조건 확립이 필요함</li> <li>· 항공 물류비 지원 정책으로 항공 수출을 하는 경우(유럽) 시장 선점을 위한 가격 경쟁으로 버섯 가격이 많이 저하됨</li> <li>→ 향후 항공 물류비 또는 선박 물류비 지원에 대한 검토 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 다양한 버섯 품목을 재배하여 수출을 시도하고 있으나, 각 품목별 수출 애로사항이 있음</li> <li>- 아위큰타리, 유색팽이의 경우 저장성이 떨어져 선박 운송 시 유통이 어려움</li> <li>- 백색 느티만가닥버섯의 경우 발이가 안정적으로 되지 않음</li> <li>→ 이를 보완하기 위해, 새로운 품종 개발 및 재배법 개발 등이 필요</li> <li>· 국내 기업이 진출하여 수출국 현지에서 버섯 재배 농가 설립 → 국내 수출농가에 타격이 우려됨(수출량 감소, 가격 하락 등)</li> <li>→ 수출국에서 버섯을 직접 재배함으로써 exotic mushrooms(큰타리, 느티리 등)의 전체 시장 규모를 확장시킬 수 있는 방안 모색 필요</li> </ul>



【창녕 A농가 재배사】



【수출을 위한 예냉 및 저장】



【의령 B농가 재배사】

○ 수출 및 가공업체 협의를 통한 수출애로사항 파악

○ 업체정보 : 식품수출입 전문회사/ 팡이, 새송이 등 신선버섯 수출/ 버섯가공품 개발 및 수출/ 버섯수출경력 14년

○ 수출현황

- 팡이, 새송이 등 신선버섯의 수출을 북미, 유럽, 호주 등에 꾸준히 하고 있으며 버섯칩 3가지를 개발하여 미국, 캐나다에 수출중임
- \*제품 반응은 좋으나 가격이 3.99달러/1봉지로 다소 비싸다는 인식이 있음
- 특히, 캐나다에 현지법인을 두고 T&T마트, 코스트코 등 직거래를 통해 가격경쟁력을 높이고 자함, 내년에 미국현지법인을 설립할 계획임
- 거대자본과 생산력을 갖춘 중국과의 경쟁이 불가피하며 중국산의 이미지가 한국산을 뛰어넘을 시기가 얼마 남지 않아 버섯가공에 주력하고자 함
- \*업체 자체적으로 가공품 생산공장 및 연구개발을 추진중임

○ 버섯 수출 관련 애로사항 및 건의사항

- 버섯가공의 큰 문제점은 원료가격이므로 이를 절감할 수 있는 방안 강구
- 모양 상관없이 병당 수량을 극대화할 수 있는 품종 및 재배법 개발 필요
- 버섯 마케팅, 브랜드 등 전략적인 부분보다 원천기술 개발과 같은 일반 업체에서 하기 어려운 영역에 투자하고 정부의 정책이 지속되기를 희망함



【팡이농가 재배사】



【수출용 포장 팡이】



【건지세척장치】

□ 국외 수출 애로사항 파악, 현지 시장조사, 시범수출

○ 베트남(하노이, 호치민) 현지 수출현황 조사

1. 주요 협의 및 견학내용

○ 베트남 버섯시장 현황, 수입 동향 파악(AT하노이지사)

- 베트남에서는 연간 10톤이상의 신선버섯이 소비될 정도로 전골류, 튀김류 및 약재로 많이 이용됨
- 베트남 내 수입버섯이 80%이상 차지할 정도로 수입에 의존
- 대량생산된 값싼 중국산 버섯의 수입으로 점차 한국산 버섯의 비중이 줄어들고 있음
- \* 상품의 차별화가 없으므로 가격에 따라 수입률과 판매율이 결정됨



- 식품 안전성 및 품질 면에서 한국산 버섯이 중국산 보다 좋다는 인식은 있으나 베트남 내 식품안전도를 검증할 체계가 미흡한 실정임
- 베트남은 대형마트를 제외하고 시장의 콜드체인 시스템이 뒤떨어져 상온노출로 인한 선도 문제가 발생함
- AT하노이지사에서는 한국산 농산물 홍보를 위해 판촉지원, 시식회, 바이어 초청행사, 동영상 등 이미지 마케팅을 현지에서 진행함
- 소비자는 버섯의 안전성과 청결도가 주관심사이기 때문에 신문광고, 빌보드, SNS를 통해 홍보하고 바이어는 포장형태와 가격을 주로 보기 때문에 바이어 초청행사 및 설명회를 통해 홍보함



【AT 하노이지사 한국 가공품 전시】



【베트남 버섯시장 및 수출현황 파악】

- 베트남 통관 절차, 운송, 유통 등의 애로사항
  - 버섯 수출시 우선적으로 해당품목에 대해 베트남품질기술원에서 국가품질 기준을 승인받아야 함(1~2주 소요)
  - 대표적인 바이어업체는 베트남북부에서는 바이오베지사, 남부는 그린하일랜드사가 규모가 가장 큰 버섯 유통업체이며 이들은 한국산, 중국산을 가리지 않고 수입하고 있음
  - 한국에서 베트남까지 선박운송기간은 약 7일정도로 유럽, 북미에 비해 운송기간이 짧은 장점이 있음
  - 버섯유통은 대형마트의 경우 냉동보관상태에서 판매대까지 공급되지만, 도소매시장은 상온에 노출된 상태로 유통되기 때문에 부패되기 쉬운 상황임
- 대형마트 등 현지마트의 버섯 유통 및 시장 현황
  - 팡이, 느타리, 큰느타리, 만가닥버섯이 판매되고 있으며, 특히 사브샤브에 이용될 수 있는 혼합버섯의 판매가 증가하고 있으나 한국산 버섯의 가격이 비싸 대부분 중국산 버섯으로 구성됨
  - (빅C마트, 하노이)
    - 팡이버섯은 한국산과 중국산 버섯이 나란히 진열대에 놓여 판매되고 있음, 품질상태는 비슷하나 완전진공으로 포장된 중국산 버섯이 반진공으로 포장된 한국산 버섯보다 육안으로 보기에 더 깔끔해 보임, 중국산버섯의 가격이 약 170원 정도 비쌌음



【빅C대형마트】



【버섯 판매대】



【중국산과 한국산 팡이 비교】

- (이마트, 호치민)

- 이마트에 공급하는 바이어가 한국산 농산물의 안정성을 내세워 한국산 버섯만 취급, 20피트 컨테이너 물량을 2주에 1번꼴로 수입
- 수출통합조직에서 제시하는 수출권장가격은 있으나, 농가와 바이어가 직접거래하기 때문에 가격이 균일하지 않음
- 버섯가공품의 경우 한국제품으로 시식행사를 하였으나 맛이 없어 큰 호응이 없었음
- AT로부터 지원을 받아 1년에 2번정도 한국산 버섯 홍보 행사를 함
- 홍보영상보다는 시식행사가 판매촉진에 더 효과가 있음



【이마트】



【버섯 판매대】



【혼합버섯】

- (롯데마트, 호치민)

- 롯데마트는 ‘그린하일랜드’ 라는 브랜드로 중국산과 한국산의 여러업체들로부터 공급받아 판매
- 베트남인들은 농산물 구입시 꼭 만져보고 구입하기 때문에 손실율이 큼
- 느타리는 저장기간이 짧아 수출량이 적으나 7일정도의 운송기간이면 가능할 것으로 봄



【롯데마트】



【버섯 판매대】



【팽이, 새송이버섯】

○ 베트남 농수산물 도매시장 현황

- 하노이에는 도매시장이 없고, 호치민에 3곳의 도매시장이 있으며 그중 남부에 위치한 도매시장 방문
- 채소 도매시장 옆에 버섯만 취급하는 판매대가 따로 마련되어 있음
- 한국산 버섯은 찾아보기 힘들며 대부분 중국산 버섯을 취급함
- 가격은 한국의 경매시스템과 달리 수요와 공급에 따라 자연스럽게 결정됨
- 냉장보관이 미흡한 도매시장에서 반진공 포장의 한국산 팽이의 유입이 어려움



【농산물 도매시장】



【도매시장 내 버섯전용 코너】



【중국산 버섯 취급】

2. 협의 결과

○ 한국산 버섯 수출 확대를 위한 방안 검토



- 중국산과 대등한 조건의 진공포장 기술을 확보하여 중국산의 저장성에 뒤처지지 않는 빵이 버섯 수출 여건 확보
- 타국가의 버섯과 차별화 할 수 있는 전략이 필요
  - \* 새로운 신선버섯의 수출가능성을 검토하고 버섯 가공시장 개척을 통한 베트남 버섯시장 공략이 필요
- 베트남의 한국산 버섯의 판매확대를 위한 적극적인 홍보 필요
  - \* 시식활동과 판촉행사를 위한 지속적인 지원 및 홍보동영상 공유

## ○ 수출국 확대를 위한 러시아 식품박람회 참석 및 현지버섯시장조사

### 1. 러시아 식품박람회 참석 및 버섯 재배시설 등 기술 컨설팅

#### 1-1. 박람회 개요

- 명칭: 2019 러시아 모스크바 국제식품 전시회(PROD EXPO 2019)
- 일시: 2019. 02. 11(월) ~ 02. 15(금)
- 장소: 모스크바 Expocentre Fairgrounds
- 전시품목: 신선·가공·냉동 식품, 음료, 수산물, 식품 관련 기'계 등
- 전시회 특징
  - 최신의 식품산업동향과 시장정보 파악, 식품 음료 전 범위를 포함한 총 22가지 주제로 전시회가 진행되는 대규모 식품전시회로 세계 식품 Trade Show의 Top 10 내에 랭킹되는 유명 식품전시회
  - 80% 이상의 재참가 희망으로 참가사의 만족도가 높음
  - 2018년 개최결과, 65개국 2,387개 업체 참가, 31개의 국가관 형성

#### 1-2. 주요 협의 및 견학 내용

- 버섯수출통합조직(케이머쉬) 부스운영 등 해외 마케팅 지원
  - aT를 통해 17개 국내 수출업체가 통합한국관을 구성하여 차류, 음료, 주류 등 수출유망 품목 및 지역특산물을 전시함
  - 케이머쉬 부스에서는 빵이, 큰느타리, 만가닥버섯, 느타리 등 신선버섯류와 버섯과자, 버섯장아찌 등 다양한 가공버섯을 수출 바이어와 현지인을 대상으로 홍보와 수출상담을 진행
  - 새로운 신선버섯에 대한 호기심은 보이나, 수출 시 운송, 통관 절차 등 유통 상의 문제로 한국에서 실질적인 수출은 어려워 보임
  - 버섯 스낵류 시식행사를 통해 현지인들의 반응을 확인한 결과, 맛은 우수하나 생산단가가 높아 구매를 꺼려함
- 비수기 값싼 잉여생산물을 활용하여 단가를 낮추고 가공효율을 높일 수 있는 가공품 개발 및 연구가 필요함



【케이머쉬 부스운영】



【국산 신선버섯 홍보】



【버섯 스낵류 홍보】

## ○ 식품박람회 견학

- 신선버섯 부스는 총 2개 업체로 양송이만 취급하고 있고 버섯가공품은 장아찌 등 저림 류가 대부분임
- IQF 등 동결건조 방식을 통한 농산물 가공제품화가 많았음
- \* 버섯의 색깔을 보존한 버섯 1차가공형태인 ‘Dried or Frozen mushroom’



【양송이 취급업체】



【버섯 가공품(저림류)】



【건조 버섯】

○ 버섯 재배사 시설 및 재배 기술 컨설팅

- 업체 : 니콜라이(버섯 가공 및 수출), 하칙(사료회사)
- 현재 러시아에서는 신선버섯을 수입하기 보다는 아시아 국가의 버섯재배 시설과 기술을 벤치마킹하여 버섯재배 시스템을 구축에 관심 있음
- 컨설팅한 업체는 대규모의 유리온실에 오이, 토마토 등 채소를 재배하고 있으며 버섯을 추가로 대규모 재배하기를 원함
- 큰느타리버섯 재배 전과정(배양, 생육, 수확)에 필요한 시설 컨설팅
- 큰느타리 국산품종 소개 및 이용 건의



【A 업체 컨설팅】



【B 업체 컨설팅】

1-3. 협의 및 견학 결과

- 신선버섯 전시와 가공류 시식 결과, 새로운 버섯에 대한 수요는 충분히 있을 것으로 예상되나, 수출 및 유통상의 어려움을 극복할 수 있는 방안을 모색할 필요가 있음
- 저명한 식품박람회에 버섯 관련 식품을 찾아보기 힘들
- 아직 러시아에서 버섯시장은 초기단계이며 새로운 버섯 식품으로 충분히 성장가능한 시장이라고 판단됨

2. 러시아 도매시장 등 현지 버섯시장 조사

2-1. 개요

- 러시아 버섯 시장 현황, 수입 및 유통 동향, 한국산 버섯의 수출에로사항 파악
- 모스크바 시장조사 장소

- 대형마트 : Metro Cash & Carry
- 도매시장 : Food city
- 소매 체인마트 : Spar, X5 retail group, Dixie group
- 기타 도심 지역별 재래시장

2-2. 시장조사 내용

○ 대형마트 등 현지마트의 버섯 유통 및 시장 현황

- 양송이가 버섯판매의 90%이상을 차지하며 일부 느타리, 버들송이가 진열되어 있음
- 양송이는 일부 현지에서 생산되나 벨라루스, 폴란드 등 주변국으로부터 수출되며 현지가격은 국내에 비해 저렴한 편임
- 느타리는 모두 러시아산이나 국내에서 재배되는 느타리와 달리 맛색이 연하고 대와 갓이 큰 형태로 품질이 현저히 떨어짐
  - \*봉지재배 형태로 큰 봉지에 구멍을 뚫어 재배
- 한국산 버섯에 비해 러시아에서 유통되는 버섯의 외형과 품질이 양송이 외에는 전반적으로 많이 떨어졌으며 국내에서 쉽게 접할 수 있는 팽이, 표고, 큰느타리와 같은 버섯은 거의 찾아볼 수 없어 국내 버섯시장과는 확연히 다른 버섯 판매 및 소비 형태를 보임
  - 국내 버섯의 우수한 품질, 신선함, 새로움을 내세워 향후 러시아 버섯 수출시장에 진출할 가능성이 있음
- (Metro Cash & Carry)
  - 대형체인 마트로 농수산물 품질이 우수하고 가장 다양한 버섯을 취급
  - 별도 출입카드 소지자만 입장이 가능한 마트임
  - 양송이 가격은 2,900원/500g으로 국내 양송이에 비해 두 배 저렴함
  - 한국산 팽이를 유일하게 확인할 수 있는 마트이며 국내 팽이보다 두 배 이상 비쌌음
  - 국내에서 거의 소비되지 않은 버들송이 버섯의 비중이 꽤 높았음



【METRO 마트 전경】



【버섯 판매대】



【한국산 팽이】



【중국산 만가닥】

표. Metro 대형체인마트 버섯 가격

마트	버섯	가격	원산지
Metro	양송이	2,900원/500g	러시아
	양송이	1,800원/250g	칠레
	느타리	2,000원/300g	러시아
	버들송이	6,700원/300g	-
	한국팽이버섯	2,200원/100g	한국
	만가닥버섯	2,700원/150g	

- (도매시장 Food city)
  - 러시아 최대 농수산물 도매시장이지만 버섯은 양송이 포함 3종류



- 느타리는 러시아산이며 도매가격은 1kg당 약 3,000원
- 양송이는 러시아, 터키, 벨라루스, 폴란드 이며 평균 도매가격은 1kg당 약 3,000원



【도매시장 채소 및 과일코너】



【양송이, 느타리 진열대】



【버들송이 진열대】

- (중소형 마트, Spar, X5 retail group, Dixie group)

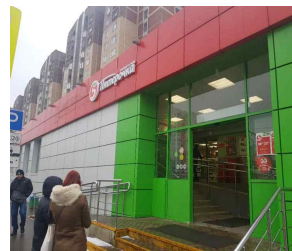
- 러시아 내 Top 10안에 포함되어 있는 중·소형 체인마트
- 버섯 종류는 양송이, 느타리가 대부분이며 소량 랩포장되어 판매됨
- 양송이 가격은 2,000원/250g, 느타리는 2,000원/300g으로 도매가 대비 약 두 배 이상 높았음
- 신선버섯 시장이 작다보니 버섯 가공품도 거의 찾아보기 힘들
- 재래시장에서 일부 러시아 야생버섯도 진열되어있으나 판매는 부진함



【Spar 마트 전경】



【버섯 판매대】



【X5 retail 전경】



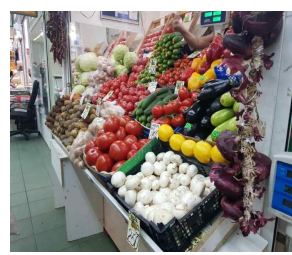
【버섯판매대】



【Dixie 마트 전경】



【버섯 판매대】



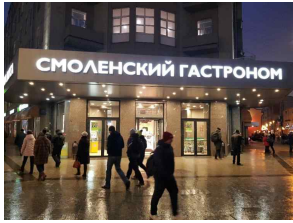
【재래시장】



【야생버섯】

- (시내 프리미엄 마켓)

- 모스크바 번화가에 있는 프리미엄 마켓으로 방문한 곳 중 표고버섯(중국산으로 추정)을 유일하게 판매하고 있음
- 버섯의 품질이 좋고 포장이 깔끔하며 다양한 형태(슬라이스, 건조 등)로 진열되어 있어 다른 마트보다 가격은 비쌘
- 느타리, 양송이를 이용한 저림류 형태의 버섯 가공품이 있음



【프리미엄 마켓 전경】



【버섯 판매대】



【X5 retail 전경】



【버섯판매대】

### 2-3. 향후 추진계획

- 러시아 버섯 시장에 국내 버섯 진입 가능성 검토
  - 러시아 한국산 농산물 수출 및 유통 경로 파악
  - 러시아인들의 버섯 소비 형태

### 3. 시사점

- 버섯 스낵류 시식행사에서 현지인들의 평가가 좋았으며 버섯 가공품의 수출이 더욱 효율적으로 사료됨
  - 비수기 값싼 잉여생산물을 활용하여 단가를 낮추고 가공효율을 높일 수 있는 가공품 개발 및 연구가 필요함
- 러시아 버섯시장은 양송이에 편중되어 있으나 웰빙 트렌드에 맞춰 느타리, 큰느타리 등 새로운 버섯에 대한 관심이 증대되고 있음
  - 느타리 등 국내 개발된 품종이나 기술이 유럽으로 진출할 수 있는 기회로 삼아 수출과 가공에 대한 적극적인 연구 필요
- 러시아에서는 신선버섯을 수입하기 보다는 아시아 국가의 버섯재배 시설과 기술을 벤치마킹하여 버섯재배 시스템을 구축하고자 함
  - 플랜트 수출의 현실가능성을 검토하고 국내의 버섯수출에 미치는 영향 등을 분석할 필요가 있음

### ○ 수확후 관리기술을 적용한 큰느타리 이탈리아 시범수출 전 준비

- 농가정보 : 큰느타리 약 40,000병/일, 배양후 2만병 판매, 나머지 자체 생산, 생산량 대부분 미국, 캐나다, 호주, 유럽으로 수출
- 수확후 관리기술을 적용한 큰느타리 이탈리아 시범수출
  - (목적) 유럽향 버섯수출은 물류비를 지원받아 대부분 항공으로 이루어지나 향후 물류비 축소에 따라 저렴한 해상운송으로 대체되어야 하므로 실링포장기술을 적용하여 40일 이상 품질유지가 가능한지 확인하기 위함
    - \*유럽 운송료: 항공 4,500원/kg, 해상 350~450원/kg
  - (기술) 새송이 관행포장에서 강실링처리를 통한 포장, 기능성 박스(4kg)
    - \* (4-1협동)관행포장보다 강실링처리를 하는 경우 4~6일정도 선도가 더 지속됨을 확인함
  - (물량) 큰느타리 2톤(4kg×500박스), 팽이, 느타리, 표고 각 50kg
    - \*운송기간(37일): 부산항 출항(12.7) → 이탈리아 GENOA PORT 도착(1.13)
  - (형태) 갓에 대한 수요가 있어 갓과 대 일부(3~4cm)만 손질하여 수출
- 사업단 지원이 필요한 사항
  - 큰느타리 갓 수출하고 남은 대를 활용한 가공품 연구 및 개발 필요
  - 4-1협동에서 개발한 기술이 적용된 버섯 수출건에 대한 실적집계 필요





【4kg 수출박스】



【강실링처리】



【수출버섯 형태】



【버섯 상자】

○ 이탈리아 크느타리 시범수출을 통한 선박수출 가능성 검토 및 현지 버섯시장조사

1. 크느타리 시범수출을 통한 이탈리아 선박 수출 가능성 검토

1-1. 개요

- 일시 및 장소 : 2020. 1. 14(화)~15(수), 제노바
- 참석자 : 현지 수출 바이어 Giovanni Martinez, 통역사 손현경
- 업체정보 : Helix Italia, 버섯, 열대과일 등 농산물 수입업체
- 협의목적 : 유럽향 버섯수출은 물류비를 지원받아 대부분 항공으로 이루어지나 향후 물류비 축소에 따라 저렴한 해상운송으로 대체되어야 하므로 실링포장기술을 적용하여 시범수출을 통해 40일 이상 품질유지가 가능한지 확인하고자 함
- 적용기술 : 새송이 관행포장은 필름을 단순하게 묶는 방식으로 포장되나 필름에 강실링을 처리하여 공기의 유입을 최대한 차단하고 박스가 단단한 기능성 박스를 이용함
- 수출물량 : 크느타리 2톤(4kg×500박스), 팡이 50kg
- 수출일정 : 부산항 출항(12.7) → 이탈리아 GENOA PORT 도착(1.13) → 현지 통관(1.14) → 출하전 GENOA 인근 물류창고 Frigo Genova(1.15, 버섯 확인)

1-2. 협의 내용

- 수확후관리기술 적용한 수출버섯 품질 평가
  - 버섯의 품질과 신선도는 출항 전과 비교했을 때 대등하게 유지되었으며 갓 깨짐은 일부 관찰되었으나 큰 문제가 없다고 판단됨
  - 바이어 또한 전반적으로 버섯의 상태에 만족하였으나, 이탈리아 현지 소비자 특성상 버섯의 갓 부분만 소비하므로 대를 완전히 손질하여 수입하기를 희망함
  - 강실링 포장과 기능성박스의 효과는 어느 정도 있다고 판단되나, 포장 내부의 수분이 많이 발생하여 수분흡수제 처리 등 보완이 필요함
  - 함께 시범 수출한 팡이버섯은 품질이 양호하여 시장만 확보된다면 충분히 수출이 가능할 것으로 보임



【수출버섯 박스】



【크느타리 품질 평가】



【팡이 품질 평가】

○ 한국산 버섯 이탈리아 선박 수출 가능성 협의

- 부산항에서 제노바 항구까지 37일, 제노바 항구에서 통관 후 판매처까지 2~3일, 시장과 마트에 출하되어 20~25일까지 버섯 품질이 유지되길 희망하므로 버섯 신선도 유지 기간이 60일 이상 되어야 함

- 현재 해당 바이어는 중국산 버섯을 수입하고 있으나 한국산 버섯의 품질이 좋고 수출입과 정에서 한국 거래업체의 피드백이 빨라 더욱 신뢰하게 됨
- 바이어가 중국에서 버섯관련 행사에 참석하였을 때, 한국버섯을 소개하는 영상을 보고 한국에 직접 접촉할 만큼 한국산 버섯에 대한 이미지가 좋음
- 버섯 통관에는 크게 문제가 없으므로 버섯의 품질과 가격조건이 잘 맞는다면 지속해서 거래할 의향이 있음



【현지 바이어 수출협의】



【현지 바이어 물류 창고】

### 1-3. 협의 결과

- 큰느타리 수확후 기술 적용을 통해 선박 시범수출을 시도한 결과, 버섯의 품질은 전반적으로 만족하나 이탈리아 현지인의 소비특성에 맞게 버섯 손질을 해야하며 포장재 내부의 수분 발생을 줄일 방안이 필요함
- 한국업체와의 신뢰성을 바탕으로 버섯의 신선도만 보장된다면 지속해서 수입할 의향이 있으므로 수확후관리 기술을 더욱 더 강화하여 몇 차례 시범수출을 통해 저장성 검증이 필요함
- 해당 바이어가 중국에서 한국산 버섯의 홍보영상을 통해 국내 업체와 접촉한 만큼 수출사업단에서 제작한 홍보영상을 농가에 배포하고 해외 판촉행사에 적극적으로 활용해야 함

### 1-4. 향후 추진 계획

- 1차 시범수출된 버섯이 시장에 유통되어 시장에 판매될 때 품질 유지, 시장 반응 등을 바이어를 통해 피드백을 받을 예정
- 2차 시범수출시에는 대조군(관행포장한 버섯)을 포함하여 갓부분만 강실링 처리하여 포장한 버섯과 비교하여 품질평가할 계획임
  - 갓 수출하고 남은 대 부분의 활용방안 검토(가공품 제작 등)
- 사업단 해외박람회 참석 등 해외판촉행사에 2세부과제에서 제작한 한국산 버섯 홍보영상을 이용하고 수출농가에 배포할 계획임
- 큰느타리의 팽이 등 수출버섯에 대한 Bulk포장 수출 가능성을 검토할 필요가 있음

## 2. 이탈리아 현지 버섯시장 및 수출·유통 조사

### 2-1. 개요

- 이탈리아 시장조사 장소
  - 밀라노 : 현지마트(Esselunga, Eataly, Pam), 한인마트(상록수)
  - 로마 : 재래시장(Mercato testaccio), 현지마트(Carrefour, Emme)
- 이탈리아-한국 수출입 통관 과정 등 조사
  - 업체명 : Atlantic Integrated Freight(A.I.F)

- 일시 및 장소 : 2020. 1. 13(월), 밀라노 업체 사무실
- 접촉자 : 김유광 지사장(Italy Branch Manager)
- 업체정보 : 미국, 독일, 이탈리아 등 현지법인 운영하는 국제물류 회사
  - 의류, 농산물, 기계제품 등 이탈리아 제품의 수출입을 담당하는 B2B 회사

2-2. 시장조사 내용

○ 현지마트의 버섯 유통 및 시장 현황

- 전반적인 유럽시장과 유사하게 양송이가 버섯 판매대에 80~90%이상 차지하였으며 일부 버들송이, 표고, 느타리를 판매함
- 자연산 그물버섯(Porcini)에 대한 수요도 많으며 연중공급이 어려워 그물버섯을 이용한 가공제품도 많음
- 재래시장과 현지마트에 판매하는 대부분의 버섯은 이탈리아산이며 수입버섯은 거의 없었음
- 표고, 느타리 등 이탈리아산 버섯은 한국산 버섯과 달리 대를 최소화 하고 갓을 크게 키워 재배하여 시장에 진열된 버섯에서 뚜렷한 차이를 보임
- 국내에서 대중적인 팽이, 큰느타리, 표고가 이탈리아에서는 흔하지 않아 가격이 상대적으로 양송이에 비해 비쌌음
- 국내에서는 거의 생산과 소비되지 않은 버들송이가 의외로 이탈리아에서는 대부분의 마트에서 쉽게 볼 수 있는 흔한 버섯임

표. 이탈리아 북부 도시 밀라노 시장조사

마트	내용	버섯	가격
Esselunga	· 이탈리아 북부지역에만 있는 식자재 마트 · 버섯품질은 양호하며 양송이, 포르치니를 이용한 가공품이 많음 · 표고 대를 손질하여 큰 갓만 판매	양송이	1.88€/400g
		버들송이	3.68€/250g
		표고	3.98€/200g
		포토벨로	1.78€/300g
Eataly	· 양송이 슬라이스 형태로만 판매 · 포르치니를 이용한 건조, 분말, 조림 형태의 가공품이 다양함	양송이	1.00€/300g
PAM	· 버섯 종류는 다양하나 버섯의 품질은 대체적으로 좋지 않았음 · 느타리와 표고는 갓이 큰 형태를 선호하고 모듬버섯(양송이, 노랑느타리, 버들송이)도 판매됨	양송이	1.40€/250g
		갈색양송이	2.39€/500g
		버들송이	3.45€/250g
		표고	3.49€/300g
상록수 (한인마트)	· 유일하고 수입버섯 판매 매장임 · 팽이 품질은 양호하나 국내 가격의 2배 이상임	느타리	2.39€/500g
		팽이 (한국산)	2.30€/150g



【Esselunga 전경】



【버섯 판매대】



【표고】



【양송이 가공품】





【EATALY 전경】



【마트 내부】



【버섯 진열대】



【PAM 전경】



【버섯 판매대】



【양송이】



【표고】



【상록수 전경】



【버섯 판매대】



【한국산 팽이버섯】

표. 이탈리아 중부 도시 로마 시장조사

마트	내용	버섯	가격
Mercato testaccio (재래시장)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 이탈리아 전통 재래시장</li> <li>· 마트에서 볼 수 없는 큰느타리가 있으며 한국산에 비해 갓이 크고 대가 굵음(균상재배)</li> <li>· 버섯 종류가 적고 양송이와 버들송이는 현지 마트에 비해 품질이 저조한 편임</li> </ul>	양송이	3.5~4€/1kg
		버들송이	-
		큰느타리	-
Carrefour express	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 대형마트의 기업형 슈퍼마켓</li> <li>· 소포장 형태로 다양한 버섯 비치</li> <li>· 느타리도 대가 없고 갓이 굉장히 큰 형태, 다른채소와 같이 모듬버섯으로 판매</li> </ul>	양송이	2.18€/400g
		양송이 (슬라이스)	1.98€/300g
		버들송이	3.68€/250g
		느타리	1.88€/300g
Emme	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 중앙역 인근 중형마트</li> <li>· 모든 버섯이 소형 트레이에 랩포장되어 판매</li> <li>· 미니양송이가 모듬버섯에 포함되어 판매율이 높음</li> </ul>	모듬버섯	2.98€/300g
		양송이	1.59€/300g
		포토벨로	2.79€/250g
		버들송이	4.99€/250g
	큰느타리	4.99€/250g	
	느타리	1.69€/300g	



【재래시장 전경】



【버섯 판매대】



【양송이】



【버들송이, 큰느타리】



【Carrefour 전경】



【버섯 판매대】



【양송이, 느타리】



【버들송이, 모듬버섯】



【Emme 전경】



【버섯 판매대】



【포토벨로】



【양송이 가공품】

○ 이탈리아-한국 수출입 통관 과정 조사

- Atlantic Integrated Freight(A.I.F)에서 실질적인 버섯의 수출입 경험은 없었으나 일반적인 수출입과정에 대한 정보를 습득함
- 한국계 이탈리아법인 국제물류회사로서 주로 의류 등의 수출입업무를 주로 하지만 이번 시범수출이 확대되면 참여를 원함 :정기적인 물량 확보가 중요함
- 물류회사는 수입업자의 instruction을 확인하고 세금 등과 관세비용 등의 통관 과정을 대행하는 회사이므로 버섯의 경우 이 과정이 지연되면 심각한 결과가 초래될 수 있음
- 시범 수출에서는 통관상 문제가 없었으므로 통관상 검역 등의 문제는 없을 것으로 기대됨
- 한국에서 수출된 버섯이 이탈리아 통관에 도착할때까지 중국을 경유하므로 대략 37일 정도가 소요되는데 이탈리아로의 직항이 이루어지면 경쟁력이 크게 높아질 것으로 기대됨  
→ 버섯의 신선도 유지 등을 위해서 항공 선박이 필요하나, 운송비 등의 문제로 어려움이 있음



【A.I.F 전경】



【담당자 미팅】



【물류 창고】

2-3. 향후 추진계획



- 이탈리아 버섯 시장에 국내 버섯 진입 가능성 검토
  - 팡이, 큰느타리 등 현지에서 찾기 힘든 버섯 위주로 선호도 파악
  - 이태리산 버섯위주의 시장에서 수입버섯 진입장벽이 높은 원인 파악
- 버들송이 등 국내 신규 버섯시장 진입 및 확산 가능성 검토
  - 현지에서 인기 있지만 국내에서는 거의 재배하지 않는 버들송이의 재배 및 육종 연구 추진 필요

□ 수출 애로사항 해결을 위한 협의

- 강진공 포장기계개발 가능성 검토 및 협의
  1. 강진공 포장기계를 보유하고 있는 국내 업체 방문
    - 일 시 : 2018. 08. 20.(월)
    - 업체정보 : (주)동호기계(경기도 안산시 단원구 엠티브이4로 48번길 17)
    - 방문목적 : 일본업체의 도면으로 제작된 진공포장기계의 국내농가보급 가능성 검토
    - 기계현황 : 일본 ‘Polystar’ 업체의 도면 그대로 중국이 포장기를 제작해 팡이 진공포장에 이용하고 있으며 10년전 국내 업체도 일본업체와 기술제휴를 맺어 동일한 기계를 제작해 현재 샘플 1대 보유중
    - 현지가격 : 일본 약 5천만원, 중국 약 4천5백만원, 그 이하로 국내공급이 어려움
      - \* 국내 팡이농가에서 이용중인 포장기계(파맥스) 가격: 약 2천5백만원
      - 현재 국내 보급된 팡이 포장기계의 가격에 비해 약 2배가량 높아 국내 공급이 어려움



<포장기계 시연 >



<팡이 포장기계 전면>



<기계 내부 패널>

2. 강진공 포장기계 자체 개발이 가능한 업체 방문
  - 일 시 : 2018. 10. 05.(금)
  - 장 소 : 파맥스(양산시 웅비공단길), 케이팜(울산시 울주군 언양읍 반구대로)
  - 출 장 자 : 버섯과 공원식, 임지훈, 저장유통과 최지원, 케이머쉬 조용목, 김동욱
  - 접촉인물 : 파맥스 부장 문맹덕, 수석연구원 김태원, 케이팜 대표 임만석
  - 업체정보 : 농업 자동화 기계 개발, 팡이농가의 90%이상 파맥스 포장기계 이용
  - 출장목적 : 베트남 팡이 수출시장에서 중국의 점유율이 높은 요인을 강진공 포장에 따른 신선도 우수로 판단하고 이에 대등한 진공포장기술을 개발하고자 함
  - 주요 협의내용
    - 1) 베트남 수출용 팡이 강진공 포장을 위한 포장기계 개발 가능성 검토
      - 일본업체의 도면으로 제작된 중국의 진공포장기계의 구동방식이 국내 기계와 유사하여 중국의 기계를 구입하지 않고 사업단에서 선정한 필름에 맞춰 속도, 진공력, 압착시간, 온도 등을 조절하여 파맥스에서 자체 제작이 가능함
      - 대만산필름과 국내보급 필름에 맞춰 기계개발 계획
      - 진공포장 가능한 시스템 구축을 위해 필름소재 연구가 수반되어야 함

2) 필름소재 선정과 포장기계 개발시 고려해야 할 사항

- 투명도가 좋고 신축성이 뛰어난 PP성분과 PE성분의 최적혼합비율을 찾아 이 조건을 갖춘 포장재 선정 및 개발이 필요함
- 국내에 지속적으로 공급이 가능하고 유통에 문제없는 필름을 선정해야 함
- 포장속도 유지, 포장오류 최소화, 진공유지, 필름 마감부분 실링, 압착시간 등

○ 추후 계획

- 포장기계 개발 착수를 위한 계약 및 발주(케이머쉬)
- 사업단에서 선정한 필름에 맞춰 기계개발 계획, 기계 개발 완료 후 팡이 수출농가 시범 가동



<파맥스 외관>



<관계자 협의 >



<기계 공장 견학 >

○ 팡이 강진공 포장기계 적용 현장 방문

- (배경) 콜드체인 시스템이 부실한 동남아 버섯시장에서 강진공 포장된 중국산과의 경쟁으로 반진공 포장인 국내 팡이의 수출이 감소함
  - 팡이 진공력 등 포장기술 개선으로 동남아 수출시장 입지 회복 필요
- (개발) 버섯수출연구사업단에서 연구기획, 수출통합조직(케이머쉬)에서 예산지원, 팡이 포장기계 업체 파맥스에 위탁하여 강진공 포장기계개발
- (기술) 기존 초음파 방식에서 열접착 방식으로 실링하여 진공력을 높이고 포장속도가 1.5배 빨라 작업의 효율성을 높였음
- (현장적용) 시범농가 선정 및 개발기계 1대 현장배치, 실증시험 진행
- (현장점검) 기존 기계보다 작업속도가 빠르면서 포장진공력이 좋아 진공상태가 오래 지속되는 장점은 있으나, 필름 교체가 어렵고 최적의 필름선발이 필요함



<팡이 포장실>



<팡이 신형 포장기계>



(기존) (신형)  
<포장비교>

○ 팡이 식중독균(리스테리아) 문제 해결을 위한 현장기술지원 및 연구협의

1) 팡이 리스테리아 관련 현장기술지원

<음성 Y농가>

○ (주요수행내용) 현황과약

- 재배규모 20,000병/일, 생산량 6톤/일(수출 80%, 직거래 15%, 경매 5%)
  - \* USDA organic 인증 및 Global GAP, 한국유기농 인증완료, 유럽 유기농 인증 추진중
- 판매 현황 : 전체 수확량의 80% 수출, 직거래 15%, 경매 5%
  - \* 항공수출 물량에서만 리스테리아 검출(빈도:1회/월), 선박수출시 불검출



- (현장기술지원) 팡이버섯 재배중 발생문제 현장기술지원
  - 유해미생물 저감을 위한 권지세척용 구연산 적정농도 문의
    - \* 구연산 침지농도(1~3%)에 따른 권지 내 유해미생물 저감정도 설명
      - ☞ 순도가 낮은 구연산(중국산)을 사용하고 있어 침지시간 1.5배 늘려 사용권장
  - 한병에서 생산된 팡이버섯을 5개로 나눠 리스테리아 분석의뢰시 불균일한 결과 도출
    - \* 5개중 1~2개에서만 검출되고 나머지는 불검출현상 발생 : 부위차이로 추정
      - ☞ 권지부착부위에서 리스테리아 검출시 중앙부위 검출확률 40~60% 가능성 설명
- 재배사 전단계 모니터링 및 유해미생물 제거를 위한 매뉴얼 적용



<중국산 구연산이용 권지세척>



<배양불량 배지 수집>



<현황파악 및 기술지원>

<청도 M농가>

- 현황파악 : 팡이 2만병/일(1,400cc, 82파이), 주요수출국(미국, 호주, 베트남)
- (현장기술지원) 팡이 리스테리아 등 유해균 저감을 위한 위생관리요령 안내
  - 작업자, 작업장 등 위생 및 청결관리에 대한 안내, 다국어 리플릿 10부 제공



<농가 전경>



<선발계통 발이모습>



<저장성 테스트>

2) 팡이 리스테리아 관련 문제해결을 위한 연구방향 및 협력 논의

<1차 협의(2021.2)>

- 버섯 품질은 유지하면서 살균 등 처리를 통한 리스테리아 저감 조건 확립
  - 포장직전 단계에서 이산화염소가스 장치, 감압장치 등을 활용하여 처리 전과 후의 버섯 품질의 차이가 없는 가장 높은 수준의 조건을 우선으로 선발
- 팡이에 리스테리아를 접종 후 가스 처리 수준을 낮추면서 최적의 살균조건 선발
  - 소포장 내에 이산화염소가스 처리를 통한 리스테리아 해결 가능 여부 검토

<2차 협의(2021.8)>

- 팡이 리스테리아균 저감을 위한 이산화염소가스 처리조건 구명 연구
  - 팡이 포장지 내 이산화염소가스 주입 후 미생물 밀도 변화분석
  - 감압처리 장치를 이용한 이산화염소가스 처리를 통한 효과 검증
- 팡이 농가 대상 지원사업 및 표준 방제법적용으로 농가 모범사례 발굴
  - 단계별 재배환경, 재배사관리 수준, 표준 방제법등을 적용한 현장실증 및 컨설팅을 통해 표준 농가모델 설정

## □ 버섯 수출 활성화를 위한 유관기관 협력 및 간담회 추진

### ○ 버섯수출단체장 간담회(18. 3. 1/20. 2. 18)

#### <PLS 및 안전성>

- 버섯 수출농가를 위해 국가별 허용 농약기준 정보 제공 → 관련 자료 제공 예정
- 농약 허용량 기준치를 상향 조정 및 다양한 농약 등록  
→ 특성검정과 잔류량 등 다양한 평가를 통해 안정성을 고려하여 정밀하게 설정된 기준이므로 상향 조정은 곤란
- 배지부터 버섯 생육까지 단계별 농약처리 매뉴얼 필요 → 관련 자료 제공 예정
- 수입배지에 대한 안정성 평가 → 연구과제 수행 중(금년 완결)
- 국내 영지버섯 시장은 400여톤이며 이중 절반이 중국에서 수입되고 있지만, 중국산과 국내산의 구별이 곤란함. 원산지 판별 기술과 중국산 버섯에 대한 안정성 강화 필요 → 향후 판별기술 개발 연구과제 수행 예정

#### <기타>

- ‘비료 공정규격 설정 및 지정(농진청 고시)’ 개정 요청
  - <별표5> 보통비료 및 부산물 비료 원료 중 ‘2)혼합유기질’에 ‘버섯 폐배지’ 추가
  - \* 사유 : 버섯 수확후 부산물인 ‘버섯 폐배지’의 안정적 활용으로 국내 유기질 비료업체의 생산원가 감축 및 친환경 순환농업 확대에 안전농산물 생산에 기여 → 자료 정리하여 농자재산업과와 협의 예정
- 표고버섯의 ‘보습배지’ 문제 해결을 위해서는 접종배지를 ‘중균’이 아닌 ‘배지’로 구분해야 함 → 산림청 소관
  - \* 보습배지 : 톱밥배지의 한 종류로 얇은 비닐이 톱밥위에 씌워져 있어 습도관리가 용이하지만, 톱밥에 비닐이 달라붙는 단점 때문에 배지 재활용이 어렵고 버섯의 오염 우려 있음
- 국내외 시장 맞춤형 품종개발이 필요하며, 이를 위한 사전 조사가 필요
- ‘생산자연협회’와 ‘버섯과’의 지속적인 소통을 원하며, ‘버섯의 날’ (5월10일) 행사를 연합하여 개최했으면 함
- 버섯시장규모를 확대하기 위해 가공품시장 확대 필요

### ○ 수출경쟁력 제고를 위한 유기농버섯육성 협의 (포럼 ' 18.10.23, 간담회 ' 19.3.7)

- 유기농버섯 수출여건 관련 업계 현안 정보공유 및 발전방안 모색  
→ 유기농버섯협회의 조직화 및 인증 기준안 관계기관 협의 지원

### ○ 버섯가공산업협의회 간담회(19.06.19)

#### ○ 행사개요

가. 일 시 : 2019. 06. 19.(수), 14:00 ~ 16:00

나. 장 소 : aT센터 미래로룸 I (서울시 서초구 강남대로 27)

다. 참석자

- (사업단) 원예원 버섯과, 농식품미래연구원, 케이머쉬 책임자 및 연구원
- (버섯가공산업협의회) 박순애 대표, 김경제 사무국장, 강희주 실장
- 혁신행정법무담당관실 장혁진, 경기도원 신복음, 청아랑영농조합법인 이근주, (주)포천버섯개발 정덕균, 버섯신문 유광호, 버섯드림팀 남북희 등 18

라. 목 적

- 버섯가공산업 현장의 애로사항 수렴을 통한 사업단 연구방향 수립
- 버섯가공산업체와의 원활한 상호 교류를 통한 버섯 가공 산업 활성화

#### ○ 주요 협의 내용

<사업단 가공품 개발 및 수출 관련 연구 추진방향 논의>

가. 3차년도 연구수행 계획 소개(농식품미래연구원 이광우대표)

- 국내 가공산업 현황 파악을 위한 가공업체 방문(가공산업협의회 협조 필요)
- 가공산업 육성을 위한 정책적으로 필요한 지원 및 분야 탐색
- 버섯가공 통합 브랜드 사업화를 위한 모델 구상
- 해외판촉행사시 버섯가공품도 포함하여 홍보할 예정

나. 참석자 의견

- 버섯 가공제품의 다양화를 위한 접근방법으로 1) 대량생산하여 대량 소비될 수 있는 제품군과 그 소비처를 분명히 하고 2) 기능성이 부각된 제품 혹은 수공예품처럼 정상이 가득하여 고부가가치를 올릴 수 있는 버섯 제품을 개발하는 두 가지 전략을 제시하였으며 이를 위해 소비자의 니즈에 대한 자료를 제공하길 바람
- 버섯생산자들이 가공, 유통, 판매, 수출 전과정을 수행하는데 한계가 있음
  - 버섯농가에서 생산하여 1차 가공된 원물을 가공통합브랜드에서 2·3차 가공, 유통망 구축, 수출바이어 연계, 각국 규제 파악 등이 이루어져 내수확보와 수출촉진이 될 수 있는 통로망으로서 역할을 하기 위한 초기 연구와 그 모델을 분명히 제시할 필요가 있음

<버섯가공품 제작, 유통, 수출 등 관련 애로사항>

가. (연구) 버섯과 다른 부재료와의 어울림 정도에 대한 데이터화가 필요함, 즉 버섯이 어울리는 제품군이 무엇이며, 특정 제품과 함께 제조될 때 버섯을 어떤 형태로 얼마만큼 투입해야 되는지에 관한 연구결과가 뒷받침되어야 함

나. (산업) 버섯은 기본적으로 소비자가 매일 찾는 농산물이 아니므로 하루야채, 견과류 등 매일 먹어야하는 필요성을 느끼게 해주는 아이템 개발이 필요함

- 버섯을 이용한 밥, 부대개찌, 두루치기 등 HMR(Home Meal Replace, 가정간편식) 형태로 제품화·브랜드화하는 중이나 여전히 다른 아이템과 호환하여 버섯소비를 늘려야하는 과제에 놓여있음

다. (버섯가공품 정의) 버섯가공품으로서 인정받기 위해서는 버섯 원물의 비율이 일정 수준 이상이 되어야 하는 규정이 필요하다는 의견이 제기됨

- 소비자 입장에서는 버섯산물이 높을수록 가격이 높아 접근성이 어려워지고 생산자 입장에서는 제품개발에 한계가 있으므로 적정량 제한을 두기보다는 범위를 넓혀 우선적으로 좋은 제품이 나오도록 유도하여 가공시장을 확대하는 것이 바람직함

라. 기타의견

- HMR 시장진출을 위해 협의회가 ‘사단법인 한국HMR협회’의 회원사로 들어가 일정한 포지션 유지하여 버섯이 조미 또는 원물개념으로 합칠 필요가 있음
- 수입국에서 농산물이 식품으로 인정받기 위해서는 자유판매증명서가 필요함



【모두발언】



【종합토론】

○ 농진청 수출기술지원본부 연계 버섯 수출농가 기술지원(현장컨설팅)

- 수출지원반 운영 및 「찾아가는 수출현장 종합컨설팅」 \((연 2회)\)
  - \* 수출농업 활성화 및 수출현장 애로해결 추진
  - \* 수출용 팡이버섯 미허용 농약 검출농가 점검 및 기술 지원

## <제1-1협동 : 버섯 수출시장 마케팅 전략 구축>

본 보고서는 버섯수출연구사업 5차년도 연구실적(동향보고서) 내용을 축약한 것으로 동향보고서 원본은 400페이지 분량의 책자로 제작되어 결과물로 제출할 예정임

### 수출전략 종합분석

#### 1. 주요시장의 마케팅 전략 구축

- 버섯 수출연구사업단의 버섯수출시장 마케팅전략 구축을 위한 지난 4년간(2016년~2020년) 해외시장 조사 20개국에 대해 주요시장별 차별화된 마케팅 전략을 수립하고자 함
- 주요시장은 주력시장, 신흥시장, 개척시장, 잠재시장 4개 시장으로 분류하여 10개 항목의 평가지표를 통해 매트릭스 분석법을 활용하여 4개 시장을 선정함
- 주요시장별 차별화된 마케팅 전략 수립은 현지 환경분석 3C분석과 SWOT분석을 통해 최적전략을 도출하고 STP전략을 수립한 후 마케팅 믹스 전략은 소비자를 중심으로 한 4C전략을 수립하도록 함

#### 가. 평가기준

- 평가지표 설정 : 수출에 직접적인 영향을 미칠 수 있는 수출입 규모, 국민의 소비수준, 수출 여건 등 10개 지표를 설정
  - 수출입 규모 (3항목) : 버섯 총 수입액, 한국산 버섯수입액, 1인당 버섯수입액
  - 국민의 소비수준 (3항목) : 1인당 GDP, 총인구수, 한국산 식품의 인지도
  - 수출여건 (4항목) : 물류의 용이성, 검역 조건, 시장개척의 필요성, 전문가의 의견
- 평점 산정 : 10개 지표별 5단계 평가로 1점 ~ 5점을 부여하여 합산하여 총점을 산정
  - 유리한 점수는 상향점수로 부여하고 불리한 여건은 역방향 점수로 부여함
  - 지표별 구간설정 : 소득이 높음은 5점, 물류여건이 불리한 경우는 1점으로 평가

#### 나. 시장분류

- 주력시장 : 수출규모가 크고 수출이 활발히 진행되며 적극적인 마케팅이 필요한 국가
  - 해당 국가(6개국) : 미국, 캐나다, 호주, 네덜란드, 독일, 홍콩,
  - 최종점수 기준 : 41~50점
- 신흥시장 : 시장규모가 어느 정도 있고 향후 수출 성장 가능성이 높은 국가
  - 해당 국가(6개국) : 프랑스, 영국, 인도네시아, 싱가포르, 베트남, 일본
  - 최종점수 기준 : 31~40점
- 개척시장 : 수출시장 개척의 잠재력이 높은 국가로 시장개척의 필요성을 지닌 국가
  - 해당 국가(4개국) : 대만, 필리핀, UAE, 몽골
  - 최종점수 기준 : 23~30점
- 잠재시장 : 수출잠재력은 있으나 시장 개척 및 발전이 다소 어려운 국가
  - 해당 국가(4개국) : 중국, 인도, 브라질, 카자흐스탄
  - 최종점수 기준 : 22점 이하



<표> 시장조사 국가 Matrix 분석표

국가별 (조사 년도순)	1.버섯 총 수입액 (천달러)	평 점	2.한국산 버섯 수입액 (천달러)	평 점	3.1인당 버섯 수입액 (달러)	평 점	4.1인당 GDP (달러)	평 점	5.총인구수 (천 명)	평 점	6.한 국산 인지 도	7.물 류의 용이 성	8.검 역조 건	9.시장 개척 필요 성	10. 전문 가 의견	최종 점수	국 가 순 위
1.베트남	26,152	5	2,682	4	0.268	3	3,521	1	97,583	4	5	5	4	5	4	40	7
2.인도네시아	7,580	4	1,243	4	0.028	1	3,922	1	270,200	5	5	3	4	4	3	34	11
3.싱가포르	27,957	5	1,230	4	4.917	5	58,902	5	5,686	1	4	5	4	4	3	40	7
4.홍콩	15,204	5	2,957	4	0.203	3	46,753	5	74,742	4	5	5	5	5	4	45	2
5.인도	22	1	0	1	0.00002	1	1,965	1	1,391,197	5	4	3	1	2	1	20	18
6.미국	42,044	5	13,369	5	0.127	2	63,416	5	330,271	5	5	5	5	5	5	47	1
7.캐나다	13,771	5	6,441	5	0.362	3	48,742	5	38,048	3	5	4	5	5	5	45	2
8.호주	9,477	4	7,592	5	0.369	3	52,824	5	25,693	3	5	4	4	5	5	43	6
9.네덜란드	32,058	5	9,656	5	1.833	5	52,248	5	17,492	2	4	4	5	5	5	45	2
10.독일	96,968	5	4,819	4	1,166	5	53,694	5	83,191	4	4	3	5	5	4	44	5
11.프랑스	93,605	5	647	3	1,389	5	39,907	5	67,407	4	4	2	5	3	3	39	9
12.영국	54,189	5	7	1	0.811	4	40,406	5	66,796	4	4	3	5	4	3	38	10
13.브라질	137	2	0	1	0.0006	1	6,783	2	213,106	5	3	1	2	2	1	20	18
14.몽골	228	2	228	2	0.067	1	3,946	1	3,380	1	5	1	4	3	4	23	16
15.카자흐스탄	80	1	3	1	0.004	1	8,730	2	18,940	2	4	1	2	3	4	21	17
16.UAE	3,387	3	157	2	0.339	3	31,982	5	9,991	1	3	3	5	3	2	30	12
17.일본	56,102	5	751	3	0.447	3	40,146	5	125,410	5	4	5	5	3	2	40	7
18.중국	47	1	45	1	0.00003	1	10,484	3	1,411,780	5	1	5	1	1	1	20	18
19.대만	1,882	3	21	1	0.080	1	28,306	4	23,566	3	4	4	4	3	3	30	12
20.필리핀	1,686	3	232	2	0.015	1	8,390	2	109,580	5	4	4	3	3	3	30	12

출처 : 대한무역투자진흥공사 KOTRA(www.kotra.or.kr), ITC trade map, KATI(www.kati.net)

**<시장 선정 평가 기준>**

구분	평가 지표	점수	평가 기준
수출입 규모	버섯 총 수입액	5	1,000만 달러 이상
		4	500~1,000만 달러
		3	100~500만 달러
		2	10~100만 달러
		1	10만 달러 미만
	한국산 버섯수입액	5	500만 달러 이상
		4	100~500만 달러
		3	50~100만 달러
		2	10~50만 달러
		1	10만 달러 미만
	1인당 버섯수입액	5	1달러 이상
		4	0.5~1달러
		3	0.2~0.5달러
		2	0.1~0.2달러
		1	0.1달러 미만
국민의 소비수준	1인당 GDP	5	30,000달러 이상
		4	20,000~30,000달러
		3	10,000~20,000달러
		2	5,000~10,000달러
		1	5,000달러 미만
	총인구수	5	1억 명 이상
		4	5,000만~1억 명
		3	2,000만~5,000만 명
		2	1,000만~2,000만 명
		1	1,000만 명 미만
	한국산 식품의 인지도	5	정성적 지표로 한국산의 인지도를 여러조건을 감안하여 평가자가 평가
		4	
		3	
		2	
		1	
수출여건	물류의 용이성	5	물류가 많고, 항구가 많음
		4	물류가 많고, 원거리
		3	물류가 적고, 근거리
		2	물류가 적고, 원거리
		1	항구가 없거나, 2개 국 이상 경유
	검역조건	5	검역조건 여부 확인 및 조건에 따른 수출용 이도를 분석하고 조건 1개당 1점씩 차감
		4	-호주만가닥 제외, 인도의 포장전 세척, 중국 및 브라질의 자국산보호등
		3	
		2	
		1	
	시장개척의 필요성	5	정성적 지표로 여러조건을 감안하여 평가자가 평가 - 중국 및 브라질 여건 감안
		4	
		3	
		2	
		1	
전문가 의견	5	시장개척 필요성, 한국산 인지도등을 종합적으로 감안하여 평가결과를 보정함	
	4		
	3		
	2		
	1		

## 2. 시장별 마케팅 전략 수립

### 가. 주력시장 (미국, 캐나다, 호주, 네덜란드, 독일, 홍콩 등 6개국)

#### ○ 시장환경 3C 분석

<b>Customers</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1인당 GDP 45천달러 이상의 선진국으로 건강에 대한 관심도가 높고, 신선 버섯, 유기농 버섯의 소비가 증가하는 추세임</li> <li>- 한류 등 한국식품과 요리에 대한 관심이 높고, 아시안계 버섯 대한 좋은 이미지와 선호도</li> <li>- 한·중·일 교민 등 아시안계의 한국산 버섯의 품질 및 안전성에 대한 높은 평가</li> <li>- 3백만달러 이상 안정된 시장형성 및 한국 버섯에 대한 인지도 향상</li> </ul>
<b>Competitor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 세계 최대 버섯류 생산국이자 수출국인 중국과의 가격경쟁 등이 치열하고 중국계 교민들의 중국산 버섯 선호 추세(표고버섯은 중국산 경쟁력 높음)</li> <li>- 일본의 호쿠도 등의 현지생산 시설로 수입산과의 경쟁(미국, 캐나다, 호주등)</li> <li>- 중국산은 최근 미국과의 무역 마찰 등으로 관세 등 수출 애로요인 발생</li> </ul>
<b>Company</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 한국산 버섯 수출 물량이 증가하는 추세이나 주요 고객이 한국교민 등 아시안계 교민으로 한인 마켓과 중국계 마켓에서 주로 유통됨</li> <li>- 경쟁국인 중국산보다는 품질, 안전등 한국의 좋은 이미지</li> <li>- 서양 현지인들은 아시안계 버섯에 대한 인지도는 낮은 편임</li> <li>- 최근 미국, 캐나다에서 리스테리아균 발생으로 수출 저해요인으로 작용</li> </ul>

#### ○ 대내외 환경 SWOT 분석

강점(Strength)	약점(Weakness)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 중국산 대비 우수한 품질 및 안전성</li> <li>- 한류 등으로 한국산 식품에 대한 높은 선호도와 신뢰도</li> <li>- 한국 교민 및 유학생 다수 거주 및 한국마켓 등 활용 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 장거리 운송에 따른 높은 물류비와 신선도 저하</li> <li>- 현지 대형마켓은 자국산, 자국 브랜드 중심 판매 경향</li> <li>- 중국산 유기농 배지사용 필요로 유기농 버섯에 대한 수요 증가 대응 애로</li> </ul>
기회(Opportunity)	위협(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 한류열풍에 따라 한국에 대한 긍정적 이미지</li> <li>- 건강에 관한 관심의 증가로 버섯 수요량 증가</li> <li>- 중국계 화교와 히스패닉계의 한국산 식품 등 선호</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 국내 수출업체들의 저가수출 등 경쟁 심화</li> <li>- 중국산 버섯의 가격 경쟁력, 높은 시장점유율</li> <li>- 현지인은 양송이 위주 소비 등 주 수출품목인 팽이버섯, 새송이버섯 등 한국산 버섯에 대한 낮은 인지도</li> </ul>

○ 최적 전략 방향

<b>SO전략</b> (강점-기회)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 고품질, 안전성을 강조한 브랜드 구축을 통해 한국산 신선 버섯의 수요확대 전략 수립</li> <li>- 현지 생산 제품 및 인근 국가에서 수입되는 제품에 비해 합리적인 가격을 통한 마케팅 전략 수립</li> </ul>
<b>WO전략</b> (약점-기회)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 유기농 버섯에 대한 관심도가 높아지는 점을 고려하여 유기농 인증취득을 통한 중국산 버섯과의 품질 차별화 전략</li> <li>- 현지인 마켓 시장 공략을 위한 다양한 프로모션 전개</li> </ul>
<b>ST전략</b> (강점-위협)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 생산 자동화 등 생산비 절감을 통한 가격 경쟁력 확보</li> <li>- 현지 소비자들의 취향과 한국의 이미지를 반영한 포장 디자인 및 라벨링 개선을 통한 소비자 확보 전략 수립</li> </ul>
<b>WT전략</b> (약점-위협)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 가격 경쟁보다는 고품질 시장으로의 포지셔닝 전략 필요</li> <li>- 대형 유통업체 및 다양한 유통경로를 통해 한국 브랜드 버섯의 공급 확대</li> </ul>

○ STP 분석

<b>S (Segmentation)</b> 시장세분화	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 현지 소비자 시장 : 한국계 시장, 아시아계 시장, 히스패닉계 시장, 미국 현지인 시장</li> <li>2) 현지 유통채널 : 대형유통업체, 중소마트, 에스닉 마트, 레스토랑</li> <li>3) 현지 소비자 분류 : 성별, 연령별, 거주 지역별, 소득층별 분류</li> </ol>
<b>T (Targeting)</b> 목표시장설정	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 미래의 고객인 20~30대 여성 소비층, 건강 중심의 고령층, 높은 가격을 수용할 수 있는 고소득층을 타겟 시장으로 설정</li> <li>- 아시아계 마켓에서 히스패닉 등 에스닉마켓, 현지인 주류마켓을 대상으로 단계적인 프로모션 등 마케팅 활동 강화</li> </ul>
<b>P (Positioning)</b> 위치설정	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 중국산보다 품질은 우수하나 가격은 다소 높음</li> <li>- 일본산은 품질면에서 가장 좋으나 가격이 높은 편임</li> <li>- 미국, 캐나다의 경우 현지산이 신선도가 좋고 가격이 낮으나 품질면에서는 한국산이 우수함</li> </ul> <p>→ 품질은 일본산, 가격은 중국산보다는 약간 높은 수준의 가성비 좋은 고품질 프리미엄 상품으로 포지셔닝</p>



○ 마케팅 믹스 4C 전략

Customer value(고객의 가치)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 한국산 버섯의 인지도 제고를 위하여 다양한 요리 레시피를 개발하여 시식 행사 진행</li> <li>- 건강과 채식주의에 대한 높은 관심으로 버섯의 건강식으로 기능을 중점 홍보</li> <li>- 한국산 버섯의 고품질 및 우수성 홍보 및 강조</li> <li>- 유기농 인증 취득을 통해 중국산 등 경쟁국과의 차별화 도모</li> </ul>
Cost(고객의 구매비용)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 중국산보다 가격은 다소 높지만, 품질의 우수성 등 가성비 좋은 상품으로 가치를 적극 홍보</li> <li>- 안전성, 건강강조 포장과 라벨링, 패키징 등 고급화를 통해 고품질 프리미엄 상품으로 마케팅</li> <li>- 현지 요식업소 등 전처리 상품으로 편리하고 저렴한 가격의 식자재로 공급방안 등 강구</li> <li>- 수입규모가 큰 가공식품 진출을 위해 현지인 소비성향에 맞는 저렴한 버섯 가공품 개발 등</li> </ul>
Convenience(고객의 편의성)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 한국계 마트 이외 중국계, 일본계 등 아시안계 마트와 소비성향이 유사한 히스패닉계 마트를 중심으로 마케팅 활동을 강화하고 코스트코 등 현지마켓을 단계적으로 입점 추진</li> <li>- 코로나 영향으로 시장수요가 커지고 있는 통신판매 및 홈쇼핑 등 온라인 유통채널을 집중 공략 하고 오프라인과 병행한 판촉 및 홍보행사 확대</li> <li>- 장기간 선박운송에 따른 신선도 유지 등 품질관리를 위한 다양한 선도 유지제 및 저장, 운송기술 등 수확 후 관리기술 개발, 콜드체인시스템 유지 등</li> <li>- 현지 대형 유통업체는 수입산을 꺼리는 경향이 높으므로 현지산과 수입산을 혼합한 버섯 세트를 개발하여 한국산 이미지를 높이는 방안 등 강구</li> </ul>
Communication(고객과의 의사소통)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 버섯의 건강 기능성을 강조한 다양한 요리 개발 및 구매력이 높은 주부 및 MZ 세대를 중심으로 요리경연 홍보 동영상 등 배포</li> <li>- 현지 소비자들의 취향과 한국의 멋스러운 이미지를 반영한 패키징 및 디자인 개선 등 상품 가치를 향상 시킬 수 있는 방안 모색</li> <li>- 주로 소비되는 양송이버섯을 대체할 수 있는 저렴하고 건강에 좋은 기능성 있는 버섯의 이미지를 부여하여 신규수요를 창출</li> <li>- 호주의 만가닥 버섯 통관 문제, 미국의 팽이 리스테리아균 발생 등으로 수출중단사례가 있으므로 비관세 장벽 해소를 위한 검역당국의 다양한 정책적 논리 개발 등 필요</li> </ul>

나. 신흥시장 ( 베트남, 인도네시아, 싱가포르, 프랑스, 영국, 일본 6개국)

○ 시장환경 3C 분석

<b>Customers</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 한국산 수입 규모가 3백만 달러 이하인 국가로 시장수요가 꾸준히 증가하고 있어 향후 시장수요가 확대될 전망이다</li> <li>- 인도네시아와 베트남은 1인당 국민소득은 낮으나 고소득층과 젊은 MZ세대의 버섯에 대한 인기가 높은 편임</li> <li>- 이외 국가는 국민소득이 높고, 65세 이상 인구는 계속 증가 추세이며, 버섯의 건강 기능성에 대한 관심이 높은 편임</li> <li>- 영국과 프랑스는 유럽산 야생버섯을 선호하며 한국산은 수출물량 대부분이 네덜란드를 거쳐 물류가 이루어지고 있음</li> </ul>
<b>Competitor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 동남아 국가는 경쟁국인 중국에 인접하여 있고, 화교의 경제권 장악으로 중국산 버섯에 대한 의존도가 매우 높음</li> <li>- 일본은 이미 버섯시장이 성숙되어 있고, 한국버섯은 대부분 일본에서 도입된 품종으로 표고버섯을 제외하고는 일본시장 진출에 어려움이 많음</li> <li>- 일본 호쿠도가 동남아지역에 현지 생산시설을 마련하여 느타리는 한국산과 경쟁이 되고 있으며 향후 팽이버섯 등 생산 시 경쟁품목 확대 전망</li> </ul>
<b>Company</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 신흥시장 중 아시아국가는 한국과의 유사한 식문화로 새송이, 팽이 대한 인지도가 높고 한국 버섯에 대한 관심이 매우 높은 편임</li> <li>- 중국산에 비해 한국산 버섯이 가격면에서 어려움이 있으나 품질면에서는 안전성 측면에서 긍정적인 평가를 받고 있음</li> </ul>

○ 대내외 환경 SWOT 분석

강점(Strength)	약점(Weakness)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 우수한 품질의 한국산 버섯에 대한 높은 소비자 만족도</li> <li>- 고품질의 안전한 식품이라는 한국의 브랜드 파워가 이미 형성됨</li> <li>- 유기농, 건강기능성 버섯에 대한 관심이 높음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 중국산에 비해 높은 가격으로 경쟁치열</li> <li>- 기존 버섯 상품들간의 큰 차별화가 부족함</li> <li>- 중국산 및 현지산에 비해 불리한 물류조건</li> <li>- 한국계 마트에서의 소비가 높은편이며, 기존 수출업체간의 치열한 가격경쟁</li> </ul>
기회(Opportunity)	위협(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 친환경, 채식주의 건강관련 식품시장이 주목받음</li> <li>- 한류열풍에 따라 한국 식품의 인지도 상승</li> <li>- 고소득층 인구 증가 전망으로 건강기능성 식품 인기</li> <li>- 유럽은 네덜란드의 물류 Hub 역할로 물류 유통이 원활하게 이루어 지고 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 가격 경쟁력이 높은 중국산의 품질향상 전망으로 한국산 버섯의 경쟁력 약화 전망</li> <li>- 유럽은 양송이 위주의 소비로 아시아계 버섯에 대한 관심이 다소 약함</li> <li>- 동남아의 소득이 낮아 버섯수요 증대에 애로</li> </ul>

○ 최적 전략 방향

<b>SO전략</b> (강점-기회)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 버섯의 건강기능성에 대한 관심이 증가함에 따라 한국산 새송이버섯, 팽이버섯, 느타리버섯으로 시장 진출 전략 모색</li> <li>- 한국식품에 대한 인지도가 상승함에 따라 한국 고유의 브랜드를 이용한 마케팅 전략 수립</li> </ul>
<b>WO전략</b> (약점-기회)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 건강, 채식주의에 관한 관심이 높아짐에 따라 한국산 새송이버섯을 육류대체 식품으로 마케팅하여 시장 진출</li> <li>- 한류열풍을 활용한 친근한 이미지 구축 및 관련 콘텐츠 제작 및 배포</li> </ul>
<b>ST전략</b> (강점-위협)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 낮은 가격 경쟁력을 생산비 절감 기술을 통해 확보</li> <li>- 한류, K-Food 등 한국의 좋은 이미지를 활용하여 한국산 버섯의 브랜드 지명도를 높이기 위한 판매 촉진 활동 수행</li> </ul>
<b>WT전략</b> (약점-위협)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 보수적이며 자국산 소비를 선호하는 현지 바이어들과 신뢰를 쌓기 위해 지속적인 네트워킹 필요</li> <li>- 저가 수출로 인한 출혈경쟁을 지양할 수 있는 제도적 대안 마련 및 가격보다는 고품질 시장으로의 포지셔닝 전략 필요</li> </ul>

○ STP 분석

<b>S (Segmentation)</b> 시장세분화	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 현지 소비자 시장 : 한국계 시장, 화교계시장, 현지인 시장</li> <li>2) 현지 유통채널 : 대형유통업체, 중소마트, 한국계 마트, 식자재 유통업체</li> <li>3) 현지 소비자 분류 : 성별, 연령별, 거주 지역별, 소득층별 분류</li> </ol>
<b>T (Targeting)</b> 목표시장설정	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 건강중심의 고령층, 높은 가격을 수용할 수 있는 고소득층, 미래의 고객인 20~30대 여성 소비층을 타겟시장으로 설정</li> <li>- 한국계 마켓에서 화교계마트, 현지인 주류마켓을 대상으로 단계적인 프로모션 등 마케팅 활동 강화</li> </ul>
<b>P (Positioning)</b> 위치설정	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 중국산보다는 품질은 우수하나 가격은 다소 높음</li> <li>- 일본산은 품질면에서 가장 좋으나 가격이 높은 편으로 수출 거의 없음</li> <li>- 말레이시아산은 신선도가 좋고 가격이 낮으나 만가닥 위주로 생산</li> </ul> <p>→ 가격은 중국산보다는 약간 높은 수준의 가성비 좋은 고품질 프리미엄 상품으로 포지셔닝</p>

○ 마케팅 믹스 4C 전략

Customer value (고객의 가치)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 동남아 지역은 한류열풍 등 한국에 대한 인지도가 높으므로 한국을 상징하는 한글, 디자인, 마크를 표기하여 한국산 브랜드임을 강조</li> <li>- 중국산의 품질이 균일하지 못한 상품성 대비 한국산의 우수한 품질을 강조하여 고품질 프리미엄 상품으로 이미지 제고</li> <li>- 일본시장은 버섯시장이 성숙된 시장으로 식자재 시장 공급 등을 우선 추진하고 점진적으로 소비자 시장 진출을 도모</li> </ul>

Cost(고객의 구매비용)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 유럽국가는 벌크 수출 후 현지 소포장 방식하고 있으나 개별 소포장 상품을 직접 수출하는 방식으로 개선하여 재포장 비용에 따른 작업시간, 비용 등을 절감</li> <li>- 중국산 대비 가격경쟁력이 낮았으나 중국의 인건비 상승, FTA 국가의 무관세 부여 등으로 격차가 줄어들고 있어 가성비 좋은 고품질 프리미엄 제품으로 차별화하여 합리적인 가격으로 경쟁</li> <li>- 장기간 선박 운송시에도 신선도 유지 등 품질관리 방안 마련으로 항공으로 인한 물류비용 절감</li> </ul>

Convenience(고객의 편의성)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 유럽지역은 교포중심의 한국계 마트에서 화교, 일본계 등 아시안계 시장 진출을 우선 도모하고 점진적으로 현지 대형 유통마켓 진출을 적극 추진</li> <li>- 일본은 팽이와 새송이는 자국산 위주의 유통체계 구축으로 진입장벽이 높으므로 한국산의 품질의 우수성, 적정가격 유지 등 현지 바이어와 유통업체와의 유기적인 연계체계 구축</li> <li>- 동남아 시장은 소득이 낮으므로 소비성향이 높은 고소득층과 젊은 여성층의 소비 취향에 맞는 브랜드, 포장, 요리 레시피를 개발하여 시장공략</li> </ul>

Communication(고객과의 의사소통)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 한국에 관심이 많은 소비자를 대상으로 유튜브 콘텐츠 제작 및 한국 브랜드, SNS를 연계한 상품화 등 현지 소비자들을 상대로 지속적인 네트워킹 및 SNS, 영상 등을 통해 신뢰감 형성</li> <li>- 현지 대형유통업체와의 판촉 및 시식회 확대를 통해 한국산 버섯의 품질의 우수성과 안전성을 집중 홍보하여 한국산의 인지도를 높임</li> <li>- 요리법을 모르는 현지 소비자를 대상으로 요리시연회, 시식회 등을 개최하고 현지식 문화에 맞는 요리 레시피를 개발하여 레시피 카드를 매장에 배치 배포</li> </ul>



다. 개척시장 (대만, 필리핀, UAE, 몽골등 4개국)

○ 시장환경 3C 분석

<b>Customers</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 버섯 총수입 규모가 3백만달러 이하, 한국버섯 수입이 20만달러 이하로 주력 시장, 신흥시장에 비해 상대적으로 미미하며 향후 시장발전성이 큼</li> <li>- 한류의 영향으로 한국문화와 식품에 관심이 많으며, 한국에 대한 인지도가 높은 편으로 한국식품에 대한 긍정적인 반응</li> <li>- 대만과 UAE는 국민소득이 3만달러 수준 소득으로 유기농 등 안전한 먹거리 및 국제인증마크를 취득한 해외 제품 선호도가 높음</li> <li>- 몽골은 시장규모도 적고 내륙운송을 거쳐야하며, 중국과 인접하여 중국산 유입이 많으나 한국산에 대한 인지도가 높고 이마트 진출 등 수출 유리 조건임</li> </ul>
<b>Competitor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 대만은 중국과의 관계악화로 중국산 표고버섯 수입에 제약이 많아 한국산 버섯수출에는 유리한 여건이나 버섯생산이 많고 일본 호쿠도의 현지농장 등으로 표고버섯 외에는 한국산 버섯 수출에 어려움 많음</li> <li>- 필리핀은 버섯 생산량이 미미하여 팡이, 새송이, 만가닥은 한국, 중국, 말레이시아산이 주로 유통되고 있음</li> <li>- UAE는 호쿠도 현지농장 외에 버섯생산이 거의 없는 국가로 수입산에 의존하고 있으며, 주로 양송이를 소비하며 유럽과 이란의 수입이 많은 편임</li> </ul>
<b>Company</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 한국산 버섯의 미미한 수입물량으로 인한 한국산에 대한 인지도가 낮은 편임</li> <li>- 현지 시장규모가 적어 한국 수출업체의 시장 개척을 위한 적극적인 노력이 필요한 실정임</li> </ul>

○ 대내외 환경 SWOT 분석

강점(Strength)	약점(Weakness)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 한국산 상품에 대한 높은 호감도와 한국산 버섯에 대한 고급상품으로 인식</li> <li>- 버섯생산이 거의 없어 시장개척 노력여하에 따라 수출확대 가능성이 높음(필리핀, UAE)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 한국산 버섯 수출규모가 미미하여 수출채산성 낮고 수출자의 시장개척의 의지 미약</li> <li>- 한국산은 품질은 좋으나 수출가격이 높아 가격 경쟁력이 약함</li> <li>- 중국산 버섯의 한국산으로 원산지 위장사례 등 발생</li> </ul>
기회(Opportunity)	위협(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 소득증가에 따라 건강과 유기농 식품에 관한 관심 증가</li> <li>- 국가적으로 버섯 산업 육성 의지 등으로 버섯 인지도가 상승하고 시장규모가 커지고 있음</li> <li>- 현지의 작은 생산규모로 수입산 의존도가 높음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 대만은 버섯 생산이 많아 표고버섯 이외는 한국산 수입 의지가 약함</li> <li>- 중국산 버섯의 가격경쟁력으로 높은 시장점유율</li> <li>- 자국 버섯 생산량의 증가로 버섯 수입 규모의 축소 위험</li> </ul>

○ 최적 전략 방향

<b>S0전략</b> (강점-기회)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 한국산 품질에 대한 소비자의 높은 신뢰도와 선호도를 기반으로 건강 기능성식품을 강조하여 시장개척 방안 마련</li> <li>- 버섯에 대한 현지 수요증가 등 기회를 활용하여 한국산 버섯의 수출확대 도모</li> </ul>
<b>W0전략</b> (약점-기회)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 한국산 버섯의 품질의 우수성을 기반으로 고품질 프리미엄 제품으로 소비 계층의 확대</li> <li>- 시식회, 바이어 초청 농장견학 등을 통해 틈새 수출시장을 적극 공략하여 한국산 버섯 마케팅 강화 추진</li> </ul>
<b>ST전략</b> (강점-위협)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 가격보다는 고품질 시장으로의 포지셔닝 전략 필요</li> <li>- 한국산 식품의 안전성, 건강기능성에 대한 인식을 활용한 현지마켓 이용자 공략</li> </ul>
<b>WT전략</b> (약점-위협)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 한류와 K-Food에 대한 긍정적인 인식을 통해 한국산 버섯의 인지도 상승</li> <li>- 중국산 버섯의 원산지 둔갑을 막을 수 있는 제도적 장치 모색</li> </ul>

○ STP 분석

<b>S (Segmentation)</b> 시장세분화	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 현지 소비자 시장 : 한국계 시장, 아시아계 시장, 현지인 시장</li> <li>2) 현지 유통채널 : 대형유통업체, 중소마트, 에스닉 마트, 레스토랑</li> <li>3) 현지 소비자 분류 : 성별, 연령별, 거주 지역별, 소득층별 분류</li> </ol>
<b>T (Targeting)</b> 목표시장설정	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 미래의 고객인 20~30대 여성 소비층, 건강 중심의 고령층, 높은 가격을 수용할 수 있는 고소득층을 타겟시장으로 설정</li> <li>- 아시아계 마켓에서 히스패닉 등 에스닉마켓, 현지인 주류마켓을 대상으로 단계적인 프로모션 등 마케팅 활동 강화</li> </ul>
<b>P (Positioning)</b> 위치설정	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 중국산보다는 품질은 우수하나 가격은 다소 높음</li> <li>- 일본산은 품질면에서 가장 좋으나 가격이 높은 편임</li> <li>- 현지산은 신선도가 좋고 가격이 낮으나 품질면에서는 한국산이 우수함</li> </ul> <p>→ 품질은 일본산, 가격은 중국산보다는 약간 높은 수준의 가성비 좋은 고품질 프리미엄 상품으로 포지셔닝</p>

○ 마케팅 믹스 4C 전략

Customer value(고객의 가치)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 한국산 품질의 높은 만족도를 활용하여 'Made in Korea' 한국산 브랜드임을 강조하고 긍정적 이미지 지속</li> <li>- 몽골, 필리핀, 대만 등 특히 몽골은 한국문화와 사회에 친숙한 소비자가 많은 이점을 활용하여 한국산 제품에 대한 신뢰도 제고</li> <li>- 한국산 새송이버섯, 팽이버섯, 만가닥의 안전성, 고품질, 건강상 이점을 부각하여 고급소비자를 확보하는 전략 수립</li> </ul>

Cost(고객의 구매비용)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 적정품질의 저렴한 가격으로 판매되는 현지산 버섯과 경쟁을 위해서는 지속적인 품질관리와 안정적인 유통망 형성, 안정적인 상품 공급이 필요</li> <li>- 중국산과 품질 차별화와 한국의 가치를 부여해 중국산에 비해 높은 가격의 고급화 전략으로 포지셔닝</li> <li>- 몽골과 UAE는 물류 운송기간이 길고, 물류비용 부담이 크므로 신선도 유지 등 품질관리 방안 마련과 물류비용 절감을 위한 다양한 방안 마련이 필요</li> </ul>

Convenience(고객의 편의성)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 한국산 버섯에 대한 인지도를 높이기 위해 대대적인 판촉홍보 행사로 한국산 버섯의 품질의 우수성과 안전성을 집중홍보하여 시장지배력을 높임</li> <li>- 한국산 제품의 품질 및 안전성 등 고품질제품임을 부각하기 위해서는 대형마트 등 고급매장을 중심으로 고품질 고가격을 부각하여 고소득층과 유행에 민감한 여성팬을 집중적으로 공략</li> <li>- 소득이 낮은 필리핀과 몽골의 현지인은 재래시장을 많이 찾으므로 현지 우수 도매상이나 인지도가 좋은 매장을 중심으로 한국 버섯의 판촉및 홍보 확대</li> </ul>

Communication(고객과의 의사소통)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 한국에 관심이 많은 소비자를 대상으로 지속적인 네트워킹 및 SNS, 유튜브 콘텐츠 등을 통해 한국 브랜드와 연계한 상품화 등 현지 소비자들을 상대로 신뢰감 형성</li> <li>- 한국산 버섯 구매력의 향상을 위해 K-MUSH 로고 또는 한국 국기를 스티커로 부착하여 한국산임을 적극적으로 홍보</li> <li>- 한국산 버섯의 요리방법을 간단히 포장에 표기하거나, 제품 구매 시 가져갈 수 있도록 레시피 카드 제작하여 배포</li> </ul>

라. 잠재시장(중국, 인도, 브라질, 카자흐스탄 등 4개국)

○ 시장환경 3C 분석

<b>Customers</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 브라질과 카자흐스탄은 운송기간이 오래 걸리고 물류비용 부담이 높아 한국산 버섯의 수출이 거의 없음</li> <li>- 인도는 2016년 검역협상이 완료되었으나 포장 전 물 세척 요구로 수출이 어렵고 중국은 버섯 주생산국으로 가격경쟁이 높아 표고버섯 이외는 수출이 거의 없음</li> <li>- 한류열풍 등 한국식품에 대한 인지도가 높은 편이며 맛과 품질 등에서 좋은 반응을 보이고 있으나, 한국산 버섯의 유통사례가 없어 버섯에 대한 인지도나 선호도 파악하기 어려움</li> </ul>
<b>Competitor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 중국, 인도, 브라질, 카자흐스탄 4개국 버섯의 총 수입액이 10만달러 이하 수준으로 자국산 버섯으로 소비하고 있으며 버섯의 수입수요는 적은편임</li> <li>- 인도, 카자흐스탄의 경우 중국과의 국경이 인접하여 일부 중국산 버섯이 불법 유통되어 반입되고 있음</li> </ul>
<b>Company</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 한국산 버섯은 물류기간이 길고 물류비용도 많이 들어 가격 경쟁력이나 신선도 면에서 매우 불리한 여건임</li> <li>- 수출여건이 어려워 버섯 수출업체는 신규 시장개척 부담이 크므로 적극적인 시장진출에 나서지 못하고 있음</li> </ul>

○ 대내외 환경 SWOT 분석

강점(Strength)	약점(Weakness)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 중국산 버섯보다 한국산 버섯의 품질, 안전성에 대한 우위</li> <li>- 한류, K-Food 등으로 한국에 대한 좋은 이미지 갖고 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 한국산 버섯의 정식 수입이 없어 접촉 경험이 거의 없음</li> <li>- 브라질 및 카자흐스탄은 물류비용의 부담이 과중하고 장기간 신선도 유지의 애로</li> <li>- 중국은 한국산 버섯의 낮은 가격경쟁력, 인도시장은 까다로운 검역여건으로 시장진출 애로</li> </ul>
기회(Opportunity)	위협(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 건강과 안전성을 중시하는 고품질 상품에 대한 소비성향이 점차 증대하고 있음</li> <li>- 경쟁품목인 새송이, 팽이버섯은 품질 및 안전성 등 경쟁국인 중국보다는 높은 경쟁력을 가지고 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 인도는 인근 태국과 중국, 카자흐스탄은 중국, 러시아로 부터 통관, 관세없이 대부분 유통됨</li> <li>- 국민소득이 낮아 한국산의 고품질, 고 가격버섯의 구매수요의 한정 예상</li> </ul>



○ 최적 전략 방향

<b>인도</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 검역요건인 포장 전 세척조건에 맞는 수출상품 개발 및 검역요건 완화 등 검역 재협상 추진이 필요</li> <li>- 고품질 한국산 새송이버섯, 팽이버섯 시험수출을 통해 한국산 버섯에 대한 새로운 이미지 부여</li> <li>- 중국산, 태국산과의 차별화를 위한 한국산 버섯의 홍보시식회 및 판촉전을 확대하여 한국산의 인지도를 제고</li> </ul>
<b>브라질</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 버섯에 대한 수입수요가 적고 국내산 자급자족의 버섯 생산으로 한국산 버섯에 대한 시험수출 등을 통해 새로운 이미지 부여 필요</li> <li>- 원거리 물류에 따른 물류비용 부담이 크므로 고소득층 소비자가 선호하는 한국산 버섯 이미지를 구축하여 고품격 이미지 전략 수립</li> <li>- 가공버섯을 주로 소비하는 소비성향에 맞추어 가공버섯 수출방안 마련, 최근 건강을 고려 신선버섯의 수요에 맞추어 신선버섯 시장개척방안 적극 추진</li> </ul>
<b>카자흐스탄</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 중국 또는 러시아를 통한 물류운송으로 물류비용 부담이 과중하여 물류비용 감축을 위한 방안 마련 필요</li> <li>- 한류 및 K-Food에 대한 좋은 이미지를 갖고 있어 고소득층과 20~30대 젊은 여성을 중심으로 한국산 버섯의 맛과 품질 등을 중점 홍보</li> </ul>
<b>중국</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 버섯 주생산국으로 버섯의 총수입액이 극소수에 불과하며 수입액도 한국산 표고 버섯에 불과하여 한국산의 품질의 우수성을 집중홍보 필요</li> <li>- 한국산 버섯에 대한 차별성을 강조를 위해 원산지 표시 포장 등 개발</li> </ul>

○ STP 분석

<b>S (Segmentation) 시장세분화</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 현지 소비 시장 : 한국계 시장을 중심으로 현지시장으로 단계적 추진</li> <li>2) 현지 유통채널 : 대형유통업체, 중소마트, 재래시장</li> <li>3) 현지 소비자 분류 : 성별, 연령별, 거주 지역별, 소득층별 분류</li> </ol>
<b>T (Targeting) 목표시장설정</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 미래의 고객인 20~30대 여성 소비층, 건강중심의 고령층, 높은 가격을 수용할 수 있는 고소득층을 타겟시장으로 설정</li> <li>- 유통단가가 높은 점을 감안하여 현지 고급 주류마켓을 대상으로 단계적인 프로모션 등 마케팅 활동 강화</li> </ul>
<b>P (Positioning) 위치설정</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 현지산보다는 다양한 버섯의 품종을 갖고 있는 인근국가인 중국산이 수입되고 있으며 인도는 태국산과 카자흐스탄은 러시아산을 우수상품으로 인식하고 있음</li> <li>- 태국산과 러시아산보다 품질면에서 가장 좋으나 가격이 높은 편임 → 품질은 높은 수준이나 가격은 중국산보다는 약간 높은 수준의 가성비 좋은 고품질 프리미엄 상품으로 포지셔닝이 필요</li> </ul>

○ 마케팅 믹스 4C 전략

Customer value
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 한국의 고급스럽고 안전한 이미지를 활용하여 'Made in Korea'임을 강조하고 차별화 전략으로 고품질 프리미엄 상품의 지속적인 공급 전략 수립</li> <li>- 인도와 카자흐스탄은 자연산 버섯 위주로 소비하고 있어 팽이버섯과 새송이에 대한 정보가 거의 없으므로 건강, 기능성 등을 강조하여 집중적인 홍보가 필요</li> <li>- 브라질은 일본교민이 많아 새송이, 팽이에 대한 현지 생산이 많아 가격경쟁력이 부족하므로 새로운 품종이나 품목을 개발</li> </ul>

Cost
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 중국 이외 국가는 원거리로 물류 운송기간이 장기간 소요되며 물류비용 부담이 크므로 신선도 유지를 위한 품질관리, 물류비용 절감 방안을 위한 다양한 대책 마련이 필요</li> <li>- 인도는 검역요건인 포장 전 세척조건 준수를 위한 원가 절감방안, 상품성 유지방안 등 마련하거나 세척조건 완화 등 협상추진 필요</li> <li>- 브라질은 가공버섯 수입이 신선버섯 보다 많으므로 가격 경쟁력이 높은 가공버섯을 현지인의 수요에 맞게 개발하고 최근 수요가 증가하고 있는 신선버섯 수출방안 마련 필요</li> </ul>

Convenience
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 버섯에 대한 인지도와 선호도를 높이기 위해 버섯 시식 행사 등 대대적인 판촉 행사를 통해 소비자의 접근 용이성 확대</li> <li>- 현지 재래시장의 대형 버섯 코너에서 한국산 버섯 판매 가능성 검토 및 현지 도매상을 통한 다양한 진출방안 모색</li> <li>- 중국시장은 가격경쟁력에서 절대적으로 불리하므로 한국산의 품질과 안전성을 강조한 고품질, 고가품목 위주로 접근</li> </ul>

Communication
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 한국산 버섯의 수입경험이 거의 없어 한국산에 대한 인지도가 적으므로 시식홍보회 개최, 판촉전 확대 등을 통해 한국산 버섯에 대한 새로운 이미지 부여 필요</li> <li>- 한국산 버섯을 간편하게 요리해 먹을 수 있는 K-Food 요리법을 제시하고 요리 레시피를 제작 하여 한국산 버섯의 인지도 제고</li> <li>- 한국산 버섯을 수출하기 위한 애로사항, 개선사항 및 현지 상황을 주기적으로 확인할 수 있는 창구를 마련하여 수출업체가 정보를 받을 수 있는 여건 조성</li> </ul>

### 3. 버섯산업 발전방안

#### 가. 버섯산업 국내·외 여건

- 우리나라 버섯산업은 병 재배가 가능한 팽이버섯, 새송이버섯, 느타리버섯 등은 액체종균 접종과 병 재배기술이 일반화되면서, 생산시설 자동화 및 대량생산 시스템 구축 등으로 인한 생산성 향상을 이루게 되었음
- 버섯은 재배 형태로 연중 생산되어 기후의 영향을 거의 받지 않는 반면, 소비는 겨울철의 찌개용으로 많이 소비되고 있어 겨울철 성수기와 여름철 비수기의 수급면과 가격적인 측면에서 많은 차이를 보임
  - 팽이버섯의 경우 성수기와 비수기와의 가격차가 매우 큰 편이나, 새송이버섯의 경우 팽이버섯 보다 도매가격의 등락이 다소 안정적이며, 도매시장 출하의 경우 자금회수가 빨라 자금회전력은 좋은 편임
- 버섯은 균상 재배품목으로 잔류 농약 등에 의한 안전성 문제가 적어 수출국과의 검역협상에 제한이 있는 국가는 거의 없는 편으로 수출 제약 요인이 적은 편임
- 2010년 이후 수출은 정체 상태이나, 수입은 큰 폭으로 증가하여 수출입 수지는 적자가 지속됨
  - 2005년에는 수출이 22백만 달러로 수입 27백만 달러를 상회하였으나 2010년에는 수출과 수입 모두 급상승하여 각각 49백만 달러, 47백만 달러로 수지균형 상태이었으나 2020년 현재 수입은 88백만 달러 수준으로 크게 증가한 반면, 수출은 51백만 달러 수준으로 정체 상태에 있어 수지 격차가 커지고 있음
  - 2020년 수출은 미국, 네덜란드, 캐나다, 호주, 베트남 등 20여개 국가에 팽이버섯, 새송이버섯, 만가다버섯 등 농산버섯류가 수출의 주류를 이루면서 비약적인 성장세를 보인 반면, 표고버섯, 송이버섯 등 임산버섯류는 수출이 크게 감소하여 현재 수출규모는 2016년 대비 절반 수준임
- 해외수출을 위한 경쟁력 있는 품목은 팽이버섯, 새송이버섯, 느타리버섯이며 표고버섯, 양송이버섯 등은 가격 경쟁력이 낮아 수출이 거의 이루어지지 않고 있음
  - 표고버섯은 세계적인 수출수요가 큰 품목이나, 생산량 및 가격 경쟁력 측면에서 중국에 비해 취약하여 수출에 어려움이 많으며, 일부 고급 건조 표고버섯(동고등)이 일부 수출됨
  - 팽이버섯은 생산 자동화 등으로 가격 경쟁력이 높고 품질, 포장면에서도 고급화가 이루어져 수출경쟁력은 높은 편임
  - 새송이버섯은 품질이 좋고 규격화가 잘되어 있어 수출경쟁력이 높고 수출단가가 높아 수출 채산성이 좋은 품목임
  - 느타리버섯은 습기가 많은 관계로 장기운송에 애로가 있어 주로 국내용으로 판매가 되었으나 해외수요가 늘어 점차 수출이 증가하고 있는 품목임

- 양송이버섯은 해외에서 가장 생산이 많은 품목인 반면, 국내에서는 생산량이 적고 생산단가가 높아 수출경쟁력은 낮은 편임
- 버섯의 가공산업은 해외의 경우 양송이 가공품 위주로 스프, 반죽임 등 버섯 가공품의 규모가 큰 편이나, 국내의 버섯 가공산업은 아주 미약한 단계임
  - 일부 표고버섯의 경우 건조 표고와 표고 분말 등 일부 상품화가 되어 있으나 생산성이 좋은 팽이버섯이나 새송이버섯의 가공품은 거의 없는 편임

## 나. 해외 수출시장 여건

- 세계 버섯 생산량은 매년 10~20% 증가하며, 다 품종화 되어가는 추세임
- 우리나라 버섯 생산량은 2020년 145천톤 규모로 세계에서 15위이며, 근래에 들어 수출과 수입이 모두 증가하고 있으며, 우리나라는 글로벌 시장에서 기타 신선버섯(HS CODE 0709.59) 기준으로 5번째 수출국 위치에 있음
- 글로벌 경쟁에서 경합 관계에 있는 중국은 버섯산업이 최근에 비약적으로 양적 팽창을 이뤄 한국의 최대 위협이 되고 있으며, 중국의 2018년 버섯 생산은 우리나라(16만 톤) 보다 약 240배가 많은 3,842만 톤, 수출은 9만 톤(19만 4000달러) 규모임
  - 중국의 버섯산업은 세계 버섯 총생산량의 약 70% 이상을 차지하는 큰 산업으로 성장하여 해외시장에서 한국산 버섯과 치열한 경합 관계를 형성하고 있음
- 주요 수출경쟁국인 중국은 국경 인접 국가(베트남, 중앙아시아 등)의 물류가 용이하고 정식통관을 거치지 않는 등 비공식수출로 인해 가격경쟁력 및 품질 유지 등에서 우위를 점하고 있음
  - 한국산과의 경쟁에서는 가격면에서 열위에 있으나, 아직까지 품질, 포장, 안전성, 인지도 등에 있어 중국산보다는 고급품으로 인식되고 있으나, 중국산의 품질 및 포장 등이 점차 한국산과의 차이가 줄어들고 있음
  - 베트남의 팽이버섯 수출은 중국의 저가수출로 인해 하노이의 경우 한국산 버섯의 수출이 급감하였으며 블라디보스톡, 몽골, 중앙아시아의 경우 중국산과의 경쟁이 치열하여 수출에 어려움이 많은 편임
- 유럽 및 남미 등 장기간 운송시간, 운송거리 별 품위와 저장성 유지를 위한 실증 연구개발이 미흡한 실정임
  - 단거리 : 10일 이내, 동남아, 중거리 : 20일 이내, 호주, 북미, 원거리 : 40일 이내, 유럽, 남미)
- 유럽 및 북미 등의 버섯은 대부분 양송이가 주로 유통되고 있으며, 일부 표고버섯에 대한 수요가 있음
  - 우리나라의 주 수출품목인 새송이버섯과 팽이버섯에 대한 인지도가 낮으며, 현지 수입수요도 적은 편임



- 팡이버섯과 새송이버섯의 경우 주로 아시아에서 생산·유통되며, 아시아권 국가에서 선호하는 품목으로 유럽이나 미주, 호주 등에서는 생소한 품종임
- 버섯의 국내유통과 수출은 신선버섯 중심으로 이루어지고 있으나 공장 재배형 생산으로 생산단가가 낮아 수출의 경우 과당경쟁 등 경쟁이 치열함
- 유럽, 미주, 남미 등의 경우 장거리 운송에 따른 품질 유지 및 물류비용 과다 발생 및 신선도 유지 애로 등으로 수출에 어려움
- 항공운송의 경우에는, 유럽으로 수출 시 항공운임 13,197원 중 7,741원, 약 58.6%를 지원 받음(새송이 버섯 400g\*10기준)
  - 항공 물류비 지원비중이 높아 선박운송에 따른 선도유지와 유통기간에 대한 관심이 적어지는 경향이 있음

#### **다. 버섯 수출산업 발전방안**

##### **1) 수출을 위한 품질유지, 저장기간 확장 등 국내 생산기술을 위한 다양한 연구개발 확대**

- 수출에 어려움이 많은 버섯의 저장성 등에 대한 생산기술 확대 및 수확 전·후의 품질관리, 수출용 버섯 재배 매뉴얼에 의한 별도의 수출용 생육 관리 방안 마련
- 지속적인 신선도 유지와 생산원가 절감을 위해 소포장 MA 필름 소재, 선도유지제, 선도유지 파우치, 대용량 또는 소포장용 벌크 포장방식, 적정진공도 제시 등 포장기술의 고도화가 필요

##### **2) 버섯 생산농가의 품종 개량 등 품질개선 및 생산성 향상 등 경쟁국과의 차별화 방안 마련**

- 안전성, 품질, 건강 Concept, 팡이의 다이어트 효능 등 기능성 대한 연구와 다양한 홍보 방안 등 중국산 버섯과의 차별화 방안 강구
- 장거리 수송에 적합한 품종 육종 및 재배, 예냉, 포장 등 수출 맞춤형 차별화 방안, 품질 균일성 유지를 위해 버섯 수출전문단지 중심의 협력농가 확대로 규격품 생산을 확대
- 신뢰를 얻을 수 있는 다양한 식품인증제도, 유기농 인증을 활용하여 고품질 프리미엄 식품으로 포지셔닝을 통한 판매 전략 수립

##### **3) 신선버섯의 수출확대를 위한 다양한 마케팅 활동 강화 및 각 국가의 특색에 적합한 홍보 판촉 등 다양한 프로모션을 진행**

- 현지 교민 중심의 마케팅에서 아시안계, 미국의 히스패닉계 등 현지인에 대한 시장 확대를 위한 다양한 판촉 및 홍보 활동 강화
- 한국산 버섯의 인지도 및 신뢰성 확대를 위한 K-mush 등 공동브랜드 홍보확대 및 브랜드 마케팅 전략 수립
- 현지 소비자들의 취향과 인기가 높아지는 한국의 멋스러운 이미지를 반영한 포장 디자인 및 라벨링을 개선
- 채식주의, 건강에 관한 관심이 높아짐에 따라 육류 대체식품으로 인기가 높아지는 한국산 새송이버섯에 대한 판촉 및 홍보방안 강구

**4) 코로나 19에 의한 식품 소비의 빠른 변화에 대응할 수 있는 온라인시장 공략 및 SNS를 통한 홍보 확대**

- 재택근무, 소규모 가구, 1인 가구의 증가로 집에서 한국산 버섯을 간편하게 요리해 먹을 수 있는 요리법을 제시하여 한국산 버섯의 맛과 품질의 우수성을 홍보
- 사진, 동영상 등 다양한 콘텐츠 제작 및 SNS 채널을 활용하여 한국산 버섯의 요리법을 홍보하고 요리 레시피를 제작하여 새로운 수요 창출
- 프로모션 진행 시 함께 요리할 수 있는 식재료들과 묶음 판매, 할인판매 행사를 기획 하여 인지도 상승
- 온라인 시장의 성장세에 맞춰 한류, K-Food 등 한국의 좋은 이미지를 오프라인과 병행하여 온라인 홍보를 확대하여 시너지 효과를 모색

**5) 수출 대상국가의 버섯 관련 현지 유통시스템에 대한 시장정보를 분석하여 수출업체 제공 및 신규수요를 확대**

- 현지의 지역별, 인종별, 시기별 버섯 및 버섯가공제품의 소비행태의 특성과 소비 선호도 및 소비의 결정요인 등을 정밀 분석하여 제공
- 비관세 무역장벽 조사 및 해소방안을 제시하여 신시장(멕시코, 인도, 뉴질랜드 등) 개척을 강화
- 신규시장 개척을 위한 현지 시장수요 및 현지 유통업체에 대한 거래 조건 등의 조사 분석, 타국가와의 경쟁력 제고방안 등을 마련

**6) 신선 버섯의 수출상의 제약요인 해소와 새로운 소비 및 가치 창출을 위해 선진국형 수출 패턴의 고부가 버섯가공품을 개발**

- 버섯가공품은 주로 양송이, 표고버섯 가공품이 대부분이나 미국과 유럽의 가공품시장 규모가 크고, 동남아 및 중앙아시아 등은 건조 분말 등에 대한 수요가 많으므로 수요에 적합한 새로운 가공제품 개발
- 현재 국내 버섯가공품 개발은 초기 단계로 현지에 맞는 버섯가공품 개발을 위한 연구개발 비용 지원 확대가 필요
- 버섯가공품 생산 시 원료 공급가격을 줄일 수 있는 가공용 버섯품종, 재배법 개발 등 다양한 대안 마련

**7) 해외 현지 생산농장의 증가에 따라 현지산과의 수출경쟁을 위해 버섯 생산 플랜트 수출방안을 적극적으로 검토 필요**

- 생산자 연합회 등 수출 감소를 우려가 예상되나 일본과 중국이 적극적으로 해외 현지 생산 농장 투자하고 있어 한국산 버섯의 우수성을 홍보할 수 있는 선진화된 스마트팜 농장 현지 설치 방안 등을 고려할 시점임
- 현지의 한국 생산농장을 통해 저장성이 낮은 버섯품목과 수출품목과의 보완성을 유지하고 한국산 버섯의 품질과 안전성을 함께 홍보

## [2핵심과제 : 신선버섯 수출시장 활성화]

### <제2-1세부 : 버섯 공동브랜드 수출마케팅 및 통합 유통·수출시스템 구축>

#### □ 수출공동브랜드 개발

- 기존에 각 수출업체 및 품목별로 상이한 브랜드와 수출박스를 사용하고 있고 한국산 버섯에 대한 글로벌이미지나 차별성이 없어 수출 증대를 위한 효과적인 마케팅 추진을 위해서는 통일화된 글로벌 브랜드가 필요하였음
- 새송이, 팽이, 만가닥, 느타리 등 전 품목에 수출공동브랜드를 적용하여 브랜드를 통일함으로써 글로벌 일류브랜드 이미지 창조 및 한국버섯에 대한 긍정적 이미지 제고
- 케이머쉬의 특성과 비전을 담아 상형화된 로고를 제작하였으며, 수출박스 내 공동브랜드 적용 매뉴얼을 수립하여 모든 수출품에 공동브랜드를 적용시킴
  - '21년 기준 82개 농가가 공동브랜드를 활용하여 수출 진행

#### □ 홍보영상 제작

- 수출공동브랜드 활용 해외바이어와 해외소비자를 타겟으로 한 한국산 버섯의 대표 홍보영상 제작으로 실질적인 수출확대에 기여
- 전 수출농가 및 수출업체 대상 영상재생 기기에 홍보영상을 넣어 해외마케팅 및 판촉 시 활용 증으로 공동브랜드 파급효과 확대

#### □ ERP 시스템 구축 및 고도화

- 개별적으로 이루어지던 업무를 일원화함으로써 농가 기본정보, 거래선, 수출실적, 수출실적 집계 등의 통합적인 관리가 가능해짐
  - 항목별(기간별, 품목별, 수출국가별) 데이터 조회 및 수치변동 파악이 용이해졌으며, 회원사에서 별도 업무절차 없이 수출실적 모니터링 가능
  - 또한 생산이력ID 및 인증 관리, 생산품질기록일지 관리로 농가의 생산환경과 정보를 데이터베이스화 하고, 품질관리기준 준수를 위한 시스템 체계 마련
  - '21년 기준 수출농가 82개소에서 해당 시스템을 통한 지속적 수출실적 업데이트 및 품질관리 점검표 작성 중

#### □ 한국산 버섯 홍보 브로슈어 및 리플릿 제작

- 브로슈어 및 리플릿의 제작으로 개별 수출업체가 홍보물을 제작할 필요없이 통합 브로슈어 및 리플릿을 활용함으로써 효율적인 마케팅이 가능해졌으며, 한국산 버섯에 대한 국제적인 이미지 제고와 빠른 수출공동브랜드 정착에도 긍정적인 효과를 가져옴
  - 자체 홈페이지에 게재(영문 및 중문 홈페이지 포함)하여 외국인들의 한국산 버섯에 대한 이해도 제고와 홍보효과 상승 유도

#### □ 품질관리매뉴얼 제작

- 생육단계별 관리 준수사항 및 생육 장애 관리사항을 보다 세분화하여 작성하고 관련자료 및 참고사진을 충분히 삽입하여 수출농가 대상 명확한 품위기준을 제시함
- '21년 기준 수출농가 82개소에서 품질관리매뉴얼 비치 및 관리 중

#### □ 전처리버섯 수출 추진을 위한 주력 수출 식재료 시장 조사

- 과제를 통한 진출전략을 참고하여 주력 수출 식재료시장 개척을 위한 단기, 중장기 진출전략

수립 및 통합조직 차원의 사업 추진 중

- 미국 내 전처리 버섯들은 대부분 슬라이스 형태로 판매되고 있으며, 포장형태는 플라스틱 트레이에 윗면을 비닐로 포장 한 제품이 대부분임을 감안하여 새송이 플라스틱 용기 트레이 포장 기계 개발을 통한 새송이 수출농가 보급 지원 중
- 현지 셰프 등을 활용 레스토랑에서의 한국산 버섯 홍보를 통해 시장규모에서 가장 큰 현지 레스토랑 공략을 위한 선행작업 진행 중
- 양송이 위주의 버섯 식습관을 고려, 미국시장 내 한국산 버섯 제품의 인지도 및 브랜드파워 제고를 위해 미국 내 인플루언서 활용 홍보활동 지속 진행
- 프리미엄 제품을 통한 고급화 추진을 위해 수출농가 대상 Global GAP, HACCP 인증 등 취득 지원 통해 제품의 품질에 대한 신뢰 확보 및 고급화 추진
- 버섯가공제품 개발을 통한 현지 브랜드 레스토랑 공략 추진

#### □ 팽이 포장기계 개발 지원

- 노후화된 기계를 개선하여 팽이버섯 수출농가의 포장품질 개선 및 수출품 품질향상
  - 속도, 포장방식을 개선하여 기존 초음파 실링방식의 포장문제(속도저하, 진공 풀림 등)를 해결
  - 필름의 특성에 따라서 온도, 속도, 필름스펙을 저장 가능하도록 개선

#### □ 온라인 마케팅 사업

- 신규 SNS 채널(페이스북, 인스타그램) 개설로 해외소비자에게 한국버섯의 건강하고 안전한 이미지를 부각시키고, 해외바이어 대상으로는 한국버섯 수출을 확대할 수 있도록 홍보
- SNS 채널 운영에 따라 채널별 팔로워수 및 게시물 전체노출 수 매월 증가 : K-mush 브랜드 해외 인지도 제고효과

#### □ 수출버섯 안전성 향상을 위한 품질관리컨설팅 실시

- 한국버섯 안전성 향상을 위해 해결해야 하는 리스테리아 오염원에 대한 원인 규명 및 시정조치 절차 등에 대한 근본적 대책 부재하였으며, 농가별 생산환경과 시설 내용연수 등이 상이하여 리스테리아 재발 방지 전문가단 구성 및 파견을 통한 현장 맞춤형 지도 수행
- 리스테리아에 대한 이해 및 대응이 미흡한 농가를 대상으로 이론적 연구에서 벗어나 전수검사 팽이 수출농가에 대한 현장 리스테리아 농도를 낮추기 위한 실질적 현장작업 실시

#### □ 새송이버섯 트레이 포장기계 개발

- 수출시장 소비자 니즈에 부합하는 새송이버섯 전용 삼면 포장기계 개발
  - 봉지형태가 아닌 플라스틱 트레이 포장형태 수출 추진으로 유럽 및 미주시장에서의 새송이버섯 수출량 증가 추진
  - 봉지형태의 포장방식 사용 시 발생하는 유통 중 버섯 갓 손상현상을 개선하여 배송기간의 장기화로 인한 신선도 및 상품성 저하문제 해결 노력

#### □ 미 수출농가 대상 FSMA 매뉴얼 현장적용 교육 및 지도

- 2018년 농산물에 대한 미 FSMA(식품안전현대화법)이 시행되었으나 FSMA 기준에 부합하는 위생관리 및 문서관리 방법에 대한 농가 이해 부족
- 이에 대한 교육 및 위생관리기준 지도 강화로 버섯 수출농가들의 인식 제고 및 이해도 증진

### [3핵심과제 : 수출용 버섯 가공제품 개발]

#### <제3-1세부 : 수출용 버섯 가공제품 개발>

#### 1. 버섯 가공품 개발을 위한 전처리 연구

##### 가. 서론

버섯은 균류 중에서 눈으로 식별할 수 있는 크기의 자실체를 형성하는 무리를 총칭하는 것으로 표고버섯, 느타리버섯, 양송이버섯, 송이버섯, 팽이버섯 등 우리가 식용으로 하는 대부분의 버섯은 균류 중 담자균류에 속하며 독특한 맛과 질감, 향기 및 약용효과를 지니고 있으며, 다당류, 단백질, 비타민, 유기산, 무기질류 등과 같은 영양소와 독특한 맛과 향기를 지니고 있어 예로부터 식용 및 무공해 식품으로 인정되는 식품이다.

새송이버섯(*Pleurotus eryngii*)은 느타리버섯속(*Pleurotus*)에 속하는 식용버섯의 일종으로 버섯의 줄기가 일반 느타리에 비해 굵고 길며, 주로 아열 대지방의 대초원에서 발생하며 원산지는 유럽 남부, 남아프리카, 중앙아시아 등의 건조성 초원지대에서 자생하는 버섯이다. 새송이버섯은 비타민 B1, B2, B6, 엽산 등을 비롯하여 칼슘, 인, 철, 칼륨 등 각종 무기질이 풍부하게 함유되어 있어 영양학적 가치가 우수하며 건조 후에는 약 30%의 단백질을 함유하고 있어 효과적인 단백질의 공급원으로 이용 기회가 높다. 총 폴리페놀 및  $\beta$ -glucan 등과 같은 기능성 물질이 함유되어 있어 항산화, 항균, 아질산염 소거능, hydroxyl radical 소거능 등이 있는 것으로 보고되고 있다.

팽이버섯(*Flammulina velutipes*)은 담자균류 주름버섯목 송이과(*Tricholomataceae*)에 속하며 팽나무버섯속(*Flammulina*)으로 분류되며, 목재를 썩게 하는 백색 부패균의 일종으로서 식용버섯으로 널리 알려져 있다. 팽이버섯은 펠수아미노산, 식이섬유, 비타민 B1, B2 및 니아신, folic acid 및 ergosterol 등이 다량 함유되어 있다. 또한 암의 치료와 진단에 이용되고 있는 렉틴이 분리되었고, 항암작용이 있는 것으로 보고된 flammulin과 혈압강화작용이 있는 flammutoxin을 함유하고 있어 항 종양 및 항 바이러스, 콜레스테롤 저하작용(고혈압방지), 피부미용 등에 좋다고 알려져 있으며, 우리나라에서도 생산 및 소비가 증가하고 있다.

느타리버섯(*Pleurotus ostreatus*)은 담자균류 주름버섯목 느타리과의 버섯으로 갓 표면이 약간 회백색에서 진한 밤색, 검은색 등 계절과 환경, 조건에 따라 다양한 갓의 색을 띠고 있으며, 갓이 도톰한 것일수록 선도가 좋고, 국거리·전 골감 등으로 쓰거나 삶아서 나물로 먹는 식용버섯이다. 느타리버섯은 육질이 부드럽고 맛이 좋으며 당질, 단백질 및 철분의 함량이 높고, vitamin C도 풍부하고, 비타민 D2의 전구체인 ergosterol도 많아서 항산화작용, 항암작용, 콜레스테롤 저하효과, 고혈압 및 당뇨병 예방효과 등의 약리효과가 있다. 이렇게 버섯의 다양한 생리활성기능이 밝혀짐에 따라 버섯에 대한 관심은 더욱 높아지게 되었고 건강식품, 혹은 치료식이 소재로의 이용 가능성이 제시되고 있으며, 버섯은 건강식품으로 인식되어 감에 따라 그 수요가 계속 증가할 것으로 예측된다. 그러나 버섯은 국내에서 주로 신선한 상태로 소비되고 있는 실정이며 버섯류에는 수분함량이 많아 오래 저장하지 못해 소비, 수출의 증대량에 한계가 있고, 버섯가공식품은 현재 건조분말 가공 및 추출물 형태 등 주로 단순가공품으로서 버섯의 부가가치 증대, 수출 물량 확대 및 내수 소비 촉진 등을 위해 다양한 가공제품의 개발이 필요하다. 따라서 본 연구에서는 버섯 가공품 개발을 위해 버섯 선정하고 추후 스낵, 리조또, 기능성 식품 등의 가공식품소재에 적용시키기 위한 기초자료를 위함과 더불어 버섯 가공제품 제조 기술을 개발을 위해 버섯의 건조 방법, 건조 온도, 버섯 형태에 따른 품질특성에 대한 연구를 수행하였다.



## 나. 버섯 건조 전처리 연구

### 1) 재료 및 방법

#### 가) 재료

본 실험에 사용된 팽이버섯은 전라북도 진안군 소재, 느타리버섯은 전라북도 전주시 소재, 새송이버섯은 전라북도 정읍시 소재의 농장에서 구입하여 사용하였다.

#### 나) 건조방법

팽이버섯(FV)의 전처리는 버섯의 밑동에서부터 4 cm를 절단하고 윗부분을 사용하였으며, 느타리버섯(OM)은 한 가닥씩 분리하여 사용하였다. 새송이버섯의 전처리는 버섯 갓 부위를 세로로 1/8 조각으로 절단(PE1), 갓 부위를 세로로 1 cm 폭으로 절단(PE2), 갓 부위를 가로×세로가 각각 1 cm로 절단(PE3), 갓 부위를 가로로 1 cm 폭으로 절단(PE4), 가로×세로×높이가 각각 1cm로 절단(PE5)하여 사용하였다. 건조 방법으로 열풍건조는 hot air dry oven(HAD)을 이용하여 20, 30, 50, 70°C 에서 더 이상 수분의 변화가 없을 때 까지 건조하였다. 진공건조는 vacuum dry oven(VD)을 이용하여 팽이버섯은 95°C 에서 5시간 건조하였고, 느타리버섯과 새송이버섯은 95°C 에서 5시간, 55°C 에서 2시간동안 건조하였다. 동결건조는 Deep freezer를 이용하여 -72°C 에서 24 시간 동결시킨 후 동결건조기(FD)를 이용하여 건조하였다. 제조된 시료는 폴리에틸렌 백에 보관하며 실험에 사용하였다.

#### 다) 수분측정

버섯의 수분측정은 적외선 수분 측정기(Moisture Analyzer, MB45, Ohaus, USA)를 이용하여 3회 반복 측정하였다.

#### 라) 색도측정

버섯 시료의 색도 측정은 건조후 분쇄하여 버섯 분말의 색도를 측정하였다. 표준백판(L=93.89, a=-1.26, b=1.73)으로 보정된 색차계(CR-400, Minolta, Osaka, Japan)를 사용하여 측정하고 그 결과를 각각 Hunter' value인 명도(lightness, L), 적색도 (redness, a), 황색도 (yellowness, b) 값으로 나타내었다. 갈변정도는 아래의 식을 이용하여 Brown Index로 나타내었다.

$$BI = \frac{100(x - 0.31)}{0.17}, \quad x = \frac{a + 1.75L}{5.645L + a - 3.012b}$$

#### 마) 재수화율

재수화율은 건조버섯 2 g을 증류수(100 mL, 20°C)에 2시간 동안 침지한 다음, 표면수를 여지로 제거하고 중량을 측정하여, 침지 전후의 중량 차이를 건조시료 중량에 대한 비로 구하였다.

#### 바) 갈변도

시료 1 g에 증류수 40 ml과 10% Trichloro acetic acid 10 ml을 첨가하여 상온에 2시간 방치하였다. Whatman No.2로 여과 후 UV-spectrophotometer(Jasco V650, Tokyo, Japan)를 이용하여 420 nm 에서 흡광도를 측정하였다.

#### 사) 통계분석

얻어진 결과는 SPSS 18.0을 이용하여 ANOVA 분산분석을 실시했으며, 각 측정 평균값의 유의성

( $p < 0.5$ )을 Duncan's multiple range test를 검정하였다.

## 2) 결과 및 고찰

### 가) 건조방법 및 온도별 건조 특성 연구

#### (1) 팽이버섯의 건조 특성 연구



그림 1. 건조방법 및 온도를 달리하여 건조된 팽이버섯

건조방법(동결건조, 진공건조, 열풍건조) 및 열풍건조의 온도를 20°C, 30°C, 50°C, 70°C로 달리하여 건조한 팽이버섯의 건조특성을 조사하였다. 건조된 버섯의 수분함량은 표 1과 같다. 팽이버섯 생시료의 수분함량은 87.77%였으며 건조된 버섯의 수분함량은 1.49~8.25%의 범위로 나타났다. 팽이버섯은 FD와 HAD\_70가 가장 낮은 수분함량을 나타내었으며, 열풍건조의 온도가 증가에 따라 버섯의 수분함량이 낮게 나타났다.

팽이버섯 생시료의 색도는 L값이 79.03, a값이 -1.70, b값이 9.89로 나타났다. 건조된 버섯의 색도는 동결건조(FD) 버섯의 L값이 80.88로 가장 높게 나타났으며 VD와 HAD\_70 처리구는 유사한 L값을 나타냈다. 적색도를 나타내는 a값은 생시료와 FD에서 (-)의 값으로 녹색도를 나타냈으나 그 외 처리구는 (+)의 값을 나타냈으며 HAD\_70이 가장 높은 적색도를 나타냈다. 건조된 버섯의 b값은 16.10~17.63의 범위로 나타났으며 HAD\_50이 가장 높게 나타났다. 팽이버섯은 건조 후 황색도를 나타내는 b값이 크게 증가하는 것으로 나타났다.

시료간의 전체적인 색차를 나타내는  $\Delta E$  값은 HAD\_20 > HAD\_70 > VD 순으로 가장 큰 값을 나타냈으며 FD가 7.51로 가장 작은 값을 나타냈다. 갈변도 BI는 VD와 HAD\_70이 유의적으로 가장 높은 값을 나타냈으며 FD는 건조방법 중에서 낮은 갈변도를 나타내었다. 온도조건에 따른 열풍건조 처리구는 HAD\_50에서 낮은 BI값을 나타냈다.

표 1. 건조방법 및 온도에 따라 건조된 팽이버섯의 수분함량 및 색도

Sample	Moisture contents (%)	Color value				
		L	a	b	$\Delta E$	BI
Non-Drying	87.77±0.27 <sup>1)a2)</sup>	79.03±2.53 <sup>b</sup>	-1.70±0.10 <sup>f</sup>	9.89±0.16 <sup>f</sup>	0.00±0.00 <sup>e</sup>	11.44±0.23 <sup>f</sup>
FD	1.49±0.24 <sup>f</sup>	80.88±0.17 <sup>a</sup>	-0.55±0.09 <sup>e</sup>	16.76±0.16 <sup>d</sup>	7.51±0.83 <sup>d</sup>	22.15±0.38 <sup>e</sup>
VD	4.72±0.16 <sup>d</sup>	63.93±0.48 <sup>e</sup>	3.96±0.03 <sup>b</sup>	16.98±0.19 <sup>cd</sup>	17.67±2.32 <sup>ab</sup>	34.85±0.10 <sup>a</sup>
HAD_20	8.25±0.30 <sup>b</sup>	59.97±0.09 <sup>f</sup>	2.71±0.15 <sup>c</sup>	16.10±0.11 <sup>e</sup>	20.54±2.31 <sup>a</sup>	33.96±0.41 <sup>b</sup>
HAD_30	6.85±0.25 <sup>c</sup>	70.64±0.33 <sup>d</sup>	1.28±0.05 <sup>d</sup>	17.32±0.19 <sup>ab</sup>	11.71±1.95 <sup>c</sup>	28.84±0.52 <sup>c</sup>
HAD_50	2.36±0.13 <sup>e</sup>	74.36±0.27 <sup>c</sup>	1.40±0.10 <sup>d</sup>	17.63±0.13 <sup>a</sup>	9.74±0.79 <sup>cd</sup>	27.86±0.37 <sup>d</sup>
HAD_70	1.51±0.26 <sup>f</sup>	64.87±0.37 <sup>e</sup>	4.25±0.13 <sup>a</sup>	17.23±0.29 <sup>bc</sup>	17.07±1.95 <sup>b</sup>	35.14±0.25 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>Standard error of the means (n=3). <sup>2)</sup>Values with different letters within each column(a-f) differ significantly( $p > 0.05$ ).

건조된 팽이버섯의 재수화율 및 갈변도를 측정된 결과는 표 2와 같다. 건조후 팽이버섯의 재수화율을 측정된 결과 FD와 HAD\_50은 각각 5.84, 5.19로 높게 나타났으며 HAD\_70은 3.62로 가장 낮은 재수화율을 나타내었다. 열풍건조시 70℃에서 팽이버섯을 건조시키면 버섯조직의 손상이 50℃에서 건조한 버섯에 비해 큰 것으로 판단된다.

건조된 팽이버섯의 갈변도는 HAD\_70이 0.234으로 가장 크게 나타났으며 VD는 0.146으로 HAD\_70 다음으로 높게 나타났다. FD와 HAD\_50이 각각 0.073, 0.067로 가장 낮게 나타났으며 유의차를 나타내지 않았다. 건조기의 온도, 시료가 고온에 노출되는 시간, 건조풍속 등의 영향으로 갈변도 변화가 다르게 나타나는데 본 연구에서 HAD\_70과 VD는 고온에서 오랜 시간 노출되었기에 시료의 외부 갈변이 크게 나타난 것으로 판단되며 열풍건조시 50℃에서 팽이버섯을 건조시키는 것이 동결건조시킨 팽이버섯의 갈변도와 큰 차이를 나타내지 않는 것을 확인하였다.

표 2. 건조방법 및 온도에 따라 건조된 팽이버섯의 재수화율 및 갈변도

Sample	Rehydration ratio (g/g)	Browning ratio (O.D)
FD	5.84±0.28 <sup>1)a2)</sup>	0.073 <sup>d</sup>
VD	4.39±0.23 <sup>cd</sup>	0.146 <sup>b</sup>
HAD_20	4.27±0.02 <sup>d</sup>	0.103 <sup>c</sup>
HAD_30	4.69±0.25 <sup>c</sup>	0.097 <sup>c</sup>
HAD_50	5.19±0.04 <sup>b</sup>	0.067 <sup>d</sup>
HAD_70	3.62±0.19 <sup>e</sup>	0.234 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>Standard error of the means (n=3). <sup>2)</sup>Values with different letters within each column(a-f) differ significantly(p>0.05).

(2) 느타리버섯의 건조특성 연구



그림 2. 건조방법 및 온도를 달리하여 건조된 느타리버섯

건조방법(동결건조, 진공건조, 열풍건조) 및 열풍건조의 온도를 20℃, 30℃, 50℃, 70℃로 달리하여 건조한 느타리버섯의 건조특성을 조사하였다. 건조된 버섯의 수분함량은 표 3과 같다. 느타리버섯 생시료의 수분함량은 86.76%, 건조된 느타리버섯의 수분함량은 1.19~11.22%의 범위로 나타났다. 건조된 느타리버섯은 FD와 VD에 비해 HAD처리구의 수분함량이 높게 나타났으며 HAD\_50과 HAD\_70의 수분함량은 유의차를 나타내지 않았다.

건조된 느타리버섯을 분말화하여 색도를 측정된 결과, L값이 FD가 79.94로 가장 높았고, VD와 HAD\_70은 가장 낮은 값을 나타냈다. a 값은 VD가 (+) 값으로 적색도를 나타냈으며 그 외 시료는 (-) 값을 나타냈다. 황색도를 나타내는 b값은 FD가 8.81로 가장 낮은 황색도를 나타냈으나 HAD\_20과 HAD\_30은 가장 높은 값을 나타냈다. 갈변도 BI는 FD가 11.37로 가장 낮은 값을 나타냈으며 HAD\_20과 HAD\_30은 가장 높은 값을 나타냈다. 느타리버섯 건조시 갈변되는 정도가

FD가 가장 적게 나타났으며 열풍건조시 HAD\_50이 적은 갈변도를 나타냈다.

표 3. 건조방법 및 온도에 따라 건조된 느타리버섯의 품질특성

Sample	Moisture contents(%)	Color value			
		L	a	b	BI
Non-Drying	86.76±1.22 <sup>1)a2)</sup>	-	-	-	-
FD	1.19±0.10 <sup>e</sup>	79.94±0.62 <sup>a</sup>	-0.03±0.05 <sup>b</sup>	8.81±0.16 <sup>c</sup>	11.37±0.12 <sup>d</sup>
VD	2.49±0.17 <sup>d</sup>	69.77±0.23 <sup>d</sup>	0.10±0.03 <sup>a</sup>	11.47±0.14 <sup>b</sup>	17.65±0.25 <sup>bc</sup>
HAD_20	11.22±0.31 <sup>b</sup>	71.46±0.28 <sup>bc</sup>	-0.82±0.04 <sup>c</sup>	13.35±0.03 <sup>a</sup>	19.33±0.12 <sup>a</sup>
HAD_30	8.05±0.02 <sup>c</sup>	70.34±0.49 <sup>cd</sup>	-0.95±0.11 <sup>d</sup>	13.39±0.19 <sup>a</sup>	19.59±0.31 <sup>a</sup>
HAD_50	3.20±0.25 <sup>d</sup>	72.54±0.40 <sup>b</sup>	-0.72±0.02 <sup>c</sup>	11.83±0.07 <sup>b</sup>	16.64±0.18 <sup>c</sup>
HAD_70	3.40±0.21 <sup>d</sup>	69.29±1.28 <sup>d</sup>	-0.12±0.10 <sup>b</sup>	11.89±0.59 <sup>b</sup>	18.28±1.35 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup>Standard error of the means (n=3). <sup>2)</sup>Values with different letters within each column(a-f) differ significantly(p>0.05).

건조된 느타리버섯의 재수화율 및 갈변도를 측정된 결과는 표 4와 같다. 건조된 느타리버섯의 재수화율은 FD가 9.32, HAD\_20이 8.96으로 높은 값을 나타냈으며 HAD\_30과 HAD\_50은 시료간의 유의차가 나타나지 않았다. VD는 5.93으로 가장 낮은 재수화율을 나타내었다. 이러한 결과는 동결건조의 시료는 냉동상태에서 수분이 승화되므로 시료의 공극률이 높아 흡수되는 수분의 양이 높으나 열에 의해 건조되는 버섯은 건조과정에서 수축으로 조직이 치밀해져 동결건조된 시료에 비해 흡수되는 수분의 양이 적은 것으로 판단된다.

건조 후 느타리버섯의 갈변도를 측정된 결과, FD가 0.044로 가장 낮은 값을 나타내었으며 VD는 0.121로 갈변도가 높게 나타났다. 진공건조의 경우 높은 건조 온도 및 건조 시간에 의한 영향을 받아 높은 갈변도를 나타낸 것으로 판단된다. 열풍건조의 경우 HAD\_30과 HAD50은 0.068, 0.071로 시료간의 유의차를 나타내지 않았으며 열풍건조 시료 중에서는 낮은 값을 나타냈다. HAD\_20은 낮은 온도에서 건조되었으나 긴 건조시간으로 시료의 표면은 공기와 접촉 시간이 길어지고 이에 의한 산화적 갈변이 많이 발생한 것으로 판단된다.

표 4. 건조방법 및 온도에 따라 건조된 느타리버섯의 재수화율 및 갈변도

Sample	Rehydration ratio (g/g)	Browning ratio (O.D)
FD	9.32±0.25 <sup>1)a2)</sup>	0.044 <sup>e</sup>
VD	5.93±0.31 <sup>d</sup>	0.121 <sup>a</sup>
HAD_20	8.96±0.23 <sup>a</sup>	0.107 <sup>b</sup>
HAD_30	7.35±0.13 <sup>b</sup>	0.068 <sup>d</sup>
HAD_50	7.73±0.48 <sup>b</sup>	0.071 <sup>d</sup>
HAD_70	6.49±0.30 <sup>c</sup>	0.082 <sup>c</sup>

<sup>1)</sup>Standard error of the means (n=3). <sup>2)</sup>Values with different letters within each column(a-f) differ significantly(p>0.05).

(3) 새송이버섯의 건조특성 연구

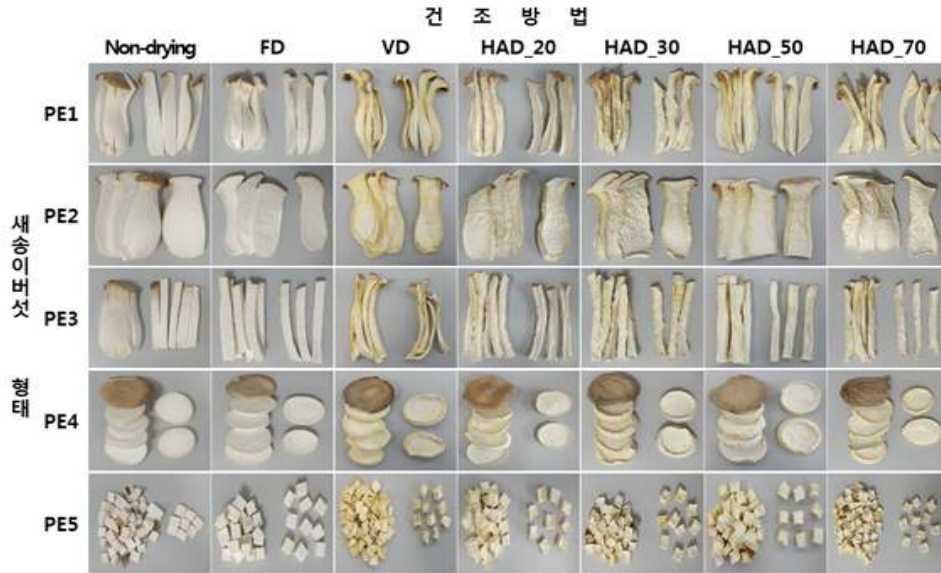


그림 3. 버섯의 형태, 건조방법 및 온도를 달리하여 건조한 새송이버섯

새송이버섯을 5가지 형태로 절단하고 건조방법(동결건조, 진공건조, 열풍건조) 및 열풍건조의 온도를 20℃, 30℃, 50℃, 70℃로 달리하여 건조한 버섯의 건조특성을 조사하였다. 새송이버섯 생시료의 수분함량은 88.41~88.76%의 범위로 나타났다(표 5). 새송이버섯의 형태별 수분함량은 건조방법 중에서 동결건조된 버섯의 수분함량이 가장 낮게 나타났으며 열풍건조의 온도가 증가함에 따라 버섯의 수분함량은 감소하는 경향을 나타내었다.

건조방법을 달리하여 건조한 버섯은 분말의 형태로 수분함량을 측정한 결과, 동결건조된 버섯의 수분함량은 0.29~0.81%의 범위로 나타났으며 형태 PE3이 가장 높은 수분함량을 나타냈다. 진공건조된 버섯의 수분함량은 1.80~2.30%의 범위로 나타났으며 형태별로는 PE3에서 높은 수분함량을 나타냈다. 열풍건조시 20℃에서 건조한 버섯의 수분함량은 8.08~9.92%의 범위로 나타났으며 형태별로는 PE1에서 높게 나타났다. 30℃에서 건조한 버섯의 수분함량은 7.76~8.09%의 범위로 형태 PE1이 가장 낮은 수분함량을 나타냈으며 형태 PE2와 PE5는 높은 수분함량을 나타냈다. 50℃에서 건조한 버섯의 수분함량은 3.14~3.79%의 범위로 형태에 따른 수분함량의 차이는 나타나지 않았다. 70℃에서 건조한 버섯의 수분함량은 2.35~4.09%의 범위로 형태 PE3과 PE5에서 높은 수분함량은 나타내었다.

표 5. 버섯의 형태별, 건조방법 및 온도에 따라 건조된 새송이버섯의 수분함량

Sample shape	Drying method and drying temperature						
	Non-Drying	FD	VD	HAD_20	HAD_30	HAD_50	HAD_70
PE1	88.76±0.24 <sup>1(aA2)</sup>	0.36±0.10 <sup>G</sup>	1.99±0.33 <sup>abF</sup>	9.92±0.38 <sup>aB</sup>	7.76±0.22 <sup>bc</sup>	3.79±0.56 <sup>ad</sup>	2.79±0.58 <sup>bd</sup>
PE2	88.65±0.29 <sup>aA</sup>	0.40±0.01 <sup>cF</sup>	1.80±0.29 <sup>be</sup>	9.28±0.98 <sup>abB</sup>	8.09±0.08 <sup>ac</sup>	3.47±0.56 <sup>ad</sup>	2.81±0.10 <sup>bd</sup>
PE3	88.41±0.25 <sup>aA</sup>	0.81±0.05 <sup>aF</sup>	2.30±0.20 <sup>aE</sup>	8.08±0.10 <sup>bB</sup>	7.95±0.18 <sup>abB</sup>	3.47±0.13 <sup>ad</sup>	4.09±0.49 <sup>c</sup>
PE4	88.63±0.14 <sup>aA</sup>	0.29±0.07 <sup>F</sup>	2.04±0.09 <sup>abE</sup>	8.58±0.60 <sup>bcB</sup>	8.02±0.09 <sup>abC</sup>	3.14±0.42 <sup>ad</sup>	2.35±0.10 <sup>bd</sup>
PE5	88.46±0.85 <sup>aA</sup>	0.57±0.05 <sup>be</sup>	1.81±0.17 <sup>bd</sup>	8.37±0.28 <sup>bcB</sup>	8.05±0.06 <sup>ab</sup>	3.55±0.48 <sup>ac</sup>	3.73±0.12 <sup>ac</sup>

<sup>1</sup>Standard error of the means (n=3). <sup>2</sup>Values with different letters within each row(A-G) and column(a-c) differ



significantly(p>0.05).

표 6은 새송이버섯의 색도 측정 결과로, 명도를 나타내는 L값은 생시료가 91.20~92.26로 나타났으며 FD에서는 형태 PE4가, VD, HAD\_20, HAD\_30, HAD\_50에서는 PE3이, HAD\_70에서는 형태 PE5가 높은 L값을 나타냈다. 반면 형태 PE1은 각각의 건조방법에 따른 모든 처리구에서 유의적으로 낮은 L값을 나타냈다. 5가지의 형태별로 절단된 새송이버섯(PE1~PE5)의 모든 처리구는 FD가 85.77~87.30의 범위로 건조방법 중에서 가장 높게 나타났으며 온도를 달리한 열풍건조 처리구는 HAD\_30이 VD에 비해 유의적으로 높은 L값을 나타냈다.

적색도를 나타내는 a값은 VD에서 형태 PE1과 HAD\_20에서 형태 PE1, PE2와 HAD\_70에서 형태 PE2를 제외한 모든 처리구는 (-) 값을 나타냈다. 황색도를 나타내는 b값은 VD에서 12.15~13.12로 건조방법 중에서 큰 값을 나타냈으나 FD는 8.26~8.58로 건조된 버섯 처리구에서 낮은 값을 나타냈다. 온도에 따른 열풍건조 처리구는 b값이 10.14~12.98의 범위로 나타났다.

시료간의 전체적인 색차를 나타내는 ΔE값은 형태에 따른 처리구 중에서 형태 PE1은 모든 건조방법에 따른 처리구에서 유의적으로 가장 큰 값을 나타내 PE1의 형태는 건조 전후의 색차가 큰 것으로 나타났다. FD는 4.34~6.67로 건조방법 중에서 가장 낮은 ΔE값을 나타냈고 형태 PE1을 제외한 처리구는 ΔE의 값에서 형태에 따른 유의차를 나타내지 않아 건조전후의 색도변화가 적은 것으로 나타났다. VD는 8.67~10.39로 HAD\_30에 비해 큰 ΔE 값을 나타냈고 형태 PE3이 유의적으로 작은 값을 나타냈다. 온도에 따른 열풍건조 처리구는 HAD\_30이 다른 처리구에 비해 유의적으로 작은 ΔE값을 나타냈고 형태 PE3은 HAD\_20, HAD\_30, HAD\_50에서 가장 작은 값을 나타냈다. HAD\_70에서는 형태 PE3, PE4, PE5의 ΔE값이 낮게 나타났으나 유의적인 차이는 나타내지 않았다.

갈변도 BI는 생시료가 7.52~8.42의 범위로 버섯의 형태에 따른 유의차를 나타내지 않았으며, FD 처리구는 9.40~6.88의 범위로 생시료보다는 조금 높은 수치를 나타냈다. VD 처리구는 14.90~17.63의 범위로 건조방법 중에서 가장 높은 갈변도를 나타냈으며 열풍건조 처리구는 HAD\_30과 HAD\_50 처리구의 BI 값이 HAD\_20과 HAD\_70에 비해 낮은 값을 나타냈다.

표 6. 버섯의 형태별, 건조방법 및 온도에 따라 건조된 새송이버섯의 색도

Color value	Sample shape	Drying method and drying temperature						
		Non-Drying	FD	VD	HAD_20	HAD_30	HAD_50	HAD_70
L	PE1	92.26±0.22 <sup>baD</sup>	85.77±0.33 <sup>B</sup>	80.35±0.11 <sup>dF</sup>	79.70±0.21 <sup>cG</sup>	82.95±0.52 <sup>C</sup>	81.98±0.12 <sup>cD</sup>	80.98±0.13 <sup>dE</sup>
	PE2	91.34±0.47 <sup>aA</sup>	86.71±0.15 <sup>bB</sup>	82.93±0.04 <sup>bd</sup>	80.88±0.16 <sup>bf</sup>	83.86±0.20 <sup>bc</sup>	82.09±0.21 <sup>bcE</sup>	80.67±0.28 <sup>dF</sup>
	PE3	91.46±0.89 <sup>aA</sup>	86.83±0.27 <sup>bB</sup>	84.05±0.11 <sup>ad</sup>	82.61±0.17 <sup>ae</sup>	84.58±0.21 <sup>ac</sup>	83.01±0.52 <sup>ae</sup>	82.13±0.12 <sup>bf</sup>
	PE4	91.20±1.17 <sup>aA</sup>	87.30±0.21 <sup>ab</sup>	82.89±0.06 <sup>bd</sup>	80.95±0.05 <sup>be</sup>	84.42±0.25 <sup>abc</sup>	82.47±0.39 <sup>abd</sup>	81.40±0.14 <sup>ce</sup>
	PE5	91.35±1.37 <sup>aA</sup>	86.91±0.20 <sup>abB</sup>	82.30±0.08 <sup>cd</sup>	80.85±0.14 <sup>be</sup>	84.25±0.25 <sup>abc</sup>	82.68±0.20 <sup>abd</sup>	82.61±0.14 <sup>ad</sup>
a	PE1	-0.25±0.04 <sup>c</sup>	-0.41±0.02 <sup>ad</sup>	0.23±0.03 <sup>aA</sup>	0.28±0.07 <sup>aA</sup>	-0.16±0.05 <sup>ac</sup>	-0.38±0.08 <sup>bd</sup>	-0.03±0.05 <sup>jb</sup>
	PE2	-0.39±0.06 <sup>bdE</sup>	-0.45±0.03 <sup>ae</sup>	-0.20±0.03 <sup>c</sup>	0.27±0.05 <sup>aA</sup>	-0.16±0.02 <sup>xc</sup>	-0.29±0.08 <sup>bd</sup>	0.16±0.09 <sup>ab</sup>
	PE3	-0.32±0.10 <sup>bbB</sup>	-0.42±0.01 <sup>ac</sup>	-0.39±0.03 <sup>c</sup>	-0.04±0.02 <sup>ba</sup>	-0.59±0.07 <sup>bd</sup>	-0.57±0.09 <sup>d</sup>	-0.25±0.03 <sup>cb</sup>
	PE4	-0.31±0.09 <sup>abd</sup>	-0.50±0.01 <sup>be</sup>	-0.25±0.03 <sup>c</sup>	-0.02±0.07 <sup>ba</sup>	-0.68±0.03 <sup>f</sup>	-0.12±0.04 <sup>ab</sup>	-0.12±0.03 <sup>bb</sup>
	PE5	-0.30±0.08 <sup>abb</sup>	-0.43±0.04 <sup>ad</sup>	-0.14±0.03 <sup>ba</sup>	-0.38±0.02 <sup>cd</sup>	-0.68±0.04 <sup>f</sup>	-0.51±0.01 <sup>ce</sup>	-0.34±0.03 <sup>bc</sup>
b	PE1	6.85±0.20 <sup>bf</sup>	8.54±0.11 <sup>ae</sup>	13.12±0.04 <sup>aA</sup>	11.72±0.10 <sup>bB</sup>	10.30±0.12 <sup>bd</sup>	11.07±0.23 <sup>bc</sup>	11.65±0.20 <sup>bb</sup>
	PE2	7.49±0.51 <sup>abG</sup>	8.47±0.06 <sup>af</sup>	13.12±0.04 <sup>aA</sup>	11.50±0.06 <sup>cc</sup>	10.14±0.09 <sup>be</sup>	10.99±0.21 <sup>bd</sup>	12.22±0.37 <sup>ab</sup>
	PE3	7.60±0.53 <sup>abd</sup>	8.26±0.12 <sup>bc</sup>	12.15±0.17 <sup>ba</sup>	11.33±0.19 <sup>bB</sup>	11.07±0.06 <sup>ab</sup>	11.08±0.07 <sup>bb</sup>	11.93±0.28 <sup>aba</sup>
	PE4	7.95±0.98 <sup>ae</sup>	8.58±0.06 <sup>ad</sup>	12.27±0.17 <sup>ba</sup>	12.34±0.06 <sup>ba</sup>	11.29±0.33 <sup>ab</sup>	10.31±0.17 <sup>c</sup>	10.80±0.16 <sup>bc</sup>
	PE5	7.59±1.09 <sup>bd</sup>	8.30±0.10 <sup>bc</sup>	12.91±0.14 <sup>aA</sup>	12.98±0.19 <sup>aA</sup>	11.31±0.23 <sup>ab</sup>	11.45±0.15 <sup>ab</sup>	11.47±0.20 <sup>bb</sup>

ΔE	PE1	0.00±0.00 <sup>F</sup>	6.67±0.37 <sup>aE</sup>	13.39±0.12 <sup>aA</sup>	13.42±0.16 <sup>aA</sup>	9.87±0.49 <sup>aD</sup>	11.04±0.16 <sup>aC</sup>	12.20±0.18 <sup>aB</sup>
	PE2	0.00±0.00 <sup>E</sup>	5.08±0.41 <sup>bD</sup>	10.39±0.20 <sup>bB</sup>	11.54±0.42 <sup>bA</sup>	8.26±0.25 <sup>bCC</sup>	10.21±0.54 <sup>abB</sup>	12.00±0.30 <sup>aA</sup>
	PE3	0.00±0.00 <sup>F</sup>	4.61±0.28 <sup>bE</sup>	8.67±0.13 <sup>cC</sup>	9.58±0.25 <sup>cB</sup>	7.68±0.25 <sup>cD</sup>	9.10±0.52 <sup>cC</sup>	10.25±0.16 <sup>bA</sup>
	PE4	0.00±0.00 <sup>F</sup>	4.34±0.30 <sup>bE</sup>	9.74±0.30 <sup>cC</sup>	11.52±0.25 <sup>bA</sup>	7.95±0.54 <sup>bCD</sup>	9.42±0.59 <sup>bCC</sup>	10.57±0.50 <sup>bB</sup>
	PE5	0.00±0.00 <sup>F</sup>	4.84±0.57 <sup>bE</sup>	10.88±0.40 <sup>bB</sup>	12.17±0.52 <sup>bA</sup>	8.43±0.16 <sup>bD</sup>	9.85±0.40 <sup>bCC</sup>	9.91±0.62 <sup>bC</sup>
BI	PE1	7.52±0.15 <sup>aG</sup>	9.88±0.15 <sup>aF</sup>	17.63±0.10 <sup>aA</sup>	15.79±0.04 <sup>bB</sup>	12.80±0.26 <sup>bCE</sup>	13.81±0.35 <sup>abD</sup>	15.14±0.28 <sup>bC</sup>
	PE2	8.09±0.53 <sup>aF</sup>	9.65±0.06 <sup>abE</sup>	16.64±0.06 <sup>aA</sup>	15.22±0.08 <sup>dB</sup>	12.44±0.08 <sup>cD</sup>	13.77±0.39 <sup>abC</sup>	16.20±0.65 <sup>aA</sup>
	PE3	8.12±0.23 <sup>aE</sup>	9.40±0.12 <sup>cD</sup>	14.90±0.22 <sup>bA</sup>	14.37±0.25 <sup>bB</sup>	13.17±0.15 <sup>abC</sup>	13.47±0.18 <sup>bC</sup>	15.10±0.35 <sup>bA</sup>
	PE4	8.42±0.79 <sup>aF</sup>	9.68±0.07 <sup>aE</sup>	15.42±0.27 <sup>bB</sup>	16.13±0.14 <sup>bA</sup>	13.41±0.46 <sup>aCD</sup>	12.98±0.20 <sup>cD</sup>	13.79±0.20 <sup>cC</sup>
	PE5	7.79±1.09 <sup>aD</sup>	9.44±0.17 <sup>bCC</sup>	16.54±0.21 <sup>aA</sup>	16.73±0.28 <sup>aA</sup>	13.47±0.30 <sup>bB</sup>	14.09±0.16 <sup>aB</sup>	14.29±0.28 <sup>bC</sup>

<sup>1</sup>Standard error of the means (n=3). <sup>2</sup>Values with different letters within each row(A-G) and column(a-d) differ significantly(p>0.05).

건조방법을 달리하여 건조한 버섯의 재수화율을 측정된 결과(표 7), FD 처리구는 7.27~8.11의 범위로 건조방법 중 높은 재수화율을 나타냈으며 새송이버섯의 형태에 따른 유의차를 나타내지 않았다. 이는 동결건조는 시료가 냉동상태로 낮은 온도 및 높은 진공도에서 수분이 승화되므로 시료의 공극률이 높아 재수화되는 수분의 양이 높게 나타난 것으로 보인다. 건조방법 VD에서는 형태 PE4가 높은 재수화율을 나타냈으며 HAD\_20에서는 PE4와 PE5가 높게 나타났다. HAD\_30에서는 PE1, HAD\_50과 HAD\_70은 PE4가 유의적으로 높은 재수화율을 나타냈다. 형태 PE1-PE3의 재수화율은 건조방법 FD와 HAD\_30 처리구간에 유의적인 차이가 나타나지 않았으며, 형태 PE4는 FD, HAD\_20 그리고 HAD\_30이 유사한 재수화율 값을 나타냈으나, 형태 PE5의 재수화율은 건조방법 FD와 HAD\_20 처리구간에 차이를 나타내지 않았다. 본 연구에서 열풍건조시 건조 온도가 증가함에 따라 버섯의 재수화율이 감소하는 경향을 나타내고 있는데 이는 건조표고버섯(Ha YS 등 2001), 양송이버섯(Loch-Bonazzi 등 1992)의 건조에 관한 연구에서 열풍건조 조건의 경우 건조 온도가 증가할수록 재수화율이 감소한다는 연구와 유사하였다.

표 7. 버섯의 형태별, 건조방법 및 온도에 따라 건조된 새송이버섯의 재수화율

Sample shape	Drying method and drying temperature					
	FD	VD	HAD_20	HAD_30	HAD_50	HAD_70
PE1	7.69±0.21 <sup>1)aA2)</sup>	3.22±0.15 <sup>bC</sup>	6.46±0.76 <sup>bB</sup>	8.09±0.72 <sup>aA</sup>	3.36±0.41 <sup>cC</sup>	3.58±0.31 <sup>cC</sup>
PE2	7.27±0.45 <sup>aA</sup>	3.60±0.28 <sup>bCC</sup>	5.36±0.19 <sup>cB</sup>	7.77±0.81 <sup>abA</sup>	3.35±0.68 <sup>cC</sup>	3.91±0.40 <sup>bCC</sup>
PE3	7.37±1.60 <sup>aA</sup>	3.81±0.28 <sup>bC</sup>	6.03±0.49 <sup>bCAB</sup>	6.91±0.95 <sup>bCA</sup>	5.14±1.44 <sup>abBC</sup>	4.03±0.18 <sup>bC</sup>
PE4	8.11±0.74 <sup>aA</sup>	5.29±1.15 <sup>aB</sup>	7.79±1.38 <sup>aA</sup>	7.80±0.25 <sup>abA</sup>	5.76±0.45 <sup>aB</sup>	5.23±0.24 <sup>aB</sup>
PE5	7.76±0.55 <sup>aA</sup>	3.97±0.23 <sup>bCD</sup>	7.56±0.59 <sup>aA</sup>	6.49±0.59 <sup>bB</sup>	4.58±0.56 <sup>bC</sup>	3.82±0.32 <sup>bCD</sup>

<sup>1</sup>Standard error of the means (n=3). <sup>2</sup>Values with different letters within each row(A-D) and column(a-c) differ significantly(p>0.05).

표 8은 건조된 새송이버섯의 갈변화를 측정된 결과이다. 건조된 새송이버섯을 분말화 한 후 10% trichloroacetic acid 용액을 가한 후 여과한 액의 흡광도를 측정하여 갈변도를 나타내었다. VD 처리구는 0.056~0.084로 형태 PE3을 제외한 나머지 형태들은 건조 방법 중에서 가장 높은 흡광도를 나타내어 시료의 갈변이 비교적 큰 것으로 나타났다. 온도 조건에 따른 열풍건조의 처리구는 HAD\_30과 HAD\_50에서 낮은 값을 나타내는 경향이였다.

표 8. 버섯의 형태별, 건조방법 및 온도에 따라 건조된 새송이버섯의 갈변화

Sample shape	Drying method and drying temperature					
	FD	VD	HAD_20	HAD_30	HAD_50	HAD_70
PE1	0.061 <sup>aB1)</sup>	0.084 <sup>aA</sup>	0.036 <sup>aD</sup>	0.029 <sup>bE</sup>	0.028 <sup>bE</sup>	0.045 <sup>bC</sup>
PE2	0.058 <sup>aA</sup>	0.056 <sup>dA</sup>	0.035 <sup>aB</sup>	0.027 <sup>bC</sup>	0.032 <sup>aB</sup>	0.059 <sup>aA</sup>
PE3	0.062 <sup>aA</sup>	0.057 <sup>dB</sup>	0.034 <sup>aD</sup>	0.030 <sup>bE</sup>	0.027 <sup>bcF</sup>	0.039 <sup>cC</sup>
PE4	0.051 <sup>bB</sup>	0.069 <sup>cA</sup>	0.035 <sup>aC</sup>	0.028 <sup>bD</sup>	0.028 <sup>bD</sup>	0.037 <sup>cC</sup>
PE5	0.050 <sup>bB</sup>	0.075 <sup>bA</sup>	0.035 <sup>aC</sup>	0.033 <sup>aC</sup>	0.025 <sup>cD</sup>	0.035 <sup>dC</sup>

<sup>1)</sup>Values with different letters within each row(A-D) and column(a-d) differ significantly(p>0.05).

새송이버섯을 5가지 형태로 절단, 건조방법(동결건조, 진공건조, 열풍건조) 및 열풍건조의 온도(20°C, 30°C, 50°C, 70°C)를 달리한 건조 버섯의 건조특성을 조사한 결과, 버섯의 1차 가공품을 판매하는 경우 동결건조한 시료가 생시료와 가장 비슷한 외관을 유지하여 외관상의 품질로는 가장 좋은 것으로 판단되며, 열풍건조시 버섯의 외관, 갈변의 정도, 재수화율 등 고려시 열풍건조 온도가 30°C가 적당할 것으로 판단된다. 따라서 그림 4같이 동결건조\_PE5시료와 열풍건조 30°C\_PE3의 시료를 케이스에 담아 하나의 건조품으로서 예시를 제시하였다. 반면 2차 가공의 과정을 거치게 된다면 본 연구에서 실시한 건조방법 및 버섯의 형태에 따라서 차년도들의 버섯 가공제품에 맞는 것을 선택하여 다양하게 적용시킬 수 있을 것으로 사료된다.



그림 4. 새송이버섯 건조품 예시

#### 다. 버섯분말 전처리 연구

##### 1) 재료 및 방법

##### 가) 재료

버섯은 느타리버섯과 새송이버섯을 전주 소재 마트에서 구입하여 실험하였다.

##### 나) 건조 방법

건조방법은 동결건조 방법과 열풍건조를 실시하였다. 열풍건조의 조건은 65°C에서 8시간 건조하여 수분함량 15% 미만으로 건조하여 실험에 사용하였다.

##### 다) 분쇄방법

건조버섯을 분말화하기 위해 분쇄방법을 일반분쇄, 불밀, 편밀로 달리하였다. 일반분쇄는 가정용 분쇄기(를 이용하였으며 불밀은 분쇄조건 260 rpm에서 30분간 분쇄하였다.

라) 수분함량

수분함량은 105°C 에서 상압 건조하여 측정하였다.

마) 입도 분석

평균입도는 버섯 분말을 증류수에 분산시켜 particle size analyzer(CILAS 1190, CILAS, France)를 이용하여 측정하였다.

바) 색도 측정

색도는 시료를 분쇄하여 Hunter 색도계(CR-400, Konica Minolta Sensing Inc., Osaka, Japan)로 명도(L, lightness), 적색도(a, redness), 황색도(b, yellowness)를 5회 반복 측정하여 평균값을 나타냈으며, 표준백판 값은 L : 93.31, a : -0.35, b : 2.51 이다.

2) 결과 및 고찰

가) 느타리 버섯 분말의 품질 특성

① 수분함량

느타리버섯의 분쇄 조건에 따른 수분함량은 표 9와 같다. 건조조건은 열풍과 동결로 달리하였으며 분쇄방법은 가정용 일반 분쇄, 핀밀 분쇄, 볼밀 분쇄로 달리하였다. 열풍건조 느타리버섯의 분말의 수분함량은 2.08~3.05% 수준으로 나타났으며 동결건조 분말은 3.48~4.66%수준으로 나타났다. 분쇄방법에 의한 수분함량의 변화는 열풍건조 분말은 볼밀의 경우 수분함량이 가장 높게 나타났으나 동결건조 분말은 볼밀이 가장 낮은 경향을 나타내었다.

표 9. 느타리버섯의 분쇄 조건에 따른 수분함량

건조방법	분쇄방법	수분함량(%)
열풍	일반	2.08±0.31c
	핀밀	2.66±0.12b
	볼밀	3.05±0.10a
동결	일반	4.28±0.35
	핀밀	4.66±0.68
	볼밀	3.48±0.26

② 색도

느타리버섯의 분쇄 조건에 따른 색도변화 결과는 표 10과 같다. 열풍건조 느타리버섯의 L, a 및 b 값은 76.24~78.61, 0.19~0.34 및 11.37~14.45 수준으로 나타났다. 동결건조 느타리버섯의 L, a 및 b 값은 각각 82.52~85.34, -1.99~-1.55 및 13.14~16.23 수준이었다. 열풍건조 분말의 경우 L값은 핀밀이 가장 낮은 수준을 나타내었으며 b값은 볼밀이 가장 낮은 수준을 나타내었다. 동결건조 분말의 경우 L값은 일반분쇄가 가장 낮았으며 b값은 볼밀이 가장 낮은 수준을 나타내었다.

표 10. 느타리버섯의 분쇄 조건에 따른 색도변화

건조방법	분쇄방법	색도값		
		L	a	b
열풍	일반	78.52±0.27a	0.19±0.09	13.61±0.18a
	핀밀	76.24±0.72b	0.48±0.18	14.45±0.61a
	볼밀	78.61±0.76a	0.34±0.08	11.37±0.37b
동결	일반	82.52±0.31	-1.60±0.05	15.35±0.10
	핀밀	85.34±0.12	-1.99±0.02	16.23±0.08
	볼밀	84.59±0.44	-1.55±0.04	13.14±0.55

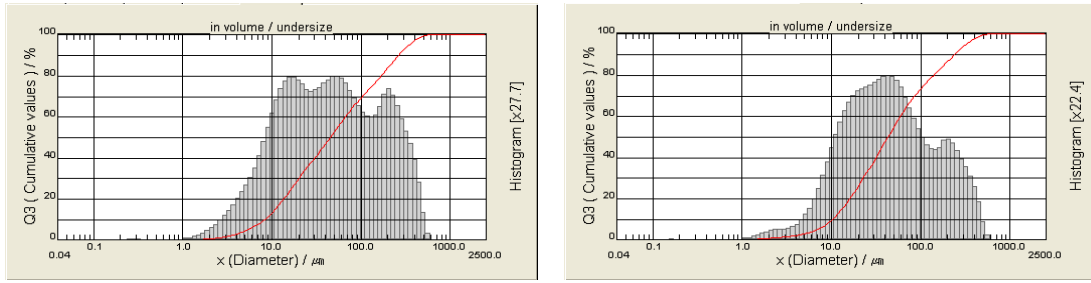
③ 입도 분석

느타리버섯의 분쇄 조건에 따른 입도 분석 결과는 표 11에 나타내었다. 열풍건조 느타리버섯분말의 입도의 평균값은 핀밀이 가장 높았으며 볼밀이 가장 낮은 수준을 나타내었다. 동결건조 느타리버섯 분말의 입도 평균값 또한 열풍건조와 비슷한 경향을 나타내었다.

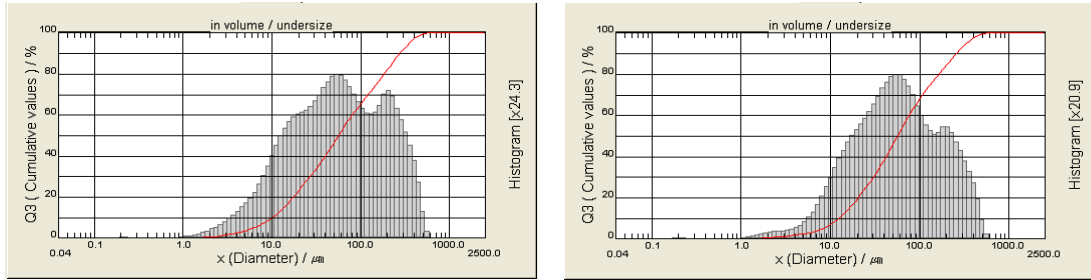
표 11. 느타리버섯의 분쇄 조건에 따른 입도 변화

건조방법	분쇄방법	Particle size ( $\mu\text{m}$ )			
		<10%	Mean	Medium	<90%
열풍	일반	10.30±0.03	86.36±0.67	43.50±0.21	238.75±2.59
	핀밀	12.41±0.08	97.96±0.44	57.08±0.28	253.56±0.50
	볼밀	4.50±0.03	16.55±0.09	13.09±0.04	33.78±0.18
동결	일반	13.82±0.03b	88.30±1.20b	53.08±0.43a	223.58±3.72b
	핀밀	16.35±0.13a	108.53±0.96a	80.32±0.70b	259.97±2.25a
	볼밀	7.32±0.05c	26.01±0.14c	20.25±0.10c	53.54±0.35c

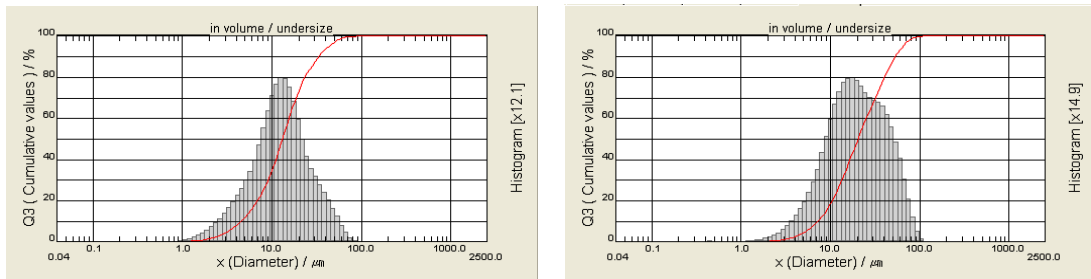




일반



핀밀



볼밀

열풍건조

동결건조

그림 5. 느타리 버섯 조건별 입도 그래프.



그림 6. 느타리버섯 분말 사진

나) 새송이버섯 분말의 품질 특성

① 수분함량

새송이버섯의 분쇄 조건에 따른 수분함량은 표 12에 나타내었다. 열풍건조 새송이버섯 분말의 수분함량 결과 일반분쇄에 의한 분말의 수분함량이 6.17% 수준으로 가장 낮았으며 불밀이 7.20% 수준으로 가장 높은 수준을 나타내었다. 동결건조 느타리버섯 분말의 수분함량 결과 3.10~4.66% 수준이었으며 편밀이 가장 높았으며 일반 분쇄 분말이 가장 낮은 것으로 나타났다.

표 12. 새송이버섯의 분쇄 조건에 따른 수분함량

건조방법	분쇄방법	수분함량(%)
열풍	일반	6.17±0.25b
	편밀	6.62±0.34b
	불밀	7.20±0.45a
동결	일반	3.10±0.26
	편밀	4.66±0.68
	불밀	3.19±0.14

② 색도

새송이버섯의 분쇄 조건에 따른 색도 변화는 표 13에 나타내었다. 열풍 느타리버섯 분말의 L, a, b 값은 각각 78.52~82.90, 0.19~1.56, 13.61~17.69 수준으로 나타났다. L값은 불밀이 가장 높은 수준을 보였으며 a 및 b값은 편밀이 가장 높은 수준을 나타내었다. 동결 느타리버섯 분말의 L, a, b값은 각각 84.59~85.89, -1.99~-0.21 및 10.32~16.23 수준을 나타내었다.

표 13. 새송이버섯의 분쇄 조건에 따른 색도변화

건조방법	분쇄방법	색도값		
		L	a	b
열풍	일반	78.52±0.27	0.19±0.09	13.61±0.18
	편밀	78.91±0.70	1.56±0.18	17.69±0.59
	불밀	81.90±0.19	0.72±0.01	15.52±0.34
동결	일반	85.89±1.18	-0.21±0.01	10.32±0.24
	편밀	85.34±0.12	-1.99±0.02	16.23±0.08
	불밀	84.59±0.44	-1.55±0.04	13.14±0.55

③ 입도

새송이버섯의 분쇄 조건에 따른 입도 변화는 표 14에 나타내었다. 분쇄별 열풍 새송이버섯의 평균 입도는 16.55~103.60 μm 수준으로 불밀이 가장 낮은 수준을 나타내었다. 분쇄별 동결 새송이버섯의 평균입도 또한 열풍건조 느타리 버섯과 비슷한 경향을 나타내었다.

표 14. 새송이버섯의 분쇄 조건에 따른 입도변화

건조방법	분쇄방법	Particle size ( $\mu\text{m}$ )			Mean Diameter
		Diameter at 10%	Diameter at 50%	Diameter at 90%	
열풍	일반	$8.30 \pm 0.05$	$46.13 \pm 1.08$	$265.79 \pm 5.51$	$95.40 \pm 1.95$
	핀밀	$10.00 \pm 0.07$	$56.69 \pm 0.82$	$274.84 \pm 2.20$	$103.60 \pm 0.48$
	볼밀	$4.50 \pm 0.03$	$13.09 \pm 0.04$	$33.78 \pm 0.18$	$16.55 \pm 0.09$
동결	일반	$15.41 \pm 0.16\text{b}$	$54.17 \pm 1.13\text{b}$	$229.38 \pm 2.84\text{a}$	$90.19 \pm 1.50\text{b}$
	핀밀	$16.34 \pm 0.19\text{a}$	$60.01 \pm 0.19\text{a}$	$228.98 \pm 0.93\text{a}$	$94.18 \pm 0.39\text{a}$
	볼밀	$5.48 \pm 0.06\text{c}$	$15.09 \pm 0.16\text{c}$	$42.31 \pm 0.34\text{b}$	$20.11 \pm 0.18\text{c}$

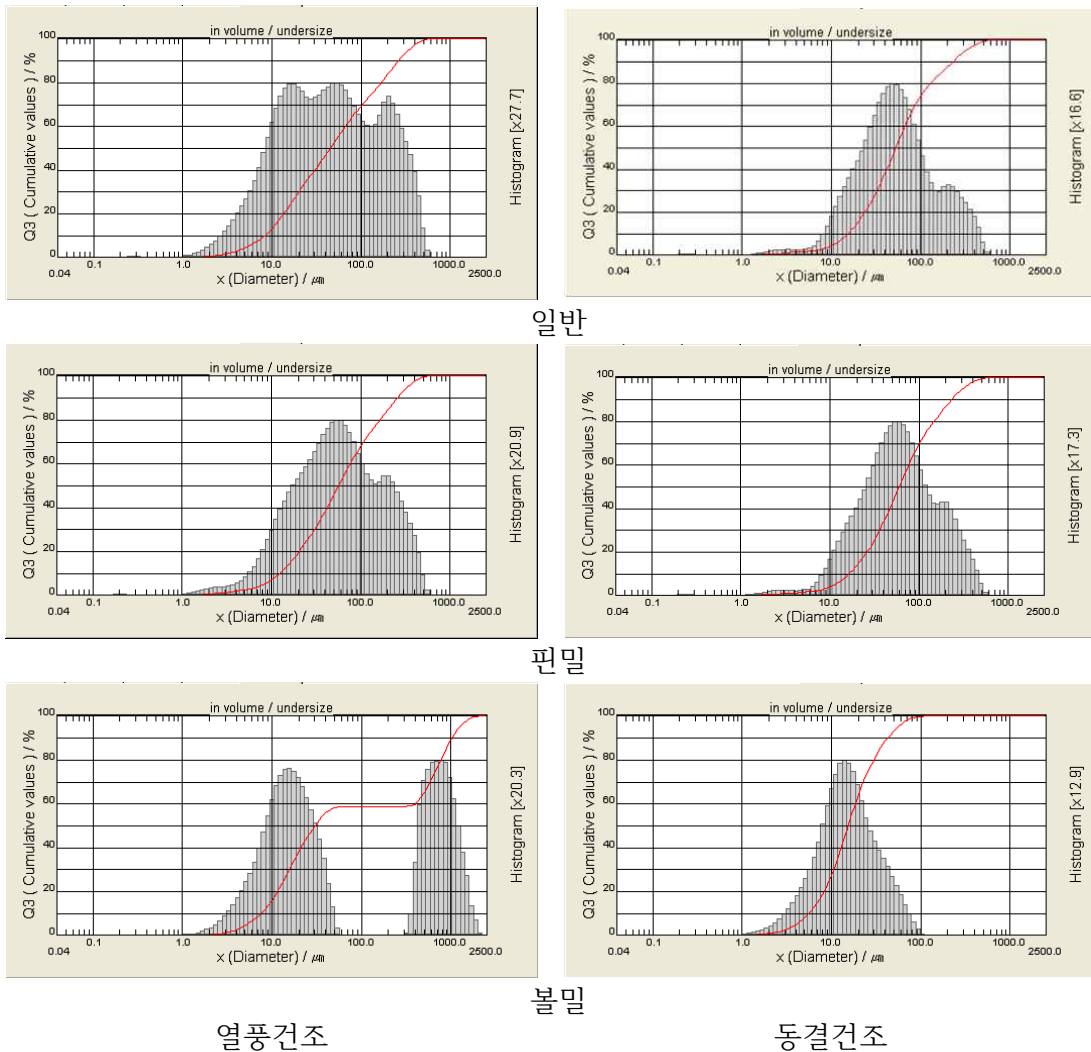


그림 7. 새송이버섯 조건별 입도 그래프.



그림 8. 새송이버섯 분말 사진.

라. 국내의 버섯 가공품 조사분석

1) 국내 버섯가공식품 시장현황

버섯가공식품에는 분말, 건조, 절임 등 1차 가공식품과 소스, 스프, 리조또 등 2차 가공식품이 있다. 시중에 있는 국내 버섯가공식품은 즉석식품, 소스, 장류, 과자, 빵, 면류가 있었으며, 즉석식품은 죽이 가장 많으며, 소스류는 고기양념, 장류는 된장, 고추장이 가장 많다.

버섯 과자류, 빵류는 식품 영세기업이 주로 생산하고 있으며, 즉석식품, 소스류, 장류는 식품 대기업, 중소기업, 영세기업이 모두 생산하고 있다. 버섯 기능성 식품은 버섯 추출물을 활용한 제품이 주를 이루고 있으며, 니아신, 베타글루칸 등 혈액순환 개선 및 항노화 작용을 하는 건강보조식품이나 화장품 등이 있다. 국내 버섯 가공식품 주요 성분은 표고버섯이 가장 많으며, 양송이버섯, 상황버섯, 새송이버섯, 영지버섯, 노루궁뎅이버섯, 느타리버섯, 팽이버섯, 목이버섯, 애느타리버섯, 차가버섯 등이 사용되고 있다.

표 15. 버섯을 이용한 국내가공식품(과자류)

구분	과자류					
제품 사진						
제품명	버섯 빵	느타리버섯칩	순수바다 라이스칩	표고버섯현미쌀 과자	머쉬링	루솔 에코칩
제조사 및 제조국	함지박, 한국	명성식품, 한국	폴무원, 한국	참다움, 한국	송이영농, 한국	루솔에프앤디, 한국
주요성분	버섯 5.26%	느타리버섯 90%	표고버섯분말	표고버섯과립 3.75%	표고버섯 2.5%	표고버섯분말 3%

표 16. 버섯을 이용한 국내가공식품(건강기능식품, 면류)

구분	화장품	건강기능식품				면류
제품 사진						
제품명	엘스레시oco 에너지 부스팅 토너	능여울 美	엘가닉 꽃송이버섯	류충현 약용버섯 국민엑기스	꽃송이버섯	우리밀 버섯소면
제조사 및 제조국	(주)아리엔제이, 한국	곡성농이영농조합법인, 한국	윤상철 잎새버섯연구소, 한국	명인명품, 한국	제일바이오택, 한국	홍신식품, 국산
주요성분	정제수, 상황버섯추출물, 흰목이버섯추출물	농이버섯, 헛개나무줄기, 느릅나무	꽃송이버섯 추출물	눈꽃동충하초 28%, 상황버섯 15% 등	꽃송이 균사체 100%	버섯분말 5%

표 17. 버섯을 이용한 국내가공식품(소스류)

구분	소스류					
제품 사진						
제품명	대게간장소스	불고기양념	굴소스	순두부찌개양념	굴소스	불고기양념
제조사 및 제조국	(주)BB.F, 한국	산마루영농조합법인, 한국	(주)해마식품, 한국	산마루영농조합법인, 한국	사랑과정성, 한국	토리식품, 한국
주요성분	말린 표고	표고버섯추출농축액	표고버섯분말	표고버섯추출농축액, 표고버섯가루	느타리버섯 10.63%	무농약 표고버섯
제품 사진						
제품명	청정원 버섯크림 스파게티소스	청정원 미트토마토 스파게티소스	청정원 고르곤졸라 스파게티소스	청정원 까르보나라 스파게티소스	찬마루 간짜장 요리소스	폰타나 카르니아 베이컨&머쉬룸 크림 파스타소스
제조사 및 제조국	(주)대상, 한국	(주)대상, 한국	(주)대상, 한국	(주)대상, 한국	(주)피피이씨음성생면, 한국	(주)진성에프엠, 한국
주요성분	양송이슬라이스 14%, 양송이버섯	양송이버섯	새송이버섯 8%, 양송이엑기스분말,	새송이버섯 8%, 양송이엑기스분말,	불린목이버섯	양송이버섯 0.8%, 양송이분말 0.03%
제품 사진						
제품명	버섯맛간장소스	홍게맛장소스	양송이 스테이크소스	파인애플, 배, 버섯으로 맛을 더한 소불고기양념	가정에서 간편하게 간장찜닭양념	프레스코 까르보나라 스파게티소스
제조사 및 제조국	(주)BB.F, 한국	홍일식품, 한국	(주)오뚜기, 한국	(주)오뚜기, 한국	(주)오뚜기, 한국	(주)오뚜기, 한국
주요성분	양송이 추출물 30%	표고버섯	양송이 2.6%	표고버섯엑기스	표고버섯엑기스	양송이버섯



표 18. 버섯을 이용한 국내가공식품(즉석식품류)

구분	즉석식품류					
제품 사진						
제품명	순수한 차가버섯분말	건표고버섯(채)	입맛 살리는 표고버섯절임	표고버섯캔(채)	양송이버섯캔 특별(슬라이스)	오뚜기 콤비네이션 피자
제조사 및 제조국	허브큐어, 한국	(주)일집, 한국	(주)모아, 한국	아워홈, 한국	아워홈, 한국	(주)조흥, 한국
주요성분	차가버섯분말 100%	표고버섯 40g	표고버섯 200g	표고버섯 52.8%	양송이 52.8%	새송이버섯
제품 사진						
제품명	자이언트피자불고기	리오 햄피자브리토	오뚜기 불고기사각피자	바로먹는 카레(220g)	자연드림우리카레	차돌박이 된장찌개
제조사 및 제조국	(주)사니, 한국	(주)천일식품, 한국	(주)조흥, 한국	토리식품, 한국	농업회사법인 쿠팡푸드시스템(주), 한국	(주)도야지식품, 한국
주요성분	양송이버섯	양송이버섯	새송이버섯	표고버섯	표고버섯분말	건표고버섯
제품 사진						
제품명	중화풍 짬뽕국	오뚜기 된장찌개	대나무통 표고버섯밥	우리 비빔밥버섯	소고기 버섯비빔밥	무청시래기 표고버섯 솔밥
제조사 및 제조국	동립푸드(주), 한국	(주)오뚜기, 한국	산채푸드, 한국	참미푸드, 한국	한우물영농조합법인, 한국	한우물영농조합법인, 한국
주요성분	건목이버섯	표고버섯	표고버섯 15%	건표고버섯 1%	애너타리버섯 10.98%, 새송이버섯 7.32%, 표고버섯 2.2%	건표고슬라이스 0.92%
제품 사진						
제품명	주먹밥버섯	슈퍼 곡물 귀리밥 & 버섯불고기	표고버섯 우린물로 만든 닭가슴살 볶음밥	아침엔본죽 전복버섯죽	자연의 담은죽 -한우고기 버섯죽	슈퍼푸드 버섯죽
제조사 및 제조국	에이뷰, 국산	씨케이케이, 한국	청정원, 한국	동방푸드마스타, 국산	장뜰영농조합법인, 국산	보드람죽, 국산
주요성분	표고버섯 15.9%, 새송이버섯 15.9%	표고버섯 2.44%	표고버섯농축액 1.71%	새송이버섯 1.5%, 표고버섯 1.5%	동결건조 느타리버섯, 동결건조 표고버섯	새송이버섯 3%, 느타리버섯 1.5%
제품 사진						
제품명	발아현미 버섯마죽	쇠고기 버섯죽	얇이밀 2단계 한우배추 표고버섯죽	표고송이버섯 마죽	소고기버섯죽	집밥식 버섯칼국수
제조사 및 제조국	광야식품, 국산	송림푸드, 국산	아이푸드, 국산	오양식품, 국산	아워홈, 국산	면사랑, 국산
주요성분	표고버섯분말 2.2%	표고버섯갓 1%	표고버섯 5%, 팽이버섯 5%	표고버섯혼합분말 4.92%	건표고버섯 0.34%	버섯 베이스 3.34%, 건표고버섯 55%

표 19. 버섯을 이용한 국내가공식품(장류)

구분	장류					
제품 사진						
제품명	순간장소스-국물용	전통의 맛 한우볶음고추장	한식비법 우리콩강된장	다담 청국장 양념	김인순 볶음고추장 블랙라벨 표고버섯	매운양념장 핫짬
제조사 및 제조국	아이배넷(주), 한국	순창문옥레식품, 한국	(주)제이에스그린푸드, 한국	씨제이제일제당(주), 한국	프롬웰, 한국	버들식품, 한국
주요성분	표고버섯추출액 기스	표고버섯	표고버섯분말, 한국	표고버섯액기스 분말	표고버섯 35%	표고버섯
제품 사진						
제품명	순창아좁마 상황버섯 고추장	순창아좁마 상황버섯 된장	힘찬 전통재래간장	순창향적원 상황버섯 된장	순창향적원 상황버섯 고추장	옛맛뚝배기 들푸래된장
제조사 및 제조국	순창아좁마식품, 한국	순창아좁마식품, 한국	농업회사법인힘찬농원(유), 한국	순창전통향적원, 한국	순창전통향적원, 한국	뚝배기식품, 한국
주요성분	상황버섯추출액 6%	상황버섯추출액 6%	고송버섯 2%	상황버섯 15%	상황버섯 15%	상황버섯 0.5%
제품 사진						
제품명	버섯 양념청국장	명품 버섯 양념된장	명품 소고기 양념된장	성주리 재래 한식된장	힘찬 참살고추장	힘찬 고송버섯된장
제조사 및 제조국	이조식품, 한국	이조식품, 한국	이조식품, 한국	성주리된장, 한국	농업회사법인힘찬농원(유), 한국	농업회사법인힘찬농원(유), 한국
주요성분	표고버섯 10%	표고버섯 13%, 느타리버섯 4%	버섯	표고버섯 12%	고송버섯 2%	고송버섯가루 12%

2) 국외 버섯가공식품 시장현황

국내 소스류는 간장을 기본으로 한 불고기, 갈비양념이 다수이나, 미국과 유럽은 버섯을 이용하여 다양한 파스타 소스류가 있으며, 특히 이탈리아는 트리플(송로버섯) 소스가 주를 이루고 있다. 미국에서는 주로 양송이버섯이 소비되지만, 최근 표고버섯에 대한 미국 소비자들의 선호도가 높아지면서 생 표고버섯, 통조림 표고버섯, 냉동 표고버섯 등의 다양한 제품이 증가하고 있다. 미국과 유럽의 신선버섯 포장 또한 플라스틱 용기, 비닐팩, 유리병, 통조림 등의 형태로 유통되고 있으며, 버섯 가공식품에서 통조림 형태의 제품과 레토르트 포장 제품이 주를 이루고 있다. 또한, 유기농 신선버섯과 건강개선보조식품 시장은 아직 크게 형성되어 있지 않으며, 1·2차 가공식품을 플라스틱 용기, 유리병, 통조림 형태의 소스 제품이 많다. 본인들은 간편식과 레토르트에 사용되는 건조 버섯 또는 스프에 버섯 소비량이 많은 편이며, 편의점에서 판매되고 있는 라멘 또는 스프 종류의 소비량과의 관계가 있는 것으로 예측된다.

시중에 있는 국외 버섯 가공식품은 즉석식품, 소스류, 과자, 빵이 있으며, 즉석식품은 리조또와 스프가 가장 많으며, 소스류는 파스타 소스, 송로버섯(트리플) 소스가 가장 많다. 국외 버섯 가공식품 주요 성분은 송로버섯, 포르치니, 표고버섯, 포토벨로 버섯, 양송이버섯, 송이버섯, 팽이버섯, 느타리버섯등이 함유되어있다.

표 20. 버섯을 이용한 국외가공식품(과자류)













구분	과자류					
제품 사진						
제품명	茸のまんましいたけ	茸のまんまエリンギ	Oyster mushroom crisps	香菇	Crispy Fried Enoki Mushroom	shiitake mushroom chips
제조사 및 제조국	Mikakuto Co., Ltd, Japan	Mikakuto Co., Ltd, Japan	FruLifresh, Singapore	大山合, China	HuaHed, Thailand	JIAJIABAO, China
주요 성분	しいたけ	エリンギ	Oyster	香菇 400g	Enoki Mushroom 97%	shiitake mushroom
제품 사진						
제품명	Crispy shiitake	SHIITAKE MUSHROOM CHIPS	Crispy Shiitake	Lonolife Cream of Mushroom Broth Snack	Premium Shiitake Mushroom Chips	Shiitake Chips
제조사 및 제조국	gezonde Hills Farm Co Ltd, Thailand	DJ&A, Australia	PRITIP, Thailand	Lonolife, USA	Yuguo Farms, USA	Xixia Panrun Foods Co., Ltd, USA
주요 성분	Shiitake 99%	Shiitake Mushrooms 60%	Shiitake Mushrooms 97%	mushroom flavor, mushroom	Shiitake mushroom	Fresh shiitake mushrooms

표 21. 버섯을 이용한 국외가공식품(소스류)

구분	소스류					
제품 사진						
제품명	Sayer's Gourmet Mushroom Steak Sauce	Vegetarian Mushroom Oyster Sauce	Indian Mushroom Masala	Portobello Mushroom Sauce	Mushroom Alfredo Sauce	RAGU Super Chunky Mushroom Sauce
제조사 및 제조국	Sayer's Old Country Kitchen, USA	Vegecyber, Taiwan	Tasty Bite, India	Stonewall Kitchen, USA	Bertolli, USA	MIZKAN AMERICA INC, USA
주요 성분	Mushrooms	Mushrooms	Mushrooms	Mushrooms	Portobello Mushrooms	white mushroom
제품 사진						
제품명	Tesco Creamy mushroom Sauce	Dolmio Express Creamy Mushroom Sauce	Tesco Finest Wild Mushroom Sauce	Chicken Tonight Creamy Mushroom Sauce	Tesco Pasta Chicken And Mushroom Sauce	Loyd Grossman Tomato And Wild Mushroom Sauce
제조사 및 제조국	Tesco Stores Ltd., UK	Mars Food UK Ltd., UK	Tesco Stores Ltd., UK	Chicken Tonight, Symington's Ltd., UK	Tesco Stores Ltd., UK	The Premier Foods Group, UK
주요 성분	mushroom 15%, mushroom powder	mushroom 9.8%, mushroom	wild mushroom 6%, shiitake mushroom	mushroom 12%, mushroom extract	Dried mushrooms, mushroom powder	Wild mushrooms 5%, mushroom







		concentrate 1.7%	3.5%			stock 1%
제품 사진						
제품명	Porcini Mushroom Cream	Leggo's Bolognese with Mushroom Pasta Sauce	Simply Organic Mushroom Sauce Seasoning MIX	Porcini Mushrooms And White Truffle Cream	Chicken Livers Crostino with Truffle	Organic Bruschetta Sauce with Summer Truffle
제조사 및 제조국	SANCON COSTA LIGURE SRL, Italy	Simplot Australia Pty Ltd., Australia	Simply Organic, USA	Bernardini Tartufi, Italy	Savini Tartufi, Italy	Savini Tartufi, Italy
주요 성분	porcini mushroom 54%	mushroom 8%, natural mushroom flavour	organic mushrooms	porcini mushrooms 32%, white truffle 4%, bianchetto truffle	summer truffle 3%	summer truffle 3%

표 22. 버섯을 이용한 국외가공식품(즉석식품류)

구분	즉석식품류					
제품 사진						
제품명	에링기의소테어소스	에링기와豚肉의고마味噌炒めの素	에링기와시메지의きのこ炒め	しいたけの肉詰め	Mushroom Rice	Cape Farm Mushroom
제조사 및 제조국	모란ボン, Japan	이치비키株式会社, Japan	日本食研, Japan	TableMark, Japan	Uncle Bens, EU	South Africa
주요 성분	에링기	에링기	에링기	しいたけ	Mushrooms 7.9%	champignon
제품 사진						
제품명	Giorgio Pieces & Stems Mushrooms,	Green Giant Mushrooms Pieces & Stems, 4.0	Pennsylvania Dutchman Mushrooms Chunky Style Portabella	Buckwheat Mushroom Brown Rice Ramen	Ve Wong Instant Noodle, Pork & Mushroom	Mushroom Ramen
제조사 및 제조국	Giorgio Food Inc., USA	Green Giant, USA	Pennsylvania Dutchman, USA	Lotus Foods, USA	Ve Wong, Taiwan	Koyo, USA
주요 성분	cultivated mushroom 4oz(100g)	champignon 100%	Mushroom 113g	Shiitake flour, Mushroom Powder	Mushrooms	Shiitake Mushroom Powder
제품 사진						
제품명	Mushroom Medley Noodle Bowl	Sesame chicken rice noodle soup bowl	Ristorante Pizza Funghi	Risotto with porcini mushrooms and carnaroli rice	Ham Mushroom And Mascarpone Pizza	Spicy Red Miso Soup
제조사 및 제조국	Thai Kitchen, China	Simply Asia, USA	Dr. Oetker UK Ltd., UK	Les Toques Blanches du Monde, France	Tesco Stores Ltd., UK	Tsubi Soup, Japan
주요 성분	Shiitake Mushroom	Mushrooms	mushrooms 16%	Porcini Mushrooms 3%	portobellini mushroom 7%, porcini mushroom powder	Enoki, Nameko, Maitake, Shiitake Mushrooms
제품 사진						
제품명	White Truffle Cream	sTruffled Red Sauce	Black Truffle Pate	King Chicken and Mushroom	Condensed Soup, Cream of Mushroom	Bowls Mushroom Risotto



제조사 및 제조국	Urbani Tartufi, Italy	La Favorita, Italy	La Rustichella, Italy	Pot Noodle, UK	Campbell's Slow Kettle, USA	Amy's Kitchen, USA
주요 성분	white truffles 5%	summer truffle	champignon mushrooms, black truffle	Mushroom 1.4%	Mushrooms	Mushrooms

구분	즉석식품류					
제품 사진						
제품명	Alessi Funghi Risotto with Porcini Mushrooms	Cup A Soup with Croutons Cream of Mushroom	Cream of Wild Mushroom Soup with Garlic	Organic Cream of Mushroom Condensed Soup	Creamy Mushroom Soup	Creamy Portobello Mushroom Soup
제조사 및 제조국	Alessi, Italy	Batchelors, UK	Knorr, Germany	Pacific Foods, USA	Progresso, USA	Imagine Natural Creations, USA
주요성분	Porcini Mushrooms	Mushrooms 2%	Mushrooms	Mushrooms	Mushroom Extract	Mushrooms
제품 사진						
제품명	HMR Mushroom Risotto	Mushroom & Herb Risotto	Lundberg Family Farms Risotto	Chicken Risotto & Portabella Mushrooms	Mushroom Risotto	Italian Risotto
제조사 및 제조국	HRM, USA	Trader Joe's, USA	Lundberg, USA	Earth's Best, USA	Stonewall Kitchen, USA	Roland USA
주요성분	Mushrooms	Mushrooms	Organic Wild Porcini Mushrooms	Organic Portabella Mushrooms	Mushrooms	Porcini Mushrooms
제품 사진						
제품명	Risotto Porcino	Chik'N & Mushroom Risotto	Risotto with Porcini Mushroom	Organic Mushroom Broth	Italia Mushroom Risotto Meal	Easy Farro Risotto with Porcini Mushrooms
제조사 및 제조국	Riso Scotti, Italy	Loma Linda Blue, USA	Cucina Viva, Italy	Pacific Foods, USA	Sam's Choice, USA	Nature's Earthly Choice, USA
주요성분	Porcino Mushrooms	Mushrooms	Porcini Mushrooms 3%	Organic Mushrooms	Mushrooms	Porcini Mushrooms

### 3) 개발 대상 제품 선발을 위한 버섯의 성분 연구

팽이버섯, 느타리버섯, 새송이버섯의 성분분석은 동결조한 후 분말화하여 분석하였다. 표 23은 버섯의 일반성분 분석 결과로, 3 종류의 버섯에는 조단백질과 조섬유가 많이 함유되어 있었다. 조섬유는 느타리버섯이 34.02%, 새송이버섯이 26.81%, 팽이버섯이 20.30%로 나타났다. 조단백질은 새송이버섯이 25.78%, 팽이버섯이 20.70%, 느타리버섯이 16.77%로 나타났다.

표 23. 버섯의 일반성분 분석

	팽이버섯	느타리버섯	새송이버섯
수분 (%)	5.78	0.00	0.02
조지방 (%)	2.03	1.96	2.76
조단백질 (%)	20.70	16.77	25.78
조섬유 (%)	20.30	34.02	26.81
조회분 (%)	5.56	4.69	5.64



표 24는 버섯의 무기질, 비타민, 베타글루칸 성분을 분석한 결과이다. 버섯의 칼륨은 팽이버섯이 2272.49 mg/100 g, 느타리버섯이 1940.65 mg/100 g, 새송이버섯이 2542.01 mg/100 g을 함유하고 있는 것으로 나타났다. 비타민 B2는 팽이버섯과 새송이버섯에서 함유되어있었으나 느타리버섯에서는 검출되지 않았다. 베타글루칸은 팽이버섯이 188.26 mg/100 g, 느타리버섯이 360.73 mg/100 g, 새송이버섯이 219.29 mg/100g 을 함유하고 있는 것으로 나타났다.

표 24. 버섯의 무기질, 비타민, 베타글루칸 성분 분석

	팽이버섯	느타리버섯	새송이버섯
마그네슘 (mg/100g)	81.97	119.94	90.08
칼륨 (mg/100g)	2272.49	1940.65	2542.01
인 (mg/100g)	683.75	374.19	717.5
철 (mg/100g)	7.56	8.88	3.49
비타민B1 (mg/100g)	0.37	0.13	0.23
비타민B2 (mg/100g)	0.51	-	0.22
나이아신 (mg/100g)	-	-	-
베타글루칸 (mg/100g)	188.26	360.73	219.29

3종류 버섯의 구성아미노산을 분석한 결과는 표 1-25와 같다. 팽이버섯은 알라닌, 글루탐산, 라이신, 아스파라긴산, 페닐알라닌 등이 많이 나타났으며, 느타리버섯은 글루탐산, 아스파라긴산이 많이 나타났다. 새송이버섯은 세린, 알라닌, 글루탐산, 라이신, 로이신, 아르기닌, 아스파라긴산, 트레오닌등이 높게 나타났다.

표 25. 버섯의 성분 분석

	팽이버섯	느타리버섯	새송이버섯
티로신	437.95	230.41	321.8
글리신	765.26	606.12	926.00
세린	878.51	793.47	1183.86
알라닌	1146.59	841.84	1114.47
글루탐산	2956.02	1947.76	2754.09
라이신	1087.15	899.18	1424.11
로이신	974.90	868.37	1219.71
구성아미노산 (mg/100g)	메티오닌	-	-
	발린	685.74	542.45
	아르기닌	652.61	594.29
	아스파라긴산	1427.91	1940.00
	이소로이신	631.53	533.88
	트레오닌	826.91	722.86
	페닐알라닌	1038.55	666.94
	프롤린	347.39	241.02
	히스티딘	463.86	300.00

## 요약

- 건조방법(동결건조, 진공건조, 열풍건조) 및 열풍건조의 온도를 20℃, 30℃, 50℃, 70℃로 달리하여 건조한 팽이버섯, 느타리버섯, 새송이버섯의 건조특성을 조사하였다.
- 팽이버섯은 동결건조 시료의 외관이 생시료와 가장 비슷하였으며 열풍건조시 50℃에서 건조시키는 것이 동결건조한 팽이버섯의 재수화율, 갈변도 등에 있어서 큰 차이를 나타내지 않는 것을 확인하였다.
- 느타리버섯은 열풍건조한 HAD\_30, HAD\_50의 처리구는 재수화율 및 갈변도에서 유사한 값을 나타냈으며 동결건조시 느타리버섯의 색상 및 형태는 생버섯과 가장 유사하였으며 동결건조한 시료의 재수화율이 가장 높은 값을 나타내었다.
- 새송이버섯은 5가지의 형태로 절단하고 건조방법을 달리하여 건조한 결과, 5가지 형태 모두 동결건조하였을 때 재수화율이 높게 나타났으며 열풍건조는 건조온도가 증가함에 따라 재수화율이 감소하는 경향을 나타냈다. 형태 PE1-PE4는 동결건조 처리구와 HAD\_30 처리구의 재수화율이 통계상의 유의차를 나타내지 않았다. 형태 PE5는 HAD\_20 처리구가 재수화율은 높으나 갈변도가 높게 나타났고 HAD\_50 처리구는 재수화율이 낮으나 갈변도는 낮게 나타났다.
- 새송이버섯의 1차 가공품을 판매하는 경우 동결건조\_PE5 시료와 열풍건조 30℃\_PE3가 생시료와 가장 비슷한 외관을 유지하여 외관상의 품질로는 가장 좋은 것으로 판단되며, 버섯의 외관, 갈변의 정도, 재수화율 등의 결과를 고려시 건조품의 품질이 좋을 것으로 판단된다.
- 건조된 버섯들은 모두 동결건조한 시료가 생시료와 가장 비슷한 외관을 유지하여 외관상의 품질로는 가장 좋은 것으로 판단되며, 차후 진행될 연구인 버섯 가공식품인 스낵, 리조또, 쿠키 등 가공제품은 2차 가공제품으로서 본 연구에서 실시한 건조방법 및 버섯의 형태를 달리한 건조 버섯들을 차년도들의 버섯 가공제품에 맞는 것을 선택함으로써 다양하게 적용시킬 수 있을 것으로 사료된다.
- 느타리버섯 분말 품질 평가 결과 불밀의 입도가 가장 낮은 것으로 나타났으며 동결건조가 열풍건조에 비해 L, b값은 높으며 a값은 낮았다.
- 새송이 버섯 분말 또한 불밀의 입도가 가장 높았으나 그 외의 분석에서는 분쇄별 큰 차이를 보이지 않았다.

## 2. 버섯 스낵 제품 개발

### 가. 서론

버섯은 국내에서 주로 신선한 상태로 소비되고 있는 실정이며 버섯류에는 수분함량이 많아 오래 저장하지 못해 소비, 수출의 증대량에 한계가 있고, 버섯가공식품은 현재 건조분말 가공 및 추출물 형태 등 주로 단순가공품으로서 버섯의 부가가치 증대, 수출 물량 확대 및 내수 소비 촉진 등을 위해 다양한 가공제품의 개발이 필요하다. 따라서 본 연구에서는 버섯 가공품 개발을 위해 여러 가지 버섯을 이용하여 추후 스낵, 리조또, 기능성 식품 등의 가공식품소재에 적용시키기 위한 기초자료를 위함과 더불어 버섯 가공제품 제조 기술을 개발을 위해 버섯 형태를 달리하여 버섯 스낵 제품을 개발하고자 하였다.

### 나. 팽이 버섯차

#### 1) 재료

팽이버섯과 흑미는 국내산으로 구입하였다.

2) 제조 방법

팽이버섯과 흑미는 각각 제조하여 마지막 단계에서 혼합하여 준다. 팽이버섯은 세척 후 1.5~2 cm 길이로 절단하여 40℃에서 4시간 건조하여 수분을 제거한 후 80℃로 온도를 올려 일정 수분이 되도록 덪어준 다음 식힌다. 식힌 팽이버섯은 120℃에서 덪어준 후 식혀주는 과정을 2번 반복한다. 충분히 식힌 후 80℃에서 3~4번 반복해서 덪어준 후 식혀준다. 흑미는 깨끗하게 씻어 물기를 제거해준 후 180℃에서 15분 정도 덪어준 후 충분히 식혀준다. 그 후 다시 180℃에서 10분 정도 덪어주고 식히는 과정을 2~3번 반복하여 흑미차를 제조하여 팽이버섯차와 혼합하여 포장한다.

3) 결과



버섯차



흑미차



버섯흑미차



제품 포장

다. 팽이버섯 에너지바

1) 재료

해바라기씨, 볶은 현미, 통울무, 호두 분태, 크랜베리, 호박씨, 말린사과, 메이플시럽, 연유 등을 국내산으로 구입하였으며 배합비는 표 26과 같다.

표 26. 팽이버섯 에너지바 배합비

재료	(g)
팽이버섯	750
해바라기씨	40
볶은 현미	40
통울무	40
호두 분태	40
크랜베리	60
호박씨	20
말린 사과	20
메이플시럽	15

연유	15
물엿	180
설탕	50
물	30

2) 제조 방법

팽이버섯은 세척 후 1.5~2 cm 길이로 절단하여 40℃에서 4시간 건조하여 수분을 제거한 후 80℃로 온도를 올려 일정수분이 되도록 튀어준 다음 식힌다. 식힌 팽이버섯은 120℃에서 튀어 준 후 식혀주는 과정을 2번 반복한다. 충분히 식힌 후 80℃에서 3~4번 반복해서 튀어준 후 식혀준다. 견과류는 팬에 살짝 볶아준다. 볶은 재료에 나머지 재료를 넣어 시럽을 넣어 골고루 섞어준다. 시럽은 엿, 설탕 및 물을 표의 배합비의 분량을 넣어 시럽을 만들어 준다. 혼합된 재료를 틀에 넣어 모양을 잡아주며 식힌 후 일정 크기로 절단한다.

3) 결과



재료

제품 포장

라. 새송이버섯 스낵

1) 재료

새송이버섯, 버터, 다진 마늘, 올리고당, 소금, 파슬리는 국내산으로 구입하였으며 배합비는 표 27과 같다.

표 27. 새송이버섯 스낵 배합비

재료	(g)
새송이버섯	420
버터	100
다진 마늘	20
올리고당	30
소금	2
파슬리	10

2) 제조 방법

새송이버섯은 가로로 두께 0.8~1 cm 슬라이스 한 후 50℃ 오븐에서 5~6시간동안 건조한다. 버터, 다진마늘, 올리고당, 소금을 혼합하여 마늘버터소스를 만들어 건조된 버섯 양면을 골고루 발라준다. 에어프라이어 160℃에서 1분 익힌 다음 180℃에서 구워준다.



### 3) 결과



건조 새송이버섯



새송이 버섯 스낵



제품 포장

### 요약

■ 버섯 가공품으로 팡이버섯차, 팡이버섯 에너지바, 새송이버섯 스낵을 개발하였으며, 팡이버섯차는 팡이버섯의 이취를 제거하기 위해 흑미를 활용하였으며 그 외 생강을 첨가가 향미를 돋우어 주는 결과를 보여주었다. 팡이버섯에너지바의 경우 볶은 팡이버섯과 그 외 견과류의 곡물을 이용하여 여러 가지 영양소가 고루 첨가된 에너지바를 제조하였다. 새송이버섯 스낵은 새송이 형태가 가진 특성을 활용하여 둥근 형태, 버섯 모양 슬라이스 형태로 제조가 가능하였으며, 버터와 다진 마늘을 활용한 갈릭버터 새송이 버섯 스낵뿐만 아니라, 데리야키 소스, 허니머스터드소스 등을 활용한 다양한 새송이 버섯 스낵 개발이 가능할 것으로 생각된다.

### 3. 버섯 추출 및 버섯 리조토 제품 개발

#### 가. 서론

버섯은 전 세계적으로 400여 종이 식용으로 이용되고 있으며, 각종 영양소를 다양하게 함유하고 있을 뿐만 아니라 생리활성 물질들이 풍부하여 오래전부터 식용 및 약용으로 널리 이용되어져 왔다(Krik 등 2001). 식용버섯들 중 상업적으로 재배하여 이용되는 버섯은 느타리버섯, 팡이버섯, 표고버섯 등이 있으며, 버섯에 함유된 생리활성 물질의 대부분은 페놀 성분으로 알려져 있다. 페놀 성분은 자유라디칼 제거 및 저해인자로 작용하는데, 자유라디칼은 불안정하고 반응성이 높은 특성을 가지는 홀-전자로 인해 산화적 손상 및 파괴, 세포의 성능 저하를 통한 노화, 발암 등을 유발한다고 보고된 바 있다. 이와 같은 페놀 성분은 식물에만 함유되어 있는 대표적인 항산화성 물질로 생체 내에서 항산화 뿐만 아니라 항염 작용을 나타내 중요한 역할을 한다(Michalak A 2006). 또한 버섯에 함유된 주요 생리활성 물질 중 베타글루칸은 다당류의 일종으로 약용 버섯에 다량 함유되어있다고 알려져 있으며, 면역세포에 작용하여 생체 방어 물질로 이용되고 있다(Chihara 등 1989). 베타글루칸은 체내의 면역체계에 작용하여 세포조직의 면역 기능을 활성화 시킨다고 알려져 있으며, 항당뇨, 항암, 혈압조절 작용을 한다고 보고된 바 있다(Chandrasekaran 등 2011, Kim



등 2015). 버섯의 생리활성 물질에 관한 선행 연구로는 항산화 및 항암활성(Choi & Ryu 2015), 면역세포 활성화(Ryu 2014), 혈압치료(Shomori K 2009), 피부노화방지(Gasowaka-Bajger & Wojtasek 2008) 등이 보고된 바 있어 질병 치료에 효과를 나타내 각종 기능성 식품을 개발하는데 이용되고 있다.

본 연구에서는 우리나라에서 가장 많이 재배되고 소비도가 높은 느타리버섯과 새송이버섯을 대상으로 건조 방법과 추출 온도를 달리하여 추출한 추출물의 베타글루칸 함량과 총 페놀 및 플라보노이드 함량 분석을 통해 유효성분 함량을 비교하였고, DPPH 및 ABTS+ 라디칼 소거활성과 아질산염 소거활성을 측정하여 항산화능을 측정하였다. 즉, 느타리버섯과 새송이버섯의 다양한 생리활성을 측정하여 기능성 소재로의 적용에 대해 검토하고자 하였다.

## 나. 느타리버섯과 새송이버섯의 추출 방법에 따른 품질평가

### 1) 재료 및 방법

#### 가) 재료

2019년 전북지역에서 생산된 느타리버섯과 새송이버섯을 구입하여 슬라이스하여 동결건조와 열풍건조를 실시하였다. 동결건조는 동결건조기(Freeze Dryer, Ilshin, bio base, Gyunggi, Korea)를 사용하여 3일 간 실시하였고, 열풍 건조는 열풍건조기(HK-DO1000F, Hankuk S&I, Gyunggi, Korea)를 이용하여 65℃에서 7시간 실시하였다.



그림 9. 건조 후 분쇄한 느타리버섯과 새송이버섯.

### 2) 추출물 제조 방법

열풍건조 및 동결건조하여 분쇄한 느타리버섯과 새송이버섯을 환류냉각추출장치(reflux condenser, Changshin-lab, Korea)를 이용하여 추출하였다. 추출조건은 시료 1 g에 증류수를 50 mL 첨가하였고, 추출온도는 30, 55, 80℃, 추출시간은 3시간으로 하였다. 추출된 시료액은 여과지(paper No.1, Whatman, Maidstone, UK)를 이용하여 감압여과하여 55℃에서 농축 후 회수하였다. 회수한 추출액은 동결건조 후 분석실험에 사용하였다.

### 3) 실험 방법

#### 가) 베타글루칸 함량

느타리버섯과 새송이버섯 열수 추출물의 베타글루칸 함량은 Mushroom and Yeast  $\beta$ -Glucan Kit(Megazyme, Chicago, IL, USA)을 사용해 분석하였다. 총 글루칸 함량은 각 시료에 1.5 mL의 37% hydrochloric acid를 첨가한 후, 45분간 30℃에서 반응시켰다. 반응액에 10 mL의 증류수를 첨가하여 2시간 동안 100℃에서 가열한 후, 냉각하여 10 mL의 2 N KOH과 pH 5.0의 200 mM sodium acetate buffer을 이용하여 부피를 조정하였다. 10분간 1,500xg에서 원심분리 한 상층액 0.1 mL을 취해  $\beta$ -glucosidase(exo-1,3- $\beta$ -glucanase) 100 U/mL와  $\beta$ -glucosidase 20 U/mL를 0.1 mL의 200 mM sodium acetate buffer(pH 5.0)를 가한 뒤 510

nm에서 흡광도를 측정하였다. 알파글루칸 함량은 시료에 2 mL의 2 M KOH을 첨가해 냉각상태에서 20분간 반응시킨 뒤 8 mL의 1.2 M sodium acetate buffer(pH 3.8)와 0.2 mL의 Amyloglucosidase(1,630 U/mL)를 첨가하여 30분간 40°C에서 반응 시킨 후 원심분리하였다. 상층액 0.1 mL을 취해 0.1 mL의 pH 5.0의 200 mM sodium acetate buffer와 3.0 mL의 GOPOD 시약을 첨가한 뒤 510 nm에서 반응액의 흡광도를 측정하였다. 베타글루칸의 함량은 총글루칸과 알파글루칸 함량의 차이로 계산한 값으로 구하였다.

#### 나) 총 페놀 함량

총 폴리페놀 함량분석은 Folin-Ciocalteu colorimetric method(Choi 등 2006)을 변형하여 분석하였다. 각각의 추출물 10  $\mu$ L에 증류수 500  $\mu$ L를 혼합한 후 folin-ciocalteu's reagent(sigma Co., St Louis, MO, USA) 500  $\mu$ L를 넣고 혼합하였다. 그리고 포화 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 150  $\mu$ L를 넣고 혼합 후 증류수 290  $\mu$ L와 혼합하고 상온에서 2시간 동안 반응 시켰다. 반응 후 765 nm에서 microplate reader(infinite® 2000 PRO, Tecan, Switzerland)를 사용하여 측정하였다. 표준물질은 gallic acid를 사용하였다. 100 mg/mL의 농도로 각 시료를 희석하여 실험에 사용하였으며, 각 3반복 측정하여 평균값으로 나타내었다.

#### 다) 플라보노이드 함량

플라보노이드 함량은 플라보노이드 함량은 Zhishen(1999) 등의 방법을 변형하여 측정하였다. 추출물 100  $\mu$ L에 증류수 500  $\mu$ L와 5% NaNO<sub>2</sub> 30  $\mu$ L를 혼합한 후 6분간 상온에서 반응 후 10% AlCl<sub>3</sub> 60  $\mu$ L를 혼합하고 5분간 상온에서 반응시켰다. 1 M NaOH 200  $\mu$ L와 증류수 110  $\mu$ L를 차례로 혼합한 후 4,000 rpm, 4°C, 5분간 원심분리 시켜 96 well plate에 상등액 200  $\mu$ L 씩 옮긴 후 510 nm에서 microplate reader(infinite® 2000 PRO, Tecan, Switzerland)를 사용하여 측정하였다. 표준물질로는 (±)-catechin(sigma Co., St Louis, MO, USA) 을 사용하였다. 시료 농도는 100 mg/mL로 하였으며, 각 시료는 3반복하여 측정하여 평균값으로 나타내었다.

#### 라) DPPH 라디칼 소거능

버섯 추출물의 DPPH 라디칼 소거 검정은 Blois MS(1958)의 방법을 이용하였다. DPPH 라디칼 소거능은 원심분리된 착즙액 200  $\mu$ L에 0.8 mL의 에탄올에 용해시킨 350  $\mu$ M DPPH 용액을 가하여 10초 동안 혼합한 뒤 20분 동안 상온의 암실에 방치한 다음 분광광도계(spectrophotometer, V-650, Jasco, Japan)를 이용하여 517 nm에서 흡광도를 측정하였다. 대조구와 시료의 흡광도 차이를 백분율(%)로 구하였고, 각 sample 별로 라디칼을 50% 저해하는 농도인 IC<sub>50</sub>을 구하였다.

#### 마) ABTS+ 라디칼 소거능

ABTS+ 소거 활성은 Van den Berg 등의 방법을 변형하여 측정하였다(Van der Berg 등 1999). ABTS+ 라디칼 소거활성은 2.5 mM ABTS(2,2'-azino-bis 3-ethylbenzothiazolin-6sulfonic acid)와 1 mM AAPH(2,2'-azobis(2-amidinopropane) dihydrochloride)를 혼합하고 68°C에서 반응 시킨 후 O.D. 값이 734 nm에서 0.7인 것을 확인한 후 실험을 진행하였다. 각 시료 4  $\mu$ L와 ABTS 196  $\mu$ L를 혼합하고 30°C에서 10분 방치 후 734 nm에서 측정하였다.

#### 바) 아질산염 소거능

느타리버섯과 새송이버섯 열수 추출물의 아질산염 소거능은 Gray등의 방법(Gray & Dugan 1975)으로 측정하였다. 0.1 mL의 1 mM NaNO<sub>2</sub>에 0.2 mL의 시료 추출물, pH 1.2로 조정된 1

mL의 0.1 N HCl을 넣고 1시간 동안 37°C 에서 반응시킨 뒤 5 mL의 2% acetic acid, 0.4 mL의 Griess reagent(modified, G4410, Sigma Co., St Louis, MO, USA)을 혼합시킨 다음 15분간 암반응 후에 520 nm에서 분광광도계(spectrophotometer, V-650, Jasco, Japan)를 사용하여 측정하여 잔존하는 아질산염의 양을 측정하였다. 대조구는 증류수 0.4 mL을 Griess 시약 대신 넣어 주었고, 이를 백분율(%)로 표기하였다. 시료의 농도는 100 mg/mL로 하였으며, 각 시료를 3번 반복 측정하였다.

사) 통계

통계분석은 SPSS Statistics(ver. 12, SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 이용하여 그 평균과 표준편차를 구하였으며 분산분석(ANOVA)을 시행한 후, 각 시료간의 차이를 Duncan's multiple range test를 이용하여 유의성을 검증하였다(p<0.05).

4) 결과 및 고찰

가) 열수 추출 온도별 버섯의 pH와 색도

열풍건조, 동결건조 한 느타리버섯과 새송이버섯을 30, 55, 80°C 에서 열수추출한 추출물의 pH와 색도를 측정하였다. 느타리버섯, 새송이버섯 추출물의 pH는 추출온도에 따라서 크지는 않지만 감소하는 경향을 보였고, 열풍건조 버섯의 추출물보다 동결건조 버섯 추출물의 pH가 높게 나타났다. 큰 차이는 보이지 않았지만, 느타리버섯 추출물보다 새송이버섯 추출물의 pH가 높은 경향을 보였다. 추출물 색도의 경우 L값은 느타리버섯 추출물보다 새송이버섯 추출물의 값이 높게 나타났고, a값은 큰 차이를 보이지 않았으며, 황색도 값인 b값은 느타리버섯 추출물의 값이 높게 나타났다.

표 28. 느타리버섯 추출물의 pH 및 색도

건조조건	추출온도(°C)	pH	L	a	b
열풍건조	30	6.19	28.02±0.04 <sup>a</sup>	0.29±0.01 <sup>a</sup>	5.19±0.03 <sup>a</sup>
	55	5.92	28.93±0.04 <sup>b</sup>	0.40±0.02 <sup>b</sup>	5.32±0.02 <sup>b</sup>
	80	5.83	29.90±0.06 <sup>c</sup>	0.55±0.03 <sup>c</sup>	5.63±0.03 <sup>c</sup>
동결건조	30	6.52	28.80±0.04 <sup>a</sup>	-0.12±0.02 <sup>c</sup>	4.34±0.07 <sup>c</sup>
	55	6.36	34.09±0.03 <sup>c</sup>	-1.32±0.02 <sup>a</sup>	3.48±0.03 <sup>b</sup>
	80	6.35	32.65±0.04 <sup>b</sup>	-0.22±0.01 <sup>b</sup>	2.53±0.02 <sup>a</sup>

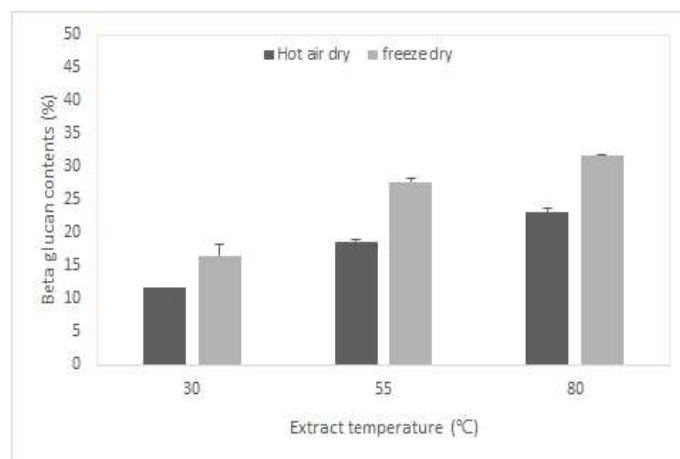
표 29. 새송이버섯 추출물의 pH 및 색도

건조조건	추출온도(°C)	pH	L	a	b
열풍건조	30	6.39	31.83±0.04 <sup>a</sup>	-0.41±0.01 <sup>a</sup>	3.71±0.02 <sup>a</sup>
	55	6.31	32.46±0.09 <sup>b</sup>	-0.33±0.02 <sup>b</sup>	4.18±0.05 <sup>b</sup>
	80	6.17	32.54±0.19 <sup>b</sup>	-0.21±0.03 <sup>c</sup>	4.39±0.24 <sup>c</sup>
동결건조	30	6.45	37.31±0.15 <sup>b</sup>	-1.83±0.03 <sup>a</sup>	4.99±0.07 <sup>c</sup>
	55	6.60	32.52±0.03 <sup>a</sup>	0.02±0.02 <sup>c</sup>	2.77±0.02 <sup>a</sup>
	80	6.47	32.47±0.10 <sup>a</sup>	-0.01±0.01 <sup>b</sup>	3.02±0.06 <sup>b</sup>

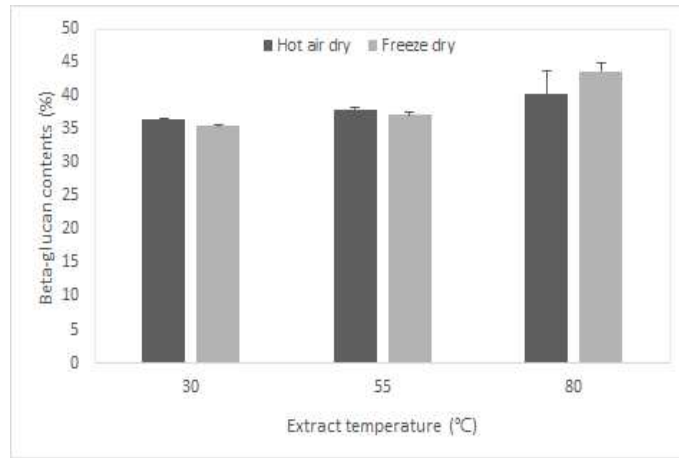
#### 나) 베타글루칸 함량

느타리버섯(PO)과 새송이버섯(PE)을 각각 열풍건조 및 동결건조 하여 30, 55, 80°C 에서 열수 추출한 추출물의 베타글루칸 함량을 그림 3에 나타내었다. 베타글루칸은 면역활성, 항산화능, 항종양, 항균 등의 효과가 있다고 알려져 있으며, 버섯류의 세포벽을 구성하며 단백질 및 기타 세포벽 성분과 결합한 형태로 존재한다고 보고된 바 있다(Mizuno 등 1998). 느타리버섯의 열풍건조 추출군과 동결건조 추출군의 베타글루칸의 함량은 각각 11.65±0.04 ~ 23.24±0.50% 와 16.54±1.71~31.79±0.03%로 나타났다. 느타리버섯의 베타글루칸 함량은 열풍건조 추출군과 동결건조 추출군 모두 온도가 높아짐에 따라 증가하였고, 동결건조하여 80°C 에서 추출하였을 경우 베타글루칸 함량이 가장 높게 나타났다(p<0.05). 새송이버섯의 열풍건조 추출군과 동결건조 추출군의 베타글루칸의 함량은 각각 36.47±0.13~40.32±3.47%와 35.52±0.02~43.70±1.22%로 나타났다. 새송이버섯의 베타글루칸 함량은 열풍건조 추출군과 동결건조 추출군에서 모두 80°C 에서 추출할 경우 가장 높게 나타났으며(p<0.05), 30°C, 55°C 에서 추출하였을 때는 온도에 따른 유의적인 차이를 나타내지 않았다.

Kim 등(2015)의 큰느타리버섯 연구에서 일반적인 큰느타리버섯의 베타글루칸 함량은 25.96~34.08%라고 보고하여 본 연구와 유사하게 나타났으며, Choi 등(2010)의 주요 식용버섯 연구에서도 동결건조한 느타리버섯과 새송이 버섯의 베타글루칸 함량이 각각 21.96±5.26%, 24.23±1.03%로 보고하여 본 연구와 유사하게 나타났다.



느타리 버섯

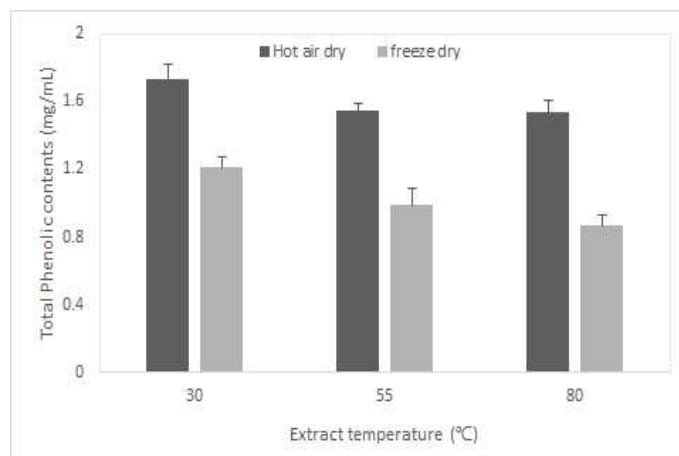


새송이버섯

그림 10. 버섯 종류 및 추출온도에 따른 추출물의 베타글루칸 함량.

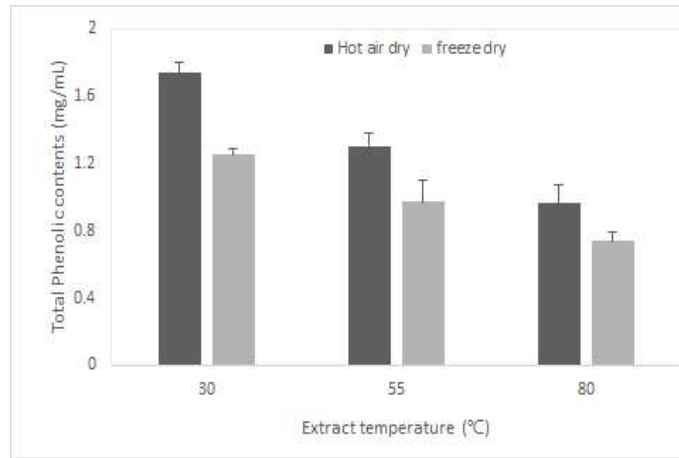
다) 총 페놀 함량

느타리버섯과 새송이버섯을 열풍건조 및 동결건조 하여 각각 30, 55, 80°C 에서 열수추출한 추출물의 총 페놀 함량을 그림 11에 나타내었다. 폴리페놀은 식물에만 존재하는 2차 대사산물 중 하나로 항산화 및 항암, 항균, 심장질환 그리고 당뇨병 예방 등의 생리활성이 있는 것으로 알려져 있어 식물체의 항산화 효과 측정에 주요 지표로 활용된다(Soobrattee 등 2005). 느타리버섯의 열풍건조 추출군과 동결건조 추출군의 총 페놀 함량은 각각  $1.54 \pm 0.07 \sim 1.74 \pm 0.06$  mg/mL,  $0.87 \pm 0.07 \sim 1.21 \pm 0.09$  mg/mL로 나타났다. 느타리버섯의 총 페놀 함량은 열풍건조 추출군과 동결건조 추출군 모두 온도가 높아짐에 따라 총 페놀 함량이 낮아졌으며, 30°C 에서 추출한 열풍건조 추출군이 가장 높은 총 페놀 함량을 나타내었다( $p < 0.05$ ). 새송이버섯의 열풍건조 추출군과 동결건조 추출군의 총 페놀 함량은 각각  $0.97 \pm 0.06 \sim 1.74 \pm 0.04$  mg/mL,  $0.74 \pm 0.10 \sim 1.25 \pm 0.07$  mg/mL로 나타났다. 새송이버섯의 총 페놀 함량은 열풍건조 추출군과 동결건조 추출군에서 모두 온도가 높아짐에 따라 총 페놀 함량이 낮아졌으며, 30°C 에서 추출한 열풍건조 추출군이 가장 높은 총 페놀 함량을 결과를 보여 느타리버섯군의 결과와 유사한 경향을 나타내었다( $p < 0.05$ ).



느타리 버섯





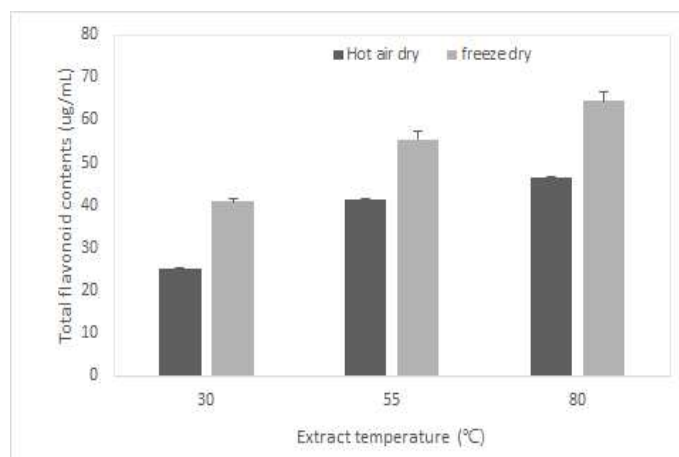
새송이버섯

그림 11. 버섯 종류 및 추출온도에 따른 추출물의 총페놀 함량.

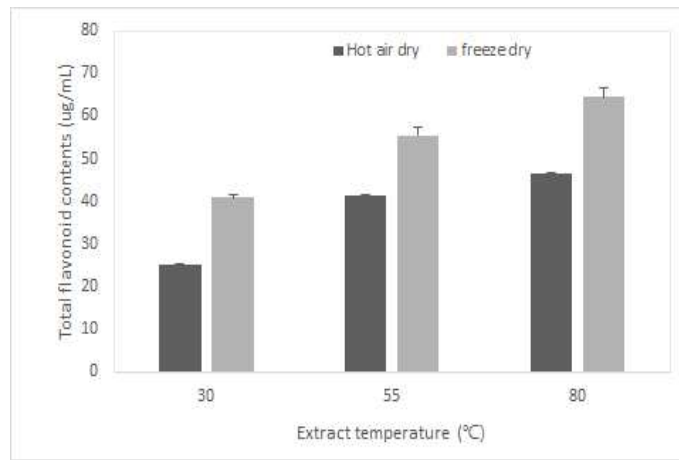
라) 총 플라보노이드 함량

느타리버섯과 새송이버섯을 열풍건조 및 동결건조 하여 각각 30, 55, 80°C 에서 열수추출한 추출물의 총 플라보노이드 함량을 그림 12에 나타내었다. 느타리버섯의 총 플라보노이드 함량은 열풍건조 추출군에서  $25.08 \pm 0.61 \sim 46.43 \pm 2.06$  ug/mL, 동결건조 추출군에서  $40.80 \pm 0.20 \sim 64.42 \pm 0.27$  ug/mL로 나타났다. 느타리버섯의 총 플라보노이드 함량은 열풍건조 추출군과 동결건조 추출군에서 모두 추출 온도가 높아짐에 따라 증가하였고, 80°C 에서 추출한 동결건조군에서 가장 높게 나타났다( $p < 0.05$ ).

새송이버섯의 총 플라보노이드 함량은 열풍건조 추출군에서  $9.59 \pm 2.85 \sim 14.23 \pm 2.73$  ug/mL, 동결건조 추출군에서  $11.76 \pm 0.45 \sim 26.31 \pm 0.60$  ug/mL로 나타났다. 새송이버섯의 총 플라보노이드 함량은 열풍건조 추출군과 동결건조 추출군 모두 추출 온도가 높아짐에 따라 유의하게 증가하였고, 80°C 에서 추출한 동결건조군에서 가장 높게 나타나 느타리버섯의 결과와 유사한 경향을 나타내었다( $p < 0.05$ ).



느타리 버섯



새송이 버섯

그림 12. 버섯 종류 및 추출온도에 따른 추출물의 총플라보노이드 함량.

마) DPPH 라디칼 소거능

느타리버섯과 새송이 버섯의 건조 방법을 달리하여 각각 30, 50, 80°C 에서 추출한 추출물의 DPPH 라디칼을 50% 소거하는 농도인 IC50을 구하여 표 30에 나타내었다. 느타리버섯 열풍건조 추출군과 동결건조 추출군의 IC50은 각각  $19.18 \pm 3.12 \sim 19.63 \pm 3.11$  mg/mL,  $23.54 \pm 3.78 \sim 23.74 \pm 3.70$  mg/mL로 나타나 느타리버섯 추출물은 건조 방법 및 추출 온도에 따라 DPPH 라디칼 소거능에 유의적인 차이를 보이지 않았다. 새송이버섯 추출물의 IC50은 열풍건조 추출군, 동결건조 추출군에서 각각  $36.58 \pm 4.31 \sim 37.09 \pm 4.32$  mg/mL,  $39.40 \pm 2.07 \sim 40.76 \pm 1.71$  mg/mL로 나타났다. 새송이버섯 추출물 또한 건조 방법 및 추출 온도에 따라 DPPH 라디칼 소거능에 차이가 나타나지 않았다. Kim MJ 등(2012)의 연구에서 표고버섯 열수추출물의 DPPH 라디칼 소거능의 IC50 값을 측정한 결과 생 표고버섯과 건조 표고버섯에서 각각  $3306.5 \mu\text{g/mL}$ ,  $7059.4 \mu\text{g/mL}$ 로 나타나 건조 시 버섯의 라디칼 소거능이 높아졌다고 보고하였다. 항산화 물질은 활성 라디칼 전자를 공여해 식물 중의 항산화 효과나 인체 노화 억제에 의도로 이용되며, 그 중 DPPH는 분자 내에 안정적인 라디칼을 함유하나 항산화 물질과 반응하여 라디칼이 소거되며 DPPH가 감소하는 정도로 시료의 항산화 활성을 측정하는 것으로 알려져 있다(Lee 등 2009, Jeon 등 2009).

표 30. 버섯 종류 및 추출온도에 따른 추출물의 DPPH 라디칼 소거능의 IC50 값

Unit: mg/mL

Extraction temperature	느타리 버섯		새송이 버섯	
	Hot air dry	Freeze dry	Hot air dry	Freeze dry
30°C	$19.63 \pm 3.11$ <sup>NS1)</sup>	$23.61 \pm 4.27$	$36.58 \pm 4.31$ <sup>NS</sup>	$39.40 \pm 2.07$
55°C	$19.53 \pm 3.64$	$23.74 \pm 3.70$	$36.89 \pm 3.70$	$40.01 \pm 2.66$
80°C	$19.18 \pm 3.12$	$23.54 \pm 3.78$	$37.09 \pm 4.32$	$40.76 \pm 1.71$

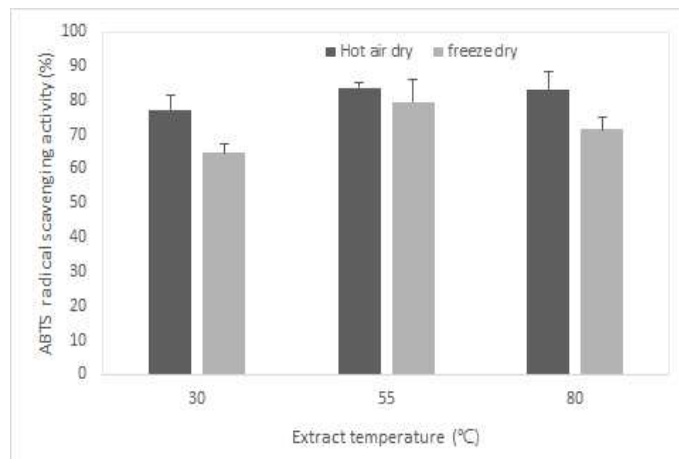
<sup>1)</sup> NS means no significant.

Amount required for 50% reduction of DPPH free radical scavenging activity.

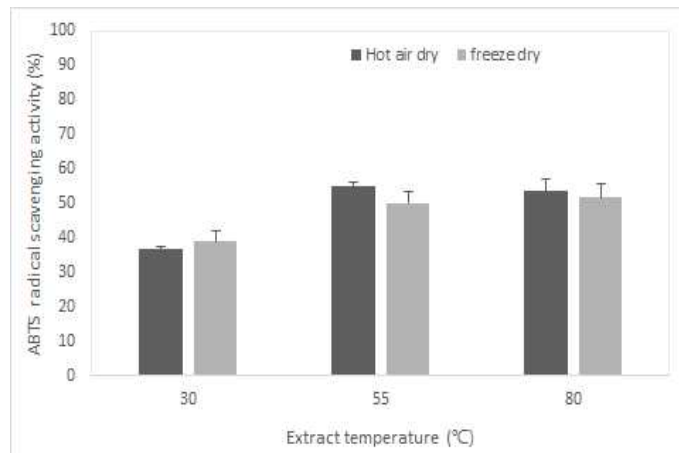
바) ABTS+ 라디칼 소거능

건조 방법을 달리한 느타리버섯과 새송이버섯의 ABTS+ 라디칼 소거능을 추출 온도에 따라 측정된 값을 그림 13에 나타내었다. 느타리버섯의 ABTS+ 라디칼 소거능은 열풍건조 추출군에서  $77.26 \pm 2.61 \sim 83.70 \pm 6.59\%$ , 동결건조 추출군에서  $64.61 \pm 4.48 \sim 79.48 \pm 1.52\%$ 로 나타났다. 느타리버섯 열풍건조 추출군에서는 추출 온도에 따른 유의적인 차이는 나타나지 않았으나 동결건조 추출군은 추출 온도가 높아짐에 따라 ABTS+ 라디칼 소거능이 증가하였다. 느타리버섯은 80°C에서 추출한 추출물의 ABTS+ 라디칼 소거능이 건조 방법에 상관없이 높게 나타났다 ( $p < 0.05$ ). 새송이버섯 추출물의 ABTS+ 라디칼 소거능은 열풍건조 추출군과 동결건조 추출군에서 각각  $36.54 \pm 3.17 \sim 54.87 \pm 2.96\%$ ,  $38.92 \pm 0.76 \sim 51.76 \pm 3.34\%$ 로 측정되었다. 열풍건조 추출군과 동결건조 추출군 모두 55°C와 80°C에서는 차이가 나타나지 않았으나 30°C에서 낮게 측정되었다.

Ryu 등(2018)의 새송이버섯 연구와 Choi & Ryu(2015)의 느타리버섯 연구에서 측정된 느타리버섯과 새송이버섯의 ABTS+ 라디칼 소거능은 각각  $70.1 \pm 0.1\%$ ,  $74.70 \pm 1.22\%$ 로 본 연구에서 측정된 느타리버섯과 유사한 결과를 나타내었고, 새송이버섯의 경우 더 높게 측정되었다. 또한 본 연구에서 측정된 DPPH 라디칼 소거능과 비교 시에도 느타리버섯은 유사한 값을 나타내었으나 새송이버섯은 ABTS+ 라디칼 소거능이 높게 나타났다. 이는 DPPH와 ABTS가 라디칼이라는 점은 같으나 DPPH는 자유 라디칼이고, ABTS는 양이온 라디칼이라는 점이 다르며, 페놀 물질의 종류가 다를 경우 두 기질에 결합하는 정도가 달라져 라디칼을 제거하는 능력에 차이가 생기기 때문으로 사료된다(Wang 등 1998).



느타리 버섯

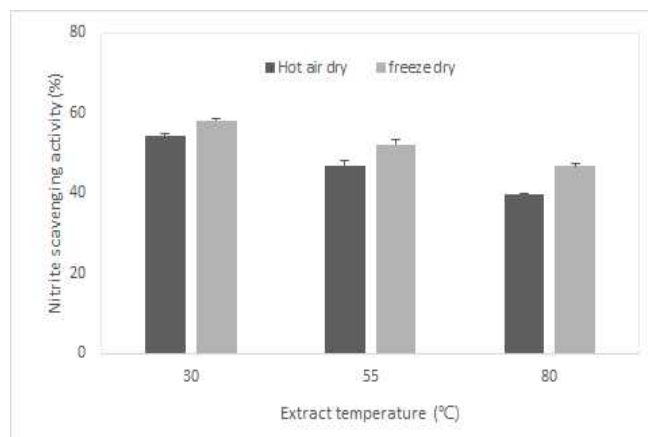


새송이 버섯

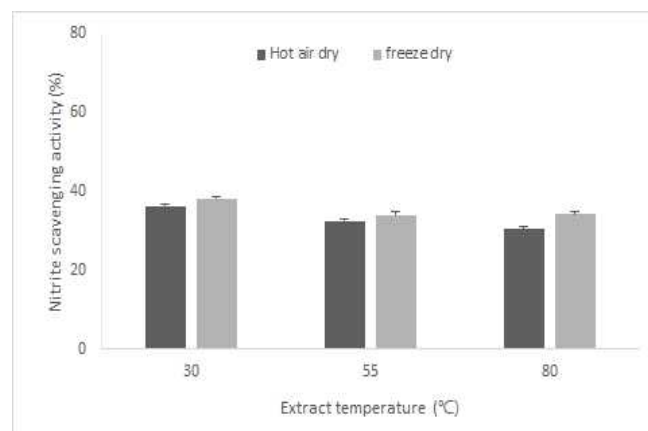
그림 13. 버섯 종류 및 추출온도에 따른 추출물의 ABTS+ 라디칼 소거능.

사) 아질산염 소거능

느타리버섯과 새송이버섯의 아질산염 소거능을 건조 방법을 달리하여 각각 30, 55, 80°C로 열수추출하여 측정하였고, 그 값을 그림 14에 나타내었다. 아질산염은 아민류와 반응하여 발암성 물질인 니트로소아민을 생성하며, 아질산염 자체로도 독성을 나타내 일정 농도 이상 섭취 시 각종 중독을 일으키는 것으로 알려져 있다(Peter FS 1975). 이러한 아질산염을 제거하는 능력을 측정하기 위해 주로 이용되는 방법이 아질산염 소거능이다. 아질산염 소거능은 느타리버섯 열풍건조 추출군 및 동결건조 추출군에서 각각  $46.78 \pm 0.51 \sim 58.16 \pm 0.59\%$ ,  $39.58 \pm 0.77 \sim 54.13 \pm 0.55\%$ 로 측정되었다. 느타리버섯은 열풍건조 추출군과 동결건조 추출군 모두 추출 온도가 증가함에 따라 아질산염 소거능이 유의적으로 감소하였으며, 열풍건조한 느타리버섯을 30°C에서 추출하였을 때 아질산염 소거능이 가장 높게 나타났다( $p < 0.05$ ). 새송이버섯의 아질산염 소거능은 열풍건조 추출군과 동결건조 추출군에서 각각  $34.25 \pm 0.41 \sim 38.13 \pm 0.43\%$ ,  $30.60 \pm 0.75 \sim 36.31 \pm 0.50\%$ 로 측정되었다. 새송이버섯은 열풍건조 추출군과 동결건조 추출군 모두 추출 온도가 증가함에 따라 감소하였으며, 열풍건조한 새송이버섯을 30°C에서 추출하였을 때 아질산염 소거능이 가장 높게 나타나 느타리버섯군과 유사한 경향을 나타내었다( $p < 0.01$ ). 버섯류에 함유된 페놀성 물질과 유기용매 용해물질은 항산화성, 아질산염 소거작용에 큰 영향을 미친다고 보고된 바 있다(Lee 등 1997). Yeob 등(2016)의 느타리버섯류 연구에서 자실체의 아질산염을 측정한 결과 열풍건조 시  $33.33 \pm 7.89 \sim 42.47 \pm 4.75\%$ , 동결건조 시  $34.47 \pm 9.89 \sim 48.40 \pm 3.38\%$ 로 나타나 본 연구와 유사한 결과를 나타내었다. 본 연구에서 측정된 페놀성 물질과 항산화능이 아질산염 소거작용과 유사한 경향을 보여 느타리 버섯과 새송이 버섯이 항암 및 항염 작용에 긍정적인 영향을 미칠 것이라고 사료된다.



느타리 버섯



## 새송이버섯

그림 14. 버섯 종류 및 추출온도에 따른 추출물의 아질산염 소거능.  
다. 버섯 리조또 제품 개발

### 1) 재료 및 방법

리조또는 크림리조또와 토마토리조또 두 가지 종류로 제조하였다. 리조또 공통 재료는 쌀, 버터, 양파, 애호박, 파마산치즈를 사용하였고, 크림리조또의 추가재료는 사골육수, 우유, 생크림, 불고기용 소고기를 사용하였다. 토마토리조또의 추가재료는 육수용 치킨스톡, 맛술, 생새우살, 오징어를 사용하였다. 모든 재료는 큐브형태로 다듬어 리조또에 사용되는 양만큼 소분하여 냉동에 보관하며 제조에 사용하였다. 리조또 제조에 사용한 재료와 냉동 소분된 모습은 그림 1에 나타내었다. 냉동되어 있던 재료를 사용하여 조리할 때는 재료 자체의 수분 손실을 방지하기 위하여 녹이지 않고 냉동에서 꺼낸 후 바로 사용하였다. 리조또의 제조는 버섯과 부재료의 어울림 정도, 쌀알의 퍼짐성 등을 고려하여 첨가량과 조리시간을 조절하여 제조하였다.

		
느타리버섯	새송이버섯	버터(공통재료)
		
생쌀(공통재료)	애호박(공통재료)	양파(공통재료)
		
파마산치즈(공통재료)	간마늘(공통재료)	사골육수(크림리조또)
		
소고기(크림리조또)	우유+생크림(크림리조또)	토마토소스(토마토리조또)





그림 15. 버섯 리조또 재료.

가) 크림 버섯리조또 제조방법

크림 버섯 리조또의 제조 전 준비단계로 충분히 달궈진 팬에 버터 20 g을 넣고 녹인 후, 소고기 80 g, 버섯 100 g을 넣고 볶아둔다(P7/ 6min). 그리고 사골육수를 미리 끓여 뜨거운 상태로 준비하였다(물 300 mL 당 사골육수 액기스 한 포(12 mL) 의 농도).

충분히 달궈진 팬에 버터 30 g을 넣고 녹여준 후, 양파 120 g, 애호박 50 g, 간마늘 3 g을 넣고 볶아주었다(생재료 조리 시 P5/3min, 냉동재료 조리 시 P5/7min). 이어서 생쌀 100 g 넣고 볶은 후(P5/2min), 앞서 미리 끓여 준비해 둔 사골육수와 우유+생크림 80 mL을 넣고 P5에서 아래 표 4의 처리구로 나누어 조리하였다.

표 31. 크림 버섯 리조또 처리구

1	사골육수 580 mL	조리시간 38 min
2	사골육수 500 mL	조리시간 28 min
3	사골육수 340 mL	조리시간 18 min

조리 전 미리 볶아 놓은 소고기+버섯 부재료를 넣어 혼합해 조리(P5/1 min)한 후, 파마산치즈 30 g을 넣고 혼합해 조리(P5/2 min)한다. 완성된 리조또를 옮겨 담은 후 밀봉하여 냉동에 보관한 후 색도, 관능평가 등의 실험에 사용하였다.

나) 토마토 버섯리조또 제조방법

토마토 버섯 리조또의 제조 전 준비단계로 치킨스톡 육수를 끓여 뜨거운 상태로 준비하였다(물 300 mL 당 치킨스톡 5 g의 농도).

충분히 달궈진 팬에 버터 40 g을 넣고 녹여주고, 양파 120 g, 애호박 50 g, 간마늘 3 g, 생새우살 70 g, 오징어 60 g, 버섯 100 g, 맛술 10 g을 넣고 볶아주었다(생재료 조리 시 P5/7min, 냉동재료 조리 시 P5/7min). 이어 생쌀 100 g을 넣고 볶은 후(P5/2min), 앞서 미리 끓여 준비해 둔 치킨스톡 육수와 토마토 소스 160 g을 넣고 P5에서 아래 표 5의 처리구로 나누어 조리하였다.

표 32. 토마토 버섯 리조또 처리구

1	치킨스톡 육수 450 mL	조리시간 30 min
2	치킨스톡 육수 350 mL	조리시간 21 min
3	치킨스톡 육수 260 mL	조리시간 12 min

파마산치즈 40 g을 넣고 혼합해 조리(P5/2min)한 후 완성된 리조또를 12×15×4 cm 용기에 250 g씩 옮겨 담은 후 밀봉하여 냉동에 보관한 후 색도, 관능평가 등의 실험에 사용하였다.

위의 방법으로 조리하여 냉동보관 한 각각의 리조또는 전자레인지로 6분 30초간 재가열하여 특성평가 및 관능평가에 사용하였다.

## 2) 결과 및 고찰

### 가) 수분함량

리조또의 수분함량은 여러 가지 재료가 섞여서 조리되었기 때문에 밥알만 골라내어 색도를 측정하였다. 수분함량 측정은 상압가열건조법에 따라 105℃에서 수분을 제거한 후 함량을 구하였고, 각 처리구별 3반복 측정하여 평균값으로 나타내었다.

리조또의 수분함량은 크림, 토마토 리조또 모두 육수의 첨가량이 증가함에 따라 조리된 밥알의 수분함량도 유의적으로 증가하는 것을 확인하였다. 그러나 수분함량의 차이가 크게 나타나지는 않았는데, 이러한 결과는 육수의 첨가량이 많아짐에 따라 조리시간도 증가하였기 때문에 수분의 증발로 인한 결과로 판단되었다.

표 33. 크림 리조또의 수분함량

처리구	수분함량 (%)	
	새송이버섯	느타리버섯
사골육수 340 mL/18분 조리	62.83±1.93 <sup>a</sup>	63.06±1.81 <sup>a</sup>
사골육수 500 mL/28분 조리	66.61±0.30 <sup>b</sup>	63.27±1.21 <sup>a</sup>
사골육수 580 mL/38분 조리	65.71±0.73 <sup>b</sup>	65.83±0.36 <sup>b</sup>

표 34. 토마토 리조또의 수분함량

처리구	수분함량 (%)	
	새송이버섯	느타리버섯
치킨스톡 육수 260 mL/12분 조리	64.99±0.86 <sup>a</sup>	69.45±0.43 <sup>a</sup>
치킨스톡 육수 350 mL/21분 조리	65.38±1.61 <sup>a</sup>	70.17±0.38 <sup>ab</sup>
치킨스톡 육수 450 mL/30분 조리	69.33±0.40 <sup>b</sup>	70.82±0.93 <sup>b</sup>

### 나) 색도

버섯 리조또의 색도 측정은 수분함량 측정과 마찬가지로 부재료가 가지고 있는 색에 따른 편차가 크게 나타나 밥알만 분리하여 색도를 측정하였다. 각 처리구 5반복 측정하였으며 평균값으로 나타내었다.

위에 언급한 바와 같이 색도의 측정은 완성된 리조또에서 밥알만 분리하여 측정하였기 때문에 첨가한 버섯의 종류, 육수첨가량, 조리시간에 따른 크림리조또와 토마토리조또의 색도 차이는 크게 나타나지 않고 비슷한 경향을 나타내었다.

표 35. 새송이버섯 리조또 색도

처리구		<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
크림 리조또	사골육수 340 mL/18분 조리	56.07±1.13 <sup>a</sup>	-1.61±0.11 <sup>a</sup>	7.36±0.31 <sup>a</sup>
	사골육수 500 mL/28분 조리	58.22±0.60 <sup>b</sup>	-1.63±0.13 <sup>a</sup>	7.58±0.48 <sup>a</sup>
	사골육수 580 mL/38분 조리	57.87±0.55 <sup>b</sup>	-1.45±0.08 <sup>b</sup>	7.38±0.24 <sup>a</sup>
토마토 리조또	치킨스톡 육수 260 mL/12분 조리	38.83±1.32 <sup>a</sup>	9.45±0.88 <sup>a</sup>	15.65±0.46 <sup>a</sup>
	치킨스톡 육수 350 mL/21분 조리	39.60±1.83 <sup>ab</sup>	9.86±0.70 <sup>a</sup>	16.28±0.98 <sup>ab</sup>
	치킨스톡 육수 450 mL/30분 조리	41.24±0.50 <sup>b</sup>	8.98±0.29 <sup>a</sup>	16.79±0.51 <sup>b</sup>

표 36. 느타리버섯 리조또 색도

처리구		<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
크림 리조또	사골육수 340 mL/18분 조리	55.24±0.74 <sup>a</sup>	-1.44±0.06 <sup>a</sup>	7.34±0.60 <sup>a</sup>
	사골육수 500 mL/28분 조리	56.23±0.28 <sup>a</sup>	-1.37±0.07 <sup>a</sup>	7.47±0.28 <sup>a</sup>
	사골육수 580 mL/38분 조리	55.81±1.32 <sup>a</sup>	-1.34±0.13 <sup>a</sup>	7.97±0.37 <sup>a</sup>
토마토 리조또	치킨스톡 육수 260 mL/12분 조리	40.00±1.11 <sup>a</sup>	9.92±0.85 <sup>a</sup>	16.44±0.27 <sup>a</sup>
	치킨스톡 육수 350 mL/21분 조리	41.02±0.88 <sup>a</sup>	8.85±0.45 <sup>a</sup>	16.48±0.58 <sup>a</sup>
	치킨스톡 육수 450 mL/30분 조리	40.43±0.44 <sup>a</sup>	8.87±0.76 <sup>b</sup>	16.22±0.81 <sup>a</sup>

다) 관능평가

버섯 리조또의 관능평가는 가공실험실 연구원 10명을 대상으로 강도 및 기호도 평가를 실시하였다. 냉동보관 되어 있던 리조또를 6분 30초간 조리한 후 패널에게 제시한 후 각 항목별로 평가하도록 하였다. 리조또를 조리 후 즉시 평가하는 게 아니라 냉동 후 재가열(전자레인지) 후 평가하기 때문에 밥알과 버섯의 강도 평가를 실시하였다.

평가 전 밥의 형태에 따라 전반적 기호도 평가에 영향을 줄 수 있는 것으로 판단하여, 각 패널 별로 평소에 선호하는 밥의 형태(고슬고슬한 밥, 진 밥)를 조사하였는데, 평가에 참여한 패널 10명 중 8명은 식감이 살아있는 고슬고슬한 밥을 선호하는 것으로 나타났다. 4회의 관능평가 결과 육수의 양이 가장 적고 조리시간이 짧았던 리조또의 밥알 강도가 가장 높게 나타났고, 이와 연결되어 전반적인 기호도 역시 가장 높게 나타났다. 패널 대부분이 식감이 살아있는 밥을 선호하였고, 리조또의 전반적 기호도 결과 역시 육수의 양이 가장 적고 조리시간이 짧았던 리조또의 평가 결과가 높게 나타났다.

표 37. 느타리버섯 크림리조또 관능평가 결과

		평가점수		
		육수 340 mL, 18분 조리	육수 500 mL, 28분 조리	육수 580 mL, 38분 조리
강도평가	밥알 강도	5.55±1.57 <sup>b</sup>	4.36±1.69 <sup>ab</sup>	3.64±1.69 <sup>a</sup>
	버섯 강도	5.55±0.93 <sup>a</sup>	5.00±1.18 <sup>a</sup>	4.73±1.74 <sup>a</sup>
기호도평가	색	7.00±1.26 <sup>a</sup>	7.09±1.14 <sup>a</sup>	7.27±1.10 <sup>a</sup>
	향	7.36±0.92 <sup>a</sup>	6.73±1.10 <sup>a</sup>	6.55±1.04 <sup>a</sup>
	맛	7.36±0.81 <sup>a</sup>	6.82±1.47 <sup>a</sup>	6.73±1.85 <sup>a</sup>
	경도(밥알, 버섯)	6.82±1.08 <sup>a</sup>	6.55±1.63 <sup>a</sup>	5.82±2.04 <sup>a</sup>
	씹힘성(밥알, 버섯)	6.91±1.04 <sup>a</sup>	6.45±1.63 <sup>a</sup>	6.00±2.14 <sup>a</sup>
	전반적기호도	7.36±0.67 <sup>a</sup>	6.73±1.68 <sup>a</sup>	6.27±2.10 <sup>a</sup>

표 38. 느타리버섯 토마토 리조또 관능평가 결과

		평가점수		
		육수 260 mL, 12분 조리	육수 350 mL, 21분 조리	육수 450 mL, 30분 조리
강도평가	밥알 강도	5.55±1.51 <sup>b</sup>	4.36±1.57 <sup>ab</sup>	4.00±1.84 <sup>a</sup>
	버섯 강도	5.82±0.87 <sup>a</sup>	5.36±1.43 <sup>a</sup>	4.91±1.70 <sup>a</sup>
기호도평가	색	6.91±1.30 <sup>a</sup>	6.82±1.17 <sup>a</sup>	7.09±0.94 <sup>a</sup>
	향	7.09±0.94 <sup>a</sup>	6.82±1.08 <sup>a</sup>	6.64±0.92 <sup>a</sup>
	맛	7.09±0.83 <sup>a</sup>	6.82±0.98 <sup>a</sup>	7.18±1.40 <sup>a</sup>
	경도(밥알, 버섯)	6.18±1.08 <sup>a</sup>	5.64±1.57 <sup>a</sup>	6.18±1.83 <sup>a</sup>
	씹힘성(밥알, 버섯)	6.27±1.27 <sup>a</sup>	5.82±1.54 <sup>a</sup>	6.36±2.06 <sup>a</sup>
	전반적기호도	6.91±1.04 <sup>a</sup>	6.55±1.04 <sup>a</sup>	6.64±1.96 <sup>a</sup>

표 39. 새송이버섯 크림리조또 관능평가 결과

		평가점수		
		육수 340 mL, 18분 조리	육수 500 mL, 28분 조리	육수 580 mL, 38분 조리
강도평가	밥알 강도	5.67±1.41 <sup>a</sup>	4.56±1.13 <sup>ab</sup>	4.11±1.62 <sup>b</sup>
	버섯 강도	5.78±1.48 <sup>a</sup>	5.33±1.66 <sup>a</sup>	5.11±1.36 <sup>a</sup>
기호도평가	색	7.67±0.50 <sup>a</sup>	7.89±0.60 <sup>a</sup>	7.67±0.71 <sup>a</sup>
	향	7.44±0.88 <sup>a</sup>	7.67±0.50 <sup>a</sup>	7.67±0.87 <sup>a</sup>
	맛	7.56±0.53 <sup>a</sup>	8.11±0.78 <sup>a</sup>	7.67±0.87 <sup>a</sup>
	경도(밥알, 버섯)	7.11±0.60 <sup>a</sup>	7.33±1.32 <sup>a</sup>	6.67±2.00 <sup>a</sup>
	씹힘성(밥알, 버섯)	7.22±0.67 <sup>a</sup>	7.44±1.24 <sup>a</sup>	6.67±2.00 <sup>a</sup>
	전반적기호도	7.44±0.53 <sup>a</sup>	7.44±1.13 <sup>a</sup>	6.67±1.87 <sup>a</sup>

표 40. 새송이버섯 토마토 리조또 관능평가 결과

		평가점수		
		육수 260 mL, 12분 조리	육수 350 mL, 21분 조리	육수 450 mL, 30분 조리
강도평가	밥알 강도	5.67±1.22 <sup>b</sup>	4.44±1.24 <sup>a</sup>	3.67±1.00 <sup>a</sup>
	버섯 강도	6.11±1.36 <sup>a</sup>	5.56±1.01 <sup>a</sup>	5.67±1.50 <sup>a</sup>
기호도평가	색	7.56±1.01 <sup>a</sup>	7.44±1.01 <sup>a</sup>	7.56±0.88 <sup>a</sup>
	향	7.56±0.73 <sup>a</sup>	7.00±1.12 <sup>a</sup>	7.44±1.01 <sup>a</sup>
	맛	7.78±0.83 <sup>a</sup>	7.22±0.83 <sup>a</sup>	7.33±1.41 <sup>a</sup>
	경도(밥알, 버섯)	7.22±0.67 <sup>a</sup>	6.67±1.00 <sup>a</sup>	6.11±1.83 <sup>a</sup>
	씹힘성(밥알, 버섯)	7.33±0.71 <sup>a</sup>	6.89±0.78 <sup>a</sup>	6.22±1.56 <sup>a</sup>
	전반적기호도	7.56±0.73 <sup>b</sup>	6.89±0.93 <sup>ab</sup>	6.33±1.50 <sup>a</sup>

라) 전자레인지 조리 후 리조또의 외관

각 처리구별로 리조또를 제조한 후 냉동보관하였던 리조또를 전자레인지에 6분 30초간 조리한 외관은 아래 그림과 같다.



1) 느타리버섯 크림 리조토



2) 느타리버섯 토마트 리조토



3) 새송이버섯 크림 리조토



4) 새송이버섯 토마트 리조토



그림 16. 조건별 리조토 사진.

**요약**

- 느타리버섯속에 속하는 버섯 중 느타리버섯과 새송이버섯을 각각 열풍 건조 및 동결 건조한 후 30, 55, 80℃로 온도를 달리하여 추출한 추출물의 항산화 활성과 베타글루칸 함량을 분석하였다. 실험 결과 느타리버섯과 새송이버섯 추출물의 베타글루칸 함량은 두 버섯 모두 80℃에서 추출하였을 때 가장 높게 나타났고, 총 페놀 함량은 두 버섯 모두 열풍건조하여 30℃에서 추출하였을 때 높게 나타났다. 총 플라보노이드 함량은 두 버섯 모두 온도가 높아짐에 따라 증가하였으며, 80℃에서 추출하였을 때 가장 높게 나타났다. DPPH 라디칼의

IC<sub>50</sub>은 느타리버섯과 새송이버섯 모두 건조 방법 및 추출 온도에 따라 유의적인 차이가 나타나지 않았다. ABTS<sup>+</sup> 라디칼 소거능은 느타리버섯 열풍건조 추출군은 온도가 높은 처리구에서 높은 경향을 나타내었으며 새송이버섯도 비슷한 경향을 나타내었다. 아질산염 소거능은 두 버섯 모두 온도가 증가함에 따라 소거능이 감소하였고, 열풍건조하여 30℃에서 추출하였을 때 가장 높게 나타나 총 페놀 함량과 유사한 결과를 나타내었다(p<0.01). 느타리버섯과 새송이버섯의 생리활성을 밝혀 기능성 소재로써의 이용을 증가시키기 위해 건조 방법과 추출 온도를 달리하여 항산화 활성 및 베타글루칸 함량을 측정하였다. 두 버섯 모두 동결 건조하여 80℃에서 추출 할 경우 높은 항산화 활성을 가지며 베타글루칸 함량을 증가시킬 수 있어 바람직하다고 사료된다.

리조또 개발 연구에서 크림 버섯리조또와 토마토 버섯리조또를 제조 공정 및 제조 레시피를 확립하였다. 크림 버섯리조또의 경우 생쌀 100 g을 기준으로 버섯 100 g, 소고기 80 g, 양파 120 g, 애호박 50 g, 버터 50 g, 우유 및 생크림 80 ml, 파마산 치즈 30g 의 재료를 사용하여 제조하였다. 육수는 사골육수를 이용하여 육수의 함량과 조리시간을 달리 제조하여 관능평가한 결과 전반적인 기호도가 가장 높았던 조리방법은 육수 340 ml를 첨가하여 18분 조리한 리조또 인 것으로 나타났다. 토마토 버섯 리조또의 레시피는 생쌀 100 g을 기준으로 버섯 100g, 양파 120 g, 애호박 50 g, 마늘 3 g, 새우살 70 g, 오징어 60 g, 맛술 10 g, 파마산 치즈 40 g이 최적의 배합비인 것을 나타냈으며 치킨스톡 육수 함량을 달리하여 관능평가한 결과 육수 260 ml 첨가하여 12분 조리한 리조또를 가장 선호하는 것으로 나타났다.

#### 4. 버섯 가공제품 개발 및 기능성 제품 개발

##### 가. 서론

버섯은 특유의 향과 풍미뿐 아니라 단백질, 다당류, 비타민, 무기질 등을 고루 함유한 저칼로리 영양식품으로서 가치가 높고, 최근에는 생체방어, 항상성 유지, 질병의 회복뿐만 아니라 암, 뇌졸중, 심장병 등의 성인병에 대한 예방과 개선효과가 있는 것으로 알려져 기능성 식품소재로서 활용가치가 높아지고 있다(Park 등 1998). 그러나 버섯류는 대부분 생체 또는 건조품으로 소비되고 있으며 재배기술이 개선되어 점진적으로 생산량이 증가되나, 수요가 이를 따르지 못해 계절적 공급과잉으로 가격파동이 우려된다. 따라서 출하조절을 위한 가공기술의 개발이 필요한데 버섯을 이용한 가공품으로는 스낵, 음료, 술, 통조림 등으로 매우 한정되어 있다(Jung 등 2001).

젤(gel)상 식품인 젤리는 수분 함량을 20% 내외로 함유한 당류 기호식품으로 수분을 결합할 수 있는 겔화제의 종류에 따라 다양한 조직감을 부여하며 제조공정에 따라서도 다양한 제품을 기대할 수 있다(Lees, R & Jackson EB 1990, Lee 등 1991). 젤리의 일반적인 제조공정은 당류와 겔화제를 혼합하고 농축·성형하며 굳힌 후 건조하여 제조하는데, 사용되는 겔화제에 따라 펙틴 젤리, 한천 젤리, 젤라틴 젤리, 전분 젤리 등으로 구분되어지며, 조직상 특성이 다르기 때문에 제조하고자 하는 젤리 특성 및 소비자의 기호에 따라 겔화제의 결정이 필요하다(Lee 등 1991).

따라서 본 연구는 버섯 수요를 확대하고자 기호성이 높고 먹기 편리한 기능성 버섯 젤리를 제조하여 제조방법 및 품질특성, 기호성을 조사하였다.

##### 나. 팽이버섯 첨가 기능성 젤리 제품 제조

###### 1) 재료 및 방법

###### 가) 실험 재료

첨가물은 프락토 올리고당, 효소처리 스테비아 (경북 상주, (주)ES 기술연구소), 레드자몽추출물 (이스라엘, (주)ES 기술연구소), 무수구연산(중국, (주)ES 기술연구소), vitamin C(중국, (주)ES 기술연구소), 구연산삼나트륨(중국, (주)ES 기술연구소), 젯산칼슘(경기 시흥, (주)ES 기술연구소), 피쉬콜라겐 펩타이드(이탈리아, (주)한국생활건강), LBG(Locust Bean Gum, 이탈리아, (주)ES 기술연구소), 한천(전북 담양, (주)ES 기술연구소), 곤약(중국, 굿라이프 365), xanthan gum(전북 담양, (주)ES 기술연구소), 천연 향(자몽향 EM-863, 경기 군포, (주)ES 기술연구소)을 사용하여 젤리를 제조하였다.

#### 나) 팡이버섯 농축액 제조

팡이버섯 농축액의 제조는 팡이버섯 열풍건조 분쇄물 (팡이버섯 분말, (주)인그린, 경기 포천, 드랍쉽) 1.2 kg을 80°C의 열수 24 L에 3시간 추출 및 여과 후 50°C에서 47.7 °Brix까지 농축하여 373.7 g의 농축액을 얻었고 이를 팡이버섯 젤리 제조에 사용하였다. 47.7 °Brix 기준 팡이버섯 농축액의 수율은 31.14%로 나타났다.

#### 다) 젤리 제조 방법

젤리의 제조는 검류가 멍치지 않고 잘 섞이도록 하기 위하여 당류인 프락토 올리고당, 스테비아에 LBG, 한천, 곤약, xanthan gum 등을 먼저 혼합하였다. 당과 검 혼합물에 레드자몽추출물, 팡이버섯 추출물을 90°C 정도의 온수와 함께 혼합하고, 산미료인 무수구연산, vitamin C, 구연산삼나트륨 혼합 후 젯산칼슘, 피쉬콜라겐 펩타이드를 차례로 혼합하였다. 젤리 제조에 첨가되는 재료가 잘 섞이도록 한 방향으로 저어주면서 3분간 가열해 주었다. 가열 후 혼합물이 굳기 전(약 65°C)까지 식힌 후 천연자몽향을 첨가해 준 후 준비된 mold에 부어준 후 상온에서 30분간 굳혀주었다. 젤리를 냉장온도(4°C)에서 48~72시간 숙성시켜 완성하였다.

### 2) 실험방법

#### 가) pH 및 당도 측정

젤리의 pH 측정은 pH meter(Model 520A, Orion Research Inc., Thermo Fisher Scientific, USA)를 사용하여 측정하였고, 당도는 당도계(PR-201 α, Atago, Japan)를 사용하여 3반복 측정하여 평균값으로 나타내었다.

#### 나) 젤리 색도 측정

젤리의 색도 측정은 색차계(Color and color difference meter, CR-400, Minolta, Japan)를 사용하여 직경 3 cm, 높이 1 cm의 용기에 굳혀서 L(명도), a(적색도), b(황색도) 값으로 표현하였다. 이 때 사용된 표준 백색판의 L값은 93.32, a 값은 -0.37, b값은 2.52 이었다.

#### 다) 물성 측정

젤리의 texture 특성은 Texture Analyzer(TA-XT2, Haslemere, UK)를 이용하여 아래와 같은 조건으로 각 시료 당 10반복 측정하였다.

표 41. 젤리 물성 측정 조건

Caption	Value
Pre-test speed	3 mm/sec
Test speed	3 mm/sec
Post-test speed	5 mm/sec
Target mode	strain
Strain	75%
Time	2 sec
Trigger type	Auto
Trigger force	5 g

라) 관능평가

젤리의 관능평가는 가공실험실 연구원 10명을 대상으로 강도 및 기호도 평가를 실시하였다. 젤리의 단단함과 탄력의 강도를 평가하고, 젤리의 색, 향, 맛, 조직감 그리고 전반적 기호도를 9점 척도법으로 평가하였다.

마) 통계분석

통계분석은 SPSS Statistics(ver. 12, SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 이용하여, 그 평균과 표준편차를 구하였으며 분산분석(ANOVA)을 시행한 후, 각 시료간의 차이를 Duncan's multiple range test를 이용하여 유의성을 검증하였다( $p < 0.05$ ).

3) 결과 및 고찰

가) 젤리의 적정 물성 결정을 위한 배합 및 평가

튜브타입 젤리 제조를 위하여 여러 가지 배합의 예비 실험 후 적정 물성을 결정하기 위하여 기본 배합비(표 42)를 결정하였다. 기본 배합비를 기본으로 검 첨가량(표 43)을 다르게 하여 젤리를 제조 후 이화학적 특성 및 관능평가를 실시하여 튜브형 젤리에 적합한 검 첨가량을 결정하기로 하였다.

표 42. 팽이버섯 추출물 첨가 젤리 기본 배합비

Ingredient	첨가량(%)
프락토 올리고당	15
스테비아	0.15
버섯추출물(47.7 brix)	5
레드자몽추출물(59.1 brix)	25
구연산	0.05
Vitamin C	0.05
구연산삼나트륨	0.05
젯산칼슘	0.1
피쉬콜라겐 펩타이드	0.1
천연 향(자몽향)	0.3
혼합 검(표 2)	1.2
물	53

표 43. 젤리의 적정 물성 결정을 위한 검 첨가량

재료	A	B	C	D
LBG(Locust bean gum)	0.5	0.53	0.4	-
한천	0.4	0.07	-	0.5
곤약	0.3	0.6	0.4	0.4
xanthan gum	-	-	0.4	0.3

(%)

위의 배합비로 제조한 젤리의 pH 및 당도를 측정한 결과는 표 44와 같다. 4개의 처리구의 기본 배합비는 같기 때문에 pH와 당도는 큰 차이를 보이지 않았다. 젤리(굳기 전 측정)의 pH는 3.72, 당도는 4개 처리구에서 30~32 brix로 유사하게 나타났다.

표 44. 검 종류 및 첨가량 차이에 따른 젤리의 pH 및 당도

처리구	pH	당도
A	3.72±0.05 <sup>a</sup>	32.13±0.21 <sup>a</sup>
B	3.72±0.05 <sup>a</sup>	31.93±0.35 <sup>a</sup>
C	3.72±0.05 <sup>a</sup>	30.77±0.40 <sup>b</sup>
D	3.72±0.05 <sup>a</sup>	31.53±0.31 <sup>a</sup>

All values are expressed as mean ± SE of triplication determination. Means with the same alphabet in each column are not significantly different at  $p < 0.05$  using Duncan's multiple range test.

검 종류 및 첨가량 차이에 따라서 제조한 젤리의 색도는 표 45와 같다. 검의 종류와 첨가량의 차이가 색도에 차이를 주지는 않기 때문에 각 처리구의 색도는 유사한 값을 나타내었다. a값과 b값에서 나타난 근소한 차이는 젤리 제조 중 가열 및 굳히는 과정에서의 차이에서 나온 결과로 판단되었다.

표 45. 검 종류 및 첨가량 차이에 따른 젤리의 색도

처리구	<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
A	25.11±0.15 <sup>b</sup>	4.62±0.25 <sup>a</sup>	5.48±0.13 <sup>a</sup>
B	25.54±0.32 <sup>a</sup>	3.83±0.19 <sup>c</sup>	4.65±0.22 <sup>b</sup>
C	25.72±0.20 <sup>a</sup>	4.40±0.15 <sup>ab</sup>	5.36±0.17 <sup>a</sup>
D	25.90±0.42 <sup>a</sup>	4.25±0.21 <sup>b</sup>	5.21±0.29 <sup>a</sup>

All values are expressed as mean ± SE of triplication determination. Means with the same alphabet in each column are not significantly different at  $p < 0.05$  using Duncan's multiple range test.

검 종류 및 첨가량 차이에 따라서 제조한 젤리의 texture 측정 결과는 표 46 및 그림 17에 나타내었다. 젤리의 단단함을 나타내는 hardness의 경우 C처리구(LBG 0.4%, 곤약 0.4%, xanthan gum 0.4%)가 566.48g으로 가장 낮은 값을 나타내었고, D 처리구(한천 0.5%, 곤약 0.4%, xanthan gum 0.3%)로 제조한 젤리의 경도가 1888.66 g으로 가장 높게 나타났다( $P < 0.05$ ). Springiness와



cohesiveness는 첨가량 차이에 따른 유의성을 보이지 않았다. Gumminess와 Chewiness 역시 D 처리구(한천 0.5%, 곤약 0.4%, xanthan gum 0.3%)로 제조한 젤리에서 가장 높은 값을 나타내었다. 4개 처리구 젤리의 texture 값에 가장 큰 영향을 미친 소재는 한천으로 나타났다. 한천의 첨가량이 높을수록(D 처리구) 젤리는 단단하고 탄력이 있었지만, 한천을 첨가하지 않은 젤리(C 처리구)의 경우 낮은 경도와 탄력이 떨어지는 결과를 나타내었다.

표 46. 겜 종류 및 첨가량 차이에 따른 젤리의 texture 특성

처리구	Hardness (g)	Springiness	Cohesiveness	Gumminess	Chewiness
A	1154.17±64.68 <sup>b</sup>	1.22±0.38 <sup>a</sup>	0.14±0.03 <sup>c</sup>	163.12±39.31 <sup>c</sup>	189.24±35.43 <sup>b</sup>
B	614.43±9.85 <sup>c</sup>	0.96±0.00 <sup>a</sup>	0.39±0.01 <sup>a</sup>	241.94±7.52 <sup>b</sup>	231.74±7.30 <sup>b</sup>
C	566.48±53.52 <sup>c</sup>	0.95±0.02 <sup>a</sup>	0.31±0.06 <sup>b</sup>	176.00±34.85 <sup>c</sup>	167.64±31.65 <sup>b</sup>
D	1888.66±41.56 <sup>a</sup>	1.11±0.34 <sup>a</sup>	0.15±0.02 <sup>c</sup>	288.92±37.85 <sup>a</sup>	320.04±99.33 <sup>a</sup>

All values are expressed as mean ± SE of triplication determination. Means with the same alphabet in each column are not significantly different at  $p < 0.05$  using Duncan's multiple range test.

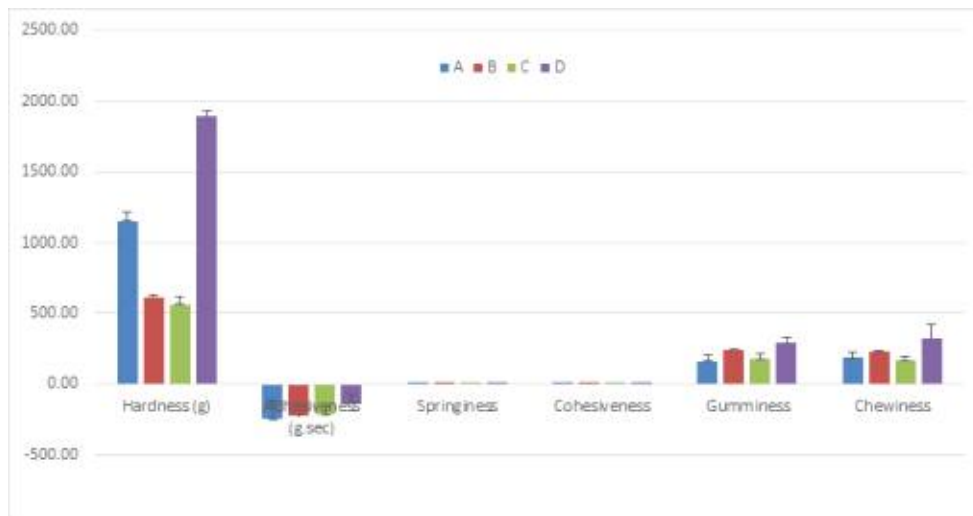


그림 17. 겜 종류 및 첨가량 차이에 따른 젤리의 texture 특성.

겜 종류 및 첨가량 차이에 따라서 제조한 젤리의 관능평가 결과는 표 47 및 그림 18과 같다. 젤리의 단단함을 평가한 결과 C 처리구가 2.78로 가장 낮은 점수로 평가되었고, D 처리구는 5.67로 가장 높은 점수로 평가되어 texture의 hardness 결과 값과 동일한 경향을 보였다. 젤리의 탄력 강도 점수는 단단함 평가 점수와 같은 경향을 나타내었다. 기호도 평가의 경우 기본 배합비가 동일하기 때문에 색, 향, 맛 기호도 점수는 유사한 결과를 보였고, 젤리의 단단함과 탄력의 기호도에 따라 전반적인 기호도 점수가 판단되었다. 강도평가에서 단단하다고 평가된 D 처리구 젤리의 조직감 기호도가 6.44점, 전반적인 기호도가 6.56점으로 가장 높은 점수로 평가되어, 관능평가 패널 전반적으로 단단하고 탄력 있는 젤리를 선호하는 것으로 나타났다.

표 47. 검 종류 및 첨가량 차이에 따른 젤리의 관능평가

평가 항목		A	B	C	D
강도평가	단단함	5.22±1.79 <sup>a</sup>	2.44±1.42 <sup>b</sup>	2.78±0.97 <sup>b</sup>	5.67±1.12 <sup>a</sup>
	탄력	5.33±1.66 <sup>a</sup>	2.33±1.50 <sup>b</sup>	2.78±0.97 <sup>b</sup>	5.78±1.30 <sup>a</sup>
기호도평가	색	7.11±1.36 <sup>a</sup>	6.78±1.39 <sup>a</sup>	6.44±1.59 <sup>a</sup>	7.22±1.20 <sup>a</sup>
	향	6.33±1.66 <sup>a</sup>	6.44±2.07 <sup>a</sup>	6.78±1.86 <sup>a</sup>	6.44±1.74 <sup>a</sup>
	맛	6.33±1.32 <sup>a</sup>	6.44±1.74 <sup>a</sup>	6.56±1.81 <sup>a</sup>	6.89±1.27 <sup>a</sup>
	조직감	5.56±1.81 <sup>ab</sup>	4.11±2.20 <sup>b</sup>	4.00±1.12 <sup>b</sup>	6.44±1.67 <sup>a</sup>
	전반적기호도	5.22±1.39 <sup>ab</sup>	4.11±2.37 <sup>b</sup>	4.11±1.17 <sup>b</sup>	6.56±1.67 <sup>a</sup>

All values are expressed as mean ± SE of triplication determination. Means with the same alphabet in each row are not significantly different at  $p < 0.05$  using Duncan's multiple range test.

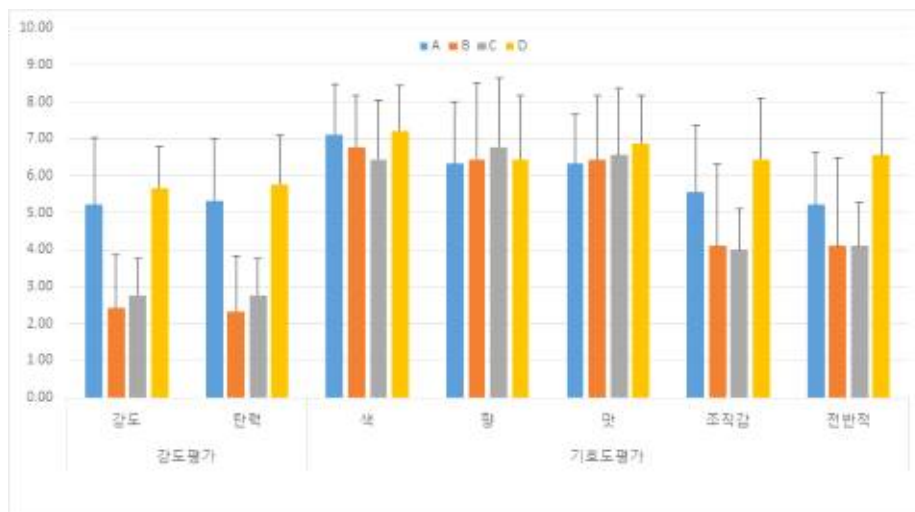


그림 18. 검 종류 및 첨가량 차이에 따른 젤리의 관능평가.

나) 젤리의 팽이버섯 추출물 함량 결정을 위한 배합 및 평가

앞서 수행한 검 종류 및 첨가량을 결정하기 위한 실험에서 관능평가 결과에 따라 한천 0.5%, 곤약 0.4%, xanthan gum 0.3%를 첨가한 팽이버섯 젤리를 제조하는 것으로 결정하였다.

팽이버섯 추출물의 첨가량에 따른 젤리의 특성 및 적정 첨가량을 알아보기 위하여 표 48과 같이 팽이버섯 추출물을 1, 5, 10, 15% 4개의 처리구로 제조하여 특성을 평가하였다. 팽이버섯 추출물 및 레드자몽추출물 배합의 합은 30%가 되도록 하고, 젤리의 특성 평가 및 관능평가를 통하여 최적 배합비를 결정하고자 하였다.

표 48. 팡이버섯 추출물 첨가량에 따른 젤리 배합비

Ingredient	첨가량(%)			
올리고당				15
스테비아				0.15
팡이버섯 추출물(47.7 brix)	1	5	10	15
레드자몽 추출물(59.1 brix)	29	25	20	15
구연산				0.05
Vitamin C				0.05
구연산삼나트륨				0.05
젖산칼슘				0.1
피쉬콜라겐 펩타이드				0.1
천연 향				0.3
한천				0.5
곤약				0.4
xanthan gum				0.3
물				54.2

팡이버섯 추출물 첨가량 차이에 따른 젤리의 pH 및 당도를 측정된 결과는 표 49와 같다. 우선 혼합되는 소재의 pH를 측정된 결과 팡이버섯 추출물의 pH는 6.13, 레드자몽 추출물의 pH는 3.13으로 나타났다. 각 처리구별로 혼합한 젤리의 pH를 측정된 결과 팡이버섯 추출물 1% 첨가구는 3.42로 나타났고, 팡이버섯 추출물의 첨가량이 증가할수록 pH 역시 증가하는 경향을 보여, 팡이버섯 추출물 15% 첨가구의 pH는 4.31로 나타났다.

당도의 경우 완성된 젤리의 당도를 측정하였다. 주재료로 사용한 팡이버섯 추출물이 46.6 brix, 레드자몽 추출물은 59.1 brix 로 나타났고, 각 처리구별로 배합하여 제조한 젤리의 당도는 다른 혼합물의 영향으로 주재료 추출물의 당도보다는 낮은 당도값을 나타내었다. 팡이버섯 추출물 1% 첨가구의 경우 31.63 brix였고, 팡이버섯 추출물의 첨가량이 증가할수록 당도는 감소하는 경향을 보여 팡이버섯 추출물 15% 첨가 젤리의 경우 28.37 brix로 나타났다.

표 49. 팡이버섯 추출물 첨가량 차이에 따른 젤리의 pH 및 당도

처리구	pH	당도
1%	3.42±0.08 <sup>a</sup>	31.63±0.12 <sup>a</sup>
5%	3.67±0.01 <sup>b</sup>	30.10±0.61 <sup>b</sup>
10%	3.95±0.04 <sup>c</sup>	29.57±0.06 <sup>b</sup>
15%	4.31±0.01 <sup>d</sup>	28.37±0.06 <sup>c</sup>

All values are expressed as mean ± SE of triplication determination. Means with the same alphabet in each column are not significantly different at  $p < 0.05$  using Duncan's multiple range test.

팡이버섯 추출물 첨가량을 다르게 하여 제조한 젤리의 색도를 측정된 결과는 표 50과 같다. 표 49에 나타난 결과와 같이 팡이버섯 추출물의 첨가량이 증가할수록 L, a, b값 모두 유의적으로 감소하였다. 팡이버섯 추출물의 색깔은 어두운 갈색이고, 레드자몽 추출물의 색은 밝은 주황색으로 두 추출물이 혼합되면서 밝기인 L값은 감소하고, 적색도 a값 및 황색도 b값 모두 감소하는 결과를 나타내었다.

표 50. 팽이버섯 추출물 첨가량 차이에 따른 젤리의 색도

처리구	<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
1%	31.20±0.28 <sup>a</sup>	9.15±0.19 <sup>a</sup>	10.12±0.18 <sup>a</sup>
5%	30.87±0.31 <sup>a</sup>	7.55±0.41 <sup>b</sup>	9.21±0.55 <sup>b</sup>
10%	30.51±0.23 <sup>b</sup>	6.12±0.31 <sup>c</sup>	8.85±0.36 <sup>b</sup>
15%	30.05±0.22 <sup>c</sup>	4.45±0.19 <sup>d</sup>	7.60±0.34 <sup>c</sup>

All values are expressed as mean ± SE of triplication determination. Means with the same alphabet in each column are not significantly different at  $p < 0.05$  using Duncan's multiple range test.

팽이버섯 추출물 첨가량 차이를 다르게 하여 제조한 젤리의 texture 특성을 측정된 결과는 표 51에 나타나있다. 팽이버섯 추출물을 1% 첨가한 처리구의 경우 pH인 3.42로 나타났고, 함께 혼합한 레드자몽 추출물의 당도가 59.1 brix로 젤리화에 적합한 pH와 당도값을 나타낸 바 있고, texture 특성을 측정된 결과 Hardness가 3061 g 으로 단단한 젤리가 제조된 것을 확인하였다. 팽이버섯 추출물 첨가량이 증가할수록 hardness, Gumminess, Chewiness 값은 감소하는 경향을 나타내었고, 부착성을 나타내는 adhesiveness의 경우 팽이버섯 추출물 첨가량이 늘어날수록 증가하는 결과값을 보였다. 일반적인 젤리화 조건은 pH가 2.8~3.3, 당 60~65%로 알려져 있는데(Kim, 1998), 앞서 측정된 pH, 당도측정 결과에서 나타난바와 같이 팽이버섯 추출물 첨가량이 늘어날수록 pH값은 높아지고 당도값은 떨어지기 때문에 적정 젤리화 조건을 넘어서 젤리의 조직감에 큰 영향을 준 것으로 판단되었다.

표 51. 팽이버섯 추출물 첨가량 차이에 따른 젤리의 texture 특성

	Hardness (g)	Adhesiveness (g.sec)	Springiness	Cohesiveness	Gumminess	Chewiness
1%	3061.74±202.59 <sup>a</sup>	-141.28±56.78 <sup>a</sup>	1.18±0.34 <sup>a</sup>	0.20±0.02 <sup>a</sup>	601.84±94.97 <sup>a</sup>	724.41±285.06 <sup>a</sup>
5%	1855.89±144.16 <sup>b</sup>	-127.97±39.02 <sup>a</sup>	0.95±0.03 <sup>b</sup>	0.20±0.03 <sup>a</sup>	377.21±71.39 <sup>b</sup>	358.55±68.67 <sup>b</sup>
10%	1261.46±385.34 <sup>c</sup>	-63.86±47.90 <sup>b</sup>	1.16±0.03 <sup>a</sup>	0.13±0.02 <sup>b</sup>	158.64±41.45 <sup>c</sup>	188.10±90.27 <sup>c</sup>
15%	814.05±284.63 <sup>d</sup>	-85.44±39.06 <sup>b</sup>	0.94±0.03 <sup>b</sup>	0.18±0.05 <sup>a</sup>	141.54±57.57 <sup>c</sup>	133.75±55.35 <sup>c</sup>

All values are expressed as mean ± SE of triplication determination. Means with the same alphabet in each column are not significantly different at  $p < 0.05$  using Duncan's multiple range test.

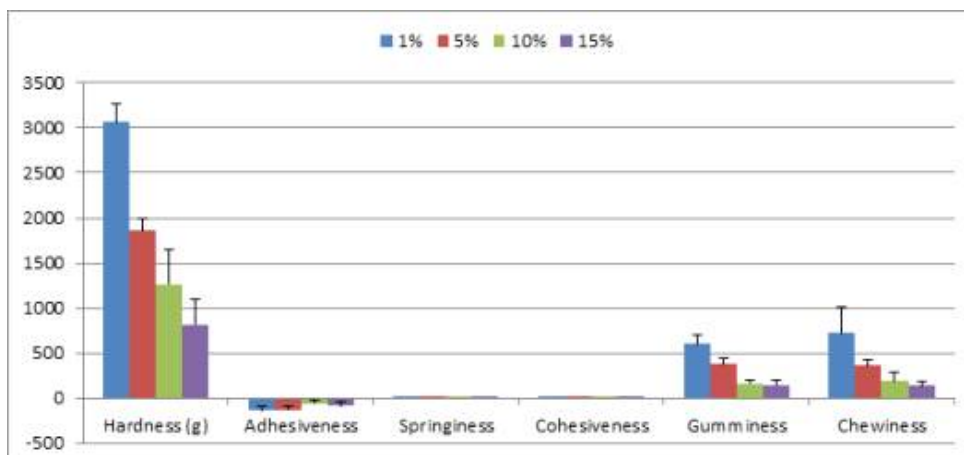


그림 19. 팡이버섯 추출물 첨가량 차이에 따른 젤리의 texture 특성.

팡이버섯 추출물 첨가량 차이를 다르게 하여 제조한 젤리의 소비자 선호도를 조사하기 위하여 관능평가를 실시하였다. 관능평가에 참여한 패널에게 팡이버섯 추출물 1% 첨가구는 대조구로 설명하고 5%, 10%, 15% 첨가 젤리 중 가장 선호하는 젤리를 선택하도록 설명한 후 평가를 진행하였다.

젤리의 단단함과 탄력의 강도를 평가한 결과 texture 결과와 같이 팡이버섯 추출물 5% 첨가 젤리는 6점, 팡이버섯 추출물 15% 첨가 젤리는 2.78점으로 팡이버섯 추출물의 첨가량이 증가함에 따라 소비자가 느끼는 젤리의 강도 역시 감소하는 것으로 나타났다. 신맛의 경우 팡이버섯 추출물 5% 첨가 젤리가 6.11점, 팡이버섯 추출물 15% 첨가 젤리가 3.44점으로 팡이버섯 추출물의 첨가량이 증가함에 따라 유의적으로 감소하는 결과를 보였다. 쓴맛의 경우에는 팡이버섯 추출물 5% 첨가 젤리는 3.56점, 팡이버섯 추출물 15% 첨가 젤리는 4.78점으로 첨가량 증가에 따라 소폭 증가했지만 유의적 차이를 나타내지는 않았다.

젤리의 색 기호도를 평가한 결과 팡이버섯 추출물 5% 첨가 젤리는 6.67점, 팡이버섯 추출물 15% 첨가 젤리는 3.56점으로 색 기호도가 크게 감소하였는데, 팡이버섯 추출물의 첨가량이 많아질수록 젤리의 색이 어두운 갈색을 띠게 된 결과로 판단하였다. 향과 맛 기호도의 경우에도 팡이버섯 추출물 5% 첨가 젤리는 7점대의 높은 평가를 받았지만 팡이버섯 추출물의 첨가량이 증가함에 따라 감소하는 경향을 보여 팡이버섯 추출물 15% 첨가 젤리의 향 기호도는 4.11점, 맛 기호도는 3.22점으로 기호도가 크게 감소하였다. 젤리의 조직감 기호도의 경우 팡이버섯 추출물 5% 첨가 젤리는 6.89점이었고, 팡이버섯 추출물의 첨가량이 증가함에 따라 감소하는 결과를 나타내었는데, 이는 팡이버섯 추출물 첨가량이 늘어날수록 젤리의 조직이 흐물흐물하고 입에도 많이 달라붙어 소비자의 기호도를 떨어뜨린 결과로 판단되었다. 전반적인 기호도는 팡이버섯 추출물 5% 첨가 젤리의 기호도가 7.33점, 15% 첨가 젤리의 기호도가 3.33점으로 앞의 다른 평가 항목과 마찬가지로 팡이버섯 추출물 첨가량 증가에 따라 전반적인 기호도 역시 감소하였다. 소비자의 기호도를 만족시키는 팡이버섯 추출물의 함량은 5%로 판단하였다.



그림 20. 팡이버섯 추출물 첨가량 차이에 따른 젤리의 외관.



표 52. 팽이버섯 추출물 첨가량 차이에 따른 젤리의 관능평가

평가 항목	팽이버섯 첨가량 (%)				
	1	5	10	15	
강도평가	단단함	6.22±1.30 <sup>a</sup>	6.00±1.12 <sup>b</sup>	4.11±1.05 <sup>c</sup>	2.78±0.67 <sup>d</sup>
	탄력	6.56±1.24 <sup>a</sup>	6.22±0.83 <sup>b</sup>	4.33±1.00 <sup>c</sup>	2.89±0.78 <sup>d</sup>
	신맛	6.56±1.94 <sup>a</sup>	6.11±1.17 <sup>ab</sup>	4.78±1.30 <sup>bc</sup>	3.44±1.88 <sup>c</sup>
	쓴맛	3.44±1.74 <sup>a</sup>	3.56±1.67 <sup>a</sup>	4.67±1.87 <sup>a</sup>	4.78±2.28 <sup>a</sup>
기호도평가	색	6.89±0.93 <sup>a</sup>	6.67±1.00 <sup>a</sup>	5.00±1.00 <sup>b</sup>	3.56±1.24 <sup>c</sup>
	향	6.44±0.73 <sup>a</sup>	7.00±0.50 <sup>a</sup>	5.00±1.50 <sup>b</sup>	4.11±1.69 <sup>b</sup>
	맛	6.44±0.73 <sup>a</sup>	7.22±0.83 <sup>a</sup>	5.11±1.36 <sup>b</sup>	3.22±1.09 <sup>c</sup>
	조직감	6.00±1.12 <sup>a</sup>	6.89±0.93 <sup>a</sup>	4.89±1.27 <sup>b</sup>	3.11±0.93 <sup>c</sup>
	전반적기호도	6.44±0.73 <sup>a</sup>	7.33±0.87 <sup>a</sup>	5.33±1.22 <sup>b</sup>	3.33±0.87 <sup>c</sup>

All values are expressed as mean ± SE of triplication determination. Means with the same alphabet in each row are not significantly different at  $p < 0.05$  using Duncan's multiple range test.

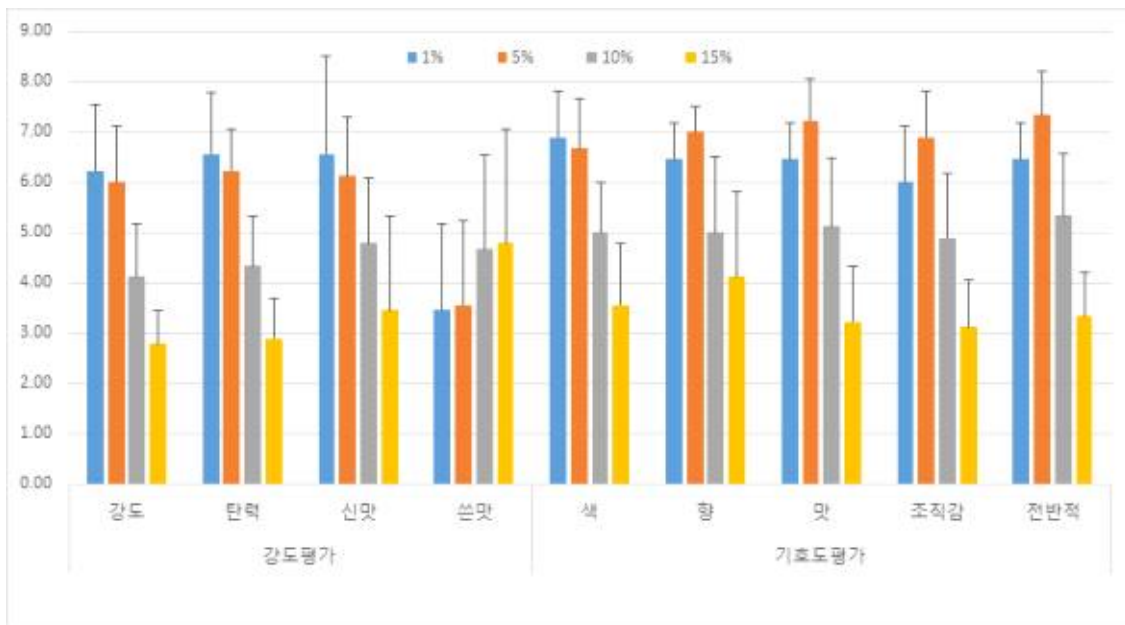


그림 21. 팽이버섯 추출물 첨가량 차이에 따른 젤리의 관능평가.

#### 다) 기능성 물질 첨가 스틱 젤리의 제조

팽이버섯 추출물 첨가 젤리를 제조하기 위한 기본적인 배합비를 위의 실험을 통하여 결정하였다. 이를 바탕으로 다이어트 기능성 젤리 및 시니어 및 어린이를 대상으로 한 젤리를 제조하기 위하여 배합비 실험을 진행하였다.

##### ① 체지방 감소 기능성 물질을 첨가한 다이어트 스틱 젤리의 제조

팽이버섯 열수추출 농축액에 다이어트 기능성 물질로 알려져 있는 가르시니아 캄보지아 추출물, 핑거루트 추출 분말, 시서스 추출물을 첨가하여 스틱 젤리를 제조하였다. 가르시니아 캄보지아 추출물은 탄수화물에서 지방으로의 합성을 억제하여 체지방 감소에 도움을 주는 것으로 알려져 있는 물질로, “총 (-)-HCA” 로서 하루 750~2,800 mg 섭취하도록 권장하고 있다.

가르시니아 캄보지아 추출물은 어린이, 임산부, 수유부, 알레르기, 천식환자, 간·신장·심장질환자는 섭취 시 주의하여야 한다. 핑거루트 추출 분말은 자외선에 의한 피부손상으로부터 피부 건강을 유지하는데 도움을 줄 수 있고, 체지방 감소에 도움을 줄 수 있는 물질로 알려져 있다(생리활성기능 2등급). 핑거루트 추출 분말은 일일 섭취량을 600mg으로 권장하고 있다. 시서스 추출물은 체지방 감소에 도움을 주는 물질로 일일 섭취량 300mg을 넘지 않도록 권장하고 있다. 시서스 추출물 섭취 시 위장장애, 소화불량의 증상이 있을 경우 섭취를 중단해야 하며, 영·유아, 어린이, 임산부 및 수유부, 혈당강하제를 복용하는 경우에는 주의하여야 한다.

첨가물은 프락토 올리고당, 효소처리 스테비아 (경북 상주, (주)ES 기술연구소), 레드자몽추출물 (이스라엘, (주)ES 기술연구소), 무수구연산(중국, (주)ES 기술연구소), vitamin C(중국, (주)ES 기술연구소), 구연산삼나트륨(중국, (주)ES 기술연구소), 젖산칼슘(경기 시흥, (주)ES 기술연구소), 피쉬콜라겐 펩타이드(이탈리아, (주)한국생활건강), L-카르니틴(중국, (주)ES 기술연구소), LBG(Locust Bean Gum, 이탈리아, (주)ES 기술연구소), 한천(전북 담양, (주)ES 기술연구소), 곤약(중국, 굿라이프 365), 천연 향(자몽향 EM-863, 경기 군포, (주)ES 기술연구소)을 사용하여 젤리를 제조하였다.

가르시니아 캄보지아 추출물(Unicorn Natural Product Ltd. India, (주)ES 기술연구소), 핑거루트 추출 분말(다윈, 농업회사법인 (주)채운), 시서스 추출물(Renu Bio Health, Canada)의 경우 시중 다이어트 제품의 시장조사 및 건강기능식품 규정을 확인 한 후 일일 권장섭취량에 맞추어 섭취할 수 있도록 첨가량을 조절하여 제조하였다. 스틱 젤리 제조를 위한 배합비는 다음 표 53과 같다.

표 53. 팡이버섯 추출물 및 다이어트 기능성 물질 첨가 스틱 젤리 제조 배합비(%)

재료	A (가르시니아)	B (핑거루트)	C (시서스)
곤약 가루	0.3	0.3	0.3
로커스트 콩겔	0.5	0.5	0.5
한천 가루	0.4	0.4	0.4
올리고당	15	15	15
효소처리스테비아	0.13	0.13	0.13
버섯 농축액 (47.4 brix)	5	5	5
자몽 농축액	25	25	25
무수 구연산	0.03	0.03	0.03
비타민 C	0.05	0.05	0.05
구연산삼 나트륨	0.05	0.05	0.05
젖산 칼슘	0.1	0.1	0.1
콜라겐 펩타이드	0.3	0.3	0.3
다이어트 원료	0.75	0.6	0.3
L-카르니틴	0.25	-	-
천연 자몽향	1	1	1
물	51.14	51.54	51.84
합계	100	100	100

② 한방 스틱 젤리의 제조

한방 스틱 젤리의 제조는 팡이버섯 열수추출 농축액을 포함하여 대추, 배, 매실, 계피 농축액을 혼합, 쌍화향을 첨가하여 제조하였다.

첨가물은 설탕(백설탕, CJ), 효소처리 스테비아 (경북 상주, (주)ES 기술연구소), 레드자몽추출물 (이스라엘, (주)ES 기술연구소), 무수구연산(중국, (주)ES 기술연구소), vitamin C(중국, (주)ES 기술연구소), 구연산삼나트륨(중국, (주)ES 기술연구소), 젖산칼슘(경기 시흥, (주)ES 기술연구소),

피쉬콜라겐 펩타이드(이탈리아, (주)한국생활건강), LBG(Locust Bean Gum, 이탈리아, (주)ES 기술연구소), 한천(전북 담양, (주)ES 기술연구소), 곤약(중국, 굿라이프 365), xanthan gum(전북 담양, (주)ES 기술연구소), 쌍화탕 합성향료(쌍화향 FS-121016, 진향, (주)ES 기술연구소)을 사용하여 젤리를 제조하였다. 젤리 제조에 사용한 대추, 배, 매실, 계피 농축액은 (주)ES 기술연구소의 제품을 새송이 과립 분말은 (주)인그린의 제품을 구입하여 사용하였다.

시니어 대상 스틱 젤리의 제조를 위한 배합비는 표 54와 같다.

표 54. 시니어 대상 스틱 젤리의 제조 배합비(%)

재료	D	E
곤약 가루	0.5	0.4
로커스트 콩검	0.2	0
잔탄 검	0	0.3
한천 가루	0.5	0.5
효소처리스테비아	0.06	0.06
버섯 농축액 (47.4 brix)	10	13
새송이 과립 분말	3	-
대추 농축액	4	4
배 농축액	3	3
매실 농축액	2	2
계피 농축액	1	1
올리고당	15	15
효소처리 스테비아	0.06	0.06
설탕	1	1
젖산 칼슘	0.1	0.1
쌍화향	0.05	0.05
물	59.53	59.53
합계	100	100

기능성 스틱 젤리 및 시니어 대상 스틱 젤리를 제조한 외관은 그림 22에 나타내었다. 다이어트 기능성 스틱 젤리(A, B, C)와 한방 스틱 젤리(D, E) 각각 기본적인 배합은 같기 때문에 외관의 차이는 나타나지 않았다.



그림 22. 다이어트 기능성 스틱젤리와 한방 스틱젤리의 외관.

③ 어린이용 젤라틴 망고 버섯 젤리의 제조

어린이를 대상으로 한 젤리의 경우 스틱형태가 아닌 일반적인 형태의 젤리를 제조하기 위하여 끈약, 한천, 검류 대신 젤라틴을 사용하여 젤리를 제조하였다.

첨가물은 프락토 올리고당, 효소처리 스테비아(경북 상주, (주)ES 기술연구소), vitamin C(중국, (주)ES 기술연구소), 젯산칼슘(경기 시흥, (주)ES 기술연구소), 젤라틴(글루코만난, 정우물산), 망고농축퓨레(이스라엘, (주)ES 기술연구소), 망고향 합성향료(내열성 망고향 EM-923, 이음, (주)ES 기술연구소), 땅콩향(28090, (주)ES 기술연구소)을 사용하여 젤리를 제조하였다. 어린이용 젤라틴 망고 버섯 젤리의 제조를 위한 배합비는 표 55와 같다.

표 55. 어린이용 젤라틴 망고 버섯 젤리 제조 배합비(%)

재료	버섯	망고, 버섯
젤라틴	6.96	6.57
버섯	10	2
망고 농축액	-	18
효소처리 스테비아	0.10	0.08
올리고당	20	20
젯산 칼슘	0.1	0.1
비타민 C	-	0.05
합성향료	0.2 (땅콩향)	0.2 (내열성망고향)
물	62.64	53
합계	100	100



그림 23. 어린이용 젤라틴 망고 버섯 젤리의 외관.

다. 버섯추출물 첨가 스틱형 버섯고 제조

1) 재료 및 방법

가) 실험 재료

버섯고의 제조를 위해 사용되어진 버섯은 느타리, 팽이, 새송이, 영지, 상황 버섯으로 전주 소재 마트에서 구매하였다. 그 외 재료로는 저당(물엿, CJ 제일제당), 식물혼합농축액( 50 Brix,

제조원), 석류농축액(65 Brix, 이란산), 헛개열매 농축액(65 Brix, ) 석류향( 국내산), 꿀, 잔탄검을 사용하여 버섯고를 제조하였다. 식물혼합농축액 조성비율은 대추(국산) 9%, 참당귀뿌리(국산) 9%, 칩뿌리(국산) 9%, 사철쭉, 익모초지상부, 구절초, 지황뿌리(숙지황), 약쭉어린잎, 천궁뿌리, 삼주뿌리줄기, 작약뿌리, 황기뿌리, 복령균핵, 영지버섯, 감초로 구성되었다.

#### 나) 버섯고 제조

버섯고 제조를 위해 느타리, 팽이, 새송이, 영지, 상황 버섯 및 홍삼을 21:22:22:7:3:25의 비율로 혼합하여 추출기에 넣어 95℃에서 12시간 추출하여 1.3 Brix의 혼합 버섯 추출액을 제조하였다. 제조된 혼합 버섯 추출액과 식물혼합농축액, 저당, 석류농축액, 헛개열매 농축액, 꿀, 잔탄검을 배합하여 버섯고를 제조하였다. 95℃ 이상에서 30분 동안 살균 후 100 mesh로 여과하여 10 g씩 스틱형으로 포장하였다. 버섯고 제조 공정은 그림 24에 나타내었다.

### 2) 실험 방법

#### 가) pH 및 당도 측정

버섯고의 pH 측정은 pH meter(Model 520A, Orion Research Inc., Thermo Fisher Scientific, USA)를 사용하여 측정하였고, 당도는 당도계(PR-201  $\alpha$ , Atago, Japan)를 사용하여 3반복 측정하여 평균값으로 나타내었다.

#### 나) 버섯고 색도 측정

버섯고의 색도 측정은 색차계(Color and color difference meter, CR-400, Minolta, Japan)를 사용하여 직경 3 cm, 높이 1 cm의 용기에 담아서 L(명도), a(적색도), b(황색도) 값으로 표현하였다. 이 때 사용된 표준 백색판의 L값은 93.32, a 값은 -0.37, b값은 2.52 이었다.

#### 다) 점도 측정

버섯고의 점도를 측정하기 위하여 Modular Compact Rheometer(MCR102, Anton Paar, Austria)를 이용하여 측정하였고, 3반복 측정하여 평균값으로 나타내었다.

#### 라) 관능평가

버섯고의 관능평가는 가공실험실 연구원 10명을 대상으로 강도 및 기호도 평가를 실시하였다. 버섯고의 흐름성에 대하여 강도를 평가하고, 버섯고의 색, 향, 맛, 조직감 그리고 전반적 기호도를 9점 척도법으로 평가하였다.



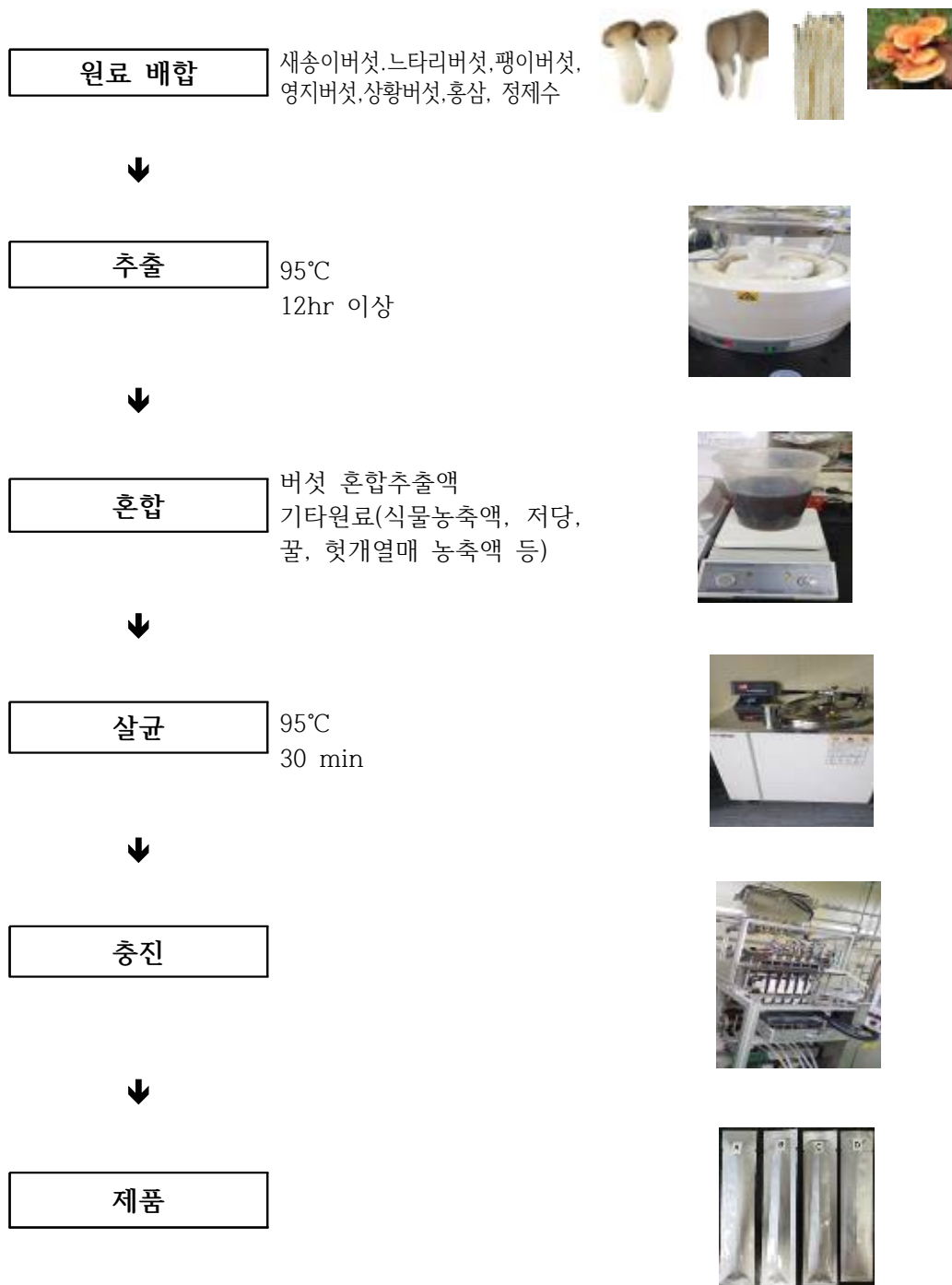


그림 24. 버섯고 제조 공정도.

#### 마) 통계분석

통계분석은 SPSS Statistics(ver. 12, SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 이용하여, 그 평균과 표준편차를 구하였으며 분산분석(ANOVA)을 시행한 후, 각 시료간의 차이를 Duncan's multiple range test를 이용하여 유의성을 검증하였다( $p < 0.05$ ).

#### 3) 결과 및 고찰

버섯추출물을 첨가하여 스틱형 버섯고 제품을 제조하였다. 버섯 추출액은 적게는 50%에서 최대 64.7%까지 첨가하였고, 기호성을 높이기 위하여 식물혼합농축액, 석류농축액, 헛개열매 농축액 등을 첨가하여 제조하였다. 각 배합비에 따라 액기스를 제조하고, 제품의 당도, pH, 점도, 색도 등의 품질평가를 진행하였으며, 관능평가를 통하여 기호도가 높은 제품을 선정하였다. 버섯 액기스 4개 처리구의 배합비는 표 56과 같다.

표 56. 스틱형 버섯고 제조 배합비

재료	A	B	C	D
버섯추출액(고형분 1%)	55	50	64.7	60
저당	30	25	10	24.7
식물혼합농축액(고형분 40%)	0	10	10	0
석류농축액(이탄산)	0	0	0	10.1
헛개열매농축액	5	5	5	0
석류향	0	0	0	0.2
꿀	10	10	10	5
잔탄검	0	0	0.3	0
합계	100	100	100	100

버섯고의 당도는 당도계(Atago, Japan)를 사용하여 3반복 측정하였다. A 배합비로 제조한 버섯고의 당도는 30.1, B는 33.9, C는 25.4 그리고 D는 29.4로 B 배합비로 제조한 버섯고의 당도가 가장 높게 나타났다.

pH 측정의 경우 A, B, C 배합비로 제조한 버섯고는 pH가 5.90, 5.22, 5.20으로 큰 차이를 보이지 않았지만, D 배합비로 제조한 버섯고의 경우 3.63으로 낮은 pH를 나타내었는데 이는 배합 재료 중 석류농축액의 첨가에 기인한 결과로 판단되었다.

버섯고의 점도 측정은 Rheometer를 사용하여 2반복 측정하였다. 측정결과 잔탄검을 첨가하여 제조한 C 배합비의 viscosity가 117.65 mPa·s로 가장 높은 점도값을 나타내었다. 다른 A, B, D 배합비의 viscosity는 10 mPa·s 이하로 낮게 나타났다.

표 57. 스틱형 버섯고의 당도, pH, 점도

항목	A	B	C	D
당도	30.1±0.96 <sup>b</sup>	33.9±0.15 <sup>a</sup>	25.4±0.12 <sup>c</sup>	29.4±0.26 <sup>b</sup>
pH	5.90±0.09 <sup>a</sup>	5.22±0.01 <sup>b</sup>	5.20±0.01 <sup>b</sup>	3.63±0.02 <sup>c</sup>
점도(mPa·s)	5.55±0.05 <sup>c</sup>	8.52±0.30 <sup>b</sup>	117.65±1.73 <sup>a</sup>	7.64±0.42 <sup>ab</sup>

All values are expressed as mean ± SE of triplication determination. Means with the same alphabet in each row are not significantly different at  $p < 0.05$  using Duncan's multiple range test.

버섯고의 색도를 측정한 결과는 다음 표 58과 같으며, 버섯고의 색을 육안으로 확인할 수 있도록 그림 25에 나타내었다. A 배합비로 제조한 버섯고의 경우 투명하고 밝은 노란색을 띠어 L값이 42.19로 다른 배합 버섯고와 비교하였을 때 가장 밝은 것으로 나타났고, b값이 11.05로 황색도가 가장 높은 결과를 보였다. B, C, D 배합 버섯고는 A 배합 버섯고보다 어두운 색을 띠는 형태여서 밝기 L값이 21.37~26.89로 나타났다. B와 C 배합비로 제조한 버섯고의 a값은 0.44로 같은 적색도 값을 나타내었고, 황색도 b값의 경우 B 배합비로 제조한 버섯고가 0.18, C 배합비로 제조한 버섯고가 0.53으로 큰 차이를 보이지 않았다. D 배합비로 제조한 버섯고의 경우 a 값이 4.39로 4개의 버섯고 중 가장 높은 적색도 값을 나타내었고, 황색도 b 값은 3.25로 나타났다.

표 58. 스틱형 버섯고의 색도

처리구	L	a	b
A	42.19±1.95 <sup>a</sup>	1.66±0.87 <sup>b</sup>	11.05±1.62 <sup>a</sup>
B	26.89±3.91 <sup>b</sup>	0.44±0.09 <sup>c</sup>	0.18±0.06 <sup>c</sup>
C	21.37±0.74 <sup>c</sup>	0.44±0.11 <sup>c</sup>	0.53±0.21 <sup>c</sup>
D	23.15±0.24 <sup>c</sup>	4.39±0.18 <sup>a</sup>	3.25±0.10 <sup>b</sup>

All values are expressed as mean ± SE of triplication determination. Means with the same alphabet in each row are not significantly different at  $p < 0.05$  using Duncan's multiple range test.

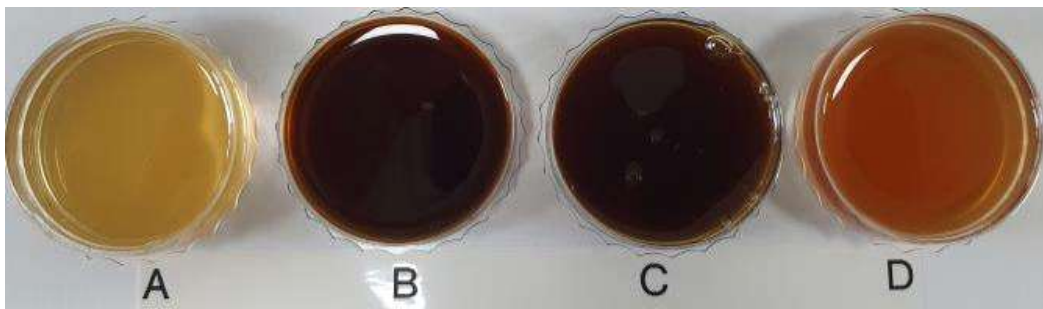


그림 25. 스틱형 버섯 액기스.

버섯고의 관능평가를 실시한 결과는 표 59 및 그림 26에 나타내었다. 버섯고 제품의 흐름성을 평가하고자 실시한 농도의 강도 평가는 잔탄검을 첨가하여 제조한 C 배합비 버섯고의 강도가 7.4로 가장 높게 나타났고, 다른 배합비로 제조한 버섯고의 경우 3점에서 4.3점의 강도 점수를 나타내었다. 제품의 기호도 평가를 실시한 결과 색의 경우 너무 밝지도 어둡지도 않은 D 배합비의 버섯고의 색 기호도 평가가 6.9점으로 나타났다. 향의 경우에도 석류향을 첨가한 D 배합비의 점수가 7.3점으로 높게 나타났다. 버섯고의 맛과 조직감(버섯고의 농도), 전반적인 기호도 평가 점수의 경우 B 배합비로 제조한 버섯고의 평가 점수가 맛 6.2점, 조직감 6.4점, 전반적 기호도 6.5점으로 다른 배합비와 비교하여 높은 평가 점수를 받았다. D 배합비로 제조한 버섯고의 평가 점수도 높게 나타났지만, 부재료로 첨가한 석류농축액과 석류향이 마이너스 요인으로 작용한 결과로 판단되었다.

표 59. 스틱형 버섯고 관능평가

		A	B	C	D
강도평가	농도	3.2±1.93 <sup>b</sup>	3.0±1.63 <sup>b</sup>	7.4±1.17 <sup>a</sup>	4.3±2.11 <sup>b</sup>
	색	4.8±2.10 <sup>b</sup>	5.8±1.55 <sup>ab</sup>	4.7±2.21 <sup>b</sup>	6.9±1.45 <sup>a</sup>
기호도 평가	향	4.6±1.96 <sup>b</sup>	4.9±1.97 <sup>b</sup>	4.9±2.02 <sup>b</sup>	7.3±1.16 <sup>a</sup>
	맛	4.4±2.22 <sup>ab</sup>	6.2±2.35 <sup>a</sup>	3.9±1.73 <sup>b</sup>	5.8±1.14 <sup>a</sup>
	조직감	5.7±2.11 <sup>ab</sup>	6.4±1.07 <sup>a</sup>	4.3±1.49 <sup>b</sup>	6.2±1.40 <sup>a</sup>
	전반적	4.6±2.27 <sup>bc</sup>	6.5±1.72 <sup>a</sup>	4.2±1.75 <sup>c</sup>	6.0±1.41 <sup>ab</sup>

All values are expressed as mean ± SE of triplication determination. Means with the same alphabet in each row are not significantly different at  $p < 0.05$  using Duncan's multiple range test.

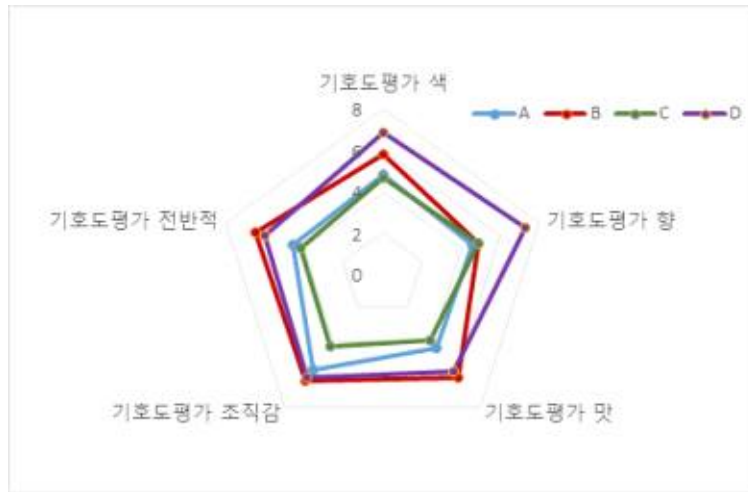


그림 26. 버섯고 제품 관능평가 중 기호도 평가 결과.

## 요약

- 버섯 젤리 물성개선을 위해 로커스터검, 한천, 곤약, 잔탄검의 비율을 달리하여 실험한 결과, 한천, 곤약, 잔탄검 함량이 각각 0.5, 0.4, 0.3% 첨가된 젤리의 선호도가 가장 높은 것으로 나타났다. 팽이버섯 추출물 비율을 결정하기 위해 팽이버섯과 레드자몽 추출물의 비율을 달리하여 제조한 결과, 팽이버섯 추출물의 비율이 증가할수록 젤리의 조직감과 맛에 영향을 주는 것으로 나타났으며 5% 첨가 젤리의 기호도가 가장 높은 것으로 나타났다.
- 스틱형 버섯고 제조를 위해 느타리, 팽이, 새송이, 영지 상황버섯 및 홍삼을 각각 21% 22% 22% 7% 3% 및 25% 비율로 버섯 혼합 추출액을 제조하였다. 제조된 혼합버섯 추출액과 식품혼합농축액, 석류농축액, 헛개열매 농축액의 비율을 달리하여 스틱형 버섯고를 제조한 결과, 혼합버섯추출액 50%, 식물혼합농축액 10%, 헛개열매농축액 5% 첨가한 제품의 기호도가 가장 높게 나타났다.

## 5. 수출용 버섯 가공제품 개발

### 가. 서론

버섯은 고급 농산물로서 다양한 약리기능을 보유하고 있고 면역효과도 탁월하여 건강식품으로 많이 선호되고 있으며, 우리나라뿐만 아니라 전 세계적으로도 버섯의 소비량은 더욱 증가할 전망이다. 또한, 특유의 향미를 가지고 있으며 동서양 모두에서 요리 재료로 널리 쓰이고 있으나 다양한 효소류의 활성이 높아 색상과 조직변화를 동반하기 쉬우며, 타작물에 비하여 조직이 연하고 부패, 변질되기가 쉬워 저장이 어려운 까닭에 통조림, 병조림, 염지, 건조 등을 하여 저장·유통한다. 최근 버섯의 소비가 확대되면서 인공재배를 통한 대량생산이 이루어지고 있으나, 신선한 상태로 장기간 저장이 어려우며 수요 공급의 균형이 적절하게 이루어지지 않아 가격이 폭락하는 등 생산 농가의 피해가 심각한 실정이다. 또한, 생버섯의 소비, 수출은 증대량에 한계가 있고 시중에서 판매되는 버섯가공제품은 건조품 등 주로 단순가공품으로서 버섯의 부가가치 증대, 수출 물량 확대 및 내수 소비 촉진 등을 위해 다양한 가공제품의 개발이 필요하다.

가정간편식(home meal replacement, HMR)이란 가정외에서 생산된 제품으로써 조리 또는 반조리 형태로 바로 먹거나 간단 조리를 통해 기존 가정 식사를 대체할 수 있는 간편식이다. 그 중 즉석밥은 국밥류와 덮밥류 등 다양한 제품군을 갖추고 HMR 시장을 선도하고 있으며, 뜨거운 물만 부으면 완성되는 상온 보관 컵국밥은 별도의 조리 없이 쉽고 편하게 찌개류를 만들 수 있어 일반 가정에서 뿐만 아니라 야외에서도 손쉽게 사용할 수 있는 장점을 가진다.

따라서 본 연구에서는 버섯 수요를 확대하고자 기호성 및 편의성이 증대된 버섯 컵밥을 제조하여 제조방법 및 품질, 관능특성에 대한 연구를 수행하였다.

나. 팽화미를 이용한 버섯컵밥 제조조건 최적화

1) 재료 및 방법

가) 실험 재료

본 실험에 사용된 새송이버섯은 전라북도 정읍시 소재의 농장에서 구입하여 사용하였다. 퍼핑온도별 재성형쌀(100℃, 115℃, 130℃, 145℃, 150℃)은 (주)유진물산에서 제조하여 사용하였으며, 시료 약어는 표 60에 나타내었다. 새송이버섯의 전처리는 버섯 부위를 가로×세로×높이가 각각 1cm로 큐브 모양으로 절단하여 deep freezer를 이용하여 -72℃에서 24시간 동결시킨 후 동결건조기를 이용하여 건조하였다. 제조된 시료는 폴리에틸렌 백에 보관하며 실험에 사용하였다. 블록스프는 (주)동보식품에서 황태계란복옛국, 황태미역국, 황태미역국, 미소된장, 곤드레된장, 우거지해장, 고사리육개장 등 7종을 구입하여 사용하였다.

표 60. 퍼핑온도별 재성형쌀 시료 약어

분류	퍼핑온도(℃)	Sample
국내산	100	D1
	115	D2
	130	D3
	145	D4
	150	D5
수입산	100	F1
	130	F2
	150	F3

나) 재성형쌀 제조 방법

호화온도별 재성형쌀 제조 공정은 원료 쌀가루, 가수 및 혼합, 호화, 압출성형, 재성형쌀, 송풍건조, 로스팅, 제품 순으로 (주)유진물산 생산라인(Ds56-III, Double Screw Inflating Food Machine)을 이용하였다(그림 27).

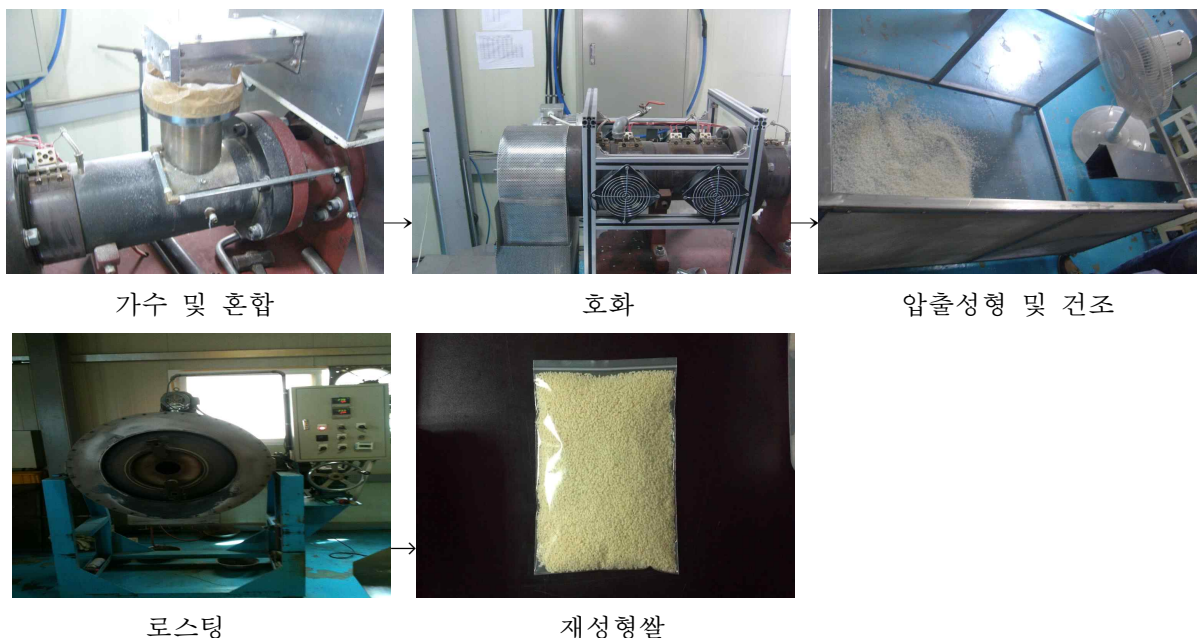


그림 27. 호화온도별 재성형쌀 제조과정.



다) 버섯킵밥 제조 방법

버섯킵밥은 재성형쌀 20 g, 건조 새송이 버섯 2 g과 동결건조 블록스포로 구성하였으며, 각각을 내포장하여 지름 cm 용기에 포장하여 즉석 버섯 킵밥을 완성하였다.

2) 실험 방법

가) 수분함량 및 색도

시료의 수분함량은 적외선 수분함량 측정기(Sartorius, MA35, Germany)를 이용하여 측정하였으며, 색도는 시료를 색차계(Chroma meter, CR 210, Minolta, Japan)를 사용하여 명도(lightness)를 나타내는 L값, 적색도(redness)를 나타내는 a값 및 황색도(yellowness)를 나타내는 b값을 측정하였다.

나) 수분흡수율

재성형쌀의 수분흡수율(water absorption)은 열수 4분 복원 후, 복원 전 재성형쌀에 대한 복원 전, 후의 중량 차의 백분율로 아래의 식과 같이 계산하였다.

$$\text{수분흡수율(\%)} = \frac{\text{복원 재성형쌀의 중량(g)} - \text{재성형쌀의 중량(g)}}{\text{재성형쌀의 중량(g)}} \times 100$$

다) 수분흡수지수(WAI)와 수분용해지수(WSI)

시료 2.5을 30 ml 증류수를 넣은 원심분리관에 분산시키고 vortexing 하여 실온에서 30분간 방치한 다음, 4000 rpm에서 15분간 원심분리 하였다. 상등액은 미리 항량을 구한 수분정량 수기에 넣어 고형분량을 구하여 WSI(water solubility index)를 산출하였으며 침전물의 무게를 측정하여 WAI(water absorption index)를 산출하였다. 즉 WSI는 상기 조건에서 상등액으로 용해된 희분의 백분율로 나타내었고 WAI는 건조시료 1 g에 함유된 수분함량 g으로 나타내었다.

라) 기계적조직감

기계적조직감은 Texture Analyzer(TA-XT-2 Dimension V3.7A, Stable Micro Systems, UK)를 사용하여 측정하였다. Texture profile analysis(TPA) test로 압착 실험하여 TPA parameter로부터 경도(hardness), 부착성(adhesiveness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(springness), 씹힘성(chewiness)을 측정하였다.

표 61. 기계적조직감 측정 조건

Parameter					
Mode	Probe	Pre-test speed	Test speed	Post-test speed	Strain
TPA	25 mm	5.0 mm/sec	1.0 mm/sec	1.0 mm/sec	40%

마) 관능평가

버섯 킵밥은 열수에서 3분 복원하여 일회용 종이컵에 담아 관능평가에 시료로 제공하였으며, 한국식품연구원 패널 15명을 대상으로 기호도에 대하여 9점 척도로 평가하였다. 기호도 평가 항목은 외관 및 색, 향, 맛, 전반적조화성, 전반적인 기호도로 구성하였으며, 1점으로 갈수록 ‘매우 싫다’에서 9점에 가까울수록 ‘매우 좋다’를 표시하도록 하였다.

3) 결과 및 고찰

가) 퍼핑온도별 재성형쌀의 품질특성

① 수분함량 및 색도

퍼핑온도별 재성형쌀의 수분함량 및 색도는 표 62에 나타내었다. 수분함량은 모든 재성형쌀이 6.47~8.43% 범위였다. 색도 측정 결과, 밝기를 나타내는 L값은 수입산 150℃ 재성형쌀(F3)이 70.15로 유의적으로 가장 높았고, 국산 150℃ 재성형쌀(D5)이 66.27로 그 다음으로 높았다. 황색도를 나타내는 b값은 국산 100℃(D1), 115℃(D2), 130℃(D3) 재성형쌀이 7.23~7.46으로 유의적으로 가장 높았고, 수입산 150℃ 재성형쌀(F3)이 6.12로 유의적으로 가장 낮았다. 이에 따라, 수입산 150℃ 재성형쌀(F3)은 밝기를 나타내는 L값이 높고, 황색도를 나타내는 b값이 낮아 상대적으로 육안으로 밝은 정도가 큰 것을 확인할 수 있었다.

표 62. 퍼핑온도별 재성형쌀의 수분함량 및 색도

시료	수분함량(%)	L	a	b
D1 <sup>1)</sup>	8.41±0.60 <sup>2)a</sup>	62.22±0.63 <sup>d</sup>	-1.16±0.13 <sup>bc</sup>	7.32±0.16 <sup>a</sup>
D2	8.09±0.59 <sup>a</sup>	63.86±0.80 <sup>e</sup>	-1.25±0.09 <sup>bc</sup>	7.23±0.10 <sup>a</sup>
D3	7.88±0.03 <sup>a</sup>	62.32±0.38 <sup>d</sup>	-1.28±0.12 <sup>c</sup>	7.46±0.39 <sup>a</sup>
D4	6.86±0.09 <sup>b</sup>	63.93±0.55 <sup>e</sup>	-1.12±0.20 <sup>bc</sup>	6.50±0.46 <sup>bc</sup>
D5	6.47±0.23 <sup>b</sup>	66.27±0.43 <sup>b</sup>	-1.06±0.06 <sup>b</sup>	6.68±0.1 <sup>b</sup>
F1	8.12±0.40 <sup>a</sup>	64.75±0.14 <sup>e</sup>	-0.73±0.03 <sup>a</sup>	6.44±0.18 <sup>bc</sup>
F2	8.43±0.36 <sup>a</sup>	64.70±0.02 <sup>e</sup>	-0.71±0.05 <sup>a</sup>	6.25±0.07 <sup>bc</sup>
F3	7.01±0.08 <sup>b</sup>	70.15±1.15 <sup>a</sup>	-0.78±0.08 <sup>a</sup>	6.12±0.12 <sup>c</sup>

<sup>1)</sup> 표 1 시료 약어 참조

<sup>2)</sup> Values with different letters within a column differ significantly (p<0.05).



그림 28. 퍼핑온도별 재성형쌀의 외관.

② 수분흡수율

퍼핑온도별 재성형쌀의 수분흡수율은 그림 29에 나타내었다. 국산100℃ 재성형쌀(D1)은 83.96%, 국산115℃ 재성형쌀(D2)은 92.90%, 국산130℃ 재성형쌀(D3)은 100.70%, 국산145℃ 재성형쌀(D4)은 127.92%, 국산150℃ 재성형쌀(D5)은 139.53%로 퍼핑 온도가 증가함에 따라 수분흡수율이 증가하는 경향을 나타내었다. 수입산 재성형쌀 F1의 수분흡수율은 100.57%로 같은 온도에서의 국산 재성형쌀의 수분흡수율 83.96% 보다 높았으며, 국산 재성형쌀과 마찬가지로

퍼핑 온도 증가에 따라 수분흡수율이 증가하는 경향을 나타내었다.

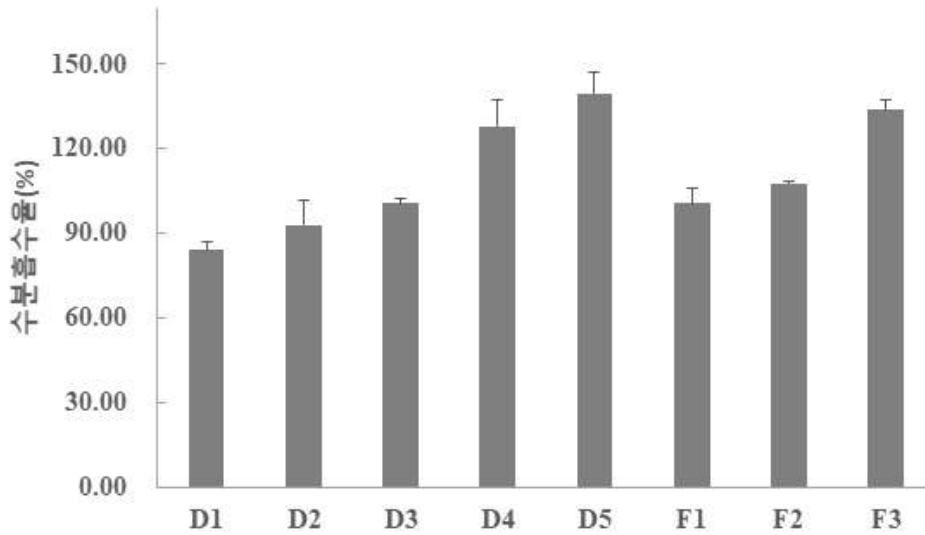


그림 29. 퍼핑온도별 재성형쌀의 수분흡수율(%).

\* D1:국산100℃, D2:국산115℃, D3:국산130℃, D4:국산145℃, D5:국산150℃, F1:수입산100℃, F2:수입산130℃, F3:수입산150℃

### ③ 수분흡수지수(WAI)와 수분용해지수(WSI)

수분흡수지수, 수분용해지수는 그림 30, 31에 나타내었다. 수분흡수지수는 모든 재성형쌀이 3.50~4.79 g 범위였으며, 호화온도가 증가할수록 수분흡수지수가 증가하였다. 수분용해지수는 모든 재성형쌀이 20.83~27.90%였으며, 145℃, 150℃ 재성형쌀(D4, D5)이 각각 27.90%, 27.09%로 가장 높았다.

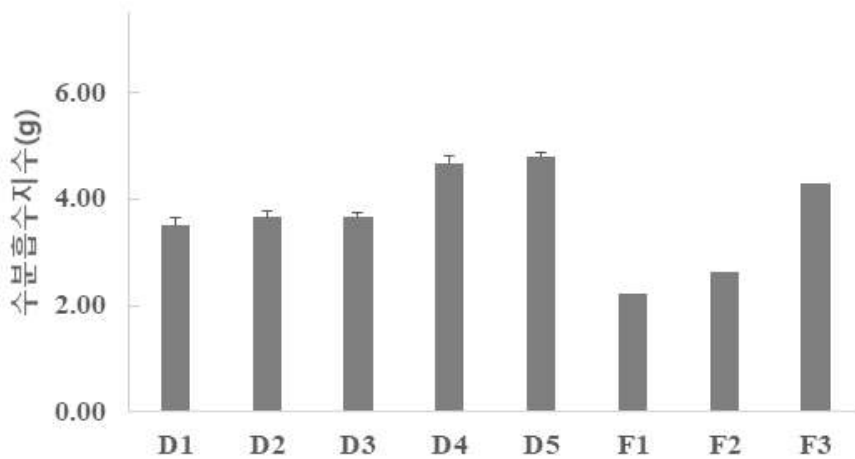


그림 30. 퍼핑온도별 재성형쌀의 수분흡수지수.

\* D1:국산100℃, D2:국산115℃, D3:국산130℃, D4:국산145℃, D5:국산150℃, F1:수입산100℃, F2:수입산130℃, F3:수입산150℃

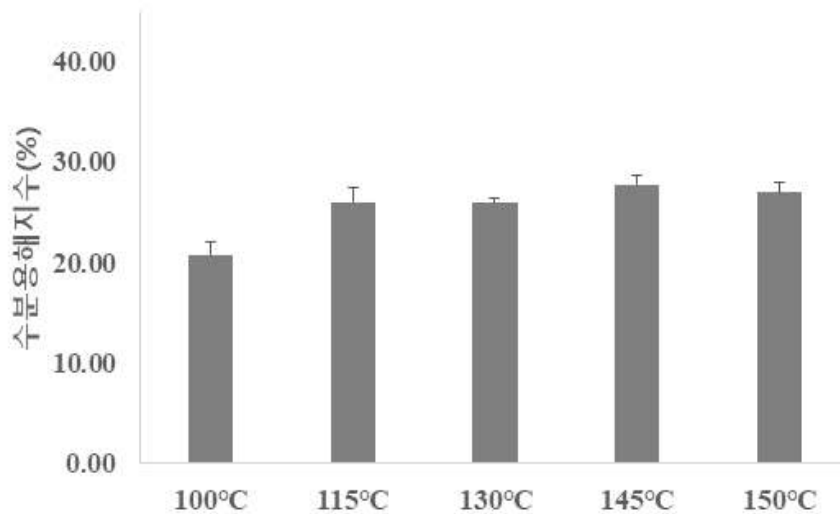


그림 31. 퍼핑온도별 재성형쌀의 수분용해지수.

#### ④ 기계적조직감

퍼핑온도별 재성형쌀의 기계적조직감 결과는 표 63에 나타내었다. 경도(hardness)는 국산100°C 재성형쌀(D1)이 466.83 g으로 유의적으로 가장 높았고, 국산150°C 재성형쌀(D5)이 187.53 g으로 유의적으로 가장 낮았다. 퍼핑온도가 증가할수록 재성형쌀의 경도는 낮은 것으로 확인되었다. 부착성은 절대값이 클수록 큰 것으로 알려져 있으며, D1~D5 재성형쌀은 퍼핑온도 증가에 따라 부착성이 낮아지는 경향을 나타내었다. 씹힘성은 국산100°C 재성형쌀(D1)이 221.86으로 유의적으로 가장 높았고, 국산150°C 재성형쌀(D5)이 유의적으로 가장 낮았다.

표 63. 퍼핑온도별 재성형쌀의 기계적조직감

시료	경도(g)	부착성	탄력성	응집성	씹힘성
D1 <sup>1)</sup>	466.83±59.98 <sup>2)a</sup>	-355.10±154.84 <sup>abc</sup>	0.82±0.27 <sup>a</sup>	0.57±0.06 <sup>cd</sup>	221.86±90.80 <sup>a</sup>
D2	353.13±75.83 <sup>b</sup>	-384.96±141.72 <sup>abc</sup>	0.83±0.26 <sup>a</sup>	0.60±0.14 <sup>c</sup>	157.35±95.69 <sup>abc</sup>
D3	316.92±48.46 <sup>b</sup>	-344.78±31.50 <sup>abc</sup>	0.94±0.00 <sup>a</sup>	0.69±0.01 <sup>ab</sup>	205.09±29.18 <sup>ab</sup>
D4	211.48±38.57 <sup>c</sup>	-283.31±35.00 <sup>ab</sup>	0.94±0.02 <sup>a</sup>	0.71±0.01 <sup>a</sup>	141.07±25.03 <sup>bc</sup>
D5	187.53±40.84 <sup>c</sup>	-259.59±24.60 <sup>a</sup>	0.94±0.01 <sup>a</sup>	0.72±0.04 <sup>a</sup>	126.82±23.55 <sup>c</sup>
F1	314.44±68.54 <sup>b</sup>	-423.97±112.23 <sup>bc</sup>	0.92±0.02 <sup>a</sup>	0.51±0.04 <sup>d</sup>	148.06±33.05 <sup>abc</sup>
F2	359.16±47.64 <sup>b</sup>	-487.55±133.35 <sup>c</sup>	0.94±0.02 <sup>a</sup>	0.61±0.03 <sup>bc</sup>	205.40±29.44 <sup>ab</sup>
F3	206.11±24.93 <sup>c</sup>	-389.27±51.01 <sup>abc</sup>	0.95±0.01 <sup>a</sup>	0.70±0.01 <sup>a</sup>	136.93±16.62 <sup>bc</sup>

<sup>1)</sup> 표 1 시료 약어 참조

<sup>2)</sup> Values with different letters within a column differ significantly (p<0.05).

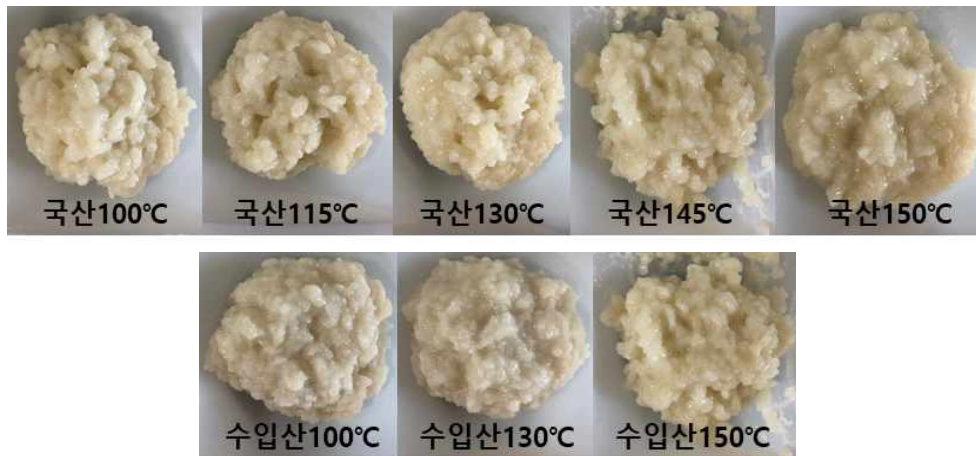


그림 32. 퍼핑온도별 재성형쌀의 열수 복원 후 외관.

나) 복원시간별 재성형쌀의 품질특성

호화온도별 재성형쌀 중에서 수분흡수율, 수분흡수지수, 수분용해지수 및 기계적조직감 등의 측정 결과를 참고하여, 145°C 재성형쌀을 이용하여 복원시간별 품질특성을 측정하였다.

① 수분흡수율

복원시간별 재성형쌀의 수분흡수율은 그림 33에 나타내었다. 열수 복원 1분 후 재성형쌀의 수분흡수율은 101.19%였으며, 복원시간이 증가함에 따라 수분흡수율이 증가하는 경향을 나타내었다. 복원 초기 1~3분 사이에 수분흡수율이 101.19%, 118.82%, 133.77%로 급격하게 증가하였으며, 복원 4, 5분은 수분흡수율이 각각 151.59%, 157.81%로 완만하게 증가하는 것을 확인할 수 있었다.

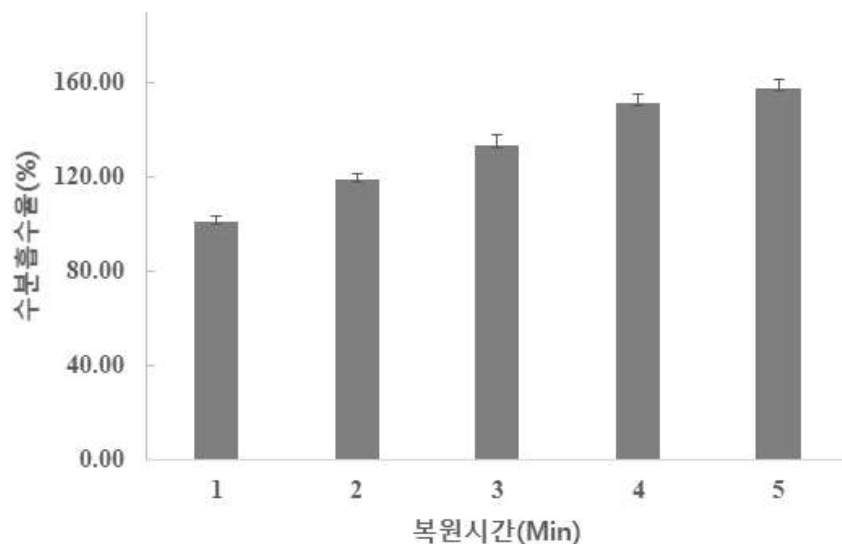


그림 33. 복원시간별 재성형쌀의 수부흡수율.

② 기계적조직감

복원시간별 재성형쌀의 기계적조직감은 표 64에 나타내었다. 경도는 복원시간 1분이 597.11 g으로 나타났으며, 복원시간이 증가할수록 경도가 낮아지는 경향을 나타내었다. 부착성은 복원시간에 따른 유의적인 차이를 나타내지 않았으며, 모든 복원 재성형쌀이 -436.69~-327.91 범위였다. 탄력성 및 응집성은 모든 복원시간 재성형쌀이 유의적인 차이를 나타내지 않았으며, 복원시간에 따른 재성형쌀의 뚜렷한 경향이 없었다. 씹힘성은 복원시간 1분 재성형쌀이 326.39로



유의적으로 가장 높았고, 복원시간이 증가함에 따라 씹힘성이 낮아지는 경향을 나타내었으나 유의적인 차이는 없었다. 이상의 결과에서, 초기 복원시간 1~3분 사이에 재성형쌀의 경도 및 씹힘성의 변화가 크며, 3분~5분에서는 조직감의 뚜렷한 변화가 나타나지 않아 최종제품의 열수복원 시간은 3분이 적합할 것으로 사료되었다.

표 64. 복원시간별 재성형쌀의 기계적조직감

복원시간	경도(g)	부착성	탄력성	응집성	씹힘성
1 min	597.11±99.75 <sup>a*</sup>	-376.78±118.65 <sup>a</sup>	0.92±0.02 <sup>a</sup>	0.59±0.01 <sup>b</sup>	326.39±62.89 <sup>a</sup>
2 min	318.39±75.46 <sup>b</sup>	-398.76±123.59 <sup>a</sup>	0.91±0.06 <sup>a</sup>	0.61±0.05 <sup>b</sup>	173.63±36.12 <sup>b</sup>
3 min	293.87±95.83 <sup>b</sup>	-436.69±115.07 <sup>a</sup>	0.94±0.01 <sup>a</sup>	0.61±0.04 <sup>b</sup>	166.80±55.53 <sup>b</sup>
4 min	269.52±84.10 <sup>b</sup>	-366.71±75.73 <sup>a</sup>	0.93±0.02 <sup>a</sup>	0.62±0.04 <sup>b</sup>	156.52±52.07 <sup>b</sup>
5 min	248.00±48.73 <sup>b</sup>	-327.91±90.55 <sup>a</sup>	0.94±0.02 <sup>a</sup>	0.68±0.02 <sup>a</sup>	158.72±35.59 <sup>b</sup>

\* Values with different letters within a column differ significantly (p<0.05).

다) 동결건조 블록스프 적용 컵밥 관능특성

위에서 수행한 연구결과를 바탕으로, 동결건조 블록스프 7종(황태계란복엿국, 황태미역국, 미소된장, 시래기된장, 곤드레된장, 우거지해장, 고사리육개장)과 재성형쌀(호화온도 145℃)을 이용하여 컵밥 관능특성을 수행하였다.

컵밥 관능특성 결과(표 65), 외관 및 색은 모든 컵밥이 5.50~6.50 범위였으며, 블록스프에 따른 유의적인 차이는 없었다. 향은 황태계란복엿국이 7.00으로 유의적으로 가장 높았고, 미소된장이 5.50으로 유의적으로 가장 낮았다. 맛은 우거지해장이 6.75로 유의적으로 가장 높았고, 황태미역국, 황태계란복엿국, 시래기된장, 미소된장, 고사리육개장, 곤드레된장 순으로 높았다. 전반적조화성은 황태계란복엿국, 황태미역국, 우거지 해장이 각각 6.50, 7.00, 7.00으로 유의적으로 가장 높았고, 시래기된장, 고사리육개장, 미소된장, 곤드레된장 순으로 전반적조화성이 낮았다. 전반적기호도는 황태미역국, 우거지해장이 각각 6.75로 유의적으로 가장 높았고, 곤드레된장이 4.25로 유의적으로 가장 낮았다.

표 65. 동결건조 블록스프 적용 컵밥 관능특성

시료	외관 및 색	향	맛	전반적조화성	전반적기호도
황태계란복엿국	5.50±1.29 <sup>a*</sup>	7.00±0.82 <sup>a</sup>	6.25±1.26 <sup>ab</sup>	6.50±1.00 <sup>a</sup>	6.25±0.96 <sup>ab</sup>
황태미역국	5.50±1.73 <sup>a</sup>	6.50±1.00 <sup>ab</sup>	6.50±1.29 <sup>ab</sup>	7.00±0.82 <sup>a</sup>	6.75±0.96 <sup>a</sup>
미소된장	5.50±0.58 <sup>a</sup>	5.50±0.58 <sup>b</sup>	5.25±0.96 <sup>abc</sup>	5.25±0.96 <sup>ab</sup>	5.00±0.82 <sup>bc</sup>
시래기된장	6.25±0.96 <sup>a</sup>	5.75±0.50 <sup>ab</sup>	6.00±0.82 <sup>ab</sup>	5.75±0.96 <sup>ab</sup>	5.50±1.00 <sup>abc</sup>
곤드레된장	5.75±0.50 <sup>a</sup>	5.25±0.96 <sup>b</sup>	4.25±0.96 <sup>c</sup>	4.75±1.50 <sup>b</sup>	4.25±0.96 <sup>c</sup>
우거지해장	6.50±0.58 <sup>a</sup>	6.25±0.96 <sup>ab</sup>	6.75±0.50 <sup>a</sup>	7.00±0.82 <sup>a</sup>	6.75±0.50 <sup>a</sup>
고사리육개장	6.50±0.58 <sup>a</sup>	5.75±0.96 <sup>ab</sup>	5.00±0.82 <sup>bc</sup>	5.50±1.29 <sup>ab</sup>	5.00±0.82 <sup>bc</sup>

\* Values with different letters within a column differ significantly (p<0.05).

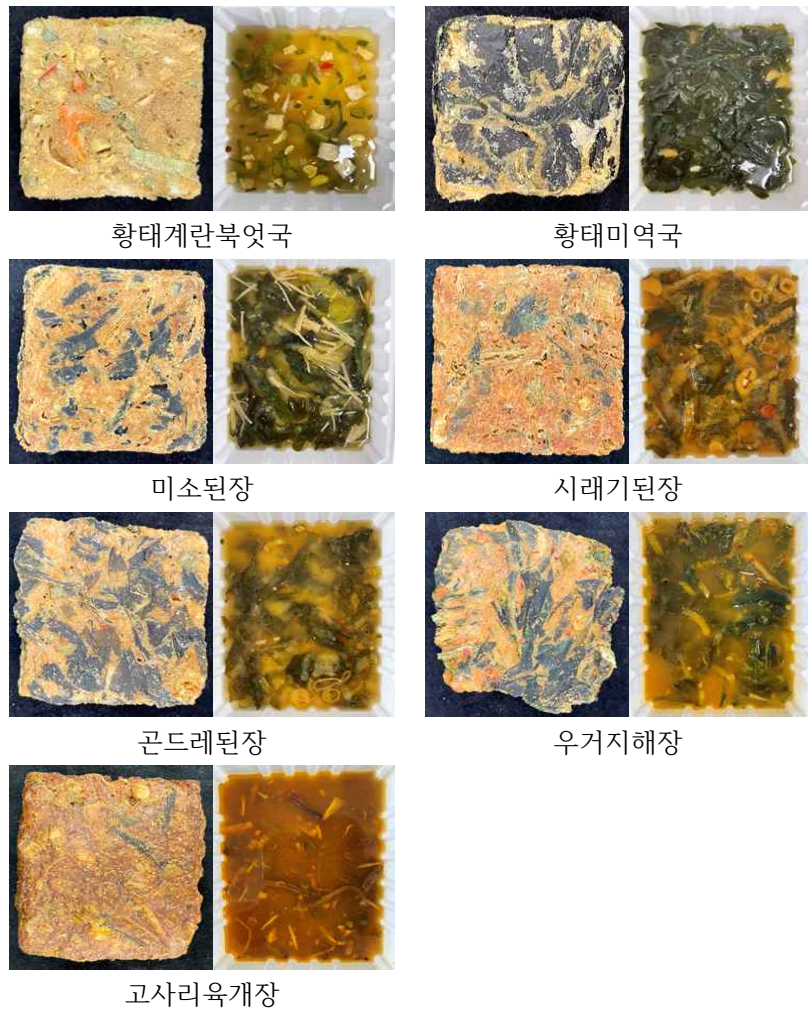


그림 34. 동결건조 블록스프의 조리전, 후 외관.

라) 동결건조 새송이버섯 적용 최종 컵밥 관능특성

블록스프 적용 컵밥 관능특성 결과를 바탕으로 안매운맛(황태계란북엇국), 매운맛(우거지해장) 각각 1종을 선별하였으며, 동결건조 새송이버섯 첨가량에 따른 최종 컵밥 관능특성을 진행하였다. 최종 컵밥 관능특성 결과(표 66), 외관 및 색은 우거지해장+동결건조 새송이버섯은 2 g 첨가한 B2가 7.25로 유의적으로 가장 높게 평가되었고, 황태계란북엇국은 동결건조 새송이버섯이 가장 적게 첨가된 A1이 A2, A3 보다 외관 및 색의 기호도가 유의적으로 낮았다. 향은 모든 컵밥 시료가 5.75~6.50으로 5점(보통) 이상 수준으로 평가되었으며, 동결건조 새송이버섯 첨가량에 따른 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 맛은 우거지해장+동결건조 새송이버섯을 2 g 첨가한 B2가 7.00으로 가장 높았고, 나머지 컵밥 시료는 5.75~6.50으로 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 전반적조화성은 우거지해장+동결건조 새송이버섯 2 g 첨가한 B2 컵밥이 7.75로 유의적으로 가장 높았고, 황태계란북엇국+동결건조 새송이버섯 2 g 첨가한 A2 컵밥이 7.25로 그 다음으로 높았다. 전반적기호도는 우거지해장+동결건조 새송이버섯 2 g 첨가한 B2 컵밥이 7.75로 유의적으로 가장 높았고, 황태계란북엇국+동결건조 새송이버섯 2 g 첨가한 A2 컵밥이 7.50으로 그 다음으로 높게 평가되었다. 또한, 모든 컵밥의 전반적기호도가 5.50~7.75로 보통(5점) 이상의 우수한 수준의 기호도를 가지는 것을 확인할 수 있었다.

표 66. 동결건조 새송이버섯 적용 최종 컵밥 관능특성

시료 <sup>1)</sup>	외관 및 색	향	맛	전반적조화성	전반적기호도
A1	5.50±1.00 <sup>b2)</sup>	6.00±0.82 <sup>a</sup>	6.25±1.26 <sup>a</sup>	5.50±1.00 <sup>b</sup>	5.50±1.00 <sup>c</sup>
A2	7.00±1.41 <sup>ab</sup>	6.50±0.58 <sup>a</sup>	6.75±1.50 <sup>a</sup>	7.25±0.96 <sup>ab</sup>	7.50±0.58 <sup>ab</sup>
A3	5.75±0.50 <sup>ab</sup>	6.00±0.00 <sup>a</sup>	6.25±0.50 <sup>a</sup>	5.75±1.26 <sup>b</sup>	5.25±1.50 <sup>c</sup>
B1	5.75±0.96 <sup>ab</sup>	5.75±0.96 <sup>a</sup>	5.75±0.96 <sup>a</sup>	6.00±0.82 <sup>ab</sup>	6.00±0.82 <sup>abc</sup>
B2	7.25±0.50 <sup>a</sup>	6.25±0.96 <sup>a</sup>	7.00±0.82 <sup>a</sup>	7.75±0.50 <sup>a</sup>	7.75±0.50 <sup>a</sup>
B3	6.00±0.82 <sup>ab</sup>	5.75±0.96 <sup>a</sup>	6.50±0.58 <sup>a</sup>	5.75±1.89 <sup>b</sup>	5.75±1.89 <sup>bc</sup>

<sup>1)</sup> A1:황태계란복엇국+동결건조 새송이버섯 1 g, A2:황태계란복엇국+동결건조 새송이버섯 2 g, A3:황태계란복엇국+동결건조 새송이버섯 4 g, B1:우거지해장+동결건조 새송이버섯 1 g, B2:우거지해장+동결건조 새송이버섯 2 g, B3:우거지해장+동결건조 새송이버섯 4 g

<sup>2)</sup> Values with different letters within a column differ significantly (p<0.05).



그림 35. 동결건조 새송이버섯 적용 컵밥의 외관(황태계란복엇국, 우거지해장).

#### 마) 최종 버섯 컵밥 제조조건 및 특성

즉석 버섯 컵밥은 재성형쌀, 블록스프, 새송이버섯으로 구성하였으며, 제조방법은 그림 36에 나타내었다. 재성형쌀은 쌀가루를 가수 및 혼합하여 압출성형(145℃) 하였으며, 송풍냉각 및 건조하여 로스팅 후 완성하였다. 새송이버섯은 1×1×1 cm 크기의 큐브 형태로 절단하여 -72℃에서 급속동결 후 24시간 동결건조하여 2 g씩 내포장하였다. 각각의 내포장을 지름 9 cm, 높이 12 cm 용기에 넣고 포장하여 최종 버섯 컵밥을 완성하였다.



그림 36. 최종 버섯 컵밥 제조방법.

최종 버섯 컵밥은 황태계란볶음국, 우거지해장국 2종이며, 재성형쌀, 블록스프, 새송이 버섯 모두 동결건조 제품으로 구성하였다. 섭취 방법은 열수 150 mL를 첨가하여 3분 복원 후 잘 저어서 섭취하도록 하였으며, 동결건조 제품으로 수분함량이 낮아 실온보관이 가능하고 즉석 복원이 가능하여 편의성을 높인 제품이다.

표 67. 최종 버섯 컵밥 제품 특징

제품사진	제품 특징	내용
	제품명	즉석 버섯 컵밥 1. 황태계란볶음국 2. 우거지해장
	형태	동결건조식품
	중량	재성형쌀 20 g, 블록스프, 동결건조 새송이버섯 2 g
	포장	PE
	섭취 방법	열수 150 mL에서 3분 복원 후 섭취
	보관 방법	실온보관
	성상	동결건조제품으로 빠른 열수복원가능

### 요약

- 버섯 컵밥 제조를 위해 퍼핑온도별 재성형쌀(국산:100°C, 115°C, 130°C, 145°C, 150°C, 수입산:100°C, 130°C, 150°C) 8종을 제조하여 품질특성을 측정하였다. 수분흡수율 측정 결과, 퍼핑 온도가 증가함에 따라 수분흡수율이 증가하는 경향을 나타내었으며, 수분흡수지수는 145°C 이상의 온도에서 큰 차이를 나타내지 않았다. 또한, 같은 온도에서 수입산 재성형쌀이 국산 재성형쌀 보다 수분흡수율이 높아, 상대적으로 복원 후 퍼짐현상이 높은 것을 확인할 수 있었다.

- 145℃ 재성형쌀을 이용하여 복원시간별 기계적조직감 측정 결과, 초기 복원시간 1~3분 사이에 재성형쌀의 경도 및 씹힘성의 변화가 크며, 3분~5분에서는 조직감의 뚜렷한 변화가 나타나지 않아 최종제품의 열수복원 시간은 3분이 적합할 것으로 판단되었다.
- 동결건조 블록스프 7종(황태계란볶음국, 황태미역국, 미소된장, 시래기된장, 곤드레된장, 우거지해장, 고사리육개장)과 재성형쌀(호화온도 145℃, 열수복원 3분)을 이용한 컵밥 관능특성 결과, 전반적조화성은 황태계란볶음국, 황태미역국, 우거지 해장이 유의적으로 가장 높았고, 전반적기호도는 황태미역국, 우거지해장이 각각 6.75로 유의적으로 가장 높았다.
- 새송이버섯과 조화성을 고려하여 안매운맛(황태계란볶음국), 매운맛(우거지해장) 블록스프 각각 1종을 선별하여 동결건조 새송이버섯 첨가량(1 g, 2 g, 4 g)에 따른 최종 컵밥 관능특성을 진행한 결과, 전반적기호도는 우거지해장+동결건조 새송이버섯 2 g 첨가한 컵밥이 7.75로 유의적으로 가장 높았고, 황태계란볶음국+동결건조 새송이버섯 2 g 첨가한 A2 컵밥이 7.50으로 그 다음으로 높게 평가되었다. 또한, 모든 컵밥의 전반적기호도가 5.50~7.75로 보통(5점) 이상의 우수한 수준의 기호도로 평가되어 건조 새송이버섯을 적용한 즉석 컵밥의 가능성을 확인할 수 있었다.

#### 다. 버섯 및 버섯 가공 제품의 항산화 활성

##### 1) 추출용매에 따른 느타리, 새송이, 팽이버섯의 항산화 활성

##### 가) 재료 및 방법

##### ① 실험 재료

실험에 사용된 느타리, 새송이, 팽이버섯은 2021년 6월에 충남 예산군 마트에서 구입한 후 세척하여 동결 건조하였다.

##### ② 시료액 조제

건조된 버섯을 분쇄하고 40 mesh 표준망체에 내린 뒤 분말화된 버섯에 용매(증류수, 70% ethanol, 99% ethanol)를 10배 가하여, shaking incubator(SI-900R, Jeio Tech, Dae-Jeon Korea)에서 150 rpm으로 24시간 동안 실온에서 추출하여 사용하였다.



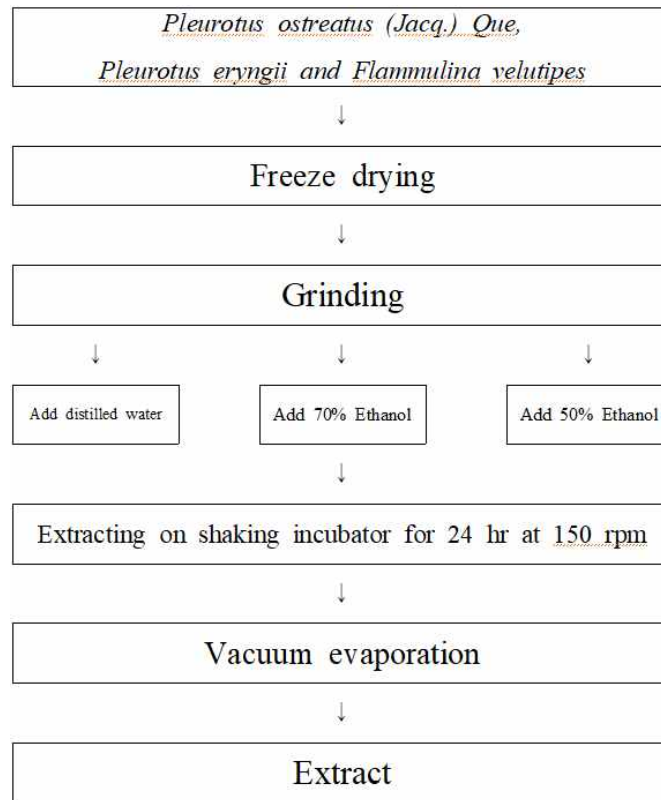


그림 37. 버섯 추출물 제조 방법.

③ Total polyphenols contents 측정

총 폴리페놀 함량 측정은 추출물 150  $\mu$ L에 2 N Folin-Ciocalteau's phenol reagent 150  $\mu$ L와 증류수 2400  $\mu$ L를 가한 후, 암소에서 3분 동안 방치 한뒤 NaCO<sub>3</sub> (1 N sodium carbonate) 300  $\mu$ L를 첨가하여 암소에서 2시간 동안 반응시켰다. 흡광도는 725nm spectrophotometer(DU-800, beckman coulter Inc., Seoul, Korea)로 측정하였으며, gallic acid(Sigma Chemical Co., St. Louis, MO, USA)를 표준물질로 사용하여 검량선을 산출한 후 g당 mg gallic acid equivalent (mg GAE/g)로 표시하였고, 5회 반복하여 평균값±표준편차로 나타내었다.

④ Total flavonoids contents 측정

총 플라보노이드 함량 측정은 시료액 1 mL에 90% diethylene glycol 10 mL와 1 N NaOH 1 mL를 가하였으며, 37°C의 Water bath(SB-1200, Eyela, Siheung, Korea)에서 1시간 방치하고 420 nm의 분광광도계에서 흡광도를 측정하였으며, quercetin(Sigma Chemical Co.)을 표준물질로 사용하였다. 시료 g 당 quercetin equivalents (mg QE/g)로 표기하고, 실험은 총 3회 반복하여 평균값과 표준편차로 나타내었다.

⑤ DPPH 라디칼 소거활성 측정

DPPH 라디칼 소거활성은 DPPH(1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl)radical에 대한 소거활성을 측정하여 측정하였다. 시료액 4 mL에 DPPH 용액( $1.5 \times 10^{-4}$ ) 1 mL를 가하고 섞은 후 30분간 암소에 방치하였다. 흡광도는 517nm로 측정하였으며, 소거활성은 다음식에 따라 계산되었다. 3회 반복하여 평균값±표준편차로 나타내었다.

$$\text{DPPH radical scavenging(\%)} = (1 - (\text{O.D./control})) \times 100$$

⑥ ABTS<sup>+</sup> 라디칼 소거활성 측정

ABTS<sup>+</sup> 소거 활성은 ethanol에 7.0 mM로 용해한 ABTS<sup>+</sup> 시약에 2.45 mM 농도의 potassium persulfate을 취하고 24시간 동안 암소에서 방치한 뒤, ABTS<sup>+</sup> Solution으로 사용하였다. 라디칼이 생성된 ABTS<sup>+</sup> 용액을 ethanol로 희석하여 흡광도 734 nm에서 0.70±0.02가 되도록 설정한 뒤 실험을 진행하였다. ABTS<sup>+</sup> 소거능은 시료액 100 μL에 ABTS<sup>+</sup> Solution 900 μL를 취한 뒤 1분 간격으로 6분간 흡광도를 측정하여 흡광도 값을 결과에 반영하였으며, 대조군의 흡광도를 시료액 대신 ethanol에 가하여 함께 측정하여 ABTS<sup>+</sup> radical 소거능을 백분율로 나타내어 총 3회 반복 측정하여 평균±표준편차로 나타내었다.

⑦ 환원력(Reducing Power Activity)

환원력은 증류수에 용해한 추출물 2.5 mL에 1% potassium ferricyanide 2.5 mL와 0.2M sodium phosphate buffer(pH 6.6) 2.5 mL를 각각 혼합하고 혼합물을 50°C water bath에서 20분간 반응시킨 후, 10% Trichloroacetic acid 2.5 mL를 첨가하여 반응시킨다. 3,000 rpm에서 10분 동안 원심분리(Combi-514R, Hanil, Daejeon, Korea) 후 상등액 5 mL를 증류수 5 mL와 혼합한 다음 0.1% Ferric chloride 1 mL를 첨가하였다. 흡광도는 700 nm로 측정하여 환원력을 나타내었다.

⑧ 통계처리

실험의 모든 결과는 통계분석용 프로그램인 SPSS package(Version 25.0, SPSS Institute Inc., Chicago, IL, USA)를 이용하여 평균과 표준편차로 나타내었다.  $p < 0.05$  수준으로 일원배치분산분석(ANOVA) 검정을 수행한 후, Tukey's multiple range test로 유의성을 검증하였다. 상관분석은 Pearson's 계수로  $p < 0.05$  수준에서 상관도를 검정하였다.

나) 결과 및 고찰

① 추출 용매에 따른 버섯추출물의 총 폴리페놀 함량

추출용매에 따른 느타리버섯, 새송이버섯, 팽이버섯의 총 폴리페놀 함량은 표 67에 나타내었다. 증류수, 70% ethanol, 95% ethanol로 추출한 느타리버섯의 총 폴리페놀 함량은 각각 15.74 mg GAE/g, 3.26 mg GAE/g, 0.67 mg GAE/g로 새송이버섯은 각각 8.64 mg GAE/g, 3.88 mg GAE/g, 1.03 mg GAE/g로 팽이버섯은 각각 10.05 mg GAE/g, 5.05 mg GAE/g, 1.12 mg GAE/g로 측정되었으며 세 종류의 버섯 모두 증류수로 추출했을 때 가장 높은 폴리페놀 함량을 나타내었고 추출용매의 ethanol 함량이 증가함에 따라 감소하는 경향을 나타내었다( $p < 0.001$ ).

표 67. 증류수, 70% ethanol, 95% ethanol로 추출한 느타리, 새송이, 팽이버섯의 총 폴리페놀 함량

	Total polyphenol contents(mg GAE/g)			F-value
	Distilled Water	70% Ethanol	95% Ethanol	
느타리버섯 ( <i>Pleurotus ostreatus</i> (Jacq.) Que)	15.74±1.07 <sup>1)a2)</sup>	3.26±0.15 <sup>b</sup>	0.67±0.06 <sup>c</sup>	497.141 <sup>***3)</sup>
새송이버섯 ( <i>Pleurotus eryngii</i> )	8.64±0.09 <sup>a</sup>	3.88±0.19 <sup>b</sup>	1.03±0.05 <sup>c</sup>	2773.305 <sup>***</sup>
팽이버섯 ( <i>Flammulina velutipes</i> )	10.05±0.04 <sup>a</sup>	5.05±0.36 <sup>b</sup>	1.12±0.03 <sup>c</sup>	1396.751 <sup>***</sup>

<sup>1)</sup> Mean±S.D.

<sup>2)</sup> Different letters within the same row(a-b) differ significantly ( $p < 0.05$ ).

<sup>3)</sup> \* $p < 0.05$  \*\* $p < 0.01$  \*\*\* $p < 0.001$ .

② 추출 용매에 따른 버섯의 총 플라보노이드 함량

추출용매에 따른 느타리버섯, 새송이버섯, 팽이버섯의 총 플라보노이드 함량은 표 68에 나타내었다. 증류수, 70% ethanol, 95% ethanol로 추출한 느타리버섯의 총 플라보노이드 함량은 각각 3.97  $\mu\text{g QE/g}$ , 5.93  $\mu\text{g QE/g}$ , 4.37  $\mu\text{g QE/g}$ 로 새송이버섯은 각각 13.00  $\mu\text{g QE/g}$ , 6.18  $\mu\text{g QE/g}$ , 5.57  $\mu\text{g QE/g}$ 로 팽이버섯은 각각 6.89  $\mu\text{g QE/g}$ , 13.49  $\mu\text{g QE/g}$ , 11.55  $\mu\text{g QE/g}$ 로 나타났다. 느타리버섯은 추출 용매에 따른 유의적인 차이는 나타나지 않았으며, 새송이버섯은 증류수로 추출한 것이 팽이버섯은 70% ethanol로 추출한 것이 가장 높은 플라보노이드 함량을 나타내었다( $p < 0.05$ ).

표 68. 증류수, 70% ethanol, 95% ethanol로 추출한 느타리, 새송이, 팽이버섯의 총 플라보노이드 함량

	Total flavonoid contents( $\mu\text{g QE/g}$ )			F-value
	Distilled Water	70% Ethanol	95% Ethanol	
느타리버섯 ( <i>Pleurotus ostreatus</i> (Jacq.) Que)	3.97 $\pm$ 1.10 <sup>a</sup>	5.93 $\pm$ 1.97 <sup>a</sup>	4.37 $\pm$ 3.82 <sup>a</sup>	0.495
새송이버섯 ( <i>Pleurotus eryngii</i> )	13.00 $\pm$ 2.04 <sup>a</sup>	6.18 $\pm$ 1.77 <sup>b</sup>	5.57 $\pm$ 1.39 <sup>b</sup>	16.629 <sup>**</sup>
팽이버섯 ( <i>Flammulina velutipes</i> )	6.89 $\pm$ 2.57 <sup>b</sup>	13.49 $\pm$ 2.65 <sup>a</sup>	11.55 $\pm$ 0.13 <sup>ab</sup>	7.613 <sup>*</sup>

<sup>1)</sup> Mean $\pm$ S.D.

<sup>2)</sup> Different letters within the same row(a-b) differ significantly ( $p < 0.05$ ).

<sup>3)</sup> \* $p < 0.05$  \*\* $p < 0.01$  \*\*\* $p < 0.001$ .

③ 추출 용매에 따른 버섯의 DPPH 라디칼 소거활성

추출용매에 따른 느타리버섯, 새송이버섯, 팽이버섯의 DPPH 라디칼 소거활성 측정 결과는 그림 38에 나타내었다. 느타리버섯, 새송이버섯, 팽이버섯 추출물들의 DPPH 라디칼 소거활성은 5,000 ppm의 농도에서 측정하였다. 증류수, 70% ethanol, 95% ethanol로 추출한 느타리버섯의 DPPH 라디칼 소거활성은 각각 78.72%, 77.58%, 46.03%로 새송이버섯은 각각 78.00%, 77.71%, 45.27%로 팽이버섯은 각각 79.80%, 78.04%, 35.84%로 측정되었으며 세 종류의 버섯 모두 증류수로 추출한 것이 DPPH 라디칼 소거활성이 가장 높게 측정되었으며 95% ethanol로 추출한 버섯의 DPPH 라디칼 소거활성이 가장 낮게 측정되었다( $p < 0.001$ ).

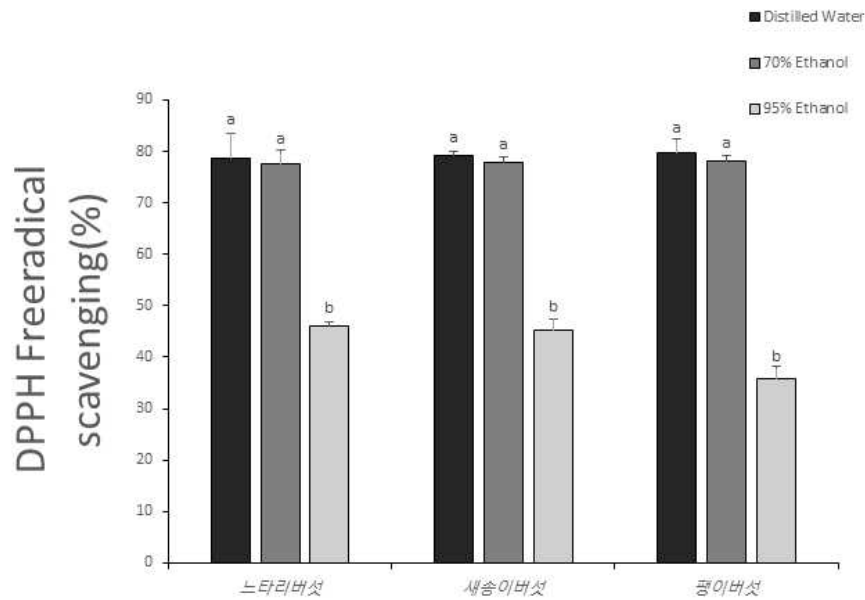


그림 38. 추출 용매에 따른 느타리, 새송이, 핑이버섯의 DPPH 라디칼 소거활성.

Means with different letters (a-c) within the same activity are significantly differences in the different solvents( $p < 0.05$ ).

④ 추출 용매에 따른 버섯의 ABTS<sup>+</sup> 라디칼 소거활성

추출용매에 따른 느타리버섯, 새송이버섯, 핑이버섯의 ABTS<sup>+</sup> 라디칼 소거활성 측정 결과는 그림 39에 나타내었다. 추출한 느타리버섯, 새송이버섯, 핑이버섯의 ABTS<sup>+</sup> 라디칼 소거활성은 5,000 ppm의 농도에서 측정하였다. 증류수, 70% ethanol, 95% ethanol 로 추출한 느타리버섯의 ABTS<sup>+</sup> 라디칼 소거활성은 각각 85.65%, 64.08%, 15.28%로 새송이버섯은 각각 64.65%, 62.72%, 18.67%로 핑이버섯은 각각 82.84%, 79.23%, 21.60%로 측정되었으며 느타리버섯과, 새송이버섯은 증류수 추출에서 가장 높은 ABTS<sup>+</sup> 라디칼 소거활성을 나타내었으며 95% ethanol 추출에서 가장 낮은 소거활성을 나타내었다( $P < 0.001$ ). 반면 핑이버섯은 70% ethanol 추출물서 가장 높은 ABTS<sup>+</sup> 라디칼 소거활성을 나타내었으며 그다음 증류수 추출, 95% ethanol 추출 순서로 높은 소거활성을 나타내어 DPPH 라디칼 소거활성과는 다른 경향을 나타내었다( $p < 0.001$ ).

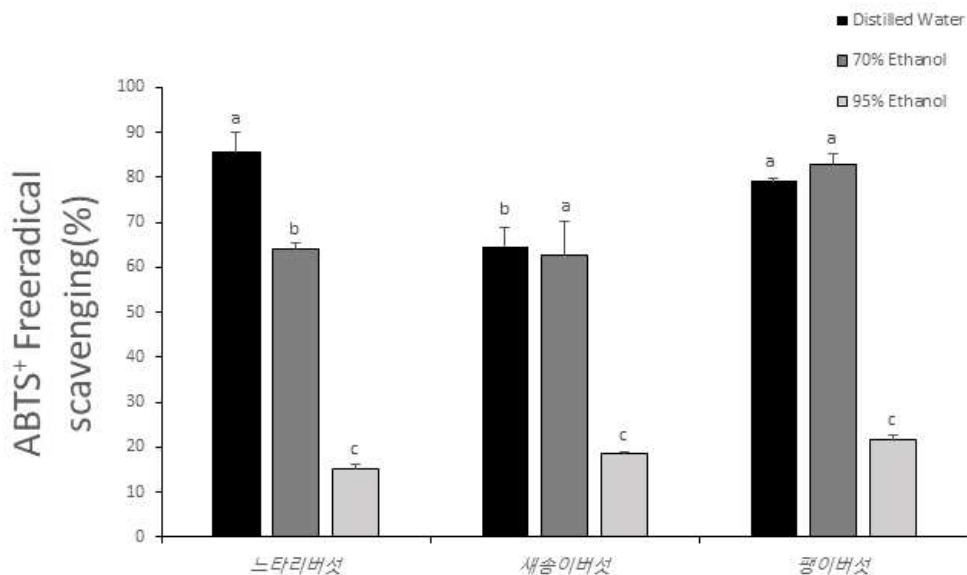


그림 39. 추출 용매에 따른 느타리, 새송이, 핑이버섯의 ABTS<sup>+</sup> 라디칼 소거활성

Means with different letters (a-c) within the same activity are significantly differences in the different solvents( $p<0.05$ ).

⑤ 추출 용매에 따른 버섯의 환원력

추출용매에 따른 느타리버섯, 새송이버섯, 팽이버섯의 환원력 측정 결과는 그림 40에 나타내었다. 추출한 느타리버섯, 새송이버섯, 팽이버섯의 환원력은 5,000 ppm의 농도에서 측정하였다. 증류수, 70% ethanol, 95% ethanol로 추출한 느타리버섯의 환원력은 각각 1.042, 0.335, 0.124로 새송이버섯은 각각 0.951, 0.518, 0.186으로 팽이버섯은 각각 0.683, 0.310, 0.132로 측정되었으며 세 종류 버섯 모두 증류수 추출에서 가장 높은 환원력을 95% ethanol 추출에서 가장 낮은 환원력을 나타내었다( $p<0.001$ ). 환원력 측정 결과는 각 버섯의 추출용매에 따른 총 폴리페놀 함량과 유사한 경향을 나타내었는데, Osawa (1994)는 식물류에 널리 분포하는 페놀 화합물의 항산화능 및 생리활성 효과는 주로 산화, 환원력에 의한 것이라고 보고한 바 있다.

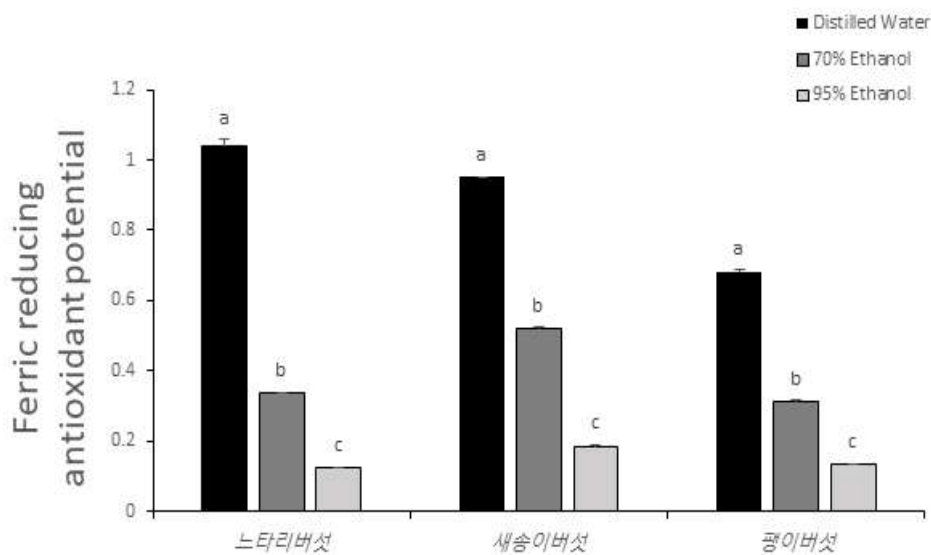


그림 40. 추출 용매에 따른 느타리, 새송이, 팽이버섯의 ABTS<sup>+</sup> 라디칼 소거활성.

Means with different letters (a-c) within the same activity are significantly differences in the different solvents( $p<0.05$ ).

⑥ 추출 용매에 따른 버섯의 항산화활성 비교 (IC<sub>50</sub>)

버섯 종류 및 추출용매에 따른 항산화 활성 비교를 위하여 증류수, 70% Ethanol, 95% Ethanol로 추출한 느타리버섯, 새송이버섯, 팽이버섯의 DPPH 및 ABTS<sup>+</sup> 라디칼 소거활성의 IC<sub>50</sub>과 환원력의 EC<sub>50</sub>을 표 69에 나타내었다.

증류수, 70% Ethanol, 95% Ethanol로 추출한 느타리버섯의 DPPH 라디칼 소거활성의 IC<sub>50</sub> 값은 각각 2496.96 µg/mL, 2650.75 µg/mL, 5045.12 µg/mL, 새송이버섯은 2479.07 µg/mL, 2610.77 µg/mL, 5123.60 µg/mL, 팽이버섯은 2451.25 µg/mL, 2593.10 µg/mL, 6573.56 µg/mL으로 측정되었으며 세 종류의 버섯 모두 증류수, 70% ethanol, 95% ethanol 추출 순으로 높은 활성을 나타내었다( $P<0.001$ ). 또한 증류수로 추출 시에는 버섯 간 유의적인 차이가 나타나지 않았으며 70% ethanol 추출에서는 새송이와 팽이버섯이 95% ethanol 추출에서는 느타리버섯이 가장 높은 활성을 나타내었다.

증류수, 70% Ethanol, 95% Ethanol로 추출한 느타리버섯의 ABTS<sup>+</sup> 라디칼 소거활성의 IC<sub>50</sub> 값은 각각 2412.55 µg/mL, 3800.72 µg/mL, 15541.08 µg/mL, 새송이버섯은 3427.92 µg/mL, 3594.46 µg/mL, 12940.84 µg/mL, 팽이버섯은 2868.52 µg/mL, 2534.39 µg/mL, 11229.77 µg/mL으로 측정되었다. 느타리버섯은 DPPH 라디칼 소거활성과 유사하게 증류수, 70% ethanol, 95% ethanol 추출 순으로 높은 활성을 나타내었고, 새송이버섯은 증류수와 70% ethanol로 추출했을 때 낮은 소거활성을 나타내었으며 팽이버섯은 70% ethanol로 추출했을 때 가장 높은



소거활성을 나타내었다( $P<0.001$ ). 또한, 증류수로 추출한 느타리버섯과 70% ethanol로 추출한 팽이버섯이 가장 높은 활성을 나타내었다.

환원력의  $EC_{50}$  값은 느타리버섯이 2157.67  $\mu\text{g/mL}$ , 4888.66  $\mu\text{g/mL}$ , 5348.91  $\mu\text{g/mL}$ , 새송이버섯이 2205.67  $\mu\text{g/mL}$ , 4653.67  $\mu\text{g/mL}$ , 5178.72  $\mu\text{g/mL}$ , 팽이버섯이 4572.67  $\mu\text{g/mL}$ , 4985.42  $\mu\text{g/mL}$ , 5273.15  $\mu\text{g/mL}$ 으로 측정되었다. 느타리버섯과 새송이버섯은 증류수 추출이 각각 2157.67  $\mu\text{g/mL}$ , 2205  $\mu\text{g/mL}$ 로 70% ethanol, 95% ethanol 추출 보다 높은 활성을 나타내었고 팽이버섯의 경우 유사한 경향을 나타내었으나 추출조건에 따른 값의 차이가 다른 두 시료에 비해 상대적으로 크지 않았다. 또한, 증류수로 추출한 느타리버섯이 가장 높은 환원력을 나타내었으며 그 다음으로 증류수로 추출한 새송이버섯이 높은 활성을 나타내었다( $p<0.001$ ).

표 69. 추출 용매에 따른 느타리, 새송이, 팽이버섯의  $IC_{50}$ 과  $EC_{50}$

DPPH radical scavenging $IC_{50}$				
	느타리버섯 Pleurotus ostreatus (Jacq.) Que	새송이버섯 Pleurotus eryngii	팽이버섯 Flammulina velutipes	F-value
Distilled Water	2496.96 $\pm$ 3.67 <sup>aC</sup>	2479.07 $\pm$ 7.87 <sup>aC</sup>	2451.25 $\pm$ 38.02 <sup>aC</sup>	3.140
70% Ethanol	2650.75 $\pm$ 0.37 <sup>aB</sup>	2610.77 $\pm$ 9.62 <sup>bB</sup>	2593.10 $\pm$ 3.70 <sup>cB</sup>	73.777 <sup>***</sup>
95% Ethanol	5045.12 $\pm$ 30.27 <sup>cA</sup>	5123.60 $\pm$ 34.45 <sup>bA</sup>	6573.56 $\pm$ 8.45 <sup>aA</sup>	3066.073 <sup>***</sup> *
F-value	19765.184 <sup>***</sup>	14898.163 <sup>***</sup>	32205.186 <sup>***</sup>	
ABTS <sup>+</sup> radical scavenging $IC_{50}$				
	느타리버섯 Pleurotus ostreatus (Jacq.) Que	새송이버섯 Pleurotus eryngii	팽이버섯 Flammulina velutipes	F-value
Distilled Water	2412.55 $\pm$ 14.03 <sup>cC</sup>	3427.92 $\pm$ 26.78 <sup>aB</sup>	2868.52 $\pm$ 9.25 <sup>bA</sup>	2328.749 <sup>**</sup> *
70% Ethanol	3800.71 $\pm$ 29.69 <sup>aB</sup>	3594.46 $\pm$ 28.76 <sup>bB</sup>	2534.39 $\pm$ 8.96 <sup>cA</sup>	2322.523 <sup>**</sup> *
95% Ethanol	15541.08 $\pm$ 501.59 <sup>aA</sup>	12940.84 $\pm$ 349.88 <sup>bC</sup>	11229.77 $\pm$ 261.23 <sup>cB</sup>	95.907 <sup>***</sup>
F-value	1852.920 <sup>***</sup>	2152.4401 <sup>***</sup>	3193.404 <sup>***</sup>	
FRAP $EC_{50}$				
	느타리버섯 Pleurotus ostreatus (Jacq.) Que	새송이버섯 Pleurotus eryngii	팽이버섯 Flammulina velutipes	F-value
Distilled Water	2157.67 $\pm$ 5.77 <sup>cC</sup>	2205.67 $\pm$ 2.89 <sup>bC</sup>	4572.66 $\pm$ 15.28 <sup>aC</sup>	62384.825 <sup>***</sup>
70% Ethanol	4888.66 $\pm$ 10.31 <sup>bB</sup>	4653.67 $\pm$ 15.28 <sup>cB</sup>	4985.42 $\pm$ 10.42 <sup>aB</sup>	584.579 <sup>***</sup>
95% Ethanol	5348.91 $\pm$ 10.84 <sup>aA</sup>	5178.81 $\pm$ 10.64 <sup>cA</sup>	5273.15 $\pm$ 6.51 <sup>bA</sup>	239.114 <sup>***</sup>
F-value	103899.387 <sup>***</sup>	63863.091 <sup>***</sup>	2904.399 <sup>***</sup>	

1) Mean  $\pm$  S.D.

2) Different letters within the same row(a-b) differ significantly ( $p<0.05$ ).

3) \* $p<0.05$  \*\* $p<0.01$  \*\*\* $p<0.001$ .

## 다) 요약 및 결론

본 연구에서는 대표적인 식용버섯인 느타리버섯, 새송이버섯, 팽이버섯의 최적의 용매 추출 방법을 알아보고 천연 항산화제로서의 활용 가능성을 알아보기 위하여 증류수, 70% ethanol, 95% ethanol로 추출하여 페놀 화합물 함량과 항산화 활성을 분석하였다. 느타리버섯, 팽이버섯, 새송이버섯의 총 폴리페놀 함량은 세 종류의 버섯 모두 증류수로 추출했을 때 가장 높은 폴리페놀 함량을 나타내었고 추출용매의 ethanol 함량이 증가함에 따라 감소하는 경향을 나타내었으며( $p < 0.001$ ), 총 플라보노이드 함량의 경우 느타리버섯은 추출 용매에 따른 플라보노이드 함량의 유의적인 차이는 나타나지 않았으며, 새송이버섯은 증류수 추출이 팽이버섯은 70% ethanol 추출이 가장 높은 플라보노이드 함량을 나타내었다( $p < 0.05$ ). 항산화 활성 중 DPPH 라디칼 소거활성과 환원력은 세 종류의 버섯 모두 증류수 추출의 소거활성이 가장 높게 측정되었으며, ABTS<sup>+</sup> 라디칼 소거활성은 증류수로 추출한 느타리버섯과, 새송이버섯에서 가장 높은 소거활성을 나타내었고 팽이버섯은 70% ethanol로 추출한 것이 가장 높은 소거활성을 나타내었다( $p < 0.001$ ). 항산화 활성 비교를 위한 DPPH 라디칼 소거활성의 IC<sub>50</sub> 값은 세 종류의 버섯 모두 증류수, 70% ethanol, 95% ethanol 추출 순으로 높은 활성을 나타내었으며( $p < 0.001$ ), ABTS<sup>+</sup> 라디칼 소거활성의 IC<sub>50</sub> 값은 느타리버섯이 증류수, 70% ethanol, 95% ethanol 추출 순으로 높은 활성을 나타내었고, 새송이버섯과 팽이버섯은 증류수 추출과 70% ethanol 추출에서 높은 소거활성을 나타내었다. 또한 세 종류의 버섯 중 증류수로 추출한 느타리버섯과 증류수, 70% ethanol로 추출한 팽이버섯이 가장 높은 활성을 나타내었다( $p < 0.001$ ). 환원력의 EC<sub>50</sub> 값은 느타리버섯과 새송이버섯의 증류수로 추출한 것이 가장 높은 활성을 나타내었고 팽이버섯의 경우 추출조건에 따른 값의 차이가 상대적으로 크지 않았다. 결과적으로 느타리버섯, 팽이버섯, 새송이버섯을 증류수로 추출 하는 것이 ethanol 추출 보다 총 폴리페놀의 함량을 높일 수 있으며 이에 따라 DPPH 및 ABTS<sup>+</sup> 라디칼 소거활성, 환원력 등의 항산화능을 나타내어 천연 항산화제로 활용가치가 높을 것으로 사료된다. 또한, 증류수로 추출한 느타리버섯의 DPPH 및 ABTS<sup>+</sup> 라디칼 소거활성과 환원력 등에서 높은 항산화활성을 나타내었다.

## 2) 느타리, 새송이, 팽이버섯 증류수 추출물의 항산화 활성

### 가) 재료 및 방법

용매에 따른 느타리, 새송이, 팽이버섯의 항산화활성을 비교한 결과, 증류수를 용매로 사용하였을 때 세 가지 버섯 모두 가장 높은 항산화활성을 보여, 증류수를 용매로 사용하여 추출물을 제조하였다. 시료로 사용된 각 버섯 추출물은 각 버섯 분말 30 g에 증류수 70 mL를 넣고 shaking incubator에서 24시간 추출한 용액을 감압농축하였으며, 감압 농축 후 실험에 사용하였다.

총 폴리페놀 및 플라보노이드 함량, DPPH 및 ABTS<sup>+</sup> 라디칼 소거활성, 환원력 등의 항산화 활성과 통계처리는 <가. 추출용매에 따른 느타리, 새송이, 팽이버섯의 항산화 활성> 와 동일한 방법으로 실험하였다.

### 나) 결과 및 고찰

#### ① 버섯추출물의 총 폴리페놀 함량

느타리버섯, 새송이버섯, 팽이버섯 추출물의 총 폴리페놀 함량은 표 70에 나타내었다. 버섯추출물의 총 폴리페놀 함량은 10,000 ppm에서 측정하였다. 느타리버섯 추출물의 총

폴리페놀 함량은 21.90 mg GAE/g로 새송이버섯은 11.93 mg GAE/g로 팽이버섯은 13.46 mg GAE/g로 측정되었으며 세 종류의 버섯 중 느타리버섯 추출물이 가장 높은 폴리페놀 함량을 나타내었고 새송이 버섯이 가장 낮은 폴리페놀 함량을 나타내었다( $p < 0.001$ ).

표 70. 느타리, 새송이, 팽이버섯 추출물의 총 폴리페놀 함량

	Total polyphenol contents(mg/g)		
	느타리버섯 Pleurotus ostreatus (Jacq.) Que	새송이버섯 Pleurotus eryngii	팽이버섯 Flammulina velutipes
Distilled Water	21.90 ± 0.12 <sup>a</sup>	11.93 ± 0.25 <sup>b</sup>	13.46 ± 0.19 <sup>c</sup>
F-Value	4520.497 <sup>***</sup>		

<sup>1)</sup> Mean ± S.D.

<sup>2)</sup> Different letters within the same row(a-c) differ significantly ( $p < 0.05$ ).

<sup>3)</sup>  $*** p < 0.001$ .

### ② 버섯추출물의 DPPH 라디칼 소거활성

느타리, 새송이, 팽이버섯 추출물의 DPPH 라디칼 소거활성은 그림 41에 나타내었다. DPPH 라디칼 소거활성은 500 ppm, 250 ppm, 125 ppm, 62.5 ppm 수준에서 측정하였다. 500 ppm 수준에서 느타리, 새송이, 팽이버섯 추출물이 각각 68.24%, 72.12%, 62.89%로, 250 ppm에서 47.90%, 38.47%, 33.02%로, 125 ppm에서는 27.57%, 21.59%, 18.66%로, 62.5 ppm에서는 14.78%, 5.77%, 8.49%로 나타났다. 모든 농도에서 느타리버섯 추출물의 라디칼 소거활성이 가장 높았고, 팽이버섯 추출물은 가장 낮게 측정되었다.

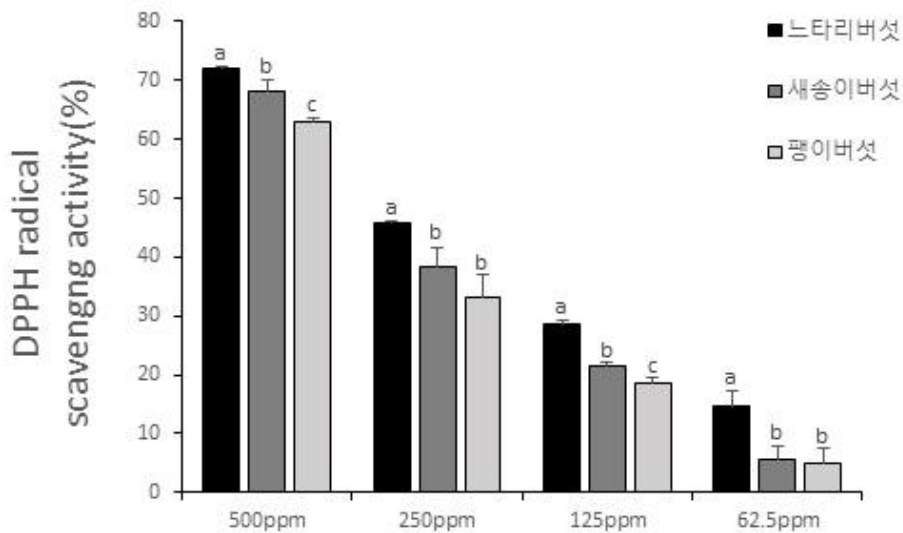


그림 41. 느타리, 새송이, 팽이버섯 추출물의 DPPH 라디칼 소거활성.

Means with different letters (a-c) within the same activity are significantly differences in the different mushrooms ( $p < 0.05$ ).

### ③ 버섯추출물의 ABTS<sup>+</sup> 라디칼 소거활성

느타리, 새송이, 팽이버섯 추출물의 ABTS<sup>+</sup> 라디칼 소거활성 그림 42에 나타내었다. ABTS<sup>+</sup> 라디칼 소거활성은 2500ppm, 1000ppm, 500ppm, 250ppm에서 측정하였다. 느타리, 새송이, 팽이버섯추출물의 ABTS<sup>+</sup> 라디칼 소거활성은 2500ppm에서 각각 68.40%, 49.88%, 51.39%로 측정되었고, 250ppm에서는 각각 11.06%, 6.68%, 7.58%로 측정되어 두 농도에서 모두 느타리버섯 추출물의 ABTS<sup>+</sup> 라디칼 소거활성이 가장 높은 값을 나타내었고 새송이버섯

추출물이 가장 낮은 값을 나타내었다( $p < 0.01$ ). 1000ppm에서는 각각 29.59%, 23.81%, 21.28로 측정되어 느타리버섯 추출물이 가장 높은 값을 나타내었고 팽이버섯 추출물이 가장 낮은 값을 나타내었다( $p < 0.05$ ). 500ppm에서는 각각 17.63%, 13.75%, 13.48%로 나타내어서 느타리버섯 추출물이 가장 높은 값을 나타내었고 팽이버섯 추출물이 가장 낮은 값을 나타내었다( $p < 0.001$ ).

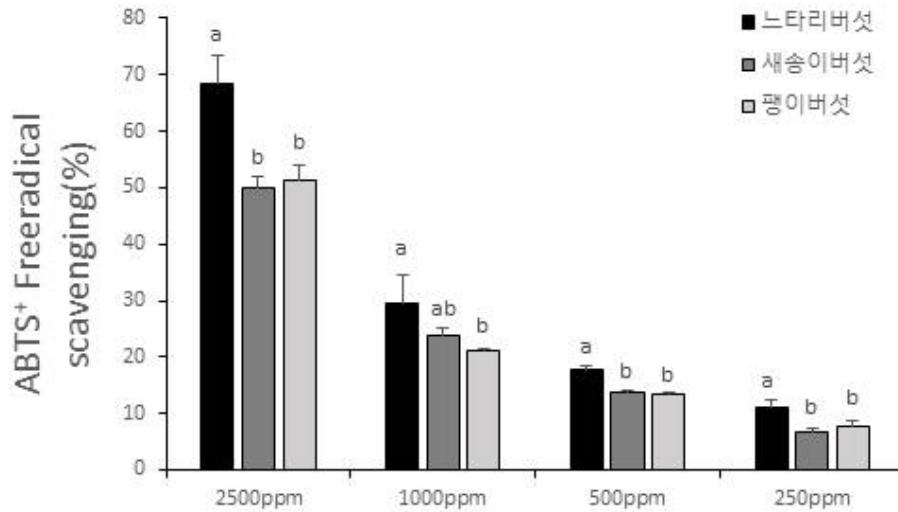


그림 42. 느타리, 새송이, 팽이버섯 추출물의 ABTS<sup>+</sup> 라디칼 소거활성.

Means with different letters (a-c) within the same activity are significantly differences in the different mushrooms( $p < 0.05$ ).

#### ④ 버섯추출물의 환원력

느타리, 새송이, 팽이버섯 추출물의 환원력은 그림 43에 나타내었다. 환원력은 2,500 ppm, 1,000 ppm, 500 ppm, 250 ppm에서 측정하였다. 느타리, 새송이, 팽이버섯 추출물의 환원력은 2,500 ppm에서 각각 0.768, 0.595, 0.500으로 나타났고, 1,000 ppm에서는 각각 0.305, 0.267, 0.219로 나타났으며 두 농도에서 모두 느타리버섯 추출물의 환원력이 가장 높은 값을 나타내었고 팽이버섯 추출물이 가장 낮은 값을 나타내었다( $p < 0.001$ ). 500 ppm에서는 느타리, 새송이, 팽이버섯 추출물이 각각 0.165, 0.144, 0.139로 측정되어 서로 유의적인 차이가 나타나지 않았으며, 250 ppm에서는 각각 0.088, 0.083, 0.073으로 측정되어 느타리버섯 추출물이 가장 높은 값을 나타내었고 팽이버섯 추출물이 가장 낮은 값을 나타내었다( $p < 0.001$ ).

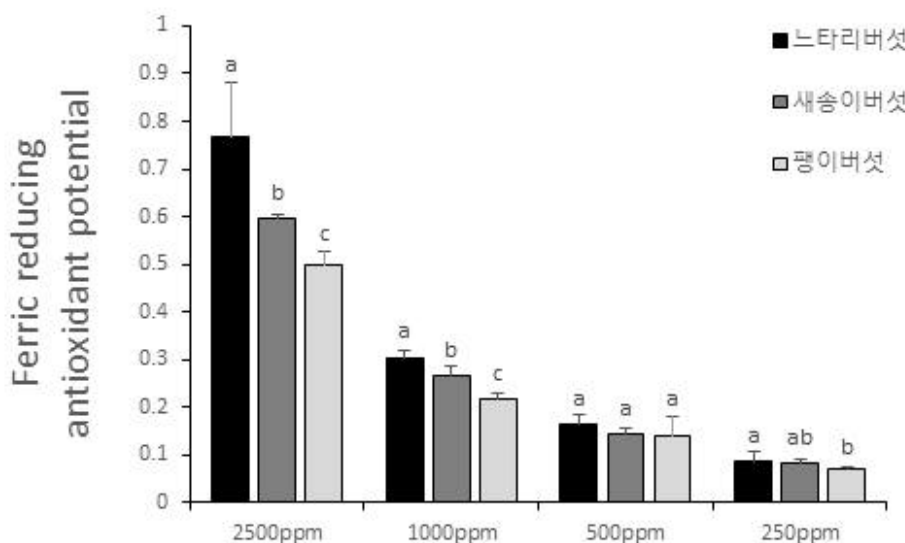


그림 43. 느타리, 새송이, 팽이버섯 추출물의 환원력.

Means with different letters (a-c) within the same activity are significantly differences in the different mushrooms( $p<0.05$ ).

⑤ 버섯추출물의 항산화활성 비교 (IC<sub>50</sub>)

버섯종류에 따른 항산화 활성 비교를 위하여 느타리버섯, 새송이버섯, 팽이버섯 추출물의 DPPH 및 ABTS<sup>+</sup> 라디칼 소거활성의 IC<sub>50</sub>과 환원력의 EC<sub>50</sub>을 표 71에 나타내었다. DPPH 라디칼 소거활성의 IC<sub>50</sub>은 느타리버섯 추출물이 362.43 µg/mL, 새송이버섯 추출물이 330.99 µg/mL, 팽이버섯 추출물이 367.69 µg/mL로 측정되었으며 버섯 간 유의적인 차이는 나타나지 않았다.

ABTS<sup>+</sup> 라디칼 소거활성의 IC<sub>50</sub>은 느타리버섯 추출물이 1791.50 µg/mL, 새송이버섯 추출물이 2451.79 µg/mL, 팽이버섯 추출물이 2422.03 µg/mL로 측정되었으며 느타리 버섯 추출물의 IC<sub>50</sub>이 가장 낮은 값을 나타내어 ABTS<sup>+</sup> 라디칼 소거활성이 가장 높은 것으로 나타났다( $p<0.01$ ).

환원력의 EC<sub>50</sub>은 느타리버섯 추출물이 1569.42 µg/mL, 새송이버섯 추출물이 2403.00 µg/mL, 팽이버섯 추출물이 2391.67 µg/mL로 측정되었으며 느타리 버섯 추출물의 EC<sub>50</sub>이 가장 낮은 값을 나타내어 환원력이 가장 높은 것으로 나타났다( $p<0.001$ ).

표 71. 느타리, 새송이, 팽이버섯 추출물의 IC<sub>50</sub>, EC<sub>50</sub> 비교

	느타리버섯 Pleurotus ostreatus (Jacq.) Que	새송이버섯 Pleurotus eryngii	팽이버섯 Flammulina velutipes	F-value
DPPH radical scavenging IC <sub>50</sub>	362.43±35.07 <sup>a</sup>	330.99±5.12 <sup>a</sup>	367.69±34.90 <sup>a</sup>	1.433
ABTS <sup>+</sup> radical scavenging IC <sub>50</sub>	1791.50±151.75 <sup>b</sup>	2451.79±101.31 <sup>a</sup>	2422.03±108.76 <sup>a</sup>	27.741 <sup>**</sup>
FRAP EC <sub>50</sub>	1569.42±106.01 <sup>b</sup>	2403.00±43.57 <sup>a</sup>	2391.67±61.86 <sup>a</sup>	242.463 <sup>***</sup>

다) 요약 및 결론

버섯추출물의 총 폴리페놀 함량은 느타리버섯이 21.90 mg GAE/g로 새송이버섯은 11.93 mg GAE/g로 팽이버섯은 13.46 mg GAE/g로 측정되었으며 세 종류의 버섯 중 느타리버섯 추출물이 가장 높은 폴리페놀 함량을 나타내었고 새송이 버섯 추출물이 가장 낮은 폴리페놀 함량을 나타내었다( $p<0.001$ ). 느타리, 새송이, 팽이버섯 추출물의 DPPH 라디칼 소거활성은 500 ppm 수준에서 느타리, 새송이, 팽이버섯 추출물이 각각 68.24%, 72.12%, 62.89%로, 250 ppm에서 47.90%, 38.47%, 33.02%로, 125 ppm에서는 27.57%, 21.59%, 18.66%로, 62.5 ppm에서는 14.78%, 5.77%, 8.49%로 나타났다. 모든 농도에서 느타리버섯 추출물의 라디칼 소거활성이 가장 높았고, 팽이버섯 추출물은 가장 낮게 측정되었다.

느타리, 새송이, 팽이버섯 추출물의 ABTS<sup>+</sup> 라디칼 소거활성은 2500ppm에서 각각 68.40%, 49.88%, 51.39%로 측정되었고, 250ppm에서는 각각 11.06%, 6.68%, 7.58%로 측정되어 두 농도에서 모두 느타리 버섯 추출물의 ABTS<sup>+</sup> 라디칼 소거활성이 가장 높은 값을 나타내었다( $p<0.01$ ). 1000ppm에서는 각각 29.59%, 23.81%, 21.28로 측정되어 느타리버섯 추출물이 가장 높은 값을 나타내었고, 500ppm에서는 각각 17.63%, 13.75%, 13.48%로 나타내어서 느타리버섯 추출물이 가장 높은 값을 나타내었다( $p<0.001$ )

느타리, 새송이, 팽이버섯 추출물의 환원력은 2,500 ppm에서 각각 0.768, 0.595, 0.500으로 나타났고, 1,000 ppm에서는 각각 0.305, 0.267, 0.219로 나타났으며 두 농도에서 모두 느타리 버섯 추출물의 환원력이 가장 높은 값을 나타내었다( $p<0.001$ ). 500 ppm에서는 느타리, 새송이, 팽이버섯추출물이 각각 0.165, 0.144, 0.139로 측정되어 시료 간 유의적인 차이가 나타나지



않았으며, 250 ppm에서는 각각 0.088, 0.083, 0.073으로 측정되어 느타리버섯 추출물이 가장 높은 값을 나타내었다( $p < 0.001$ ).

DPPH 라디칼 소거활성의  $IC_{50}$ 은 버섯 추출물 간 유의적인 차이는 나타나지 않았으며, ABTS+ 라디칼 소거활성의  $IC_{50}$ 은 느타리 버섯 추출물이 가장 낮은 값을 나타내어 ABTS+ 라디칼 소거활성이 가장 높은 것으로 나타났다( $p < 0.01$ ). 환원력의  $EC_{50}$ 은 느타리 버섯 추출물이 가장 낮은 값을 나타내어 환원력이 가장 높은 것으로 나타났다( $p < 0.001$ ).

### 3) 느타리, 새송이, 팽이버섯 증류수와 에탄올 70% 추출물의 항비만 활성

#### 가) 재료 및 방법

버섯의 항비만 활성은 용매추출에서 항산화활성이 높았던 증류수와 그 다음으로 높았던 70% 에탄올로 추출물을 제조하여 실험하였다. 시료로 사용된 각 버섯 농축액은 각 버섯 분말 30 g에 증류수 70 mL와 70% 에탄올을 넣고 shaking incubator에서 24시간 추출한 용액을 감압 농축 하여 실험에 사용하였다.

항비만 실험은 Pancreatic lipase 저해 활성 방법을 사용하였다. Lipase solution(10 mM MOPS, 1 mM EDTA, pH 6.8)에 porcine pancreatic lipase를 2.5 mg/mL의 농도로 4° C에서 용해한 후 4,000 rpm으로 원심분리 하여 상층액을 사용하였다. Enzyme buffer는 tris buffer(100 mM tris-hydrochloride, 5 mM calcium chloride, pH 7.0) 850  $\mu$ L와 lipase solution 30  $\mu$ L를 첨가한 후 시료 용액 100  $\mu$ L를 가하여 37° C에서 15분간 반응시켰다. 효소반응 후 기질로 dimethylformamide에 용해한 20 mM 4-nitrophenyl butyrate 20  $\mu$ L를 가하여 37° C에서 45분간 반응시켜 405 nm에서 흡광도를 측정하였다. 음성대조구는 시료 대신에 추출 용매를 취하였으며 시료의 첨가구와 무첨가구 사이의 흡광도 차이를 백분율(%)로 나타내었다.

#### 나) 결과 및 고찰

느타리, 새송이, 팽이버섯 증류수와 70% 에탄올 추출물의 Pancreatic lipase 저해 활성을 표 72에 나타내었다. 10,000  $\mu$ g/mL 농도에서 세 가지 종류의 증류수 추출물의 Pancreatic lipase 저해 활성은 25.74~27.09 % 였으며, 70% 에탄올 추출물의 저해활성은 27.86~28.78%로 나타났으나, 버섯 종류에 따른 유의적인 차이는 없었다. 5,000  $\mu$ g/mL 농도에서 증류수 추출물은 느타리버섯이 18.44 %로 가장 높은 Pancreatic lipase 저해 활성을 나타내었고( $p < 0.05$ ), 70% 에탄올 추출물은 버섯 종류 간 유의적인 차이는 없었다. 1,000  $\mu$ g/mL 농도에서 증류수 추출물은 5.18~6.92% 버섯종류에 따른 저해활성의 유의적인 차이가 없었으나, 70% 에탄올 추출물은 느타리 버섯이 8.11 %로 가장 높은 저해활성을 나타냈다. 추출물 용매에 따른 t-test 결과 Pancreatic lipase 저해 활성은 5,000  $\mu$ g/mL에서 새송이 버섯만이 증류수 추출물보다 70% 에탄올 추출물이 높았으며, 다른 실험군들은 유의적인 차이가 없었다. 일반적으로 폴리페놀화합물을 함유한 천연식물 추출물은 지방세포의 분해를 억제하고 그 결과 지질 축적을 감소시킨다고 보고된바가 있다.

표 72. 느타리, 새송이, 팽이버섯의 Pancreatic lipase 저해 활성(%)

		Pancreatic lipase inhibitory activity (%)		T-value
		DW extracts	70% ethanol extracts	
10,000 $\mu$ g/mL	느타리	27.09 $\pm$ 2.41	28.78 $\pm$ 2.86	7.321 <sup>NS</sup>
	새송이	25.68 $\pm$ 2.31	27.02 $\pm$ 1.69	0.107 <sup>NS</sup>
	팽이	25.74 $\pm$ 0.45	27.86 $\pm$ 2.21	7.171 <sup>NS</sup>
	F-value	0.758 <sup>NS</sup>	0.156 <sup>NS</sup>	
5,000 $\mu$ g/mL	느타리	18.44 $\pm$ 0.05 <sup>a</sup>	18.46 $\pm$ 1.05	0.065 <sup>NS</sup>
	새송이	17.46 $\pm$ 0.19 <sup>ab</sup>	18.14 $\pm$ 1.07	9.592 <sup>*</sup>
	팽이	16.31 $\pm$ 1.15 <sup>b</sup>	17.78 $\pm$ 1.31	3.863 <sup>NS</sup>
	F-value	7.416 <sup>*</sup>	0.250 <sup>NS</sup>	
1,000 $\mu$ g/mL	느타리	6.21 $\pm$ 1.01	8.11 $\pm$ 0.38 <sup>a</sup>	2.425 <sup>NS</sup>
	새송이	6.92 $\pm$ 0.51	6.96 $\pm$ 0.21 <sup>b</sup>	2.516 <sup>NS</sup>
	팽이	5.18 $\pm$ 0.57	6.73 $\pm$ 0.63 <sup>b</sup>	0.103 <sup>NS</sup>
	F-value	4.272 <sup>NS</sup>	8.296 <sup>*</sup>	

<sup>1)</sup> Mean $\pm$ S.D.

<sup>2)</sup> Means with different letters (a-c) within the same activity are significantly differences in the different mushrooms( $p<0.05$ ).

<sup>3)</sup> \* $p<0.05$ .

#### 4) 버섯 가공 제품(버섯고)의 항산화 활성

##### 가) 재료 및 방법

버섯 가공 제품 A, B, C, D의 배합비는 표 56에 나타내었으며 이들 제품을 증류수로 희석하여 실험하였으며, 총 폴리페놀 및 플라보노이드 함량, DPPH 및 ABTS<sup>+</sup> 라디칼 소거활성, 환원력 등의 항산화 활성과 통계처리는 <가. 추출용매에 따른 느타리, 새송이, 팽이버섯의 항산화 활성>과 동일한 방법으로 실험하였다.

##### 나) 결과 및 고찰

###### ① 버섯가공제품의 총 폴리페놀 함량

버섯가공제품의 총 폴리페놀 함량은 표 73에 나타내었으며 추출물의 총 폴리페놀은 10000 ppm에서 측정하였다. A 제품의 총 폴리페놀 함량은 측정되지 않았으며, B 제품은 2.83 mg GAE/g로 C 제품은 2.31 mg GAE/g로 D 제품의 총 폴리페놀 함량은 1.08 mg GAE/g로 측정되어 네 종류의 버섯가공제품 중 B 제품이 가장 높은 폴리페놀 함량을 나타내었고 A 제품이 가장 낮은 폴리페놀 함량을 나타내었다( $p<0.001$ ).

표 73. 버섯가공제품의 총 폴리페놀 함량

	Total polyphenol contents(mg/g)			
	A	B	C	D
Distilled Water	0.00±0.00 <sup>d</sup>	2.83±0.10 <sup>a</sup>	2.31±0.09 <sup>b</sup>	1.08±0.11 <sup>c</sup>
F-Value	1876.536 <sup>***</sup>			

1) Mean±S.D.

2) Different letters within the same row(a-b) differ significantly ( $p < 0.05$ ).

3) <sup>\*\*\*</sup> $p < 0.001$ .

② 버섯가공제품의 DPPH 라디칼 소거활성

버섯가공제품의 DPPH 라디칼 소거활성은 그림 44에 나타내었다. 소거활성은 10,000 ppm, 5,000 ppm, 1,000 ppm 수준에서 측정하였다. 버섯가공제품 A, B, C, D의 DPPH 라디칼 소거활성은 10,000 ppm에서 각각 34.99%, 71.32%, 69.36%, 66.91%로, 5,000 ppm에서는 각각 19.06%, 63.97%, 64.52%, 63.24%로, 1,000 ppm에서는 6.62%, 50.00%, 50.37%, 54.96%로 측정되었다. 10,000 ppm에서 B와 C가 가장 높은 소거활성을 보여주었고 다음으로 높은 것은 B, 가장 낮았던 것은 A로 나타났다. 5,000 ppm 에서는 B, C, D 간의 유의차가 없었으며 A가 가장 낮았다. 1,000 ppm 에서는 D가 가장 높았고, 다음으로 B와 C였으며, A가 가장 낮았다. 또한 모든 농도에서 A의 DPPH 라디칼 소거활성이 가장 낮은 것으로 나타났다.

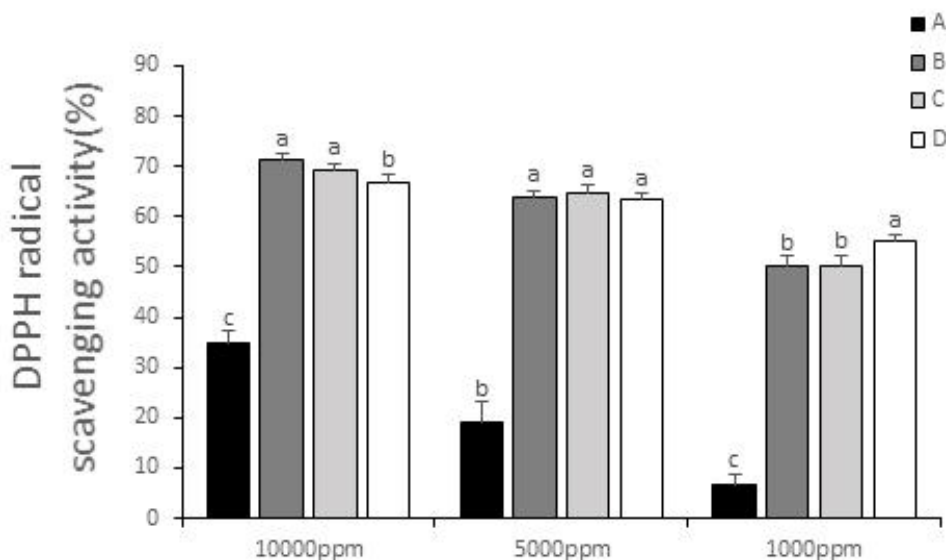


그림 44. 버섯가공제품의 DPPH 라디칼 소거활성.

Means with different letters (a-c) within the same activity are significantly differences in the different Mushroom processed products( $p < 0.05$ ).

③ 버섯가공제품의 ABTS<sup>+</sup> 라디칼 소거활성

버섯가공제품의 ABTS<sup>+</sup> 라디칼 소거활성은 그림 45에 나타내었다. 제품의 ABTS<sup>+</sup> 라디칼 소거

활성은 10,000 ppm, 5,000 ppm, 1,000 ppm에서 측정하였다. A, B, C, D의 ABTS<sup>+</sup> 라디칼 소거활성은 10,000 ppm에서 각각 3.66%, 66.35%, 69.61%, 80.99%로, 5,000 ppm에서 각각 1.12%, 42.99%, 38.70%, 45.92로, 1,000 ppm에서 각각 0.15%, 10.11%, 12.16%, 15.08%로 측정되었다 ( $p < 0.0001$ ). 10,000 ppm과 5,000 ppm에서 D의 ABTS<sup>+</sup> 라디칼 소거활성이 가장 높은 값을 나타내었으며 다음으로 C, B의 ABTS<sup>+</sup> 라디칼 소거활성이 높은 값을 나타내었고 A가 가장 낮은 값을 나타내었다. 1,000 ppm에서는 D의 ABTS<sup>+</sup> 라디칼 소거활성이 가장 높은 값을 나타내었으며, 다음으로 B, C의 ABTS<sup>+</sup> 라디칼 소거활성이 높은 값을 나타내었고 A가 가장 낮은 값을 나타내었다.

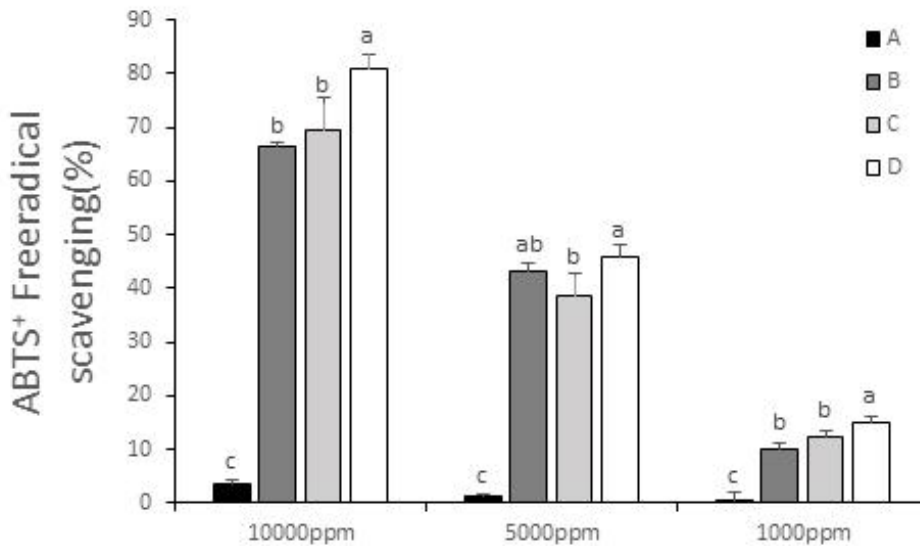


그림 45. 버섯가공제품의 ABTS<sup>+</sup> 라디칼 소거활성.

Means with different letters (a-c) within the same activity are significantly differences in the different Mushroom processed products ( $p < 0.05$ ).

#### ④ 버섯가공제품의 환원력

버섯가공제품의 환원력은 그림 46에 나타내었다. 제품의 환원력은 10,000 ppm, 5,000 ppm, 1,000 ppm에서 측정하였다. A, B, C, D의 환원력은 10,000 ppm에서 각각 0.039, 0.505, 0.348, 0.417로, 5,000 ppm에서 각각 0.017, 0.286, 0.189, 0.231로, 1,000 ppm에서 0.003, 0.073, 0.044, 0.055로 측정되었다. 모든 농도에서 B의 환원력이 가장 높은 값을 나타내었으며 다음으로 D, C의 환원력이 높은 값을 나타내었고 A가 가장 낮은 값을 나타내었다.

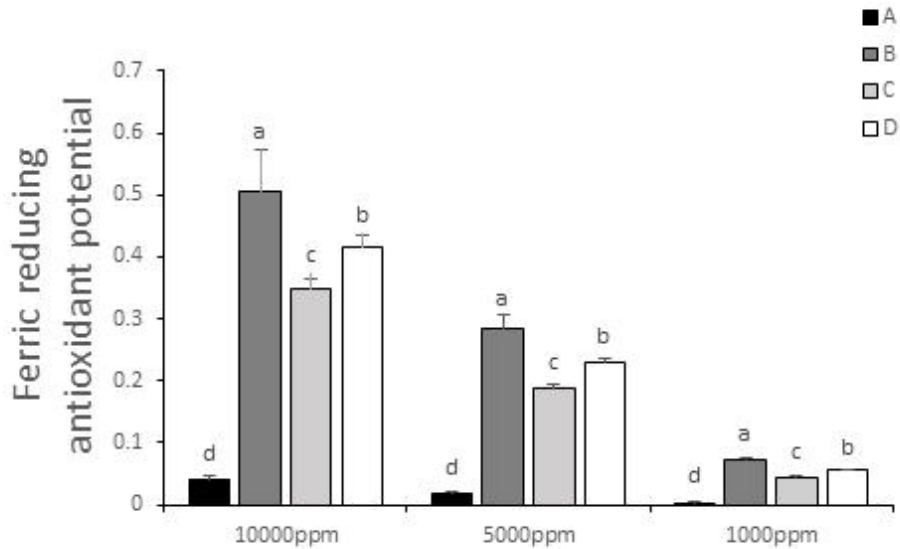


그림 46. 버섯가공품의 환원력.

Means with different letters (a-d) within the same activity are significantly differences in the different Mushroom processed products( $p < 0.05$ ).

다) 요약 및 결론

버섯가공제품 A, B, C, D의 DPPH 라디칼 소거활성은 10,000 ppm에서 B와 C가 가장 높은 소거활성을 보여주었고 다음으로 높은 것은 B, 가장 낮았던 것은 A로 나타났다. 5000 ppm 에서는 B, C, D 간의 유의차가 없었으며 A가 가장 낮았다. 1,000 ppm 에서는 D가 가장 높았고, 다음으로 B와 C였으며, A가 가장 낮았다. 또한 모든 농도에서 A의 DPPH 라디칼 소거활성이 가장 낮은 것으로 나타났다.

버섯가공제품 A, B, C, D의 ABTS<sup>+</sup> 라디칼 소거활성은 10,000 ppm과 5,000 ppm에서 D의 ABTS<sup>+</sup> 라디칼 소거활성이 가장 높은 값을 나타내었으며 다음으로 C, B의 ABTS<sup>+</sup> 라디칼 소거활성이 높은 값을 나타내었고 A가 가장 낮은 값을 나타내었다. 1,000 ppm에서는 D의 ABTS<sup>+</sup> 라디칼 소거활성이 가장 높은 값을 나타내었으며, 다음으로 B, C의 ABTS<sup>+</sup> 라디칼 소거활성이 높은 값을 나타내었고 A가 가장 낮은 값을 나타내었다. 버섯가공제품 A, B, C, D의 환원력은 10,000 ppm, 5,000 ppm, 1,000 ppm 모든 농도에서 B의 환원력이 가장 높은 값을 나타내었으며 다음으로 D, C의 환원력이 높은 값을 나타내었고 A가 가장 낮은 값을 나타내었다.

<제3-1위탁 : 버섯 가공제품의 상품화 연구>

□ 수출용 버섯 스낵 제품 개발

1. 수출용 버섯 스낵 제품 개발

가. 서론

버섯은 균류 중에서 눈으로 식별할 수 있는 크기의 자실체를 형성하는 무리를 총칭하는 것으로 표고버섯, 느타리버섯, 양송이버섯, 송이버섯, 팽이버섯 등 우리가 식용으로 하는 대부분의 버섯은 균류 중 담자균류에 속하며 독특한 맛과 질감, 향기 및 약용효과를 지니고 있으며, 다당류, 단백질, 비타민, 유기산, 무기질류 등과 같은 영양소와 독특한 맛과 향기를 지니고 있어 예로부터 식용 및 무공해 식품으로 인정되는 식품이다.



버섯의 다양한 생리활성기능이 밝혀짐에 따라 버섯에 대한 관심은 더욱 높아지게 되었고 건강식품, 혹은 치료식이 소재로의 이용 가능성이 제시되고 있으며, 버섯은 건강식품으로 인식되어 감에 따라 그 수요가 계속 증가할 것으로 예측된다. 그러나 버섯은 국내에서 주로 신선한 상태로 소비되고 있는 실정이며 버섯류에는 수분함량이 많아 오래 저장하지 못해 소비, 수출의 증대량에 한계가 있고, 버섯가공식품은 현재 건조분말 가공 및 추출물 형태 등 주로 단순가공품으로서 버섯의 부가가치 증대, 수출 물량 확대 및 내수 소비 촉진 등을 위해 다양한 가공제품의 개발이 필요하다. 따라서 본 연구에서는 버섯 스낵 및 쿠키 제품 개발에 대한 연구를 수행하였다.

## 나. 재료 및 방법

### 1) 재료

쌀은 경기도에서 생산된 쌀을 이용하였으며 버섯분말은 버섯은 전주소재 마트에서 구입하여 직접 건조 분말화 하여 사용하였다.

### 2) 스낵 제조

스낵 제조를 위해 버섯분말을 성형미를 제조하였으며 성형미의 제조를 위해 버섯분말 10%와 쌀분말 90%를 혼합하여 성형미틀을 이용하여 제조하였다. 스낵은 즉석팽화기를 이용하여 제조하였으며 성형미와 쌀의 비율을 10:90, 20:80, 30:70으로 달리하여 제조하였다.

### 3) 수분함량

수분함량은 105°C에서 상압 건조하여 측정하였다.

### 4) 수분용해지수와 수분흡착지수

압출성형물의 수용성 성질을 분석하기 위하여 AACC 방법(28)을 응용하여 건량 기준으로 시료 1.5 g에 증류수 30mL를 가하여 30°C의 항온 수조(BF-45SB, Biofree Co., Seoul, Korea)에서 30분간 교반한 후 원심분리기(H-1000-3, Hanil Science Industrial Co., Gangneung, Korea)에서 2000×g으로 20분간 원심분리 하였다. 상층액은 알루미늄 접시에 부은 후 침전물의 무게를 측정하고 알루미늄 접시를 105°C의 열풍건조기(HB-502MP, Han Beak Co., Bucheon, Korea)에서 2시간 동안 건조하여 상층액의 고형분 함량을 측정하여 수분 용해지수(water soluble index, WSI)와 수분흡착지수(water adsorption index, WAI)를 각각의 식으로 계산하였다.

$WSI (\%) = \text{dry solid wt. recovered by evaporating the supernatant} / \text{dry sample wt.} \times 100$

$WAI (g/g) = (\text{hydrated sample wt.} - \text{dry sample wt.}) / \text{dry sample wt.}$

### 5) 색도

색도는 시료를 분쇄하여 Hunter 색도계(CR-400, Konica Minolta Sensing Inc., Osaka, Japan)로 명도(L, lightness), 적색도(a, redness), 황색도(b, yellowness)를 5회 반복 측정하여 평균값을 나타냈으며, 표준백판 값은 L : 93.31, a : -0.35, b : 2.51 이다.

### 6) 조직감 측정

조직감 측정은 Texture Analyser(TX-XT, Stable Micro Systems, England)를 사용하였으며 Puncture 방법으로 조건은 probe 5mm, Pre-test speed : 1mm/sec, test speed : 2mm/sec, post-speed : 10mm/sec, distance 20mm로 스낵의 중앙부위를 측정하였다.

#### 7) 관능 평가

버섯 스낵은 접시에 담아 관능평가에 제공하였으며, 관능평가는 훈련된 한국식품연구원 16명의 패널이 강도 및 기호도에 대하여 9점 척도로 평가하였다. 강도 평가는 바삭함과 이취의 강도를 평가하였으며, 평가 기준은 강하다 ; 9점, 보통이다 ; 5점, 약하다 ; 1점으로 나타내었다. 기호도 평가는 색, 향, 맛, 조직감, 전반적인 기호도를 측정하였다. 평가 기준은 매우 좋다 ; 9점, 보통이다; 5점, 매우 나쁘다; 1점으로 나타내었다.

#### 8) 통계처리

얻어진 결과들은 SPSS 18.0 (Statistical package for Social, SPSS Inc., Chicago IL, USA) software 를 이용하여 평균과 표준 편차를 구하였고, ANOVA와 Duncan's multiple range test ( $p < 0.05$ )로 시료간의 유의적인 차이를 검증하였다.

다. 결과 및 고찰

1) 성형미를 활용한 버섯 첨가 쌀스낵의 품질특성

가) 새송이버섯 성형미를 첨가한 쌀스낵의 품질특성



그림 1. 새송이버섯 성형미를 첨가한 쌀스낵 사진

표 1은 새송이버섯 성형미를 첨가한 쌀스낵의 수분 및 색도를 측정된 결과이다. 쌀스낵의 수분 함량은 새송이버섯 성형미의 첨가량이 증가함에 따라 값이 낮게 나타났으며, 새송이버섯 성형미 30% 첨가구는 5.85%로 무첨가구에 비해 낮은 수분함량을 나타냈다. 색도 측정 결과, L 값은 새송이버섯 성형미 30% 첨가구가 83.76로 가장 낮은 값을 나타냈으며, 첨가량이 증가함에 따라 L 값이 감소하는 경향을 나타냈다. a 값은 -0.70~-0.28의 범위로 나타났으며 새송이버섯 성형미의 첨가량이 증가함에 따라 a의 값이 작게 나타났다. b 값은 L 값과 반대의 경향으로 새송이버섯 성형미의 첨가량이 증가함에 따라 b 값이 유의적으로 증가하였으며, 무첨가구와 새송이버섯 성형미 20% 첨가구가 비슷한 수준의 b 값을 나타냈다.

표 1. 새송이버섯 성형미를 첨가한 쌀스낵의 수분 및 색도

처리구	수분함량 (%)	Color value		
		L	a	b
무첨가구	6.05±0.12 <sup>1)c2)</sup>	84.67±0.14 <sup>c</sup>	-0.36±0.04 <sup>b</sup>	9.92±0.08 <sup>b</sup>
새송이버섯 성형미 10%	6.80±0.02 <sup>a</sup>	87.09±0.17 <sup>a</sup>	-0.70±0.04 <sup>d</sup>	8.94±0.12 <sup>c</sup>
새송이버섯 성형미 20%	6.35±0.06 <sup>b</sup>	86.03±0.05 <sup>b</sup>	-0.52±0.03 <sup>c</sup>	9.71±0.04 <sup>b</sup>
새송이버섯 성형미 30%	5.85±0.07 <sup>d</sup>	83.76±0.26 <sup>d</sup>	-0.28±0.02 <sup>a</sup>	11.14±0.23 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>Mean±S.D. <sup>2)</sup>Values with different letters within a column (a-d) differ significantly (p<0.05).

새송이버섯 성형미를 첨가한 쌀스낵의 수분용해지수(WSI)와 수분흡착지수(WAI) 측정 결과(표 2), 수분용해지수는 무첨가구가 6.71%로 나타났으며, 새송이버섯 성형미 첨가구들은 성형미의 첨가량이 증가함에 따라 수분용해지수가 증가하는 경향을 나타냈다. 수분흡착지수는 새송이버섯 성형미 10% 첨가구가 6.23 g/g으로 가장 높은 값을 나타냈으며, 20%와 30% 첨가구는 시료간의 유의차가 나타나지 않았다.

표 2. 새송이버섯 성형미를 첨가한 쌀스낵의 WSI, WAI

처리구	수분용해지수(WSI, %)	수분흡착지수(WAI, g/g)
무첨가구	6.71±0.08 <sup>1)c2)</sup>	6.12±0.01 <sup>ab</sup>
새송이버섯 성형미 10%	5.56±0.31 <sup>d</sup>	6.23±0.14 <sup>a</sup>
새송이버섯 성형미 20%	7.22±0.08 <sup>b</sup>	5.93±0.06 <sup>b</sup>
새송이버섯 성형미 30%	8.44±0.13 <sup>a</sup>	5.98±0.09 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup>Mean±S.D. <sup>2)</sup>Values with different letters within a column (a-d) differ significantly (p<0.05).

표 3은 새송이버섯 성형미를 첨가한 쌀스낵의 조직감을 측정된 결과이다. 무첨가구의 경도는 1480.62 g으로 새송이버섯 성형미 첨가구들에 비해 낮은 정도값을 나타냈다. 반면 새송이버섯 성형미 10% 첨가구는 1808.52 g으로 가장 높은 정도값을 나타내었으며 20%와 30% 첨가구는 비슷한 수준의 정도 값을 나타냈다. 바삭함의 정도를 판단할 수 있는 count peak는 새송이버섯 성형미 첨가량이 증가함에 따라 값이 증가하는 경향을 나타냈으며, 무첨가구는 새송이버섯 성형미 10% 첨가구와 유의차를 나타내지 않았다.

표 3. 새송이버섯 성형미를 첨가한 쌀스낵의 조직감

처리구	경도(g)	Count peak
무첨가구	1480.62±185.32 <sup>1)b2)</sup>	33.33±2.16 <sup>b</sup>
새송이버섯 성형미 10%	1808.52±287.37 <sup>a</sup>	32.83±1.94 <sup>b</sup>
새송이버섯 성형미 20%	1691.34±255.01 <sup>ab</sup>	35.17±3.71 <sup>ab</sup>
새송이버섯 성형미 30%	1632.88±260.10 <sup>ab</sup>	37.83±2.04 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>Mean±S.D. <sup>2)</sup>Values with different letters within a column (a-b) differ significantly (p<0.05).

관능특성으로 강도 평가와 기호도 평가로 나누어서 진행했으며, 표 4는 새송이버섯 성형미를 첨가한 쌀스낵의 강도 평가를 실시한 결과이다. 새송이버섯 성형미를 첨가한 쌀스낵의 색의 강도는 성형미의 함량이 증가함에 따라 강도 점수가 높아지는 경향을 나타냈으나, 새송이버섯 성형미 20%와 30% 첨가구는 통계상의 유의차가 나타나지 않았다. 버섯향의 강도 및 바삭함의 강도 평가 결과, 색의 강도 결과와 같은 경향으로 새송이버섯의 성형미가 증가함에 따라 향과 바삭함의 강도가 증가하지만, 새송이버섯 성형미 20% 이상의 첨가는 시료간의 차이를 나타내지 않는 것으로 나타났다.

표 4. 새송이버섯 성형미를 첨가한 쌀스낵의 관능특성(강도 평가)

(단위 : 점)

시료	강도 평가		
	색	버섯향	바삭함
무첨가구	2.38±0.74 <sup>1)c2)</sup>	1.00±0.00 <sup>c</sup>	5.25±0.71 <sup>b</sup>
새송이버섯 성형미 10%	4.88±0.64 <sup>b</sup>	5.25±0.89 <sup>b</sup>	5.88±0.99 <sup>ab</sup>
새송이버섯 성형미 20%	6.50±0.53 <sup>a</sup>	6.63±1.06 <sup>a</sup>	6.63±1.06 <sup>a</sup>
새송이버섯 성형미 30%	6.75±0.89 <sup>a</sup>	7.38±0.52 <sup>a</sup>	6.38±1.06 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>Mean±S.D. <sup>2)</sup>Values with different letters within a row (a-c) differ significantly (p<0.05).

기호도 평가 결과(표 5), 새송이버섯 성형미를 첨가한 쌀스낵은 무첨가구에 비해 유의적으로 보통 이상의 기호도를 나타냈다. 외관의 기호도는 새송이버섯 성형미 20% 첨가구가 7.25점으로 높은 점수를 받았으며, 향의 기호도는 새송이버섯 성형미 10%와 30% 첨가구는 각각 5.63점, 5.75점으로 20% 첨가구(6.75점)에 비해 낮은 점수를 받았다. 맛의 기호도는 새송이버섯 성형미 20% 첨가구가 7.25점으로 높은 점수를 받았으며, 이를 제외한 시료들은 시료간의 유의차가 나타나지 않았다. 조직감의 기호도는 무첨가구와 새송이버섯 성형미 10% 첨가구가 각각 5.38점, 5.63점으로 낮은 점수를 받았다. 전반적인 기호도는 새송이버섯 성형미 20% 첨가구는 7.38점으로 높은 점수를 받았으며, 30% 첨가구도 6.00점으로 보통 이상의 점수를 받았다. 새송이버섯 성형미를 첨가한 쌀스낵 제조시 30% 첨가까지도 관능적인 측면에서 보통 이상의 점수를 얻었음을 확인하였으며, 최적의 쌀스낵으로는 새송이버섯 성형미를 20% 수준으로 첨가하는 것이 관능적인 측면에서 긍정적인 영향을 미치는 것으로 판단되었다.

표 5. 새송이버섯 성형미를 첨가한 쌀스낵의 관능특성(기호도 평가)

(단위 : 점)

시료	기호도 평가				
	외관	향	맛	조직감	전반적 기호도
무첨가구	5.38±0.52 <sup>1)c2)</sup>	5.00±0.53 <sup>b</sup>	5.38±0.52 <sup>b</sup>	5.38±0.52 <sup>c</sup>	5.13±0.35 <sup>c</sup>
새송이버섯 성형미 10%	5.75±0.89 <sup>bc</sup>	5.63±0.74 <sup>b</sup>	5.88±0.64 <sup>b</sup>	5.63±1.06 <sup>c</sup>	5.88±0.64 <sup>bc</sup>
새송이버섯 성형미 20%	7.25±0.89 <sup>a</sup>	6.75±1.04 <sup>a</sup>	7.25±0.89 <sup>a</sup>	7.38±0.74 <sup>a</sup>	7.38±0.52 <sup>a</sup>
새송이버섯 성형미 30%	6.25±0.46 <sup>b</sup>	5.75±1.39 <sup>ab</sup>	6.00±1.31 <sup>b</sup>	6.50±0.93 <sup>b</sup>	6.00±1.31 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup>Mean±S.D. <sup>2)</sup>Values with different letters within a row (a-c) differ significantly (p<0.05).

## 2) 느타리버섯 성형미를 첨가한 쌀스낵의 품질특성



무첨가구                      느타리 성형미 10%                      느타리 성형미 20%                      느타리 성형미 30%

그림 2. 느타리버섯 성형미를 첨가한 쌀스낵 사진.

표 6은 느타리버섯 성형미를 첨가한 쌀스낵의 수분함량이 색도를 측정하여 얻은 결과이다. 수분함량 측정 결과, 느타리버섯 성형미의 첨가량이 증가함에 따라 수분함량이 감소하는 경향을 나타내었으나, 느타리버섯 성형미 10%와 20% 첨가구는 유의적인 차이를 나타내지 않았으며, 30% 첨가구는 무첨가구와 비슷 수준의 수분함량을 나타냈다. 색도 측정 결과, L 값은 느타리버섯 성형미 30% 첨가구가 80.86으로 가장 낮은 값을 나타냈으며, 첨가량이 증가함에 따라 L 값이 감소하는 경향을 나타냈다. a 값은 느타리버섯 성형미 30% 첨가구가 0.28로 양(+)의 값을 나타냈으며, 이외의 시료들은 -0.52~-0.16의 범위로 음(-)의 값을 나타냈다. b 값은 L 값과 반대의 경향으로 느타리버

섯 성형미의 첨가량이 증가함에 따라 b 값이 유의적으로 증가하였다.

표 6. 느타리버섯 성형미를 첨가한 쌀스낵의 수분 및 색도

시료	수분함량 (%)	Color value		
		L	a	b
무첨가구	6.05±0.12 <sup>1)b2)</sup>	84.67±0.14 <sup>b</sup>	-0.36±0.04 <sup>c</sup>	9.92±0.08 <sup>c</sup>
느타리버섯 성형미 10%	7.13±0.35 <sup>a</sup>	85.37±0.19 <sup>a</sup>	-0.52±0.02 <sup>d</sup>	9.05±0.22 <sup>d</sup>
느타리버섯 성형미 20%	6.84±0.08 <sup>a</sup>	82.80±0.11 <sup>c</sup>	-0.16±0.03 <sup>b</sup>	10.44±0.12 <sup>b</sup>
느타리버섯 성형미 30%	6.03±0.19 <sup>b</sup>	80.86±0.20 <sup>d</sup>	0.28±0.03 <sup>a</sup>	11.76±0.11 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>Mean±S.D. <sup>2)</sup>Values with different letters within a column (a-d) differ significantly (p<0.05).

표 7은 느타리버섯 성형미를 첨가한 쌀스낵의 수분용해지수(WSI)와 수분흡착지수(WAI) 측정 결과이다. 수분용해지수는 무첨가구가 6.71%로 나타났으며, 느타리버섯 성형미 첨가구들은 성형미의 첨가량이 증가함에 따라 수분용해지수가 유의적으로 증가하였으며, 무첨가구와 느타리버섯 성형미 20% 첨가구는 비슷한 수준의 수분용해지수를 나타냈다. 수분흡착지수는 느타리버섯 성형미 20%와 30% 첨가구는 시료간의 유의차가 나타나지 않았으며, 무첨가구의 수분흡착지수는 6.12 g/g으로 가장 낮은 값을 나타냈다.

표 7. 느타리버섯 성형미를 첨가한 쌀스낵의 WSI, WAI

시료	수분용해지수(WSI, %)	수분흡착지수(WAI, g/g)
무첨가구	6.71±0.08 <sup>1)b2)</sup>	6.12±0.01 <sup>b</sup>
느타리버섯 성형미 10%	5.76±0.11 <sup>c</sup>	6.27±0.03 <sup>ab</sup>
느타리버섯 성형미 20%	6.53±0.20 <sup>b</sup>	6.39±0.10 <sup>a</sup>
느타리버섯 성형미 30%	8.44±0.11 <sup>a</sup>	6.34±0.13 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>Mean±S.D. <sup>2)</sup>Values with different letters within a column (a-c) differ significantly (p<0.05).

표 8은 느타리버섯 성형미를 첨가한 쌀스낵의 조직감을 측정한 결과이다. 느타리버섯 성형미 30% 첨가구는 1081.93g 으로 가장 낮은 경도값을 나타냈으며, 무첨가구와 느타리버섯 성형미 10%, 20% 첨가구는 1480.62~1679.28 g의 범위로 시료간의 유의차가 나타나지 않았다. 바삭함의 정도를 판단할 수 있는 count peak는 경도의 값이 가장 작게 나타났던 느타리버섯 성형미 30% 첨가구가 34.17개로 가장 큰 값을 나타냈다. 무첨가구와 느타리버섯 성형미 10% 첨가구는 각각 33.33개, 31.33개로 시료간의 유의차가 나타나지 않았다.



표 8. 느타리버섯 성형미를 첨가한 쌀스낵의 조직감

시료	경도(g)	Count peak
무첨가구	1480.62 ± 185.32 <sup>1)a2)</sup>	33.33 ± 2.16 <sup>ab</sup>
느타리버섯 성형미 10%	1679.28 ± 132.26 <sup>a</sup>	31.33 ± 2.50 <sup>ab</sup>
느타리버섯 성형미 20%	1622.30 ± 219.27 <sup>a</sup>	27.00 ± 4.94 <sup>b</sup>
느타리버섯 성형미 30%	1081.93 ± 143.48 <sup>b</sup>	34.17 ± 8.18 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>Mean ± S.D. <sup>2)</sup>Values with different letters within a column (a-b) differ significantly (p < 0.05).

표 9는 느타리버섯 성형미를 첨가한 쌀스낵의 관능평가인 강도 평가를 실시한 결과이다. 느타리버섯 성형미를 첨가한 쌀스낵의 색의 강도는 성형미의 함량이 증가함에 따라 강도 점수가 유의적으로 높아졌다. 버섯향의 강도는 느타리버섯 성형미의 첨가량이 증가함에 따라 높은 강도 점수를 나타냈으나, 20%와 30% 첨가구는 시료간의 유의차가 나타나지 않았다. 바삭함의 강도는 느타리버섯 성형미 첨가구들의 값이 무첨가구에 비해 높게 나타났다. 느타리버섯 성형미 20% 첨가구는 바삭함의 강도가 6.50점으로 가장 높은 강도를 나타냈으며, 10%와 30% 첨가구는 시료간의 차이를 나타내지 않았다.

표 9. 느타리버섯 성형미를 첨가한 쌀스낵의 관능특성(강도 평가)

(단위 : 점)

시료	강도 평가		
	색	버섯향	바삭함
무첨가구	2.38 ± 0.74 <sup>1)d2)</sup>	1.00 ± 0.00 <sup>c</sup>	5.25 ± 0.71 <sup>b</sup>
느타리버섯 성형미 10%	4.75 ± 0.46 <sup>c</sup>	5.38 ± 0.74 <sup>b</sup>	6.25 ± 1.58 <sup>ab</sup>
느타리버섯 성형미 20%	6.25 ± 0.46 <sup>b</sup>	6.50 ± 1.20 <sup>a</sup>	6.50 ± 1.20 <sup>a</sup>
느타리버섯 성형미 30%	7.00 ± 0.00 <sup>a</sup>	7.00 ± 0.93 <sup>a</sup>	6.13 ± 0.64 <sup>ab</sup>

<sup>1)</sup>Mean ± S.D. <sup>2)</sup>Values with different letters within a row (a-d) differ significantly (p < 0.05).

표 10은 느타리버섯 성형미를 첨가한 쌀스낵의 기호도 평가 결과로, 외관의 기호도는 느타리버섯 성형미 20% 첨가구가 7.50점으로 높은 점수를 받았으며, 10%와 30% 첨가구는 시료간의 유의차가 나타나지 않았다. 향의 기호도는 무첨가구와 느타리버섯 성형미 10% 첨가구가 각각 5.00점, 5.88점으로 가장 낮은 점수를 받았으며, 20% 첨가구는 7.25점으로 가장 높은 점수를 받았다. 맛의 기호도는 느타리버섯 성형미 20% 첨가구가 7.25점으로 높은 점수를 받았으며, 이를 제외한 시료들은 5.00점대의 점수를 받았으며 시료간의 유의차가 나타나지 않았다. 조직감의 기호도는 느타리버섯 성형미 10% 첨가구가 5.25점으로 가장 낮은 점수를 받았으며, 무첨가구와 느타리버섯 성형미 30% 첨가구는 시료간의 차이를 나타내지 않았다. 전반적인 기호도는 느타리버섯 성형미 20% 첨가구는 7.00점으로 높은 점수를 받았으며, 30% 첨가구도 6.00점으로 보통 이상의 점수를 받았다. 반면 무첨가구와 느타리버섯 10% 첨가구는 5.00점대의 점수로 가장 낮게 나타났다. 느타리버섯 성형미를 첨가한 쌀스낵 제조시 20% 수준으로 첨가하는 것이 관능적인 측면에서 긍정적인 영향을 미치는 것으로 판단되었다.

표 10. 느타리버섯 성형미를 첨가한 쌀스낵의 관능특성(기호도 평가)

(단위 : 점)

시료	기호도 평가				
	외관	향	맛	조식감	전반적 기호도
무첨가구	5.38±0.52 <sup>1)c2)</sup>	5.00±0.53 <sup>b</sup>	5.38±0.52 <sup>b</sup>	5.38±0.52 <sup>ab</sup>	5.13±0.35 <sup>b</sup>
느타리버섯 성형미 10%	6.13±0.83 <sup>b</sup>	5.88±0.64 <sup>b</sup>	5.88±0.64 <sup>b</sup>	5.25±0.89 <sup>b</sup>	5.50±0.53 <sup>b</sup>
느타리버섯 성형미 20%	7.50±0.53 <sup>a</sup>	7.25±0.89 <sup>a</sup>	7.25±0.89 <sup>a</sup>	6.25±0.89 <sup>a</sup>	7.00±0.76 <sup>a</sup>
느타리버섯 성형미 30%	6.63±0.74 <sup>b</sup>	6.13±1.96 <sup>ab</sup>	5.75±1.75 <sup>b</sup>	6.00±1.07 <sup>ab</sup>	6.00±1.31 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup>Mean±S.D. <sup>2)</sup>Values with different letters within a row (a-c) differ significantly (p<0.05).

3) 상황·영지 버섯 혼합 첨가 쌀스낵의 품질특성



무첨가구                      상황/새송이 성형미 20%                      영지/느타리 성형미 20%                      혼합 성형미<sup>1)</sup>

그림 3. 상황·영지 버섯 혼합 성형미를 첨가한 쌀스낵 사진.

<sup>1)</sup>혼합 성형미 : 상황/새송이 성형미 20% + 영지/느타리 성형미 20%

새송이버섯과 느타리버섯의 성형미를 첨가한 쌀스낵에 기능성 성분을 추가하고자 상황버섯과 영지버섯을 배합함으로써 상황/새송이 성형미, 영지/느타리 성형미를 제조하여 첨가한 쌀스낵의 품질특성을 측정하였다. 상황·영지 버섯 혼합 성형미를 첨가한 쌀스낵의 수분함량 및 색도를 측정한 결과는 표 11과 같다. 수분함량 측정 결과, 상황·영지 버섯 혼합 성형미를 첨가한 쌀스낵의 수분함량은 6.50~6.65%의 범위로 무첨가구에 비해 높게 나타났으나, 버섯의 종류에 따른 유의차는 나타내지 않았다. 색도 측정 결과, L 값은 영지/느타리성형미 20% 첨가구가 75.58로 가장 작은 값을 나타냈으며, 혼합 성형미 첨가구는 78.51로 상황/새송이성형미 20% 첨가구에 비해 낮은 L값을 나타냈다. a 값은 L 값이 가장 낮았던 영지/느타리성형미 20% 첨가구가 1.42로 값이 크게 나타났다. b 값은 상황/새송이성형미 20% 첨가구가 11.37로 가장 큰 값을 나타냈다.

표 11. 상황·영지 버섯 혼합 성형미를 첨가한 쌀스낵의 수분 및 색도

시료	수분함량 (%)	Color value		
		L	a	b
무첨가구	6.05±0.12 <sup>2)3)</sup>	84.67±0.14 <sup>a</sup>	-0.36±0.04 <sup>d</sup>	9.92±0.08 <sup>d</sup>
상황/새송이 성형미 20%	6.65±0.11 <sup>a</sup>	81.67±0.36 <sup>b</sup>	0.23±0.03 <sup>c</sup>	11.37±0.01 <sup>a</sup>
영지/느타리 성형미 20%	6.50±0.03 <sup>a</sup>	75.58±0.10 <sup>d</sup>	1.42±0.07 <sup>a</sup>	10.55±0.21 <sup>c</sup>
혼합 성형미 <sup>1)</sup>	6.63±0.03 <sup>a</sup>	78.51±0.02 <sup>c</sup>	0.90±0.05 <sup>b</sup>	10.96±0.13 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup>혼합 성형미 : 상황/새송이 성형미 20% + 영지/느타리 성형미 20% <sup>2)</sup>Mean±S.D. <sup>3)</sup>Values with different letters within a row (a-c) differ significantly (p<0.05).

표 12는 상황·영지 버섯 혼합 성형미를 첨가한 쌀스낵 수분용해지수(WSD)와 수분흡착지수(WAI)를 측정된 결과이다. 수분용해지수는 혼합 성형미 첨가구가 7.11%로 가장 큰 값을 나타냈으나, 다른 시료들의 값과는 통계상의 유의차가 나타나지 않았다. 수분흡착지수는 영지/느타리성형미 20% 첨가구가 각각 6.82 g/g, 7.02 g/g으로 가장 큰 값을 나타냈으며, 두 시료간의 유의차는 나타나지 않았다.

표 12. 상황·영지 버섯 혼합 성형미를 첨가한 쌀스낵의 WSI, WAI

시료	수분용해지수(WSI, %)	수분흡착지수(WAI, g/g)
무첨가구	6.71±0.08 <sup>2)3)</sup>	6.12±0.01 <sup>b</sup>
상황/새송이 성형미 20%	6.16±0.30 <sup>a</sup>	6.32±0.17 <sup>b</sup>
영지/느타리 성형미 20%	6.69±0.35 <sup>a</sup>	6.82±0.14 <sup>a</sup>
혼합 성형미 <sup>1)</sup>	7.11±1.17 <sup>a</sup>	7.02±0.30 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>혼합 성형미 : 상황/새송이 성형미 20% + 영지/느타리 성형미 20% <sup>2)</sup>Mean±S.D. <sup>3)</sup>Values with different letters within a row (a-b) differ significantly (p<0.05).

상황·영지 버섯 혼합 성형미를 첨가한 쌀스낵의 조직감을 측정된 결과는 표 13과 같다. 경도를 측정된 결과 1480.62~1753.08 g의 범위로 무첨가구와 상황·영지 버섯 혼합 성형미 첨가구간의 유의차는 나타나지 않았다. 바삭함의 정도를 나타내는 count peak 결과는 33.17~35.67개의 범위로 나타났으며, 경도의 결과와 유사한 경향으로 버섯의 혼합 유무에 따른 뚜렷한 차이를 나타내지 않았다.

표 13. 상황·영지 버섯 혼합 성형미를 첨가한 쌀스낵의 조직감

시료	경도(g)	Count peak
무첨가구	1480.62±185.32 <sup>2)3)</sup>	33.33±2.16 <sup>a</sup>
상황/새송이 성형미 20%	1718.59±306.38 <sup>a</sup>	35.67±3.61 <sup>a</sup>
영지/느타리 성형미 20%	1753.08±256.43 <sup>a</sup>	34.17±1.83 <sup>a</sup>
혼합 성형미 <sup>1)</sup>	1598.69±186.39 <sup>a</sup>	33.17±2.86 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>혼합 성형미 : 상황/새송이 성형미 20% + 영지/느타리 성형미 20% <sup>2)</sup>Mean±S.D. <sup>3)</sup>Values with different letters within a row (a) differ significantly (p<0.05).

표 14는 상황·영지 버섯 혼합 성형미를 첨가한 쌀스낵의 관능특성으로 강도 평가를 실시한 결과이다. 색의 강도는 영지/느타리 성형미 20% > 혼합 성형미 > 상황/새송이 성형미 첨가구 순으로 점수가 높게 나타났으며, 이는 그림 1과 같이 첨가된 성형미 색의 차이가 나타남을 확인할 수 있다. 버섯향의 강도는 혼합 성형미 첨가구가 6.63점으로 높게 나타났으나 상황/새송이 성형미 20%, 영지/느타리 성형미 20% 첨가구들과의 유의차는 나타나지 않았다. 바삭함의 강도는 무첨가구에 비해 상황·영지 버섯 혼합 성형미 첨가구들이 6.75점으로 높게 나타났으나, 혼합된 버섯의 종류에 따른 차이는 나타나지 않았다.

표 14. 상황·영지 버섯 혼합 성형미를 첨가한 쌀스낵의 관능특성(강도 평가)

(단위 : 점)

시료	강도 평가		
	색	버섯향	바삭함
무첨가구	2.38±0.74 <sup>2)d3)</sup>	1.00±0.00 <sup>b</sup>	5.25±0.71 <sup>b</sup>
상황/새송이 성형미 20%	5.00±0.00 <sup>c</sup>	5.75±1.49 <sup>a</sup>	6.75±1.39 <sup>a</sup>
영지/느타리 성형미 20%	7.00±0.00 <sup>a</sup>	6.00±1.51 <sup>a</sup>	6.75±0.89 <sup>a</sup>
혼합 성형미 <sup>1)</sup>	6.00±0.00 <sup>b</sup>	6.63±1.06 <sup>a</sup>	6.75±0.89 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>혼합 성형미 : 상황/새송이 성형미 20% + 영지/느타리 성형미 20% <sup>2)</sup>Mean±S.D. <sup>3)</sup>Values with different letters within a row (a-d) differ significantly (p<0.05).

기호도 평가 결과(표 15), 외관의 기호도는 혼합 성형미 첨가구가 6.75점으로 높은 점수를 받았으며, 향의 기호도는 상황/새송이 성형미 20% < 영지/느타리 성형미 20% < 혼합 성형미의 순서로 점수가 높게 나타났다. 맛의 기호도는 상황/새송이 성형미 20%와 영지/느타리 성형미 20% 첨가구는 시료간의 차이가 나타나지 않았으나, 혼합 성형미 첨가구는 7.25점으로 맛의 기호도 점수가 가장 높게 나타났다. 조직감의 기호도는 상황·영지 버섯 혼합 성형미를 첨가한 쌀스낵 모두 6.00점 이상의 점수를 받았으나, 시료간의 유의차는 나타나지 않았다. 전반적인 기호도는 혼합 성형미 첨가구 7.50점으로 가장 높은 점수를 받았으며, 상황/새송이 성형미 20%와 영지/느타리 성형미 20% 첨가구는 6.25점으로 시료간의 차이를 나타내지 않았다. 따라서, 상황/새송이 성형미 20%와 영지/느타리 성형미 20%를 각각 첨가하여 쌀스낵을 제조하는 것보다 두가지의 성형미를 혼합하여 쌀스낵을 제조하는 것이 관능적인 측면에서 우수할 것으로 판단된다.

표 15. 상황·영지 버섯 혼합 성형미를 첨가한 쌀스낵의 관능특성(기호도 평가)

(단위 : 점)

시료	기호도 평가				
	외관	향	맛	조직감	전반적 기호도
무첨가구	5.38±0.52 <sup>2)b3)</sup>	5.00±0.53 <sup>c</sup>	5.38±0.52 <sup>c</sup>	5.38±0.52 <sup>b</sup>	5.13±0.35 <sup>c</sup>
상황/새송이 성형미 20%	6.50±0.76 <sup>a</sup>	5.88±0.99 <sup>bc</sup>	6.25±1.04 <sup>b</sup>	6.38±0.52 <sup>a</sup>	6.25±1.04 <sup>b</sup>
영지/느타리 성형미 20%	6.00±1.07 <sup>ab</sup>	6.50±1.20 <sup>ab</sup>	6.25±0.89 <sup>b</sup>	6.25±0.89 <sup>a</sup>	6.25±0.89 <sup>b</sup>
혼합 성형미 <sup>1)</sup>	6.75±0.46 <sup>a</sup>	7.25±0.89 <sup>a</sup>	7.25±0.46 <sup>a</sup>	6.75±0.46 <sup>a</sup>	7.50±0.53 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>혼합 성형미 : 상황/새송이 성형미 20% + 영지/느타리 성형미 20% <sup>2)</sup>Mean±S.D. <sup>3)</sup>Values with different letters within a row (a-c) differ significantly (p<0.05).

## 2. 수출용 버섯 스낵 상품화

### 가. 버섯 몰드 제작

버섯 수출 사업 확대를 위한 가공품 개발을 위해 버섯을 위한 성형미를 만들어 쌀과 혼합하여 스낵을 제조하였으나 버섯의 색이 잘 표현되지 않아 버섯과자의 특성을 살리기 위해 버섯 모양의 몰드를 제작하였다. 다양한 버섯모양들 중 버섯을 대표 할 수 있는 모양을 결정하였다. 조건으로는 모든 사람들이 버섯이라는 이미지를 떠올릴 수 있는 모양이어야 하며 과자로 만들었을 때 형태가 잘나오고 유통 중 부서지거나 부러지지 않아야 한다. 또한 과자의 중량을 여러 가지로 해서 판매가 가능한 모양이어야 하는데 그 이유는 너무 클 경우 최소단위의 과자가 너무 중량이 많이 나가는 단점이 있으며 너무 작을 경우 생산 및 포장 등에 어려움이 생길 수 있다.

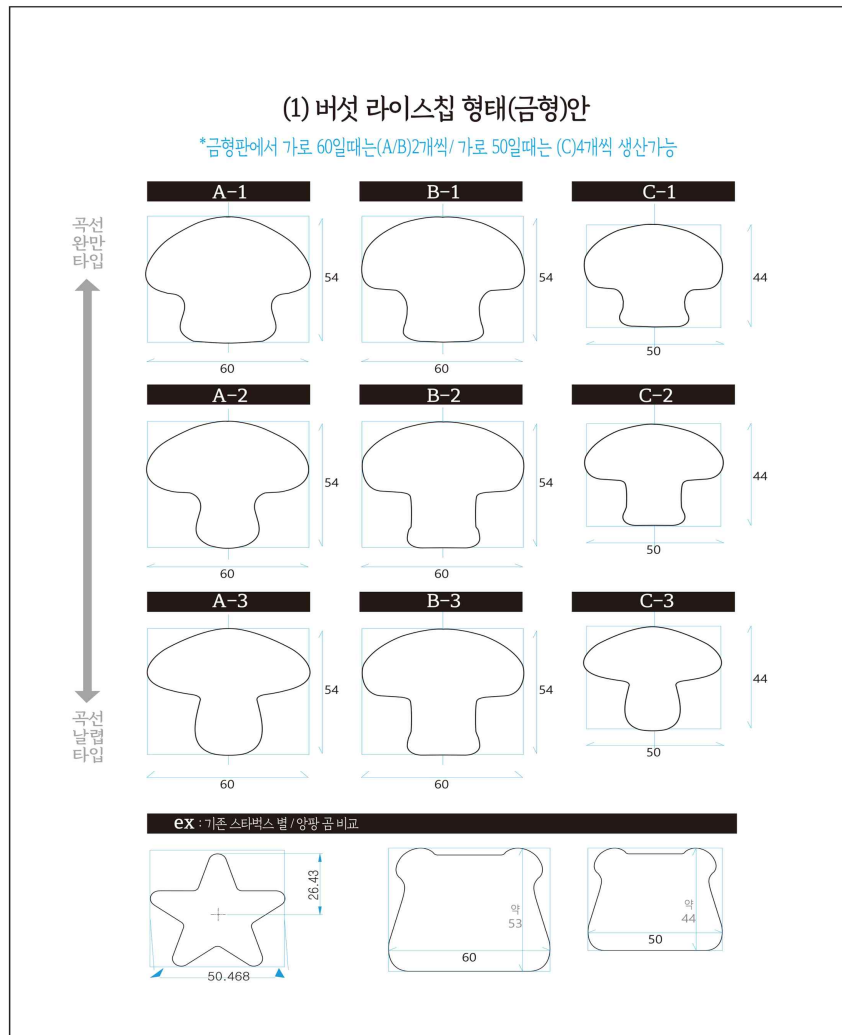


그림 4. 버섯 모양 몰드 형태안.

기존의 스타벅스 라이스칩의 별모양이나 양광에 나가는 곰돌이 모양의 사이즈 등을 고려하여 자체적인 디자인 파일을 작성 후 내부적 및 한국식품연구원 간의 의견을 수렴하여 A-1 타입으로 결정하였다.

(1) 라이스칩 - 버섯 형태(금형)

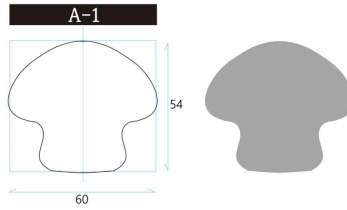


그림 5. 결정된 버섯 모양 몰드 형태안.

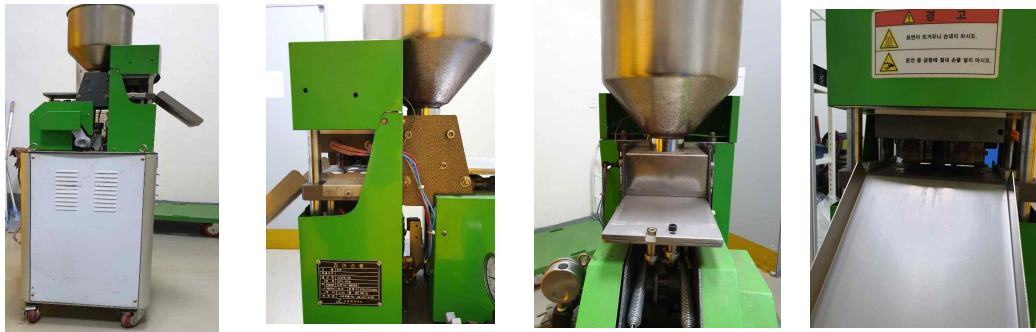
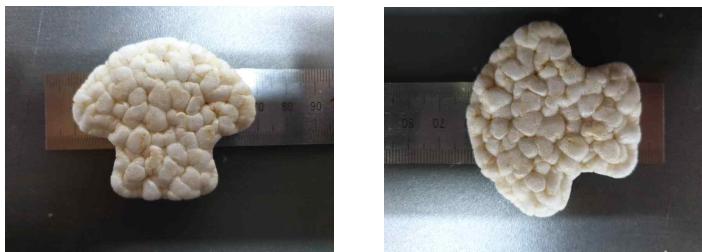


그림 6. 몰드 제작 사진.



과자 사이즈  
가로: 60mm  
세로: 55mm

그림 7. 과자 사진.

나. 베트남 수출을 위한 시장조사

베트남 수출을 목표로 버섯과자를 제조하여 판매시, 수입국에서 어느 정도의 가격으로 판매가 되어 질수 있는지 확인하기 위하여 수출 목표로 하는 베트남에서 가장 경제의 중심인 호치민을 방문하여 시장 조사를 하였다. 한국에서 수출하여 베트남에서 판매되는 가격으로 보면 베트남 판매가의 34%정도로 수출시 판매가 결정은 약 30~40%를 차지하게 된다는 수출전문업체의 의견과 일치하였다. 베트남 시장 조사 시 목표 판매가격을 책정 하게 되면 그 판매 가격의 약 30%정도에 납품이 되어야 한다. 또한 베트남에서 판매되고 있는 쌀과자를 시장 조사 한 결과 호치민에 있는 한국 마트인 이마트나 롯데 마트보다는 현지 마켓이 동일 상품일 경우, 가격이 좀더 싸게 책정되는 것으로 조사되었다.

표 16. 베트남 수출시 가격 책정

구분	한국	베트남	사진
업체명	M영농조합법인	호치민 이마트	
단가	480원(납품가)	27,900동(약1,400원)	



베트남 내 판매되고 있는 제품은 한글 등을 써서 한국 상품처럼 디자인 하지만 현지에서 생산하는 제품들이 많으며 쌀과자의 경우 30,000만동을 넘지 않는 선에서 100 g을 넘어 포장 하여 한국 상품이 상당히 비싼 것으로 조사되었다. 버섯이 들어간 쌀과자는 없었으나 쌀과자의 단맛이 강해야 판매가 되기 때문에 현재 개발하고 있는 제품의 소비 계층을 일반층이 아닌 영유아로의 변경 가능성을 조사하였다.

표 17. 베트남현지 시장에서의 과자 가격






	이마트	롯데마트	빅씨	
	16,000	16,100	14,500	동일 제품을 놓고 판매시 빅씨<이마트<롯데마트 순으로 가격 차이가 낮습니다
	20,500	21,400	-	오리온에서 만든 제품으로 현지화 되어 있는 제품도 있습니다
	22,500	미표시	-	
	32,000	-	-	
	-	48,000	-	

표 18. 베트남현지 영유아 제품 가격 조사

제품 사진								
한국	50 g 4700원				42 g 4,700원			
이마트	41,900 동	41,900동	71,500동	71,500동	57,900동	57,900동	62,000동	62,000동
빅씨마트	37,800동	37,800동	68,000동	68,000동	59,900동	59,900동	59,900동	56,000동

현지마트나 한국 마트에서 공동적으로 네슬레 제품을 판매하고 있으며 일반 제품들에 비하여 가격이 높고 종류가 다양하지 못해 한국의 어린이 쌀과자로 마트내 입점시 가능성이 보였다. 빅씨 가공식품 담당자와 미팅을 통해 어린이용 쌀과자 샘플을 보여주고 한국에서의 다양한 상품에 관하여 설명하여 샘플전달 및 추후 미팅을 약속 하였고 현지 매장 중 일본계 매장인 이온샵이 어린이 전용코너를 가지고 있어 조금 더 비싼 상품을 진열 전시 판매 하고 있는 것으로 파악되었다. 베트남에서도 비보마트(BIBO MART), 뚜띠케어(TUTICARE), 건공(CONCUNG)과 같은 어린이 용 전문 매장이 있어서 추후 이러한 매장에 납품을 하는 방안에 대해서도 시장 조사가 필요 할 것으로 판단된다.



그림 8. 베트남 현지 마트.

#### 다. 버섯 쌀 스낵 제품의 다양화

##### 1) 재료 및 방법

###### 가) 재료

쌀은 경기도에서 생산된 쌀을 이용하였으며 버섯과 당근, 시금치, 호박, 백련초는 전주소재 마트에서 구입하여 직접 건조 분말화 하여 사용하였다.

###### 나) 버섯 쌀 스낵 제조

###### ① 버섯 모양의 새송이 버섯 성형미 첨가 쌀 스낵

스낵 제조를 위해 버섯분말을 첨가한 성형미를 제조하였으며 성형미의 제조를 위해 버섯분말 20%와 쌀 분말 80%를 혼합하여 성형미 틀을 이용하여 제조하였다. 스낵은 즉석팽화기를 이용하여 버섯 모양으로 제조하였으며 성형미와 쌀의 비율을 0:10(A), 20:80(B)으로 달리하여 제조하였다.

###### ② 모양을 다르게 한 버섯 혼합 첨가 쌀 스낵

스낵 제조를 위해 버섯분말을 첨가한 성형미를 제조하였으며 성형미의 제조를 위해 버섯분말 20%와 쌀분말 80%를 혼합하여 성형미 틀을 이용하여 제조하였다. 스낵은 즉석팽화기를 이용하여 성형미와 쌀의 비율은 20:80로 동일하게 하였으며, 성형틀을 버섯형(C), 원형(D), 별형(E)으로 달리하여 제조하였다.

###### ③ 버섯 모양의 부재료 혼합 첨가 쌀 스낵

스낵 제조를 위해 버섯분말과 부재료(당근, 시금치, 호박, 백련초)를 첨가한 성형미를 제조하였으며 성형미의 제조를 위해 새송이 버섯 분말 5%와 느타리 버섯 분말 5%, 부재료(당근, 시

금치, 호박, 백련초) 5% 그리고 쌀분말 85%를 혼합하여 성형미 틀을 이용하여 제조하였다. 스낵은 즉석팽화기를 이용하여 버섯 모양으로 제조하였으며 새송이버섯, 느타리버섯, 부재료 및 쌀의 비율을 5:5:5:85으로 하여 제조하였다. 부재료는 당근(F), 시금치(G), 호박(H), 백련초(I)로 각각 다르게 제조하였다.

표 19. 버섯 성형미를 첨가한 쌀스낵의 배합비

(단위 : g)

	A	B	C	D	E	F	G	F	I
쌀	500	480	480			510			
새송이버섯 성형미	-	120	30			30			
느타리버섯 성형미	-	-	30			30			
상황버섯 성형미	-	-	30			-	-	-	-
영지버섯 성형미	-	-	30			-	-	-	-
당근	-	-	-	-	-	30	-	-	-
시금치	-	-	-	-	-	-	30	-	-
호박	-	-	-	-	-	-	-	30	-
백련초	-	-	-	-	-	-	-	-	30

다) 수분함량

수분함량은 105°C 에서 상압 건조하여 측정하였다.

라) 수분용해지수와 수분흡착지수

압출성형물의 수용성 성질을 분석하기 위하여 AACC 방법(28)을 응용하여 건량 기준으로 시료 1.5 g에 증류수 30 mL를 가하여 30°C 의 항온 수조(BF-45SB, Biofree Co., Seoul, Korea)에서 30분간 교반한 후 원심분리기(H-1000-3, Hanil Science Industrial Co., Gangneung, Korea)에서 2000×g으로 20분간 원심분리 하였다. 상층액은 알루미늄 접시에 부은 후 침전물의 무게를 측정하고 알루미늄 접시를 105°C 의 열풍건조기(HB-502MP, Han Beak Co., Bucheon, Korea) 에서 2시간 동안 건조하여 상층액의 고형분 함량을 측정하여 수분 용해지수(water soluble index, WSI)와 수분흡착지수(water adsorption index, WAI)를 각각의 식으로 계산하였다.

$$WSI (\%) = \text{dry solid wt. recovered by evaporating the supernatant} / \text{dry sample wt.} \times 100$$

$$WAI (g/g) = (\text{hydrated sample wt.} - \text{dry sample wt.}) / \text{dry sample wt.}$$

마) 색도

색도는 시료를 분쇄하여 Hunter 색도계(CR-400, Konica Minolta Sensing Inc., Osaka, Japan)로 명도(L, lightness), 적색도(a, redness), 황색도(b, yellowness)를 5회 반복 측정하여 평균값을 나타냈으며, 표준백판 값은 L : 93.32, a : -0.36, b : 2.52 이다.

바) 조직감 측정

조직감 측정은 Texture Analyser (TX-XT , Stable Micro Systems, England)를 사용하였으며 Puncture 방법으로 조건은 probe 5 mm, Pre-test speed : 1 mm/sec, test speed : 2 mm/sec, post-speed : 10 mm/sec, distance 20 mm로 스낵의 중앙부위를 측정하였다.

사) 관능 평가

버섯 스낵은 접시에 담아 관능평가에 제공하였으며, 관능평가는 훈련된 한국식품연구원 16명의 패널이 강도 및 기호도에 대하여 9점 척도로 평가하였다. 강도 평가는 바삭함과 이취의 강도를 평가하였으며, 평가 기준은 강하다 ; 9점, 보통이다 ; 5점, 약하다 ; 1점으로 나타내었다. 기호도 평가는 색, 향, 맛, 조직감, 전반적인 기호도를 측정하였다. 평가 기준은 매우 좋다 ; 9점, 보통이다; 5점, 매우 나쁘다; 1점으로 나타내었다.

아) 통계처리

얻어진 결과들은 SPSS 18.0 (Statistical package for Social, SPSS Inc., Chicago IL, USA) software를 이용하여 평균과 표준 편차를 구하였고, ANOVA와 Duncan's multiple range test (p<0.05)로 시료간의 유의적인 차이를 검증하였다.

2) 결과 및 고찰

가) 버섯 쌀 스낵의 품질특성

(1) 버섯 모양의 새송이버섯 성형미 첨가 쌀 스낵



무첨가구

새송이버섯 성형미 20%

그림 9. 새송이버섯 성형미를 첨가한 쌀스낵 사진.

표 20은 버섯 모양의 새송이버섯 성형미를 첨가한 쌀스낵의 수분 및 색도를 측정된 결과이다. 쌀스낵의 수분함량은 무첨가구에 비해 새송이버섯 성형미 첨가구가 낮게 나타났다. 색도 측정 결과, L 값은 무첨가구에서 84.62, 새송이버섯 성형미 20% 첨가구가 82.31로 첨가구에서 낮은 값을 나타냈다. a 값은 무첨가구에서 0.23, 새송이버섯 성형미 20% 첨가구에서 0.52로 나타났으며 새송이버섯 성형미의 첨가구에서 a의 값이 크게 나타났다. b 값은 L 값과 반대의 경향으로 새송이버섯 성형미 첨가구가 무첨가구보다 높게 나타났다.

표 20. 버섯 모양의 새송이버섯 성형미 첨가 쌀 스낵의 수분 및 색도

처리구	수분함량 (%)	Color value		
		L	a	b
무첨가구	4.17±0.10 <sup>1)a2)</sup>	84.62±0.07 <sup>a</sup>	0.23±0.06 <sup>b</sup>	10.08±0.08 <sup>b</sup>
새송이버섯 성형미 20%	3.31±0.16 <sup>b</sup>	82.31±0.06 <sup>b</sup>	0.52±0.05 <sup>a</sup>	12.05±0.15 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>Mean±S.D. <sup>2)</sup>Values with different letters within a column (a-b) differ significantly (p<0.05).

버섯 모양의 새송이버섯 성형미를 첨가한 쌀스낵의 수분용해지수(WSI)와 수분흡착지수(WAI) 측정 결과(표 21), 수분용해지수는 무첨가구가 6.44%로 나타났으며, 새송이버섯 성형미 20% 첨가구는 7.11%로 나타나 무첨가구와 유의차를 나타내지 않았다. 수분흡착지수는 무첨가구가 6.20%로 나타났으며, 새송이버섯 성형미 20% 첨가구는 5.67%로 나타나 성형미에 따라 수분용해지수가 감소하였다.

표 21. 버섯 모양의 새송이 버섯 성형미 첨가 쌀 스낵의 WSI, WAI

처리구	수분용해지수(WSI, %)	수분흡착지수(WAI, g/g)
무첨가구	6.44±0.77 <sup>1)</sup>	6.20±0.31 <sup>b2)</sup>
새송이버섯 성형미 20%	7.11±0.38	5.67±0.19 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>Mean±S.D. <sup>2)</sup>Values with different letters within a column (a-b) differ significantly (p<0.05).

표 22은 버섯 모양의 새송이버섯 성형미를 첨가한 쌀스낵의 조직감을 측정한 결과이다. 무첨가구의 경도는 2727.41 g으로 나타났으며, 새송이버섯 성형미 20% 첨가구의 경도는 2931.72 g로 나타나 무첨가구에서 낮은 경도값을 나타냈다. 바삭함의 정도를 판단할 수 있는 count peak는 무첨가구에서 50.15, 새송이버섯 성형미 20% 첨가구에서 53.24로 나타나 새송이버섯 첨가구에서 높은 count peak를 나타내었다.

표 22. 버섯 모양의 새송이 버섯 성형미 첨가 쌀 스낵의 조직감

처리구	경도(g)	Count peak
무첨가구	2597.15±173.35 <sup>1)b2)</sup>	50.15±4.27 <sup>b</sup>
새송이버섯 성형미 20%	2793.19±304.47 <sup>a</sup>	52.80±3.02 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>Mean±S.D. <sup>2)</sup>Values with different letters within a column (a-b) differ significantly (p<0.05).

관능특성으로 강도 평가와 기호도 평가로 나누어서 진행했으며, 표 23은 버섯 모양의 새송이버섯 성형미를 첨가한 쌀스낵의 강도 평가를 실시한 결과이다. 새송이버섯 성형미를 첨가한 쌀스낵의 색의 강도는 성형미 첨가구에서 강도 점수가 높아졌으며, 버섯향의 강도 평가 결과 색의 강도 결과와 같은 경향으로 새송이버섯 성형미 첨가구에서 향의 강도가 증가하였다. 바삭함의 강도 평가 결과 무첨가구와 새송이버섯 성형미 20% 첨가구 간의 차이를 나타내지 않는 것으로 나타났다.

표 23. 버섯 모양의 새송이 버섯 성형미 첨가 쌀 스낵의 관능특성(강도 평가)

(단위 : 점)

시료	강도 평가		
	색	버섯향	바삭함
무첨가구	3.89±2.03 <sup>1)b2)</sup>	2.33±1.94 <sup>b</sup>	6.22±1.56 <sup>b</sup>
새송이버섯 성형미 20%	6.00±1.41 <sup>a</sup>	6.00±2.35 <sup>a</sup>	6.33±1.80 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>Mean±S.D. <sup>2)</sup>Values with different letters within a column (a-b) differ significantly (p<0.05).

기호도 평가 결과(표 24), 버섯 모양의 새송이버섯 성형미를 첨가한 쌀스낵의 유의적으로 보통

이상의 기호도를 나타냈다. 외관의 기호도는 새송이버섯 성형미 20% 첨가구가 7.27점으로 높은 점수를 받았으며, 무첨가구에서는 6.18점으로 나타나 보통 이상의 점수를 받았다. 향의 기호도는 무첨가구에서 6.27점, 새송이버섯 성형미 20% 첨가구에서 7.18점을 받았으나 시료 간의 유의차는 나타나지 않았다. 맛의 기호도는 새송이버섯 성형미 20% 첨가구가 6.73점으로 높은 점수를 받았으며, 무첨가구에서는 5.27점으로 나타나 새송이 버섯 성형미가 첨가되었을 때 높은 점수가 나타났다. 조직감의 기호도는 무첨가구와 새송이버섯 성형미 20% 첨가구에서 유의차가 나타나지 않아 향의 기호도와 유사한 결과를 나타내었다. 전반적인 기호도는 새송이버섯 성형미 20% 첨가구는 7.00점으로 높은 점수를 받았으며, 무첨가구에서 5.46점으로 보통 이상의 점수를 받았다. 새송이 버섯 성형미를 첨가한 쌀스낵 제조시 20% 첨가 시 관능적인 측면에서 보통 이상의 점수를 얻었음을 확인하였으며, 긍정적인 영향을 미치는 것으로 판단되었다.

표 24. 버섯 모양의 새송이 버섯 성형미 첨가 쌀 스낵의 관능특성(기호도 평가)

(단위 : 점)

시료	기호도 평가				
	외관	향	맛	조직감	전반적 기호도
무첨가구	6.18±0.98 <sup>1b2)</sup>	6.27±1.27	5.27±1.35 <sup>b</sup>	6.73±2.15	5.46±2.02 <sup>b</sup>
새송이버섯 성형미 20%	7.27±0.78 <sup>a</sup>	7.18±1.40	6.73±1.56 <sup>a</sup>	7.09±1.45	7.00±1.26 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>Mean±S.D. <sup>2)</sup>Values with different letters within a column (a-b) differ significantly (p<0.05).

(2) 모양을 달리 한 버섯 혼합 첨가 쌀 스낵



기본형

버섯형

별형

그림 10. 모양을 다르게 한 쌀 스낵 사진.

표 25는 모양을 달리하여 제조한 새송이·느타리·상황·영지 버섯 혼합 첨가 쌀 스낵의 수분 함량 및 색도를 측정된 결과이다. 쌀 스낵의 수분함량 측정 결과, 기본형과 버섯형의 수분함량은 3.61%와 3.59%로 나타나 유의차를 나타내지 않았으며, 별형의 수분함량은 3.22%로 측정되어 수분함량의 유의적으로 낮게 나타났다. 색도 측정 결과 버섯형 쌀 스낵의 L 값은 79.77로 나타나 가장 낮게 측정되었으며, 기본형과 별형에서는 80.88~81.03로 나타나 유의적으로 높게 나타났다. a 값은 버섯형 쌀 스낵에서 1.06, 별형 쌀 스낵에서 0.78, 기본형 쌀 스낵에서 0.68 순으로 유의하게 낮아지는 경향을 나타내었다. b 값은 a 값과 유사한 경향으로 버섯형 쌀 스낵에서 가장 높게 나타났으며, 기본형과 별형에서 낮아지는 경향을 나타내었다.



표 25. 모양을 달리 한 버섯 혼합 첨가 쌀 스낵의 수분 및 색도

시료	수분함량 (%)	Color value		
		L	a	b
기본형	3.61±0.14 <sup>1)a2)</sup>	80.88±0.18 <sup>a</sup>	0.68±0.48 <sup>c</sup>	11.66±0.18 <sup>b</sup>
버섯형	3.59±0.22 <sup>a</sup>	79.77±0.27 <sup>b</sup>	1.06±0.20 <sup>a</sup>	12.29±0.73 <sup>a</sup>
별형	3.22±0.08 <sup>b</sup>	81.03±0.08 <sup>a</sup>	0.78±0.27 <sup>b</sup>	11.49±0.02 <sup>c</sup>

<sup>1)</sup>Mean±S.D. <sup>2)</sup>Values with different letters within a column (a-c) differ significantly (p<0.05).

표 26은 모양을 달리하여 제조한 새송이·느타리·상황·영지 버섯 혼합 첨가 쌀 스낵의 수분 용해지수(WSI)와 수분흡착지수(WAI) 측정 결과이다. 수분용해지수는 별형 쌀 스낵에서 6.89%로 가장 높았으며, 기본형과 버섯형에서는 5.11~5.33%로 나타나 별형에 비해 유의적으로 낮게 나타났다. 기본형과 버섯형 쌀 스낵은 비슷한 수준의 수분용해지수를 나타냈다. 수분흡착지수는 기본형, 버섯형, 별형에서 5.48~5.71로 나타나 시료간의 유의차가 나타나지 않았다.

표 26. 모양을 달리 한 버섯 혼합 첨가 쌀 스낵의 WSI, WAI

시료	수분용해지수(WSI, %)	수분흡착지수(WAI, g/g)
기본형	5.11±0.96 <sup>1)b2)</sup>	5.48±0.08
버섯형	5.33±0.67 <sup>b</sup>	5.64±0.02
별형	6.89±0.38 <sup>a</sup>	5.71±0.18

<sup>1)</sup>Mean±S.D. <sup>2)</sup>Values with different letters within a column (a-b) differ significantly (p<0.05).

표 27은 모양을 달리하여 제조한 새송이·느타리·상황·영지 버섯 혼합 첨가 쌀 스낵의 조직감을 측정된 결과이다. 버섯형 쌀 스낵은 2406.10 g로 가장 높은 경도값을 나타냈으며, 기본형과 별형은 1738.56~1838.26 g의 범위로 시료간의 유의차가 나타나지 않았다. 바삭함의 정도를 판단할 수 있는 count peak는 버섯형 54.30로 가장 높게 나타났으며, 기본형 50.30, 별형 45.65 순으로 낮아지는 결과를 보였다.

표 27. 모양을 달리 한 버섯 혼합 첨가 쌀 스낵의 조직감

시료	경도(g)	Count peak
기본형	1738.56±234.48 <sup>1)b2)</sup>	50.30±2.99 <sup>b</sup>
버섯형	2406.10±386.22 <sup>a</sup>	54.30±3.53 <sup>a</sup>
별형	1838.26±231.88 <sup>b</sup>	45.65±2.92 <sup>c</sup>

<sup>1)</sup>Mean±S.D. <sup>2)</sup>Values with different letters within a column (a-c) differ significantly (p<0.05).

표 28은 모양을 달리하여 제조한 새송이·느타리·상황·영지 버섯 혼합 첨가 쌀 스낵의 관능평가 중 강도 평가를 실시한 결과이다. 모양을 달리하여 제조한 버섯 첨가 쌀 스낵의 색과 버섯 향의 강도는 모양에 따른 유의적인 차이를 나타내지 않았으나, 바삭함 강도에서는 버섯형에서 6.91점을 받아 가장 높게 나타났고, 기본형과 별형에서 5.18~5.27로 시료 간의 차이를 나타내지

않았다.

표 28. 모양을 달리 한 버섯 혼합 첨가 쌀 스낵의 관능특성(강도 평가)

(단위 : 점)

시료	강도 평가		
	색	버섯향	바삭함
기본형	6.37±1.12 <sup>1)</sup>	4.09±1.58	5.27±1.10 <sup>b2)</sup>
버섯형	6.64±1.03	4.55±1.81	6.91±1.04 <sup>a</sup>
별형	6.55±1.29	3.91±1.45	5.18±0.87 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup>Mean±S.D. <sup>2)</sup>Values with different letters within a column (a-b) differ significantly (p<0.05).

표 29는 모양을 달리하여 제조한 새송이·느타리·상황·영지 버섯 혼합 첨가 쌀 스낵의 기호도 평가 결과로, 외관의 기호도는 기본형, 버섯형, 별형에서 5.55~6.09점의 범위의 점수를 받아 시료간의 유의차를 나타내지 않았으나 모두 보통 이상의 점수를 받았다. 향, 맛 그리고 조직감 기호도에서도 외관 기호도와 유사한 결과를 나타내어 시료간의 유의차를 나타내지 않았으며, 보통 이상의 점수를 받았다. 전반적인 기호도는 버섯형 쌀 스낵이 6.45점으로 높은 점수를 받았으며, 기본형과 별형도 5.45~5.64점으로 보통 이상의 점수를 받았다. 버섯 성형미를 첨가한 쌀 스낵 제조 시 모양을 버섯으로 제조하는 것은 관능적인 측면에서 긍정적인 영향을 미치는 것으로 판단되었다.

표 29. 모양을 달리 한 버섯 혼합 첨가 쌀 스낵의 관능특성(기호도 평가)

(단위 : 점)

시료	기호도 평가				
	외관	향	맛	조직감	전반적 기호도
기본형	5.55±1.57 <sup>1)</sup>	6.73±1.62	6.09±1.22	6.36±2.50	5.64±1.12 <sup>ab2)</sup>
버섯형	6.09±1.30	6.45±1.44	6.18±1.40	6.91±1.38	6.45±0.93 <sup>a</sup>
별형	5.73±1.27	6.36±1.43	6.18±1.17	6.73±1.27	5.45±1.13 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup>Mean±S.D. <sup>2)</sup>Values with different letters within a column (a-b) differ significantly (p<0.05).

(3) 버섯 모양의 당근·시금치·호박·백련초 혼합 성형미를 첨가한 쌀 스낵



당근 혼합미                      시금치 혼합미                      호박 혼합미                      백련초 혼합미  
그림 11. 새송이·느타리버섯과 부재료 혼합 성형미를 첨가한 쌀스낵 사진.

새송이버섯과 느타리버섯의 성형미를 첨가한 버섯 모양의 쌀스낵에 기능성 성분을 추가하고자 당근, 시금치, 호박, 백련초를 배합함으로써 당근/새송이/느타리 성형미, 시금치/새송이/느타리 성형미, 호박/새송이/느타리 성형미, 백련초/새송이/느타리 성형미를 제조하여 첨가한 쌀 스낵의 품질특성을 측정하였다. 버섯 모양의 당근·시금치·호박·백련초 혼합 성형미를 첨가한 쌀 스낵의 수분함량 및 색도를 측정한 결과는 표 30과 같다. 수분함량 측정 결과, 백련초 혼합 성형미구는 4.11%로 가장 높게 나타났으며, 당근, 시금치, 호박 혼합 성형미를 첨가한 쌀스낵의 수분함량은 3.81~3.89%의 범위로 백련초 혼합 성형미 첨가구에 비해 낮게 나타났으나 첨가 시료에 따른 유의차는 나타나지 않았다. 색도 측정 결과, L 값은 당근, 백련초 혼합 성형미 첨가구에서 81.44~81.65 범위로 가장 높게 나타났으며 첨가 시료에 따른 차이는 나타나지 않았고, 호박 혼합 성형미구에서 78.89, 시금치 혼합 성형미 첨가구에서 78.19로 유의하게 낮아지는 결과를 나타내었다. a 값은 당근 호박 혼합 성형미 첨가구에서 0.94로 가장 높게 나타났으며, 첨가 시료에 따른 유의차가 나타나지 않았고, 백련초 혼합 성형미 첨가구에서 0.70로 낮게 나타났다. L 값이 가장 낮았던 시금치 혼합 성형미 첨가구의 a값이 -1.16로 값이 가장 낮게 나타났다. b 값은 호박 혼합 성형미 첨가구에서 14.32로 가장 큰 값을 나타냈으며, 시금치(13.68±0.09), 백련초(13.26±0.13), 당근(11.65±0.09) 순으로 낮게 나타났다.

표 30. 버섯 모양 당근·시금치·호박·백련초 혼합 성형미 첨가 쌀 스낵의 수분 및 색도

시료	수분함량 (%)	Color value		
		L	a	b
당근 혼합미	3.81±0.13 <sup>1)b2)</sup>	81.65±0.15 <sup>a</sup>	0.94±0.26 <sup>a</sup>	11.65±0.09 <sup>d</sup>
시금치 혼합미	3.89±0.08 <sup>b</sup>	78.19±0.11 <sup>c</sup>	-1.16±0.25 <sup>c</sup>	13.68±0.09 <sup>b</sup>
호박 혼합미	3.86±0.05 <sup>b</sup>	78.89±0.69 <sup>b</sup>	0.94±0.06 <sup>a</sup>	14.32±0.32 <sup>a</sup>
백련초 혼합미	4.11±0.14 <sup>a</sup>	81.44±0.23 <sup>a</sup>	0.70±0.03 <sup>b</sup>	13.26±0.13 <sup>c</sup>

<sup>1)</sup>Mean±S.D. <sup>2)</sup>Values with different letters within a column (a-d) differ significantly (p<0.05).

표 31은 버섯 모양의 당근·시금치·호박·백련초 혼합 성형미를 첨가한 쌀 스낵의 수분용해지수(WSI)와 수분흡착지수(WAI)를 측정한 결과이다. 수분용해지수는 당근 혼합 성형미 첨가구가 6.89%로 가장 큰 값을 나타냈으며, 호박과 백련초 혼합 성형미 첨가구에서 4.00~4.89%의 범위로 가장 낮게 나타났으며, 첨가 시료에 따른 차이는 나타나지 않았다. 수분흡착지수는 백련초 혼합 성형미 첨가구에서 5.68 g/g으로 가장 큰 값을 나타냈으며, 호박(5.52 g/g), 당근(5.44 g/g), 시금치(5.34 g/g) 순으로 낮아지는 결과를 나타내었다.

표 31. 버섯 모양 당근·시금치·호박·백련초 혼합 성형미 첨가 쌀 스낵의 WSI, WAI

시료	수분용해지수(WSI, %)	수분흡착지수(WAI, g/g)
당근 혼합미	6.89±0.77 <sup>1)a2)</sup>	5.44±0.03 <sup>c</sup>
시금치 혼합미	5.56±1.02 <sup>ab</sup>	5.34±0.04 <sup>d</sup>
호박 혼합미	4.00±0.67 <sup>b</sup>	5.52±0.03 <sup>b</sup>
백련초 혼합미	4.89±1.02 <sup>b</sup>	5.68±0.03 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>Mean±S.D. <sup>2)</sup>Values with different letters within a column (a-d) differ significantly (p<0.05).

버섯 모양의 당근·시금치·호박·백련초 혼합 성형미를 첨가한 쌀 스낵의 조직감을 측정된 결과는 표 32와 같다. 경도를 측정된 결과 2618.06~2841.26 g의 범위로 당근·시금치·호박·백련초 혼합 성형미 첨가구간의 유의차는 나타나지 않았다. 바삭함의 정도를 나타내는 count peak 결과는 53.69~56.97개의 범위로 나타났으며, 경도의 결과와 유사한 경향으로 부재료 혼합 유무에 따른 뚜렷한 차이를 나타내지 않았다.

표 32. 버섯 모양 당근·시금치·호박·백련초 혼합 성형미 첨가 쌀 스낵의 조직감

시료	경도(g)	Count peak
당근 혼합미	2841.26±390.35 <sup>1)</sup>	53.69±3.62
시금치 혼합미	2714.71±334.86	55.34±4.34
호박 혼합미	2622.42±340.58	54.72±7.72
백련초 혼합미	2618.06±522.49	56.97±8.98

<sup>1)</sup>Mean±S.D.

표 33은 버섯 모양의 당근·시금치·호박·백련초 혼합 성형미를 첨가한 쌀 스낵의 관능특성으로 강도 평가를 실시한 결과이다. 색의 강도는 시금치 혼합 성형미 첨가구 > 호박 혼합 성형미 첨가구 > 당근 혼합 성형미 첨가구, 백련초 혼합 성형미 첨가구 순으로 점수가 높게 나타났으며, 이는 그림 1에서와 같이 첨가된 성형미 색의 차이가 나타남을 확인 할 수 있다. 버섯향의 강도 및 바삭함의 강도는 각각 3.91~5.27점, 6.18~6.36로 나타나 첨가된 시료 간의 유의적인 차이는 나타나지 않았다.

표 33. 버섯 모양 당근·시금치·호박·백련초 혼합 성형미 첨가 쌀 스낵의 관능특성(강도 평가)  
(단위 : 점)

시료	강도 평가		
	색	버섯향	바삭함
당근 혼합미	5.73±1.10 <sup>1)b2)</sup>	3.91±0.83	6.36±1.20
시금치 혼합미	7.55±1.51 <sup>a</sup>	5.27±2.72	6.18±0.98
호박 혼합미	6.64±0.92 <sup>ab</sup>	4.18±1.94	6.27±1.42
백련초 혼합미	6.27±1.19 <sup>b</sup>	4.09±1.87	6.18±1.33

<sup>1)</sup>Mean±S.D. <sup>2)</sup>Values with different letters within a column (a-b) differ significantly (p<0.05).

기호도 평가 결과(표 34), 외관의 기호도는 당근·호박·백련초 혼합 성형미 첨가구가 5.73~6.45 점의 범위로 나타나 높은 점수를 받았으며, 첨가 시료에 따른 차이는 나타나지 않았다. 시금치 혼합 성형미 첨가구의 외관 기호도는 4.00점을 받아 가장 낮게 나타났다. 향과 맛의 기호도는 당근·호박·백련초 혼합 성형미 첨가구에서 높게 나타났으며, 첨가 시료에 따른 차이를 나타내지 않았고 시금치 혼합 성형미 첨가구에서 가장 낮게 나타나 외관 기호도와 유사한 경향을 나타냈다. 조직감의 기호도는 혼합 성형미를 첨가한 쌀스낵 모두 6.00점 이상의 점수를 받았으나, 시료 간의 유의차는 나타나지 않았다. 전반적인 기호도는 당근·호박·백련초 혼합 성형미 첨가구가 6.27~6.73점의 범위로 나타나 높은 점수를 받았으며, 첨가 시료에 따른 차이는 나타나지 않았다.

시금치 혼합 성형미 첨가구의 전반적인 기호도는 4.00점을 받아 가장 낮게 나타났다. 따라서 버섯 성형미 쌀 스낵 제조 시 당근·호박·백련초를 각각 5%씩 첨가하여 제조하는 것은 외관, 향, 맛, 조직감, 전반적인 기호도 모두에서 보통 이상의 점수를 받아 관능적인 측면에서 우수할 것으로 판단된다.

표 34. 버섯 모양 당근·시금치·호박·백련초 혼합 성형미 첨가 쌀 스낵의 관능특성(기호도 평가)

(단위 : 점)

시료	기호도 평가				
	외관	향	맛	조직감	전반적 기호도
당근 혼합미	5.73±1.79 <sup>1)a2)</sup>	6.27±1.01 <sup>a</sup>	6.36±1.63 <sup>a</sup>	7.09±1.38	6.27±1.56 <sup>a</sup>
시금치 혼합미	4.00±1.79 <sup>b</sup>	4.45±2.54 <sup>b</sup>	4.09±2.63 <sup>b</sup>	6.64±1.75	4.00±2.24 <sup>b</sup>
호박 혼합미	5.82±1.40 <sup>a</sup>	6.45±1.13 <sup>a</sup>	6.55±1.21 <sup>a</sup>	6.82±1.54	6.73±1.42 <sup>a</sup>
백련초 혼합미	6.45±1.04 <sup>a</sup>	6.00±1.79 <sup>a</sup>	6.18±1.83 <sup>a</sup>	6.73±1.56	6.36±1.91 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>Mean±S.D. <sup>2)</sup>Values with different letters within a column (a-b) differ significantly (p<0.05).

### 3. 버섯 쌀스낵 수출화 연구

#### 1) 수출을 위한 제품의 포장 디자인 개발

버섯 쌀스낵 제품의 베트남 수출을 위해 포장디자인을 개발하였다. 버섯 쌀스낵 제품 포장은 이탈리아 산업 디자인의 거장인 알렉산드로 멘디니(1931-2019)의 작품으로 디자인 하였다. 2019년 업체를 방문한 멘디니가 직접 스케치한 작품을 포장지 디자인으로 채택하였다(그림 15).



그림 15. 버섯쌀스낵 포장 디자인.



그림 16. 알렉산드로 멘디니 작품.

## 2) 버섯 쌀스낵 수출화 전략

버섯 쌀스낵의 수출을 위해 베트남 수입업체와 연락을 지속적으로 진행하고 있으며 AT 센터 원스토톱 수출지원사업으로 라이스팀 베트남 수출을 위해 수입업체 등록을 완료하였다. 수입대행등록기관은 베트남 대형 마트인 K마트로 1차로 쌀스낵 4천개 샘플을 수출 진행 중이다. 또한 ‘2020년 G-FAIR 호치민’에 참가하여 제품을 전시하였다. 코로나로 베트남 현지에는 제품만 전시하였으며 경기도 내 마련된 전시부스에서 베트남 업체와의 화상 미팅을 진행하였다(그림 17, 18).



그림 17. 2020년 G-FAIR 호치민 참가.





그림 18. 베트남 수입업체와의 화상면담.

#### 4. 요약

버섯을 첨가한 쌀 스낵 제품 개발을 위해 버섯 모양의 새송이 버섯 성형미 첨가 쌀 스낵, 모양을 다르게 한 버섯 혼합 첨가 쌀 스낵, 버섯 모양의 부재료 혼합 첨가 쌀 스낵을 제조하여 품질특성을 살펴보았다. 품질특성을 알아보기 위해 수분함량, 수분용해지수 및 수분흡착지수, 색도, 조직감, 관능평가를 진행하였다.

버섯 모양의 새송이 버섯 성형미 첨가 쌀 스낵에서 수분함량은 무첨가구(4.17%)보다 새송이 버섯 성형미 첨가구(3.31%)에서 낮게 나타났고, 색도 측정 결과 새송이버섯 성형미 첨가 시 L 값 82.31, a 값 0.52, b 값 12.05로 나타나 무첨가구(L 값 84.62, a 값 0.23, b 값 10.08)와 비교 시 L값은 낮아지고, a 값과 b 값은 높아지는 경향을 나타내었다. 수분용해지수는 새송이버섯 성형미 첨가에 따른 유의차를 나타내지 않았으며, 경도 수분흡착지수는 새송이버섯 성형미 첨가 시 무첨가구에 비해 낮은 값을 나타내었다. 경도와 count peak는 모두 새송이버섯 성형미 첨가 시 무첨가구에 비해 높은 값을 나타내었다. 관능특성 결과 무첨가구와 새송이버섯 성형미 첨가구가 모든 항목에서 보통 이상의 점수를 받았으나 새송이 버섯 성형미 첨가구에서 6.73~7.27점 범위를 받아 무첨가구보다 높은 점수를 받았다.

모양을 달리 한 버섯 혼합 첨가 쌀 스낵에서 수분함량은 기본형과 버섯형의 수분함량이 3.61%, 3.59%로 높게 나타났으며, 별형이 가장 낮게 나타났다. 색도 측정 결과 버섯형 스낵의 L 값이 79.77로 가장 낮게 나타난 반면, a 값과 b 값이 1.06와 12.29로 나타나 가장 높게 나타났다. 수분용해지수는 별형이 가장 높게 나타났으며 수분흡착지수는 모양에 따른 유의차가 나타나지 않았고, 경도 및 count peak는 모두 버섯형에서 가장 높게 나타났다. 관능평가 결과 기본형, 버섯형, 별형 첨가구에서 모든 항목이 보통 이상의 점수를 받았으나 버섯형이 6.09~6.45점 범위의 점수로 가장 높게 나타났으며, 전반적인 기호도 또한 가장 높은 점수를 받았다.

버섯 모양의 당근·시금치·호박·백련초 혼합 성형미를 첨가한 쌀 스낵에서 수분함량은 백련초 혼합 성형미에서 가장 높게 나타났으며, L 값은 백련초 첨가구에서, a 값은 당근과 백련초 첨가구에서, b 값은 호박 첨가구에서 가장 높게 나타났다. 수분 용해지수 및 수분 흡착 지수는 각각 당근 혼합미, 백련초 혼합미에서 가장 높게 나타났으며, 경도 및 count peak 측정 결과 첨가 시료에 따른 유의차가 나타나지 않았다. 관능평가 결과 당근·호박·백련초 혼합 성형미 첨가구에서 모든 항목이 보통 이상의 점수를 받았으며, 시금치 혼합 성형미 첨가구에서는 외관, 향, 맛, 전반적인 기호도 항목에서 4.00~4.45점을 받아 가장 낮은 점수를 받았다. 조직감 항목은 당근, 시금치, 호박, 백련초 첨가 쌀 스낵에서 첨가 시료에 따른 유의차가 나타나지 않았다.

따라서 쌀 스낵 제조 시 새송이·느타리·상황·영지 버섯을 첨가하고, 쌀 스낵의 모양을 버섯으로 하는 것은 수분, 수분용해지수, 수분흡착지수, 색도, 경도, count peak의 품질 특성이 향상되고 기호도가 높아져 긍정적이라고 생각된다. 또한 버섯 쌀 스낵 제조 시 당근, 시금치, 호박, 백련초를 첨가하는 것은 기능성 성분 및 품질 특성이 향상되며, 기호도가 높아져 긍정적인 영향을 미친다고 생각된다.

## □ 수출용 버섯 쿠키 제품개발

### 1. 버섯 분말을 첨가한 쿠키 제품 개발

#### 가. 서론

버섯은 특유의 향과 풍미뿐 아니라 단백질, 다당류, 비타민, 무기질 등을 고루 함유한 저칼로리 영양식품으로서 가치가 높고, 최근에는 생체방어, 항상성 유지, 질병의 회복뿐만 아니라 암, 뇌졸중, 심장병 등의 성인병에 대한 예방과 개선효과가 있는 것으로 알려져 기능성 식품소재로서 활용가치가 높아지고 있다(Park 등 1998).

팽이버섯은 주름섯목(Agaricales), 송이과(Trichloomataceae)에 속하는 균으로 항암, 면역증진, 혈압치료, 피부미용 및 노화방지 효과가 보고되었다(Gasowaka-Bajger & Wojtasek 2008; Jedinak & Sliva 2008; Oh & Lee 2010; Shomori 등 2009). 새송이 버섯은 분류학적으로 느타리버섯(Pleurotaceae)과, 느타리버섯(*Pleurotus*)에 속하는 버섯으로 우리나라에서 상품명으로 “새송이”라 불리우며 맛과 향이 좋으며 수분함량이 낮은 편이다. 새송이버섯에 대해서는 영양학적 가치와 저칼로리 식품으로써 단백질, 비타민 및 각종 무기성분이 풍부하게 함유된 건강식품으로 각광을 받고 있어 소비가 증가하고 있는 실정이다(Kim 등 2005).

그러나 버섯류는 대부분 생체 또는 건조품으로 소비되고 있으며 재배기술이 개선되어 점진적으로 생산량이 증가되나, 수요가 이를 따르지 못해 계절적 공급과잉으로 가격파동이 우려된다. 따라서 출하조절을 위한 가공기술의 개발이 필요한데 버섯을 이용한 가공품으로는 스낵, 음료, 술, 통조림 등으로 매우 한정되어 있다(Jung 등 2001).

제과의 한 종류인 쿠키는 수분함량이 적으므로 저장성이 우수하고 먹기에 간편하며 다른 제품에 비해 제조과정이 쉬운 특징을 가지고 있다. 또한 감미가 높고 음료 차와 어울리기 때문에 다양한 연령층에서 선호하며 특히 어린이와 젊은 여성들의 간식으로 많이 이용되는 식품이다. 최근 경제성장과 더불어 소비자들의 다양한 기호 및 건강지향적인 식품에 대한 높아진 관심에 따라 쿠키에 기능성을 가진 다양한 천연소재를 첨가하여 건강에 유익한 쿠키를 제조하는 연구가 활발히 진행되고 있다(Kim 등 2010; Lee 등 2002).

따라서 본 연구는 버섯 수요를 확대하고자 기호성이 높고 먹기 편리한 기능성 버섯 쿠키를 제조하여 품질특성을 평가하였다.

#### 나. 재료 및 방법

##### 1) 실험 재료

쿠키 제조에 사용한 재료는 버터(서울우유), 세립당(큐원), 박력분(1등급, 큐원), 팽이버섯 분말(국산 팽이버섯 100%, 드랍쉽), 아몬드 슬라이스(모닝 아몬드 슬라이스, 미국산), 호박씨(푸른산 맑은숲 호박씨, 중국산)를 구입하여 사용하였다.

##### 2) 실험 방법

팽이버섯 분말을 첨가한 쿠키의 제조 배합비는 표 35에 나타내었다. 해당 배합비로 쿠키를 제

조할 경우 25개의 쿠키의 제조가 가능하였다. A와 C 배합비의 경우 아몬드와 호박씨 등을 첨가하지 않은 쿠키를 제조하였고, C와 D 처리구의 경우에는 쿠키의 형태를 버섯형태로 성형하여 버섯이 첨가된 쿠키인 것을 표현하고자 하였다.

쿠키의 제조는 계량된 버터에 설탕을 섞은 후 15분간 반죽기(KSM150, KitchenAid, Benton Harbor, MI, USA)를 이용하여 크림상태로 만들었다. 여기에 체로 친 박력분, 버섯분말을 넣어 혼합 후 냉장(4℃)에서 휴지시켰다. 휴지 이후 아몬드와 호박씨(B와 D 처리구)를 넣어 혼합해주고 반죽을 높이 5 mm의 프레임에서 밀대를 사용하여 밀어주고, 높이를 맞추어 A, B 처리구는 원형틀에 C와 D 처리구는 버섯모양 틀로 찍어 성형하였고, 170℃의 예열된 오븐에서 15분간 구웠다. 완성된 쿠키는 실온에서 1시간 방냉한 후 품질평가 실험을 진행하였다.

표 35. 버섯분말 첨가 쿠키의 배합비

(단위: g)

재료	A, C	B, D
버터	240	240
세립당(분당)	120	120
박력분	375	375
버섯분말	4	4
아몬드	-	25
호박씨	-	20

### 3) 버섯쿠키 색도 측정

버섯쿠키의 색도 측정은 색차계(Color and color difference meter, CR-400, Minolta, Japan)를 사용하여 쿠키의 윗면과 아랫면을 각 처리구 6회씩 측정 후 L(명도), a(적색도), b(황색도) 값으로 표현하였다. 이 때 사용된 표준 백색판의 L값은 108.29, a 값은 -0.48, b값은 2.88 이었다.

### 4) 경도 측정

버섯쿠키의 경도 측정은 Texture Analyzer(TA-XT2, Haslemere, UK)를 이용하여 측정하였다. Probe는 직경 3 mm cylinder type을 사용하였으며 pretest speed, test speed는 1 mm/sec, post-test speed는 10 mm/sec였으며, Distance는 3 mm 조건으로 5반복 측정하여 평균값으로 나타내었다.

### 5) 관능평가

버섯쿠키의 관능평가는 가공실험실 연구원 10명을 대상으로 강도 및 기호도 평가를 실시하였다. 버섯쿠키의 씹힘성(단단함)에 대하여 강도를 평가하고, 버섯쿠키의 색, 외관, 향, 맛, 조직감 그리고 전반적 기호도를 9점 척도법으로 평가하였다.

### 6) 통계분석

통계분석은 SPSS Statistics(ver. 12, SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 이용하여, 그 평균과 표준편차를 구하였으며 분산분석(ANOVA)을 시행한 후, 각 시료간의 차이를 Duncan's multiple range test를 이용하여 유의성을 검증하였다( $p < 0.05$ ).

## 다. 결과 및 고찰

1) 색도 측정

팽이버섯 분말을 첨가하여 제조한 쿠키의 색도를 측정한 결과는 표 36에 나타내었다. 버섯을 첨가하여 제조한 쿠키의 색도는 결과에 나타난 바와 같이 처리구에 따른 차이를 나타내지는 않았다. 다만 각 결과의 편차가 크게 나타난 이유는 쿠키에 첨가된 아몬드 슬라이스의 색이 영향을 준 결과로 판단되었다. 쿠키 윗면의 밝기 L값은 79~84로 밝은 색을 띄었고, 아랫면의 경우 오븐에 닿는 부분이어서 밝기 L값이 63~68로 표면보다 어두운 색을 띄었다. 쿠키의 적색도 a값은 쿠키 윗면보다 아랫면의 값이 높게 나타났고, 황색도 b값의 경우 쿠키 윗면과 아랫면 모두 큰 차이를 보이지 않았다. 쿠키의 외관 사진은 그림 1에 나타내었다.

표 36. 버섯 첨가 쿠키의 색도

	Crust			Bottom		
	<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
A	80.29±2.73 <sup>b</sup>	4.17±0.47 <sup>a</sup>	25.02±0.80 <sup>a</sup>	68.17±4.75 <sup>a</sup>	7.64±2.74 <sup>ab</sup>	26.23±1.01 <sup>a</sup>
B	84.26±1.84 <sup>a</sup>	1.30±0.49 <sup>b</sup>	23.89±0.64 <sup>b</sup>	68.71±4.82 <sup>a</sup>	6.12±3.53 <sup>b</sup>	25.64±1.67 <sup>a</sup>
C	79.79±2.92 <sup>b</sup>	3.68±1.56 <sup>a</sup>	24.85±0.79 <sup>ab</sup>	63.36±5.49 <sup>a</sup>	10.37±1.59 <sup>a</sup>	26.03±1.57 <sup>a</sup>
D	84.13±1.90 <sup>a</sup>	1.92±0.39 <sup>b</sup>	25.07±1.02 <sup>a</sup>	68.47±5.00 <sup>a</sup>	8.57±3.15 <sup>ab</sup>	27.19±1.02 <sup>a</sup>

All values are expressed as mean ± SE of triplication determination. Means with the same alphabet in each column are not significantly different at  $p < 0.05$  using Duncan's multiple range test.

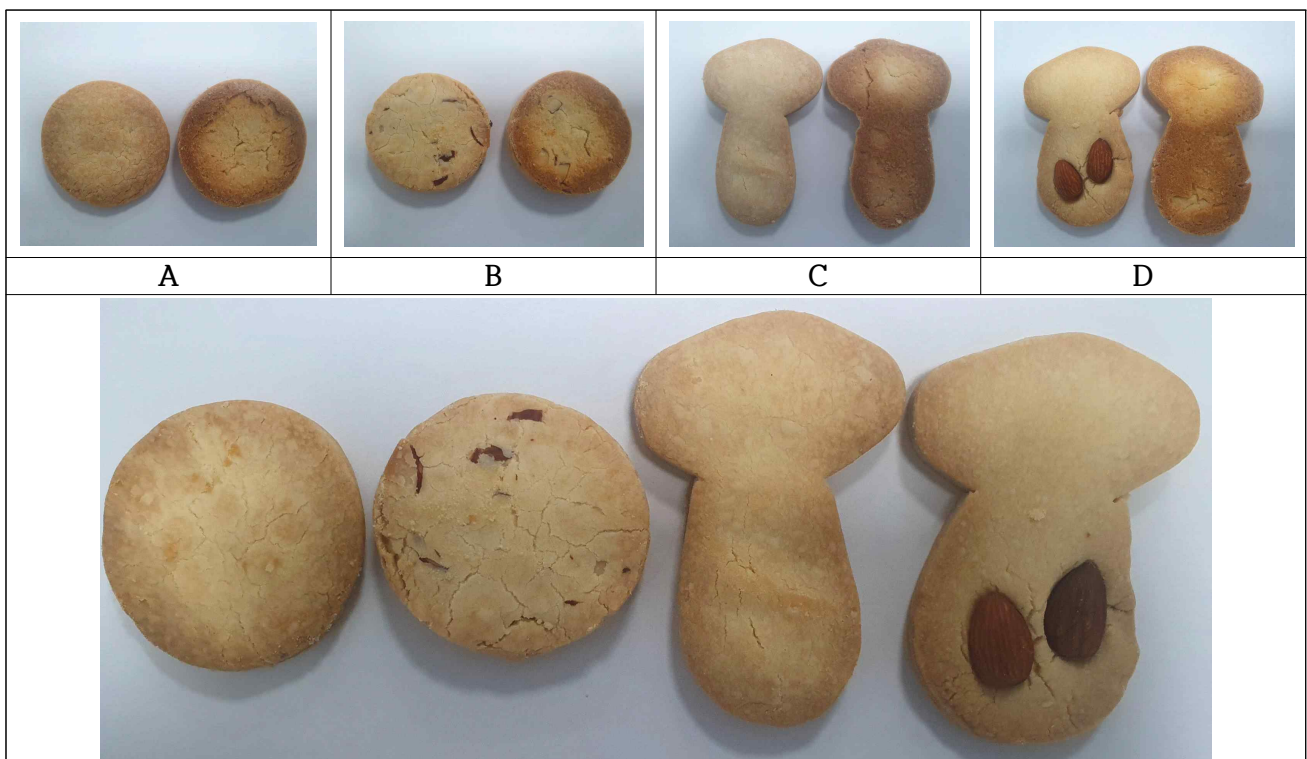


그림 12. 버섯 첨가 쿠키의 외관.

2) 쿠키의 경도 측정 결과

버섯첨가 쿠키의 경도를 측정한 결과는 그림 13과 같다. 쿠키의 경도는 A와 C 처리구가 각각

1498.11 g,force, 1440.56 g,force로 유사한 경도값을 나타내었고, B는 1690.82 g,force로 A와 C 처리구보다는 조금 단단한 경향을 나타내었고, D처리구는 1882.81 g,force로 4개 처리구 중 가장 단단한 경도값을 나타내었다. 이러한 결과는 B와 D 처리구에 슬라이스 된 아몬드가 첨가된 결과로 판단되었다.

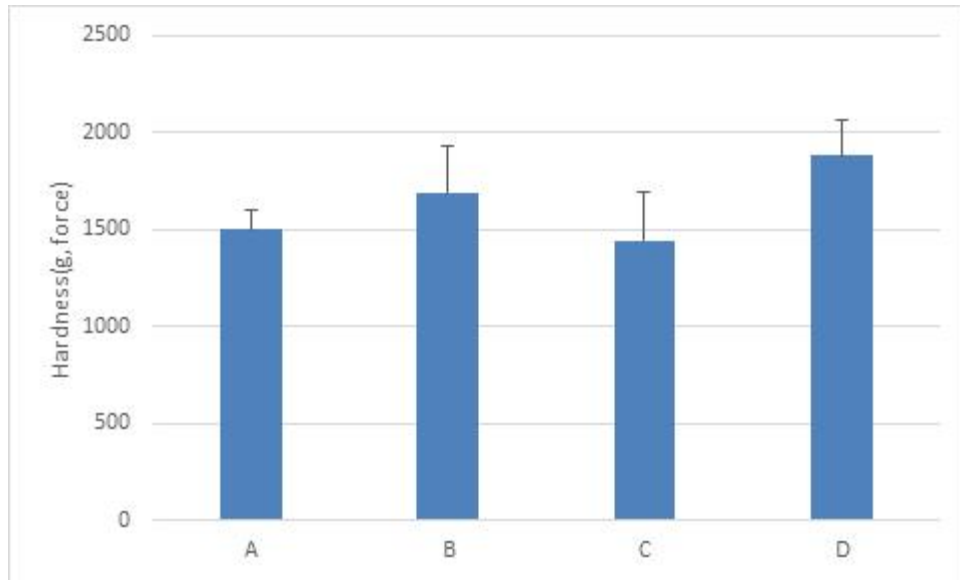


그림 13. 버섯첨가 쿠키의 hardness 측정 결과.

### 3) 쿠키의 관능평가 결과

버섯을 첨가하여 제조한 쿠키의 관능평가를 실시한 결과는 표 37과 그림 14에 나타내었다. 쿠키의 씹힘 강도 평가 결과 4개의 처리구 모두 유의적인 차이를 보이지 않았다. 기호도 평가의 경우 아몬드 슬라이스를 첨가하여 제조한 B와 D 처리구의 기호도가 아몬드 슬라이스를 첨가하지 않은 A, C 쿠키보다 높은 점수를 얻었다. 평가 패널 의견으로 아몬드 슬라이스를 첨가하지 않은 쿠키의 외관은 단순한 원형으로 단조롭게 느껴지고, 아몬드의 첨가가 조직감과 쿠키 맛의 기호도에도 긍정적인 영향을 주었다는 의견이 있었다. 또한 버섯을 첨가하였다는 의미 부여를 위하여 버섯 모양의 쿠키가 더 좋게 느껴진다는 평가 의견이 있었다. 원형의 아몬드 슬라이스를 첨가하지 않은 쿠키가 4.7점, 아몬드 슬라이스를 첨가한 버섯 모양의 쿠키의 전반적인 기호도가 7.9점으로 유의적으로도 큰 차이를 나타내었다.

표 37. 버섯첨가 쿠키의 관능평가 결과

		A	B	C	D
강도평가	씹힘성	5.4±1.35 <sup>a</sup>	5.8±1.32 <sup>a</sup>	5.8±1.03 <sup>a</sup>	5.5±1.43 <sup>a</sup>
	색	4.5±1.51 <sup>c</sup>	5.9±1.20 <sup>ab</sup>	5.4±1.35 <sup>bc</sup>	6.8±0.92 <sup>a</sup>
	외관	4.4±1.43 <sup>c</sup>	5.7±1.49 <sup>b</sup>	6.3±1.16 <sup>b</sup>	7.6±1.07 <sup>a</sup>
기호도평가	향	5.4±1.17 <sup>b</sup>	6.2±1.32 <sup>ab</sup>	5.7±1.06 <sup>ab</sup>	6.6±1.26 <sup>a</sup>
	맛	5.1±1.10 <sup>b</sup>	6.9±1.45 <sup>a</sup>	5.4±0.97 <sup>b</sup>	7.4±0.97 <sup>a</sup>
	조직감	5.2±1.14 <sup>b</sup>	6.2±1.32 <sup>ab</sup>	5.5±0.97 <sup>b</sup>	6.9±1.10 <sup>a</sup>
	전반적기호도	4.7±1.06 <sup>c</sup>	6.3±1.06 <sup>b</sup>	5.5±0.85 <sup>bc</sup>	7.9±0.99 <sup>a</sup>

All values are expressed as mean ± SE of triplication determination. Means with the same alphabet in each row are not significantly different at  $p < 0.05$  using Duncan's multiple range test.

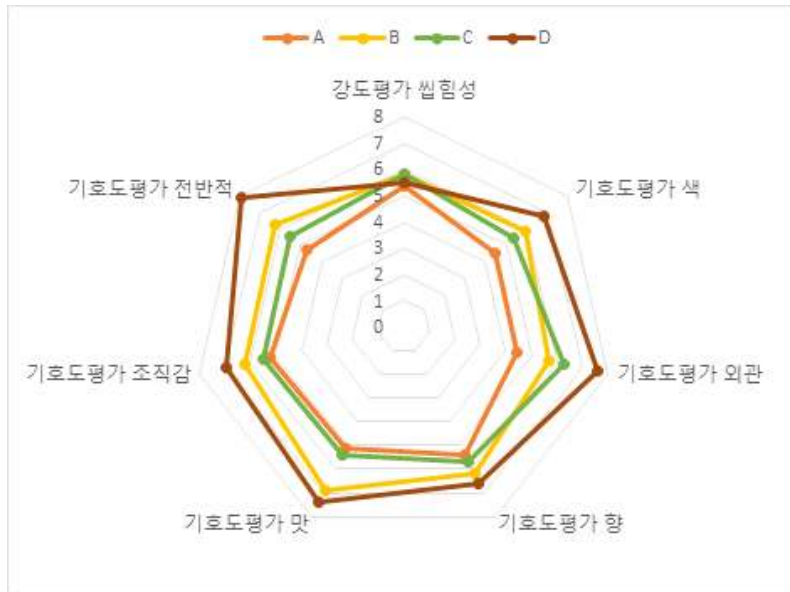


그림 14. 버섯첨가 쿠키의 관능평가 결과.


4) 형태별 쿠키의 장단점

버섯쿠키의 형태를 달리하여 장단점을 표 38에 나타내었다. 둥근모양의 쌀쿠키는 비교적 만들기 쉬운 장점이 있으나 버섯의 색이나 향이 제대로 나타나지 않아 버섯 제품임을 알 수 없는 단점이 있었다. 포크 모양은 어린아이들에게 접근성이 좋은 단점이 있으나 역시 버섯 제품임을 알 수 없었으며, 깨지기 쉬운 단점이 있었다. 버섯모양의 쿠키 제조시 버섯모양을 살려 시각적으로 버섯 제품임을 알릴 수 있는 장점이 있으나 유통 중 깨지기 쉬운 단점이 있다. 견과류가 첨가된 버섯 쿠키는 시각적 효과와 영양적인 우수성의 장점을 가지나 견과류의 부착이 어려운 단점이 있다. 이에 버섯의 특성을 살리며 유통 상품을 유지할 수 있는 쿠키 디자인 및 포장의 보완이 필요하다.

표 38. 버섯쿠키 형태별 장단점

구분	사진	장점	단점
버섯쌀쿠키		비교적 일반적인 배합에 버섯 가루가 들어가 만들기 쉬움. 일반적인 형태로 아이들에게 접근성이 좋지 않음	버섯이 들어간 장점이 나타나지 않음. 버섯의 맛이나 향이 나지 않아 버섯이 들어 갔는지 느껴지지 않음
포크 버섯쌀쿠키		아이들에게 접근하기 좋음. 일반적 배합사용시 생산이 쉬움.	버섯의 장점이 없고 유통 중 머리부분이 깨지기 쉬워 강도를 조절할 경우 아이들이 먹기에 딱딱할 수 있음. 유통 중 부러짐 방지를 위해 트레이를 넣을시 비용이 올라감
버섯쌀쿠키		버섯 모양을 살려 버섯이 들어갔다는 것을 시각적으로 표현됨.	머리부분이 유통중 깨지기 쉬움. 트레이 제작등에 비용이 들어갈 수 있음. 대량 생산시 틀이 있어야 함



견과 버섯쌀쿠키		버섯 모양으로 버섯이 들어간 것을 표현 하면서 견과류를 토핑 또는 믹스 함으로 고소한 맛과 씹힘성 등을 높일 수 있음. 영양학적으로 더 나은 제품을 만들 수 있음	깨기지 쉬운 부분과 틀 제작등의 문제점을 개선 필요. 단가 조정을 위한 배합비 조정이 필요
-------------	---	--	--

## 2. 버섯 분말을 첨가한 쿠키 제품의 다양화

### 가. 재료 및 방법

#### 1) 실험 재료

쿠키 제조에 사용한 재료는 마가린(서울우유), 백설탕(큐원), 전란액(케이씨피드), 치자황색소(ES푸드), 바닐프로 200(프로바), 박력분(1등급, 큐원), 아몬드분말(우신식품), 강력 쌀가루(대두식품), 베이킹파우더(광일), 팽이버섯 분말(국산 팽이버섯 100%, 드랍쉽), 새송이버섯 분말(드랍쉽), 단호박 분말(푸른터), 코코아 분말(허니트리), 아몬드 슬라이스(모닝 아몬드 슬라이스, 미국산) 및 호박씨(푸른산 맑은숲 호박씨, 중국산)를 구입하여 사용하였다.

#### 2) 제조 방법

버섯 분말을 첨가한 쿠키의 제조 배합비는 표 39에 나타내었다. 버섯분말은 팽이버섯과 새송이버섯 분말을 사용하였다. A, B 및 C 처리구에는 팽이버섯 분말을 첨가하였으며 D, E 및 F 처리구에는 새송이버섯 분말을 첨가하여 제조하였다. A 및 D 처리구는 견과류(아몬드 및 호박씨)를 첨가하지 않은 쿠키를 제조하였으며 그 외 처리구는 견과류를 첨가하여 제조하였다. 또한 제품의 다양성 및 기호성 증진을 위해 C 처리구에는 코코아 분말을 F 처리구의 경우에는 단호박 분말을 첨가하여 제조하였다. 모든 쿠키는 (주)미듬영농에서 제조하였으며 제조공정은 그림 19에 나타내었다.

표 39. 버섯분말 첨가 쿠키의 배합비

(단위: %)

재료	A	B	C	D	E	F
마가린	22.54	22.54	22.12	22.54	22.54	22.47
백설탕	22.54	22.54	22.12	22.54	22.54	22.47
전란액	22.42	22.42	22.00	22.42	22.42	22.35
치자황색소	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
바닐프로 200	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
박력분	26.84	26.84	26.34	26.84	26.84	26.76
아몬드분말	1.58	1.58	1.55	1.58	1.58	1.57
강력쌀가루	3.16	3.16	3.10	3.16	3.16	3.15
베이킹파우더	0.16	0.16	0.15	0.16	0.16	0.16
팽이버섯 분말	0.32	0.32	0.31	-	-	-
새송이버섯 분말	-	-	-	0.32	0.32	0.31
단호박 분말	-	-	-	-	-	0.31
코코아 분말	-	-	1.86	-	-	-
계				100		



그림 19. 버섯분말 첨가 쿠키의 제조 공정도.

### 3) 실험방법

#### 가) 색도 측정

버섯쿠키의 색도 측정은 색차계(Color and color difference meter, CR-400, Minolta, Japan)를 사용하여 쿠키의 윗면과 아랫면을 각 처리구 6회씩 측정 후 L (명도), a (적색도), b (황색

도) 값으로 표현하였다. 이 때 사용된 표준 백색판의 L값은 108.29, a 값은 -0.48, b값은 2.88 이었다.

나) 색도 측정

버섯쿠키의 경도 측정은 Texture Analyzer(TA-XT2, Haslemere, UK)를 이용하여 측정하였다. Probe는 직경 3 mm cylinder type을 사용하였으며 pretest speed, test speed는 1 mm/sec, post-test speed는 10 mm/sec였으며, Distance는 3 mm 조건으로 5반복 측정하여 평균값으로 나타내었다.

다) 색도 측정

버섯쿠키의 관능평가는 가공실험실 연구원 10명을 대상으로 강도 및 기호도 평가를 실시하였다. 버섯쿠키의 씹힘성(단단함)에 대하여 강도를 평가하고, 버섯쿠키의 색, 외관, 향, 맛, 조직감 그리고 전반적 기호도를 9점 척도법으로 평가하였다.

라) 통계분석

통계분석은 SPSS Statistics (ver. 12, SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 이용하여, 그 평균과 표준편차를 구하였으며 분산분석(ANOVA)을 시행한 후, 각 시료간의 차이를 Duncan's multiple range test를 이용하여 유의성을 검증하였다( $p < 0.05$ ).

다. 결과 및 고찰

1) 색도

버섯 분말을 첨가하여 제조한 쿠키의 색도를 측정된 결과는 표 40에 나타내었다. 쿠키의 표면은 고온의 오븐내에서 일어나는 Maillard 반응과 caramelization에 의한 영향을 받으며, 첨가된 재료에 따라서도 색도가 변화한다(Cho 등 2006; Lee & Jeong 2009). 팽이버섯 및 새송이버섯 분말을 첨가하여 제조한 쿠키의 표면 명도(L 값)는 버섯분말 종류에 따라서는 차이를 보이지 않았고 팽이버섯 및 새송이버섯 분말이 단일 첨가된 처리구(A 및 D)보다 견과류 처리구(B 및 E)가 낮은 경향을 보였으며 카카오분말 처리구(C)가 가장 낮게 나타났다. 아랫면의 경우 오븐에 닿는 부분이어서 모든 처리구가 표면보다 낮게 나타났다. 적색도(a 값)는 카카오분말 처리구가 가장 높게 나타났으며 쿠키 표면보다 아랫면이 높은 경향을 보였다. 황색도(b 값)는 단호박 처리구(F)가 가장 높았으며, D 처리구를 제외하고 표면보다 아랫면이 높게 나타났다.

쿠키의 외관 사진은 그림 20에 나타내었다. 견과류와 코코아 및 단호박 분말 처리에 따라 외관에서 차이를 보였으며 이는 부재료 자체의 색이 가장 영향을 미친 것으로 판단된다.

표 40. 버섯 첨가 쿠키의 색도

	Crust			Bottom		
	L	a	b	L	a	b
A	78.63±0.41 <sup>a</sup>	-1.07±0.27 <sup>d</sup>	30.00±0.61 <sup>c</sup>	75.37±0.62 <sup>a</sup>	-0.80±0.09 <sup>d</sup>	30.67±0.60 <sup>c</sup>
B	77.21±1.03 <sup>a</sup>	-1.03±0.43 <sup>d</sup>	27.97±0.76 <sup>c</sup>	76.51±2.06 <sup>a</sup>	-0.99±0.22 <sup>d</sup>	30.80±1.72 <sup>c</sup>
C	37.97±0.59 <sup>d</sup>	10.55±0.12 <sup>a</sup>	15.07±0.17 <sup>d</sup>	37.08±0.29 <sup>d</sup>	11.63±0.59 <sup>a</sup>	16.16±0.65 <sup>e</sup>
D	77.85±1.90 <sup>a</sup>	-0.70±0.34 <sup>d</sup>	34.20±1.54 <sup>b</sup>	72.12±1.41 <sup>b</sup>	1.14±0.63 <sup>c</sup>	24.43±0.60 <sup>d</sup>
E	74.92±2.44 <sup>b</sup>	3.38±0.88 <sup>c</sup>	34.57±1.03 <sup>b</sup>	65.21±2.42 <sup>c</sup>	10.98±1.77 <sup>a</sup>	37.12±1.11 <sup>b</sup>
F	71.74±1.06 <sup>c</sup>	4.78±0.57 <sup>b</sup>	64.80±1.60 <sup>a</sup>	70.47±2.01 <sup>b</sup>	5.68±1.35 <sup>b</sup>	66.06±3.30 <sup>a</sup>

All values are expressed as mean ± SE of triplication determination. Means with the same alphabet in each column are not significantly different at  $p < 0.05$  using Duncan's multiple range test.

A: 팥이버섯 분말 처리구, B: 팥이버섯 분말 및 견과류 처리구, C: 팥이버섯 및 코코아 분말 처리구, D: 새송이 분말 처리구, E: 새송이 분말 및 견과류 처리구, F: 새송이 및 단호박 분말 처리구

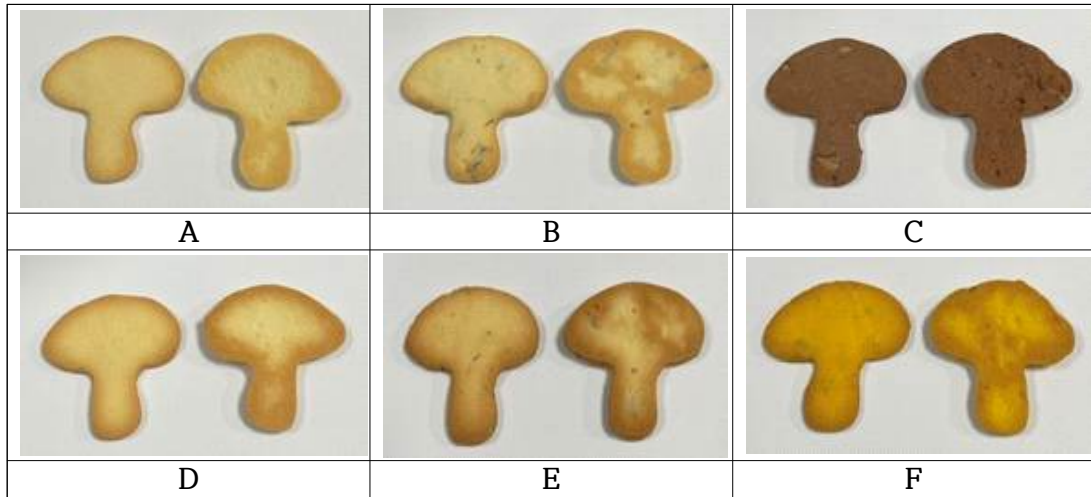


그림 20. 버섯 첨가 쿠키의 외관.

A: 팥이버섯 분말 처리구, B: 팥이버섯 분말 및 견과류 처리구, C: 팥이버섯 및 코코아 분말 처리구, D: 새송이 분말 처리구, E: 새송이 분말 및 견과류 처리구, F: 새송이 및 단호박 분말 처리구

## 2) 경도

버섯분말 쿠키의 경도를 측정한 결과는 그림 21과 같다. 쿠키의 경도는 부재료의 첨가량, 부재료의 배합비율, 기공의 발달, 수분함량, 밀도 및 섬유소 함량 등에 영향을 받는다(Joo 등 2013). 버섯분말 쿠키의 경도는 E 처리구가 2979.04 g으로 가장 높게 나타났으며 D 처리구는 2727.08 g으로 E 처리구와 유의차를 보이지는 않았다. 팥이버섯 처리구보다 새송이 버섯 처리구가 경도가 더 높게 나타나 단단한 경향을 보였으며 견과류 처리구(B 및 E)가 단일 버섯분말 처리구(A 및 D)보다 높은 값을 나타내어 견과류 첨가에 의해 더 단단한 조직감을 보인 것으로 판단되었다. 코코아 분말 및 단호박 분말 처리구는 각각 2252.43 g 및 2349.72 g으로 유의차를 보이지 않았다.

## 3) 관능평가

버섯분말을 첨가하여 제조한 쿠키의 관능평가를 실시한 결과는 표 41과 그림 22에 나타내었다. 버섯분말 쿠키의 외관, 색, 향 및 맛에서 모두 통계적으로 기호도 차이를 보이지 않았으나 견과류 처리구(B 및 D)가 높은 기호도를 보였다. 조직감에 대해서는 씹힘성에 대한 강도 및 기호도로 나누어 평가하였다. 강도 및 기호도 모두 유의차는 보이지 않았으나 견과류 처리구가 높게 나타났으며 견과류 첨가에 의해 강도 및 기호도가 높아지는 것으로 나타났다. 전반적기호도에서는 모든 항목에서 통계적인 차이를 보이지 않았듯이 뚜렷한 기호도 차이를 보이지 않았지만 전반적으로 외관, 색, 향, 맛 및 조직감의 기호도가 견과류 처리구가 높게 나타나 버섯분말 쿠키의 기호도 증진에 영향을 준 것으로 보인다.

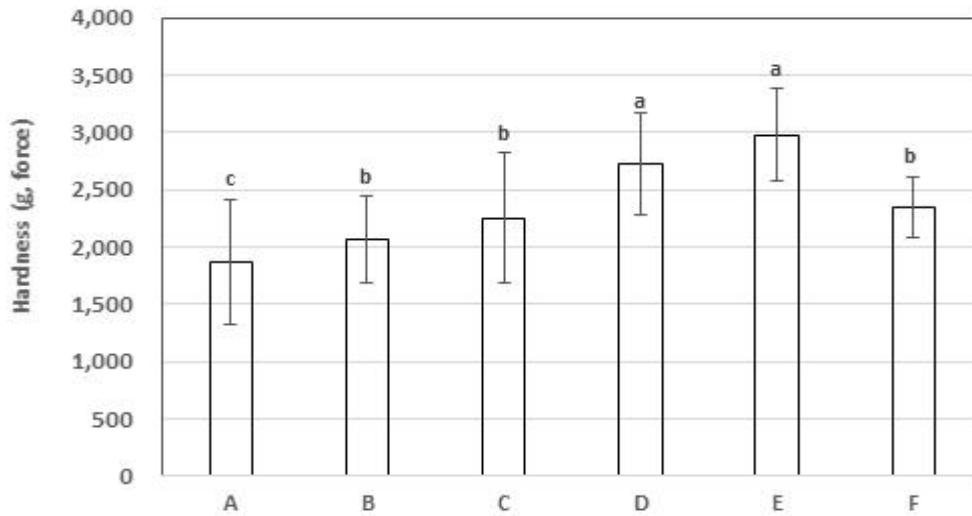


그림 21. 버섯첨가 쿠키의 hardness 측정 결과.

A: 팥이버섯 분말 처리구, B: 팥이버섯 분말 및 견과류 처리구, C: 팥이버섯 및 코코아 분말 처리구, D: 새송이 분말 처리구, E: 새송이 분말 및 견과류 처리구, F: 새송이 및 단호박 분말 처리구

표 41. 버섯첨가 쿠키의 관능평가 결과

		A	B	C	D	E	F
강도	썩힘성	6.13±0.64	6.29±0.95	5.78±1.20	6.22±0.44	6.43±0.53	5.43±1.27
	외관	6.13±0.83	6.14±0.69	6.33±0.87	6.56±0.53	6.57±1.13	6.29±1.25
기호도	색	6.13±1.13	6.00±0.58	6.56±1.24	7.00±0.50	6.86±0.90	6.00±1.41
	향	6.38±1.06	6.57±1.13	6.56±1.13	6.33±0.71	6.14±1.35	5.86±1.35
	맛	6.00±1.07	6.71±0.49	6.33±1.32	6.00±1.22	6.14±1.35	6.00±1.15
	조직감	5.88±1.13	6.29±0.76	5.44±0.53	6.00±1.00	6.29±0.95	5.43±1.27
	전반적기호도	6.13±0.99	6.86±0.38	6.33±0.87	6.44±0.53	6.71±0.95	6.29±0.95

All values are expressed as mean ± SE of triplication determination. Means with the same alphabet in each row are not significantly different at  $p < 0.05$  using Duncan's multiple range test.

A: 팥이버섯 분말 처리구, B: 팥이버섯 분말 및 견과류 처리구, C: 팥이버섯 및 코코아 분말 처리구, D: 새송이 분말 처리구, E: 새송이 분말 및 견과류 처리구, F: 새송이 및 단호박 분말 처리구

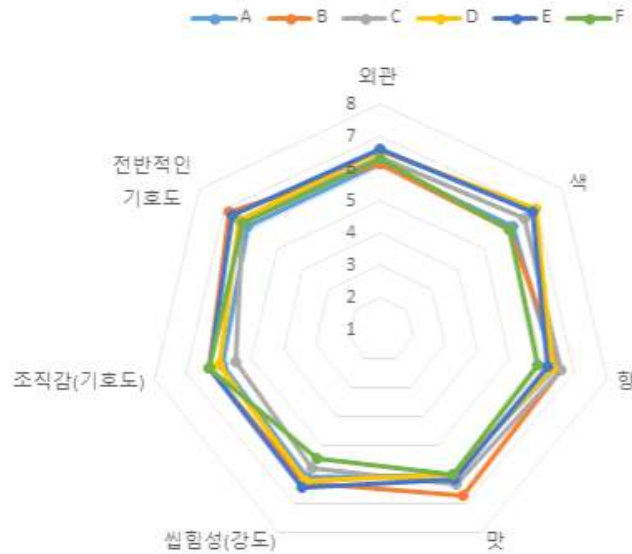


그림 22. 버섯첨가 쿠키의 관능평가 결과.

A: 팥이버섯 분말 처리구, B: 팥이버섯 분말 및 견과류 처리구, C: 팥이버섯 및 코코아분말 처리구, D: 새송이 분말 처리구, E: 새송이 분말 및 견과류 처리구, F: 새송이 및 단호박 분말 처리구

### 3. 요약

버섯 수요를 확대하고자 기호성이 높고 먹기 편리한 기능성 버섯 쿠키를 제조하여 품질특성을 평가하였다.

쿠키 제조는 버섯분말을 사용하였고 견과류로 아몬드와 호박씨를 첨가하였으며 형태를 원형 및 버섯모양으로 제조하여 특성을 평가하였다. 색도는 처리구에 따른 차이를 보이지 않았으나 아몬드 슬라이스의 색에 영향을 받아 편차가 큰 경향을 나타내었다. 윗면의 경우 아랫면에 비해 명도가 높았고 적색도는 낮게 나타났으며 황색도는 차이를 보이지 않았다. 경도는 아몬드가 첨가된 처리구가 높게 나타나 단단한 물성을 나타내었다. 관능평가 결과에서는 쿠키의 씹힘의 강도는 차이를 보이지 않았다. 기호도 평가에서 외관은 단순한 원형보다 버섯모양이 높은 기호도를 보였고 아몬드 슬라이스가 첨가된 처리구가 맛과 향 및 조직감에서 높은 점수를 받아 전반적으로 아몬드 슬라이스를 첨가한 버섯모양의 쿠키가 가장 높은 기호도를 나타내었다.

버섯쿠키 제품의 다양화를 위해 팥이버섯과 새송이버섯 분말을 사용하였고 견과류, 단호박 분말 및 코코아 분말을 첨가하여 버섯쿠키를 제조하여 특성을 평가하였다. 색도는 버섯분말 종류에 따른 차이를 보이지 않았고 견과류 처리구(B 및 E)가 낮은 경향을 보였으며 카카오분말 처리구(C)가 가장 낮게 나타났다. 적색도는 카카오분말 처리구(C)가 가장 높았으며 황색도는 단호박 처리구(F)가 가장 높게 나타났다. 색도는 전반적으로 견과류의 첨가유무 및 부재료 자체의 색에 영향을 많이 받는 것으로 나타났다. 경도는 팥이버섯 처리구보다 새송이 버섯 처리구가 더 높게 나타나 단단한 경향을 보였으며 견과류 처리구(B 및 D)가 단일 버섯분말 처리구(A 및 D)보다 높은 값을 나타내어 견과류 첨가에 의해 더 단단한 조직감을 보인 것으로 판단되었다. 관능평가 결과 버섯분말 쿠키의 전반적으로 외관, 색, 향 및 맛에서 모두 통계적으로 기호도 차이를 보이지 않았으나 견과류 처리구(B 및 D)가 높은 기호도를 보였다. 따라서 버섯쿠키 제조 시 버섯모양으로 시각적인 효과와 더불어 견과류 및 부재료(단호박, 코코아분말) 활용을 통해 기호도 증진의 효과를 가져올 수 있을 것으로 판단된다.



[4핵심과제 : 버섯 수확후 선도유지 상품화 구축]

<제4-1세부 : 선도유지 MA 포장기술 연구>

□ 팽이버섯 상품성 향상을 위한 MA 포장기술 개발 및 적용

<팽이버섯 포장 필름 개발을 위한 수집 포장필름 특성평가>

○ 수집 팽이버섯 포장필름의 수분투과도 측정 결과

구분	수분투과도 (mg/m <sup>2</sup> · day)		
	한국산	중국산	대만산
측정값 평균	15.811	19.437	22.609
표준편차	0.216	2.289	6.475

- 수집한 포장필름은 한국산 < 중국산 < 대만산 순으로 수분투과도가 크게 나타나 한국산이 중국산이나 대만산보다 수분투과도가 낮은 것으로 나타남
- 대만산 필름은 표준편차가 커 필름 층이 균일하지 않은 원인으로 차이가 발생한 것으로 보임

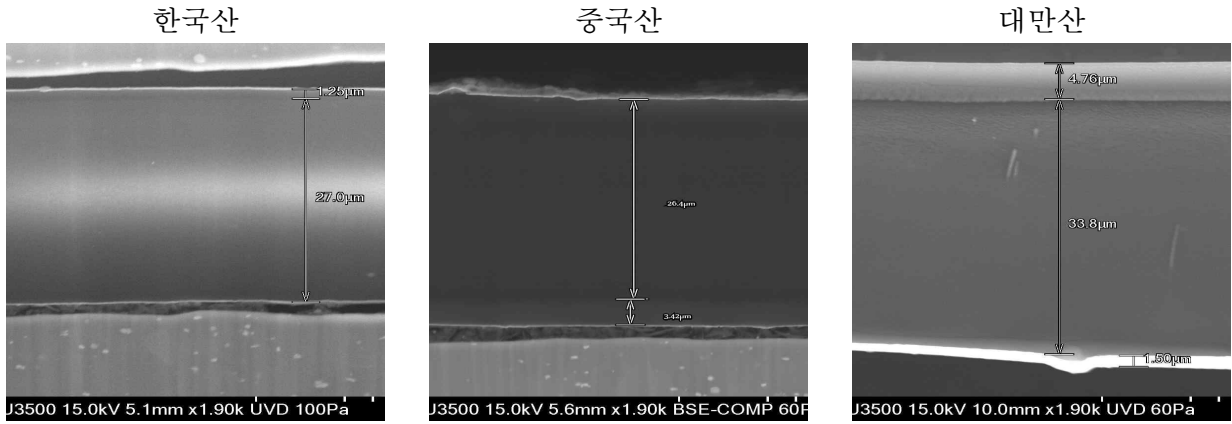
○ 수집 팽이버섯 포장필름의 구조적 특성

구분	두께 (μm)		
	한국	중국	대만
전체	28.25~28.5	29.8~29.9	39.27~40.06
외층	-	-	4.62~4.76
중간층	27.0	26.40	33.5~33.8
내층	1.25~1.50	3.42	1.15~1.50
총 층수	2-layer	2-layer	3-layer

○ 수집 포장필름의 구성 층(두께)별 성분분석

두께	한국산		중국산		대만산		
	1.25μm Wt%	27.0μm Wt%	3.42μm Wt%	26.40μm Wt%	4.76μm Wt%	33.8μm Wt%	1.50μm Wt%
C	69.2	79.6	85.5	86.8	67.45	73.91	34.95
O	2.8				13.42	9.3	9.89
Al	15.2	10.2	8.5	7.9	13.65	10.7	50.71
S	0.1	0.1					
Ti	0.5	0.2	0.1	0.2	0.69	1.03	0.34
Cr	1.6	1.7	0.6	0.7	0.51	0.57	0.48
Fe	6.7	7.2	3.3	3.7	3.08	3.83	3.34
Ni	1.0	1.1	0.6	0.6	0.42	0.58	
Pt	2.9		1.4				
Ar					0.09	0.08	
Zr					0.69		
Mn							0.29
Total	100	100	100	100	100	100	100

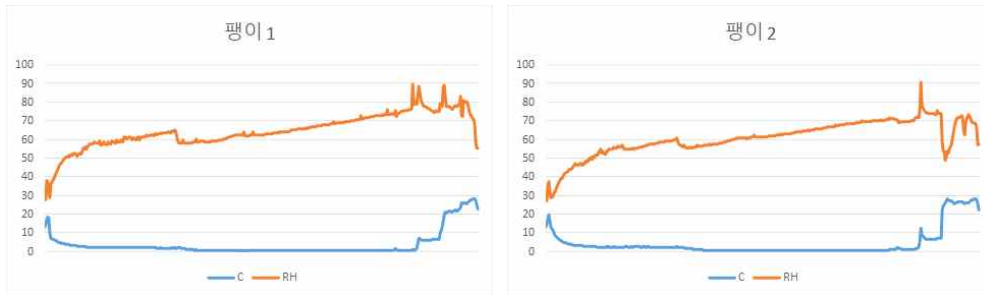
- 한국산과 중국산 2층의 함유성분은 유사하나 함유량에 차이를 보임
- 대만산은 3층별 함유성분과 함유량이 상이함



- 수집한 포장필름의 두께는 한국산 < 중국산 < 대만산 순으로 두꺼운 것으로 나타남
- 수집한 포장필름의 층구조는 한국산과 중국산은 2층으로 이루어져 있고 대만산은 3층으로 이루어져 있으며 중간층의 두께가 한국이나 중국보다 두꺼움

<팽이버섯 날개 필름종류별 베트남 모의수출 중 품질 변화>

○ 수출환경 모니터링



팽이버섯 베트남 수출환경 온습도 모니터링

- 온습도 데이터로거를 활용하여 해상수출 환경을 모니터링하였음
- 박스내 온습도 데이터로거를 설치하여 포장, 선적, 운송, 유통까지 온습도의 환경을 조사하였으며, 온도는 선적에서는 0°C를 유지하였으며, 운송시 15°C, 품질조사 및 모의유통시 20~30°C로 광범위하였음
- 습도의 차이는 포장, 선적, 운송, 유통에 이르기까지 40~80%까지 매우 광범위하였음. 그러나 팽이버섯의 경우 필름으로 탈기 포장을 진행하므로 습도조절 불가로 인한 수확후관리 장애 관찰이 어려웠음

○ 팽이버섯의 진공포립 척도(디자인 출원, 등록)

# 팽이버섯 날개포장 진공풀림 기준 차트

	0점	1점	2점	3점	4점
<b>점수</b>	0점	1점	2점	3점	4점
<b>기준</b>	없음	매우 조금	조금	중간	많음
<b>세부 조사 기준</b>	상부 봉지의 밀착이 잘 유지되고 갓 부위가 모여있으며 단단하고 대부위도 모여있고 단단함	상부 봉지 누르면 살짝 풀렸고 갓부위도 살짝 풀렸으나 대부위는 단단함을 유지함	상부 봉지와 갓부위가 퍼져있거나 갓부위가 모여있어도 대부위 단단함이 없음	상부 봉지와 갓부위가 풀려 퍼져있고 대부위 중간 누르면 폭신폭신히 풀어있음	상부 봉지나 갓부위가 완전히 풀려있고 대부위도 풀려있음

- 팽이버섯의 품질유지에 중요한 지표로 여겨지는 진공풀림 정도는 0~4점 척도로 구분하고 조사기준을 설정하였음. 척도 0은 진공풀림이 전혀 없는 상태로 상부 봉지의 밀착이 잘 유지되고 갓 부위가 모여있으며 단단하고 대 부위도 모여있고 단단한 상태를 의미함. 1은 아주 약간 진공이 풀린 상태인데, 상부 봉지를 누르면 살짝 풀려있고, 갓부위도 살짝 풀렸으나 대 부위는 단단함을 유지한 상태임. 2는 상부 봉지와 갓부위가 퍼져있거나 갓 부위가 모여 있어도 대 부분 단단함이 없는 상태임. 3은 상부 봉지와 갓 부위가 풀려 퍼져있고 중간 부위를 누르면 폭신폭신히 대부분 진공이 풀려있는 상태임. 4는 상부 봉지나 갓부위가 완전히 풀려있고 대부위도 풀려있는 상태임.

### ○ 팽이버섯 포장필름의 접착불량 조사 방법



염색침투탐상제 이용 팽이버섯 날개포장의 접착불량 조사방법



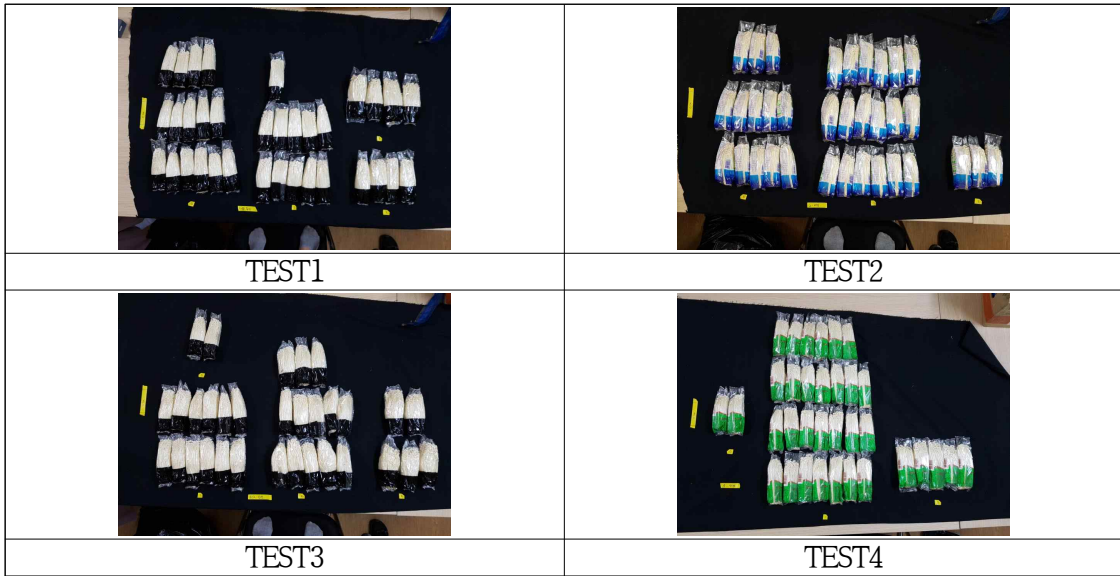
물속 봉지 압박법 이용 팽이버섯 날개포장의 접착불량 조사방법

### ○ 물속 봉지 압박법 이용 팽이버섯 날개포장의 접착불량 조사방법

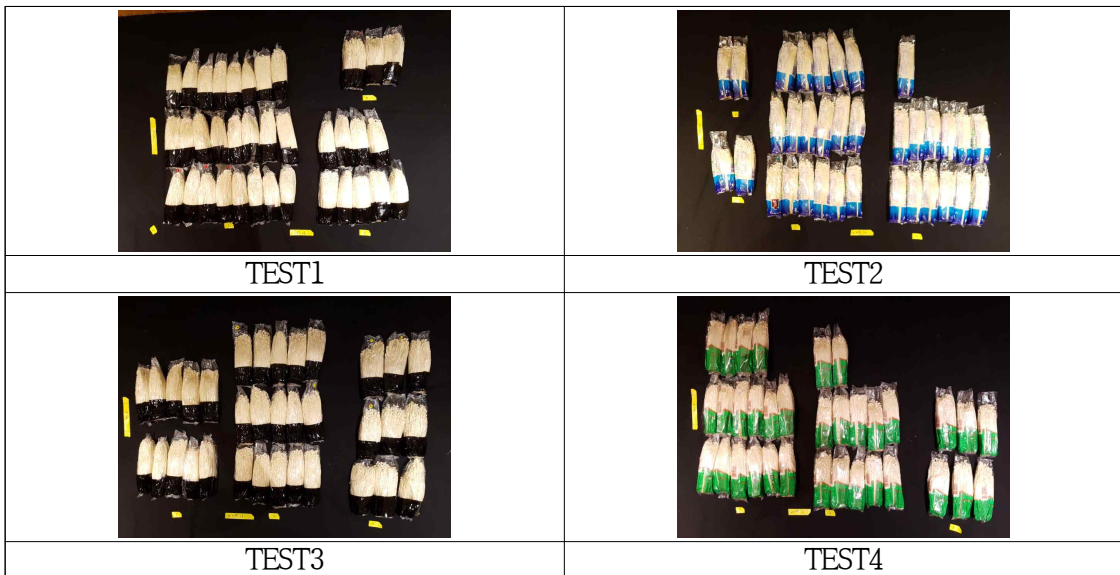
- 접착불량 조사는 두 가지 방법을 이용할 수 있는데, 첫째는 붉은색의 염색침투탐상제를 포장 접착 부위에 분사하여 불완전한 접착부위가 있을 경우 붉은색의 염색제가 베어나오는 것을 관찰하는 방법이며, 두 번째는 물 속에서 진공포장 봉지를 압박하면 불완전 접착부위가 있을 경우 기포

가 발생하는 것을 관찰하는 방법을 사용함

○ 진공풀림도

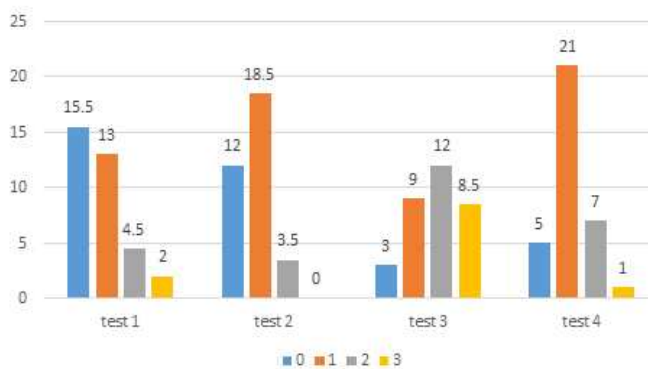


팽이버섯 해상운송 14일차 진공풀림 조사 사진 (왼쪽부터 0, 1, 2, 3 수준)

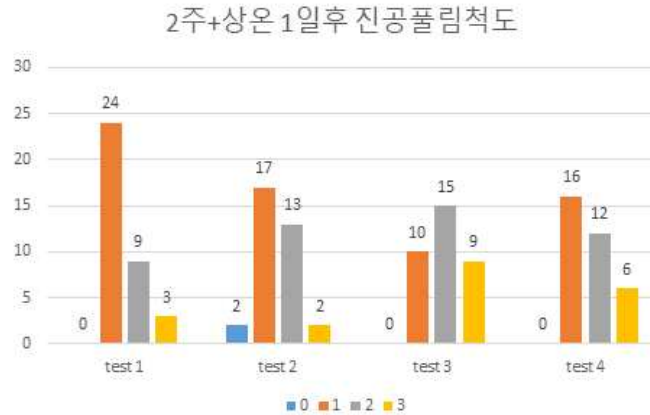


팽이버섯 해상운송 14일차 + 상온유통 1일차 진공풀림 조사 사진 (왼쪽부터 0, 1, 2, 3 수준)

2주후 진공풀림척도 (단위: 개)



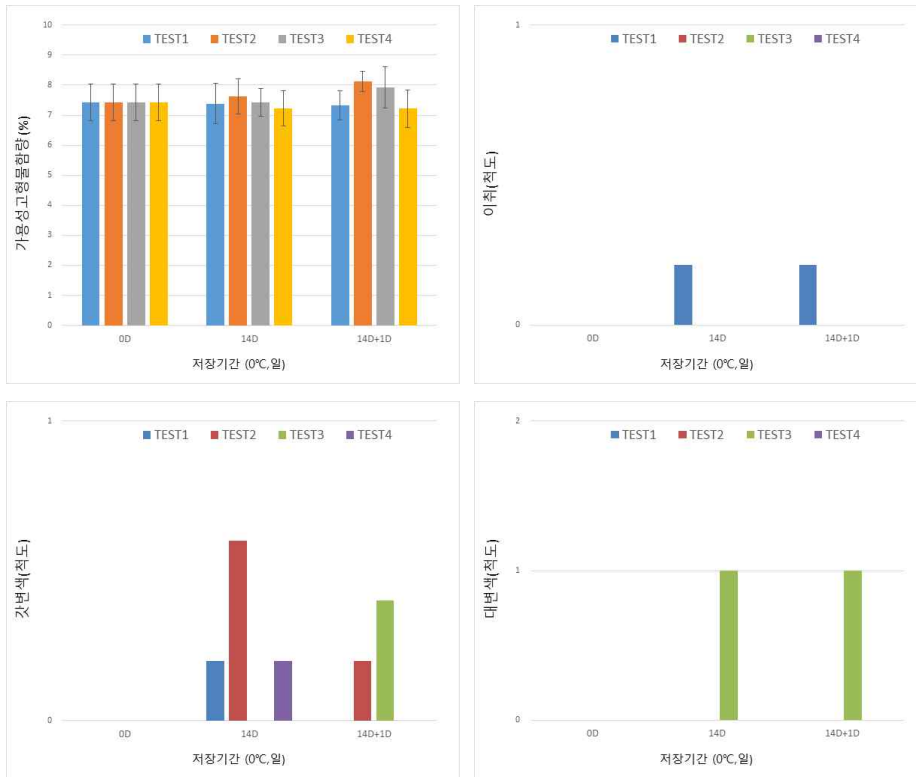
## 팽이버섯 해상운송 14일차 진공폴립 척도



## 팽이버섯 해상운송 14일 + 상온유통 1일차 진공폴립 척도

- 수출직전의 팽이버섯 진공도는 박스 내 0수준 19개, 1수준 16개로 상품성이 우수한 상태였음. 베트남 호치민 도착까지 13일, 컨테이너 검역 및 운송 등 1일이 소요되면서 진공이 점차적으로 해체되기 시작하였음. 상품화 한계수준은 진공도에서는 2수준으로 기준을 설정하여 평가한 결과, 유통 직전의 팽이버섯의 진공도 폴립에 대한 저항성을 1수준이하의 개수로 평가하면 TEST 4, TEST 2, TEST 1, 그리고 TEST 3순서로 나타났음. 이중에 TEST 3필름의 경우 진공도 2수준과 3수준의 비율이 조사집단의 60%를 초과해 상품성이 없는 것으로 판단함. TEST1의 경우 최적 상품수준이 진공도 '0' 수준의 비율이 조사집단의 45%, 비상품화 비율은 19%로 상품성을 정성적으로 판단한다면 TEST1필름 포장기 수출작업 및 해상운송 환경에 적절하였음. 또한 TEST2필름군도 비상품화율이 각각 10% 수준으로 해상운송 2주 수출프로모션에는 TEST1 차기로 적합한 필름임
- 상온 유통 1일차에는 대부분 진공이 해체되면서 상품성이 저하되는 현상이 전반적으로 발생함. 그럼에도 TEST 3필름군을 제외한 3가지 필름 처리군에서는 절반이상의 개체수가 상품성이 유지됨을 확인함. 그중에서 진공도 우수수준인 '1' 수준을 유지한 처리군은 TEST1으로 전체 조사집단의 71%였으며, 이는 2주간 해상운송 직후 조사한 진공도에서 상온유통이 진행되어도 폴립현상이 상당부분 진행되지 않았음을 시사함. TEST 2와 TEST4필름군도 진공도 '1' 수준 이하를 기준으로 상품화율이 각각 55%, 47%로 포장시 포장기계의 접착 및 규격 보완이 진행된다면 더욱 견고하게 탈기포장이 진행될 것임
- TEST3필름군은 포장작업시에도 접착이 잘 이루어지지 않았으며, 수출시 진공도 해체 현상이 가장 빠르게 진행되어 수출 및 포장작업에 부적합한 필름군인 것으로 확인함
- 종합적으로 4가지 필름군에서 진공도를 기준으로 TEST1필름이 2주 운송 및 상온유통1일 기간을 기준으로 선도유지에 가장 탁월하였으며, 이는 대조군으로 사용한 TEAT 4필름보다 진공도 '0' 과 '1' 수준의 상품성 있는 개체수가 약 1.1배에서 1.5배까지 높은 결과였음

○ 가용성고형물함량, 이취, 갯변색, 대변색

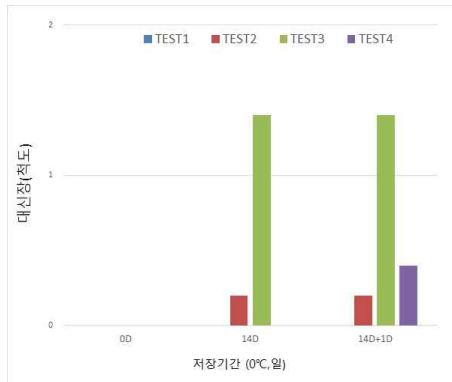
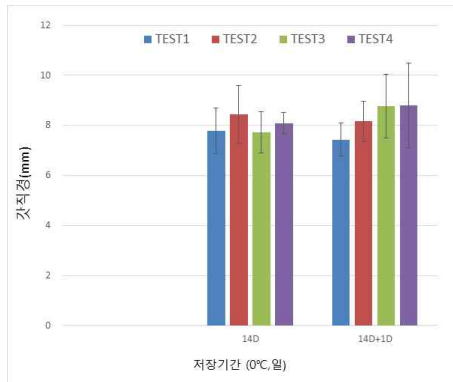


- 해상운송 14일까지는 유의적 차이는 없었음. 그러나 상온유통 1일차에 TEST 1과 TEST 4는 가용성고형물함량이 초기치를 유지한 가운데 TEST 2와 TEST3필름군은 가용성고형물함량이 증가하였고 특히 TEST 2필름군은 유의성을 보이며 가장 높은 가용성고형물함량함량 7.92%이 었음. 대체적으로 가용성고형물함량은 필름처리군에 의한 품질변화가 급진적으로 나타나지 않았으나 TEST2와 TEST3의 경우 상온유통시 포장 불량 및 필름특성 등으로 인한 당알콜 및 가용성고형물함량 함량이 증가한 것으로 사료됨.
- 또한 일부 필름군에서 약간의 알콜취는 있었으나 상품성 저하 수준이 아니었으며 종합적으로 이취는 해상운송 및 상온유통에서 상품성을 저하시키는 수준의 개체군이 발생되지 않음

○ 짓무름, 대경도, 갯직경, 대신장(척도), 종합선도







- 진공 해체가 가장 빠르고 많았던 TEST3필름군에서 갓무름 발생, 대의 신장과 대경도 저하된 개체수가 가장 많았음. 이에 반해 TEST1은 경도 저하, 갓개열, 대의 신장등의 상품성 저하 현상이 나타난 개체수 가장 적거나 없었음. 상온유통시에도 품질면에서의 상품성 평가는 TEST1 필름군의 개체가 가장 높았음.
- 종합선도에서도 가장 상품성이 좋은 필름은 TEST1이었으며, 해당필름으로 포장할 경우 2주간 해상운송 및 상온유통시에도 팽이버섯의 선도유지가 가능하였고 상온유통보다는 실제 베트남 유통환경(대형마트는 6~10°C 유지)에서 선도유지효과가 극대화 될것으로 예상됨.

<팽이버섯 베트남 수출을 위한 맞춤형 기계 및 적합 필름 조건 구명>

○ 실험에 사용한 필름의 특성(KCL)

시험항목	단위	관행(Control)	개선선발(유상, Test)
두께	mm	0.031	0.030
산소투과도	mg/m <sup>2</sup> · day	3,500	4,200
투습도	g/m <sup>2</sup> · day	16.5	17.9
적외선 분광분석(정성분석)	-	주성분 Polypropylene	주성분 Polypropylene

- 관행 필름이 개선선발 필름에 비하여 산소투과도와 투습도가 다소 낮았으며, 주성분은 모두 Polypropylene으로 동일하게 나타남

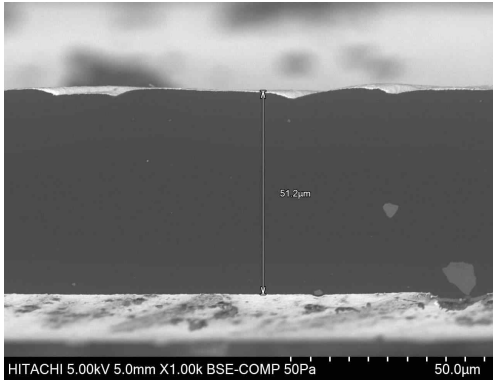
○ 실험에 사용한 필름의 성분분석(이공교역)

원소명	관행(Control)		개선선발(유상, Test)	
	Wt%	Wt%	Wt%	Wt%
C	82.12	83.68	83.65	83.89
Al	0.70		0.06	
Si	0.17	0.18	0.05	0.07
K	0.09	0.12		
Ca	0.10	0.11		
S		0.10	0.05	0.07
Cl		0.10	0.15	0.13
Ti	0.20	0.24	0.97	0.93
Cr	2.14	1.88	1.67	1.75
Mn	0.25	0.22	0.21	0.20
Fe	7.71	6.74	6.07	6.21
Ni	1.00	0.88	0.78	0.73
Pt	5.51	5.60	6.33	6.04
Cu		0.14		
Total	100.00		100.00	100.00

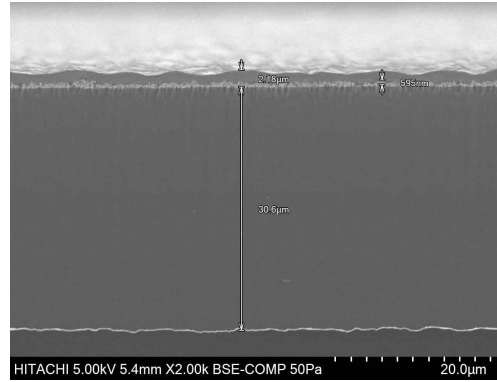
- 관행 필름의 개선선발 필름에 비하여 K과 Ca이 미량 함유되어 있었으며 개선선발 필름은 Ti

함량이 다소 높게 함유되어 있는 것으로 나타남

관행(Control)

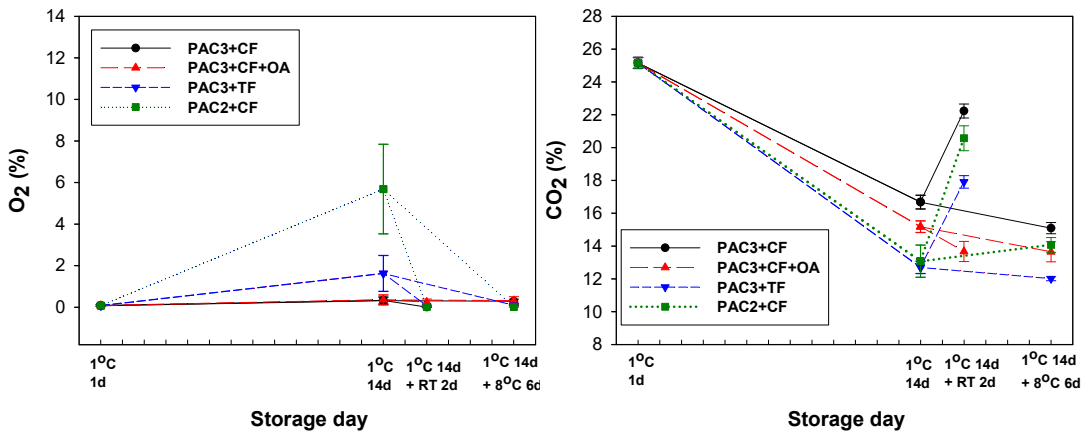


개선선발(유상, Test)

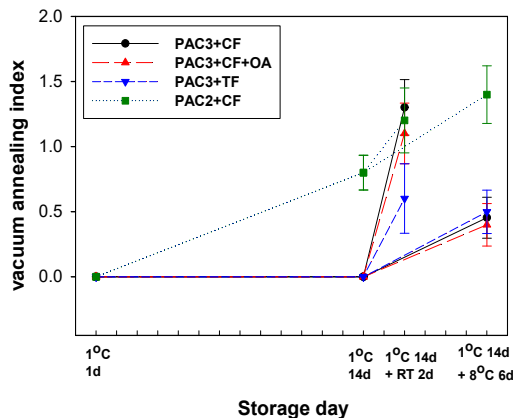


- 관행 필름의 층구조는 단층으로 보이며, 개선선발 필름의 층구조는 3층으로 뚜렷이 구별이 되었음(30.6 $\mu$ m/595nm/2.18 $\mu$ m).
- 필름 두께는 관행은 51.2 $\mu$ m 개선선발 필름은 32.5 $\mu$ m로 KCL의 분석 결과와 차이가 있어 확인이 필요함

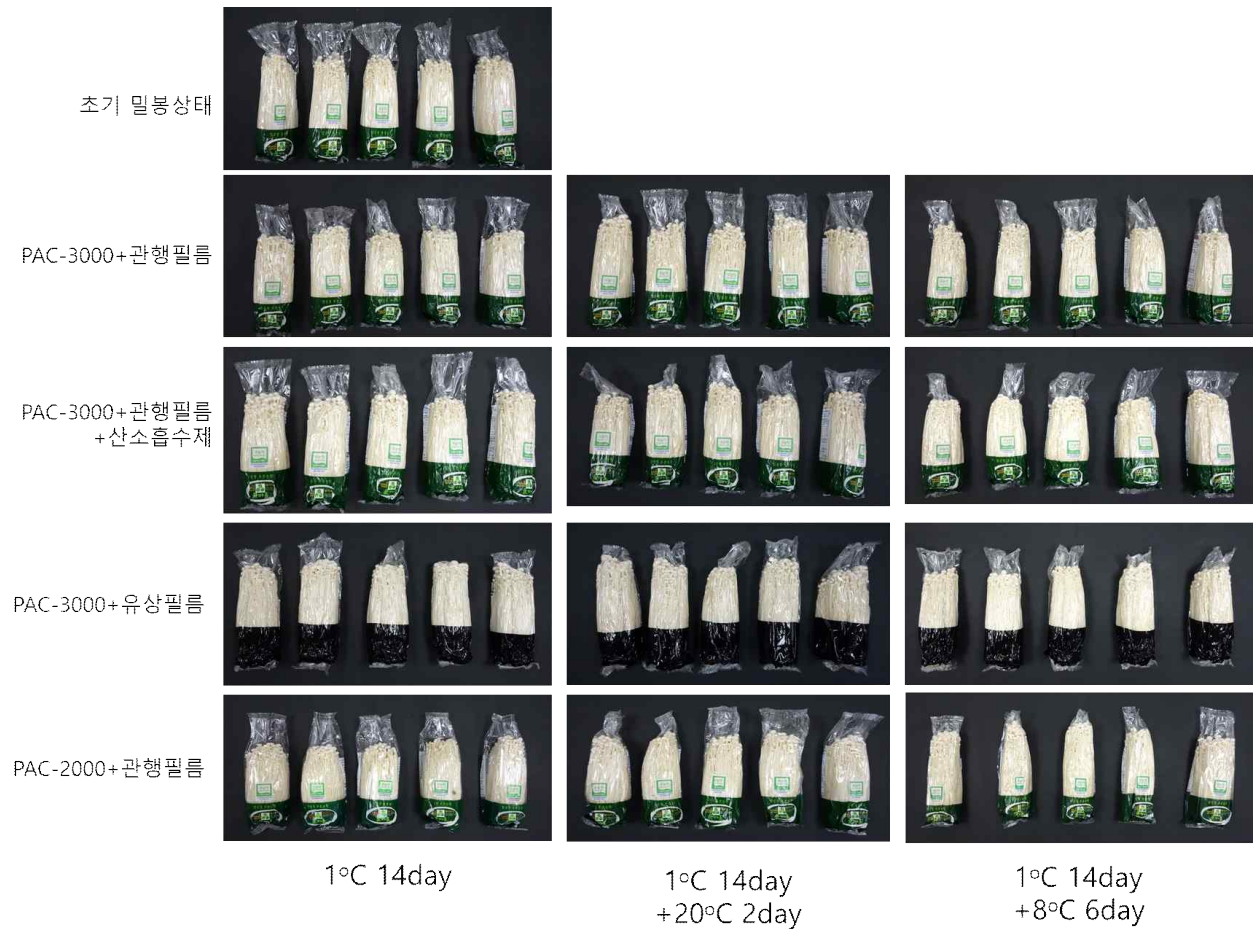
○ 포장내 산소, 이산화탄소 농도 조성, 포장 진공플림 정도



팬이버섯 처리별 포장 내부 산소 및 이산화탄소 농도



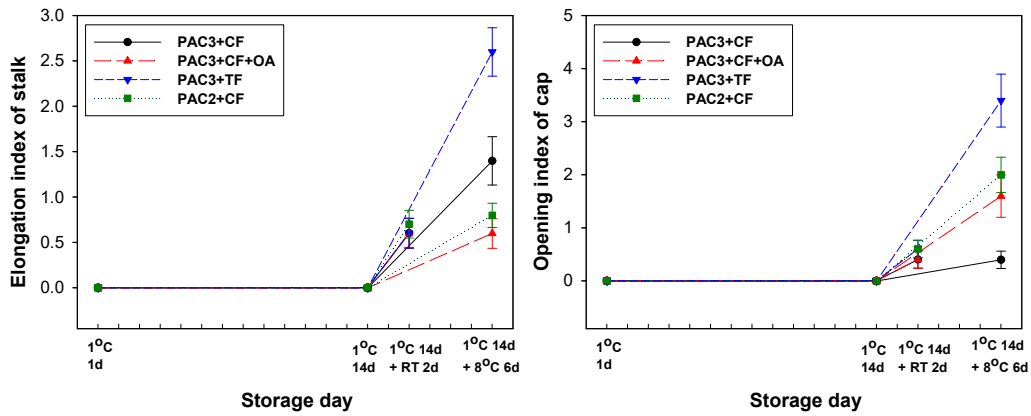
팬이 포장품의 진공플림 지수



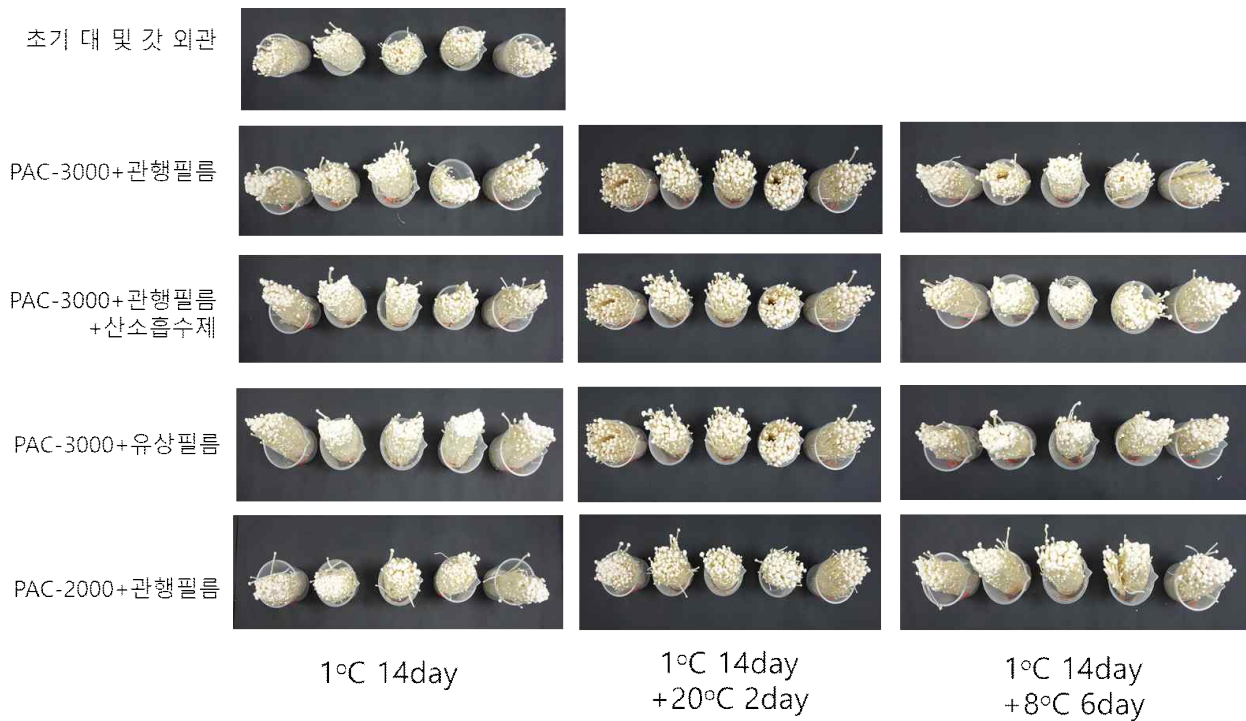
팽이 포장기 및 포장방법별 진공풀림 정도

- 포장기계 및 포장별 처리 직후 포장 내부의 산소와 이산화탄소 농도는 모든처리구에서 각각 0%와 25%로 나타나 포장직후 호흡이 억제되며 포장재의 진공상태가 잘 유지됨을 알 수 있었음
- 처리후 1°C에 저장 2주째 기존 포장기계 PAC-2000으로 관행필름으로 밀봉한 팽이 포장재 내부의 산소는 약 6%로 높아지고 이산화탄소 농도는 약 13%로 낮아졌는데, 이는 진공풀림 현상이 발생한 것을 의미함. PAC-3000으로 포장한 처리구는 1°C 저장 2주째까지 진공풀림 현상이 발생하지 않았고, 20°C 보관 2일째에도 진공풀림 지수가 가장 낮았고, 8°C 보관 6일째에도 관행 포장기로 포장처리구와 비교시 낮게 유지되었음
- 1°C에서 2주간 보관한 후 유통수명을 추정하기 위해 20°C에서 2일 그리고 8°C에서 6일 보관한 결과 20°C에서 2일 보관한 팽이포장재 내부의 산소와 이산화탄소 농도는 저장기간과는 다르게 급격히 올라간 온도로 인해 호흡이 상승하여 산소농도는 0%에 근접하였고 이산화탄소 농도는 모든 처리구에서 약 17~23%로 상승하였고, 8°C에서 6일 보관한 팽이포장재 내부의 산소는 약 0%에 근접하였고 이산화탄소 농도는 PAC-3000으로 밀봉한 세 처리구들은 20°C 유통온도처리구와는 다르게 1°C 2주 저장했을때의 이산화탄소 농도보다 낮아졌으나 PAC-2000으로 밀봉시에는 다소 높아졌음

○ 대 신장 및 갓 개열



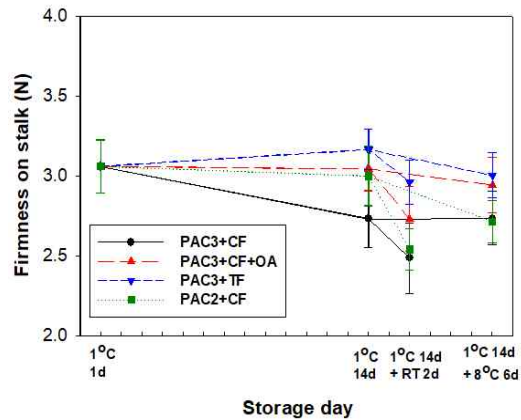
밀봉 포장 팡이의 대 신장 및 갓 개열 지수



밀봉 포장 팡이의 저장 및 유통 조건별 대 신장 및 갓 개열 정도

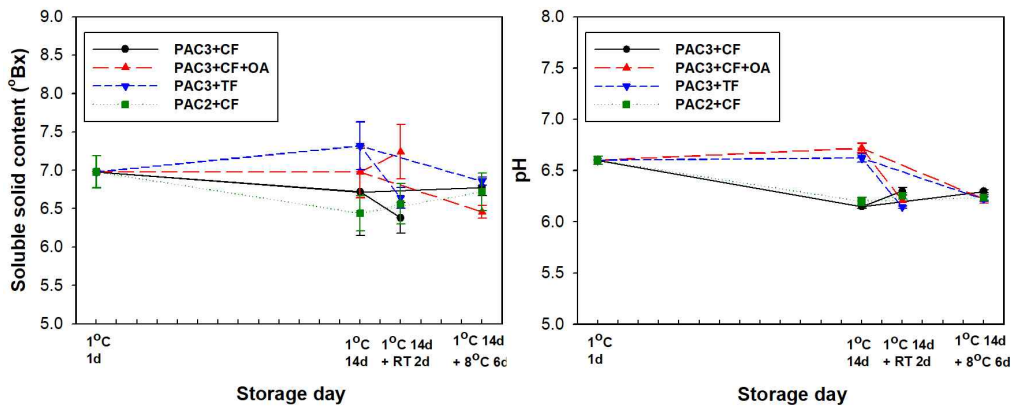
- 포장기계 및 포장방법별 팡이 진공포장 후 1°C 저온저장 중 대와 갓은 신장 및 개열이 일어나지 않고 품질이 잘 유지되었음. 1°C 저장 14일째 꺼내어 20°C 유통 2일째에는 대 신장과 갓 개열이 진행되었는데 관행포장기+관행필름 처리구에서 약간 빠른 경향을 보였음. 1°C 저장 14일째 꺼내어 8°C 에서 6일 보관시에는 PAC-3000포장기+유상필름 처리구에서 대 신장과 갓 개열 지수가 가장 높았음

○ 경도 : 대의 경도



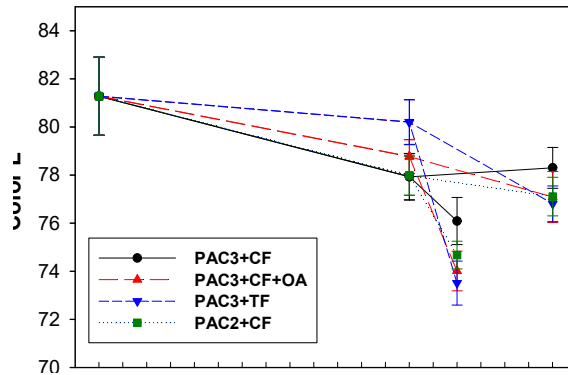
- 팽이의 대의 경도는 PAC-3000포장기 + 유상필름 처리구에서 저온저장 기간 및 유통 기간에도 가장 높게 유지되었고 이어 PAC-3000포장기 + 관행필름 + 산소흡수제 처리구가 높았음. PAC-3000포장기+관행필름 처리구의 경도는 네 처리구들 중 가장 낮았으나 경도의 범위가 약 2.5~3.3N의 범위로 상품성에는 크게 영향을 미치지 않은 것으로 추론할 수 있음

○ 가용성 고형물, pH 함량



- 팽이 포장기계 및 포장방법별 처리후 저온저장 및 유통시 가용성고형물 함량은 약 6.4~7.3° Brix 범위였고, pH는 약 6.2~6.7의 범위로 처리별로 식미에는 큰 영향을 미치지 않을 것으로 예측됨

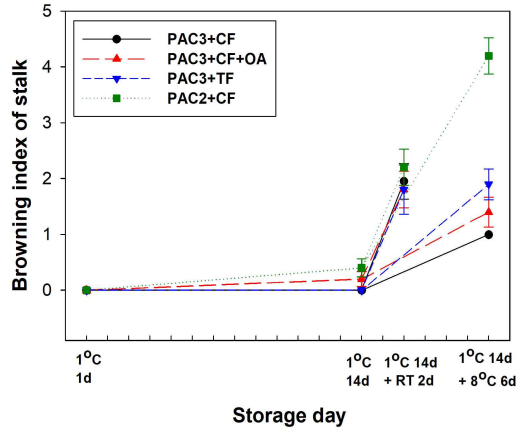
○ 색도 변화 : 대의 색도



- 빵이 저장기간이 경과할수록 명도는 감소하고, a\*값은 어느정도 유사하게 유지되면, b\*값은 증가하는 것으로 나타남
- 처리후 1℃ 저온저장기간에는 PAC-3000포장기+유상필름 처리구의 명도가 가장 높게 유지되었으나 이후 유통기간에는 다른 처리구에 비해 명도가 더 빠르게 낮아졌음
- a\*값은 -1.7~-1.1 사이로 처리간 그리고 저장기간별 큰 차이는 발생하지 않았음
- b\*값은 관행포장기+관행필름 처리구가 저온 저장시 가장 높은 값을 보였고, 다른 세 처리구들은 b\*값이 보다 느리게 증가하였으나 처리간 유사한 값을 보였음. 1℃ 저장 14일째 꺼내어 20℃에서 2일 보관한 빵의 b\*값은 1℃ 저장때보다 약간 증가하였으나 유의차는 크지 않았음. 1℃ 저장 14일째 꺼내어 8℃에서 6일 보관한 빵이는 관행포장기+관행필름 처리구에서 b\*값이 가장 급격히 증가하였고, 이어 PAC-3000포장기 + 유상필름 처리구가 높았으며 PAC-3000포장기+관행필름+산소흡수제 처리구가 가장 낮은 b\*값을 보여 산소흡수제가 b\*값을 유지하는데 도움을 줄 수 있었음

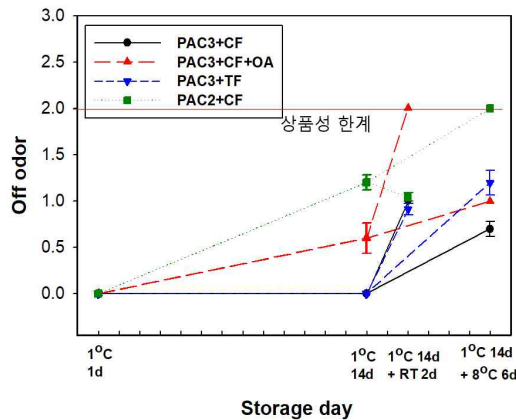


○ 색도 관능평가



- 팽이 포장기계 및 포장방법별로 저온 저장 및 유통 중 색도 변화를 관능평가한 결과 팽이의 경우 갈변이 주로 일어나며, 1°C 저장 14일째, 그리고 이후 20°C 보관 2일째에는 처리간 큰 유의차는 없었으나 관행기계+관행필름 처리구에서 다른 처리구들에 비해 갈변지수가 약간 높았으며, 8°C 유통 6일째에는 관행포장기+관행필름 처리구에서 갈변지수가 가장 높았고, PAC-3000포장기 + 관행필름 처리구의 갈변지수가 가장 낮았음

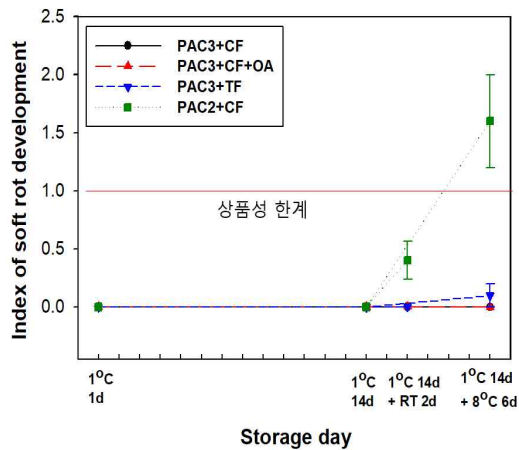
○ 이취, 부패(짓무름) 발생



팽이 포장기계 종류 및 포장방법별 저온 저장 및 유통 중 이취 발생

- 포장지 산소농도가 감소할 때 발생하는 이취는 1°C 저장 2주째까지는 상품성 이내로 이취가 나지 않거나 매우 약하게 발생하여 밀봉장한 팽이의 1°C 저장시 이취는 2주동안 상품성에 영향을 미치지 않음을 알 수 있었음. 그러나 PAC-3000을 이용하여 관행필름에 산소흡수제를 투입하여 밀봉한 처리구는 20°C 2일째, 그리고 관행포장기+관행필름처리구는 8°C 에서 6일째 이취지수가 2에 근접하여 상품성을 잃었음
- 포장방법별 조사일별 이취를 비교시, 1°C 에서 2주 보관시 관행기계+관행필름으로 밀봉한 팽이의 이취지수가 가장 높았고, 이어 PAC-3000포장기+관행필름+산소흡수제를 투입한 처리구의 이취가 높아 산소흡수제는 상온유통중 이취를 억제할 수 없는 것으로 나타남
- 1°C 저장 14일째 꺼내어 20°C 에 2일 보관한 팽이에서는 PAC-3000포장기 + 관행필름 + 산소흡수제 처리구의 이취지수가 가장 높았고 나머지 세 처리구는 저온저장때보다는 이취지수가 높아졌고 이취지수에는 유의차가 없었음
- 1°C 저장 14일째 꺼내어 8°C 에서 6일간 보관한 팽이에서는 관행포장기계+관행필름에서 이취지수가 가장 높았고, 이어 PAC-3000포장기+유상필름 처리구, PAC-3000포장기 + 관행필름 +

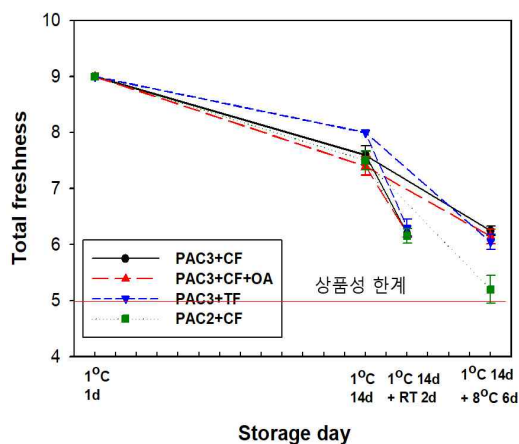
산소흡수제 처리구 순으로 높았고, PAC-3000+관행필름 처리구가 가장 낮은 이취지수를 보였으나 관행포장기계사용 처리구를 제외한 처리구는 이취지수가 2 이하로 상품성에 영향을 미치지 않았음



팽이 포장기계 종류 및 포장방법별 저온 저장 및 상온 유통시 무름 증상 발생

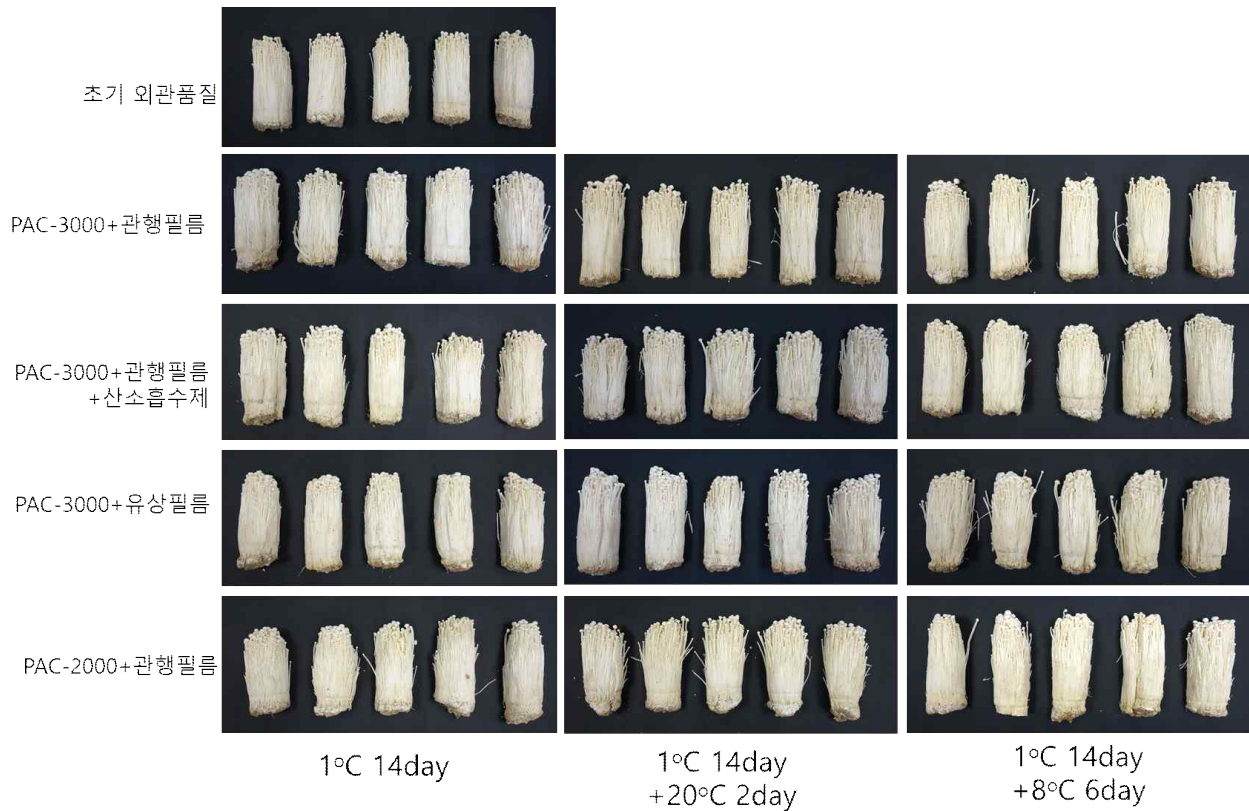
- 밀봉포장한 팡이의 1°C 저온저장기간 동안에는 무름증상이 발생하지 않았음. 20°C 2일 보관 시에는 관행포장기+관행필름 처리구에서 무름증상이 발생하였고 다른 3처리구는 발생하지 않았음. 8°C 보관 6일째에는 관행포장기+관행필름 처리구의 무름증상이 상품성 한계를 벗어나 상품성을 잃었으며, 이어 PAC-3000포장기+유상필름에서 무름이 살짝 발생하였고 PAC-3000포장기 + 관행필름 처리구와 PAC-3000포장기+관행필름+산소흡수제 처리구에서는 무름이 발생하지 않았으나 세 처리구 모두 상품성 한계 이내의 범위였음

○ 종합 선도



팽이 포장기계 종류 및 포장방법별 저온 저장 및 상온유통시 종합선도지수

- 팡이 밀봉포장 처리구별 종합선도 지수를 분석한 결과, 저온저장 2주째까지는 PAC-3000포장기+유상필름 처리구의 선도가 다른 처리구에 비해 약간 높게 나타났음.
- 20°C 보관 2일째 종합선도는 처리구별로 유의차는 없었고 모든 처리구에서 상품성 이내의 선도를 보였음. 8°C 보관 6일째에는 PAC-3000포장기로 밀봉처리한 세 처리구가 유사한 종합선도지수로 관행포장기+관행필름 처리구의 종합선도지수보다 높았음



팽이 포장기계 및 포장방법별 외관품질 차이

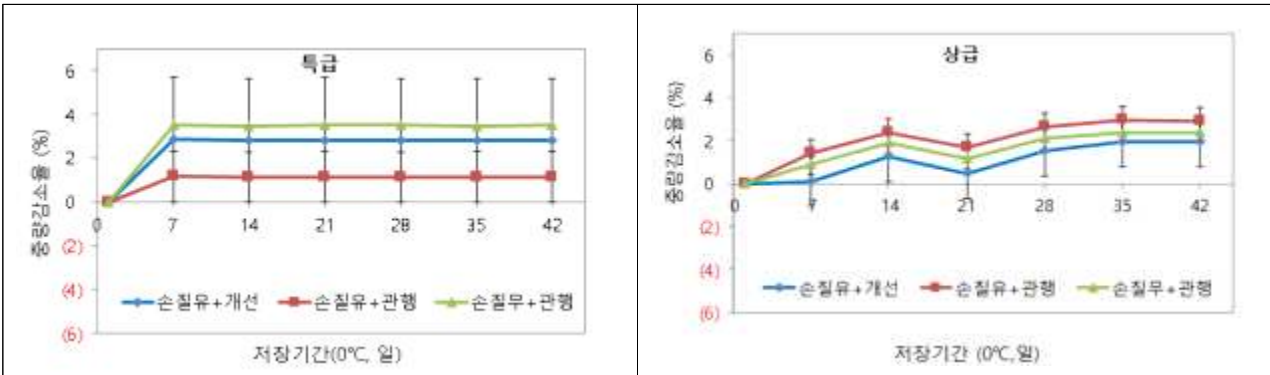
○ 결과요약

- 베트남 시장 맞춤형 팡이버섯 진공포장시 진공 유지 기술 개발의 일환으로 기존 실험에서 선발된 포장필름의 케이머쉬 포장기계에 대한 적용효과를 검증하고자 21년 12월 2일(목) 호남버섯(전남 나주시 노안면)에서 생산한 팡이버섯을 이용하여 포장기계 및 필름 종류에 따른 포장방법을 현장실험하였음. 팡이버섯의 이취, 색도, 무름증, 갓 개열 및 줄기 신장 등 이화학적 품질 평가와 관능평가를 종합하여 종합선도지수를 평가한 결과, 1°C 저온저장 2주째까지는 PAC-3000 포장기+유상필름 처리구의 선도가 다른 처리구에 비해 높게 나타났고, 1°C 보관한 팡이를 2주째 꺼내어 20°C 유통온도로 2일 경과시 종합선도는 처리구별로 유의차는 없었으며 모든 처리구에서 상품성 이내의 선도를 보인 반면, 1°C 보관한 팡이를 2주째 꺼내어 8°C 유통온도로 6일 경과시에는 PAC-3000포장기로 밀봉처리한 세 처리구들의 종합선도지수가 관행포장기+관행필름 처리구의 종합선도지수에 비해 유사하게 높은 값을 보였음. 특히 PAC-3000포장기를 이용하여 유상필름으로 팡이버섯을 진공포장한 처리구의 진공풀림이 저온저장 기간 중 그리고 상온 보관 중에도 가장 낮아 밀봉이 잘 유지되었고, 8°C 보관 6일째에도 관행포장기 보다 낮은 진공풀림현상을 보였음

□ 큰느타리 상품성 향상을 위한 MA 포장기술 개발

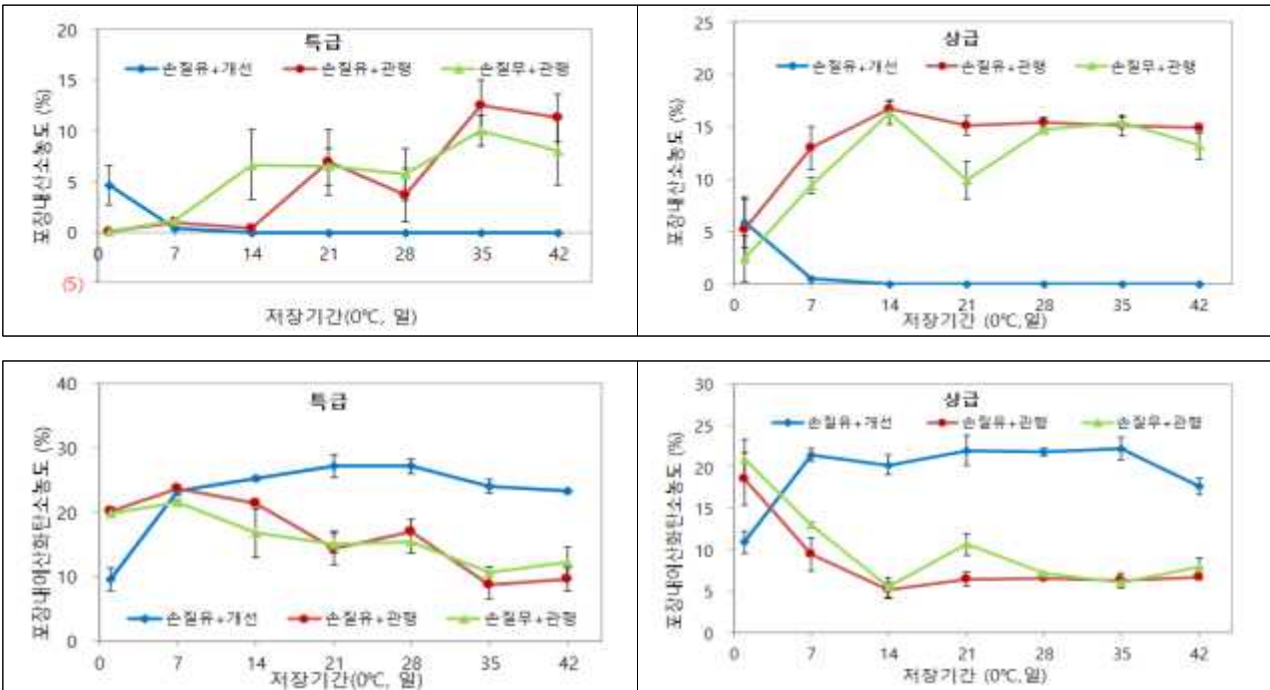
<큰느타리 소포장시 품질등급, 손질유무 및 포장방법에 따른 0°C 저장 중 품질 변화>

○ 중량감소율



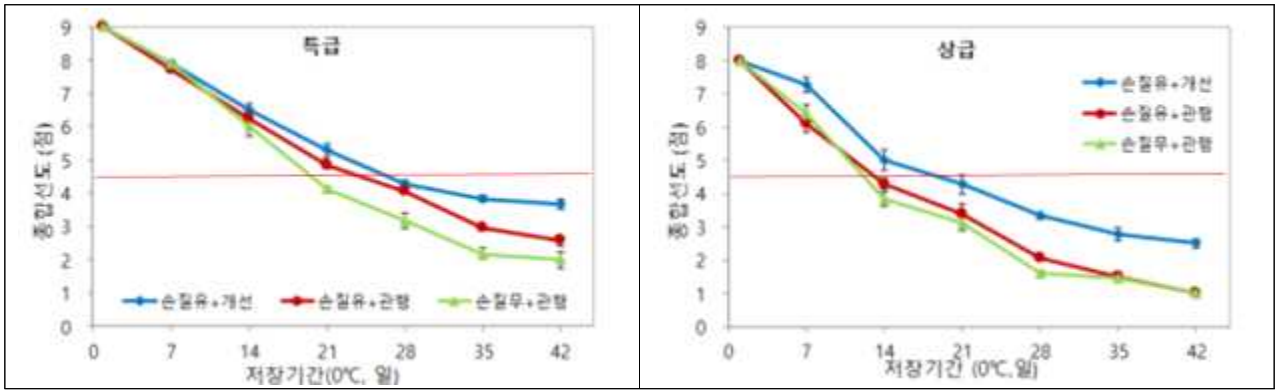
- 큰느타리 특급은 모든 처리구에서 42일의 저장기간 동안 평균 4% 이하의 중량감소율을 보였다. 무손질 관행 끈묶음포장구, 손질 후 용기밀봉포장구, 손질후 관행 끈묶음포장구의 순으로 중량감소율이 높았음
- 큰느타리 상급은 모든 처리구에서 42일 저장기간동안 평균 3% 이하의 중량감소율을 보였다. 손질 후 관행 끈묶음포장구, 무손질 관행 끈묶음포장구, 손질 후 용기밀봉포장 순으로 중량감소율이 높았음

○ 포장내부 기체조성 변화



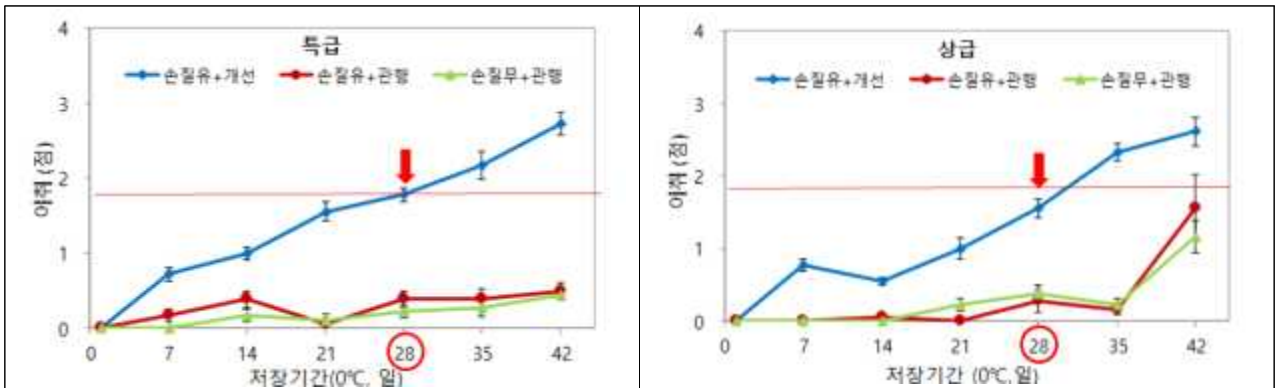
- 용기밀봉처리구는 저장기간 경과에 따라 산소 농도는 낮아지고 이산화탄소 농도는 높아짐. 관행 끈묶음 포장시에는 저장기간 경과에 따라 산소농도는 급격히 증가되고 이산화탄소 농도는 낮아져 포장의 MA효과가 없이 외부공기 유입이 자유로운 것으로 나타남

○ 종합선도 변화



- 이취, 갈변 부패 등 품질을 고려한 종합 선도는 손질후 용기밀봉포장, 손질후 관행 끈묵음 포장, 무손질에 관행 끈묵음포장순으로 높았음
- 종합선도 4.5이상을 상품성 유지기간으로 볼 때, 특급 큰느타리의 각처리별 저장한계일은 손질후 용기밀봉처리구가 약 25일, 손질후 관행 끈묵음처리구는 약 23일, 무손질 관행 끈묵음처리구는 약 20일이었고, 상급 큰느타리는 손질후 용기밀봉처리구가 약 18일, 손질후 관행 끈묵음처리구가 약13일, 무손질 관행 끈묵음처리구는 약 12일이었음

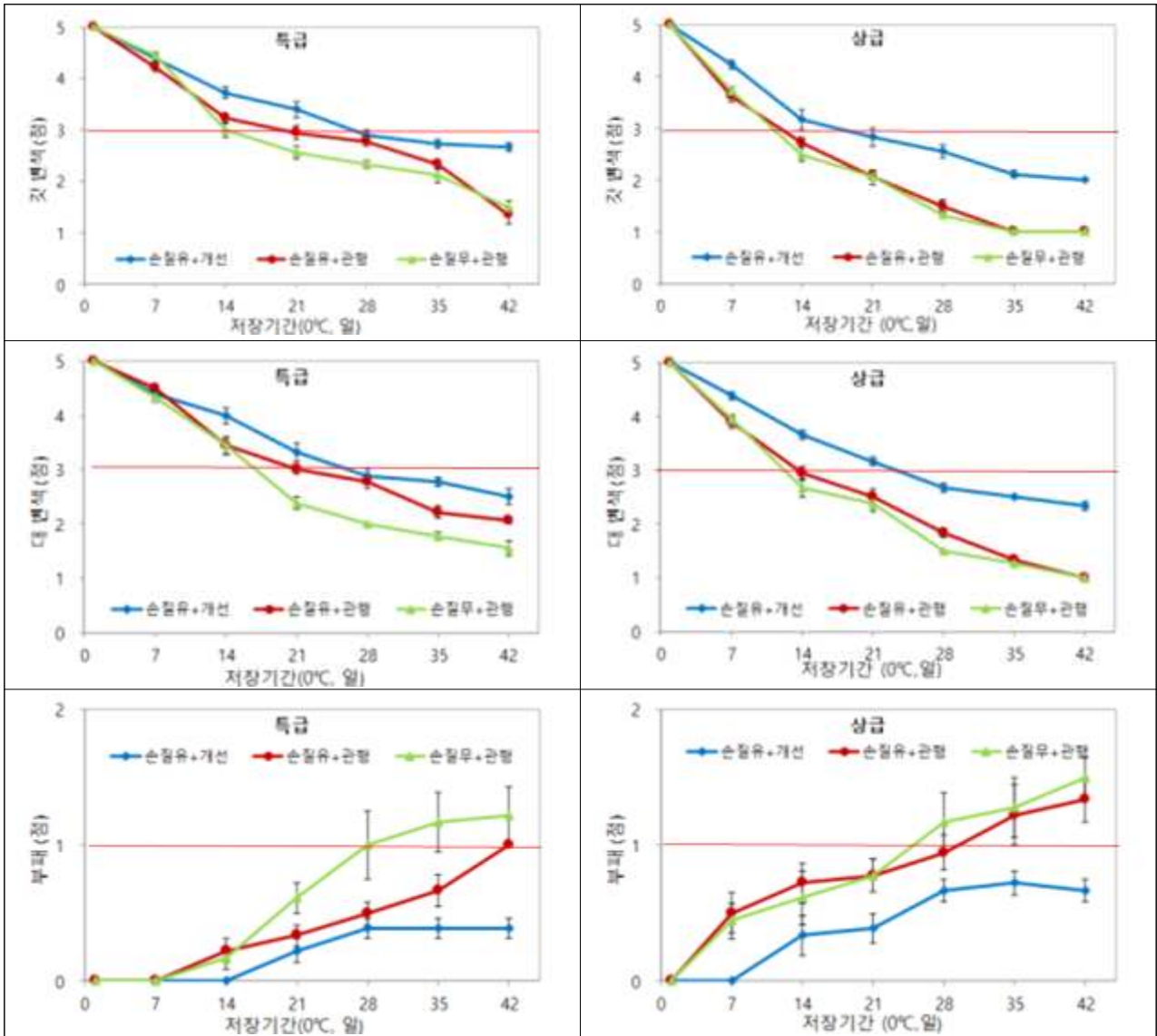
○ 이취 발생



- 포장내부 산소농도가 급격히 감소한 용기밀봉포장구에서 관행 끈묵음 포장방식에 비해 이취발생이 높았음. 큰느타리의 이취로 인한 상품성 한계기간은 용기밀봉포장시 28일, 관행 끈묵음 포장시 저장말기까지 이취는 없었음

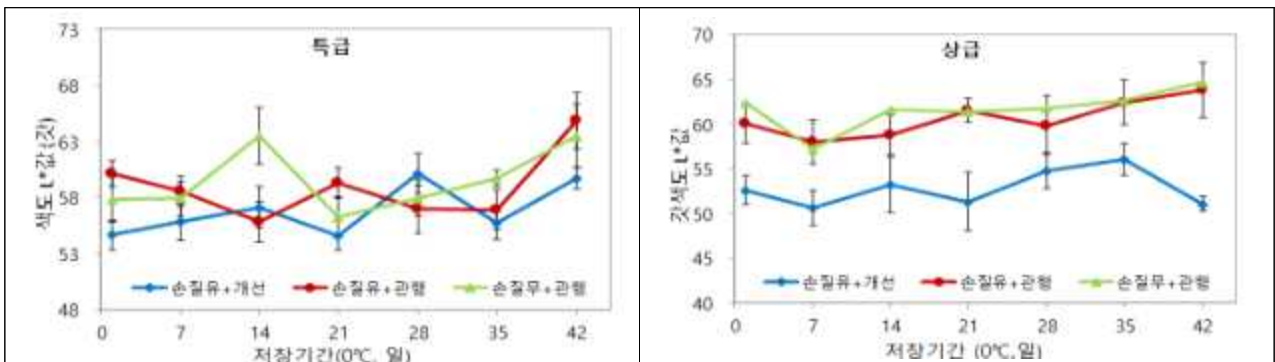
○ 큰느타리의 손질유무, 포장방법에 따른 저장 중 관능품질 변화



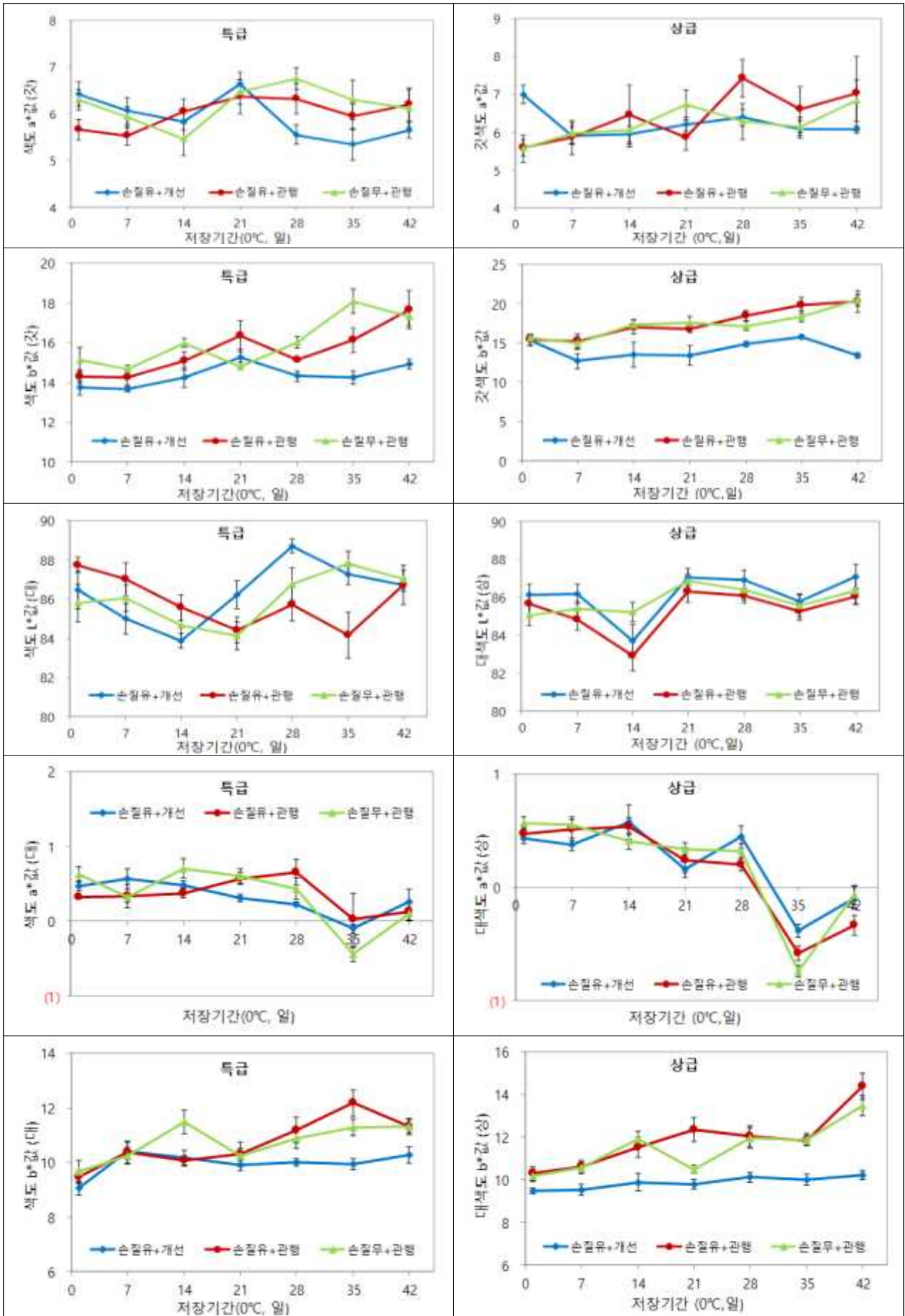


- 갓변색, 대변색 : 손질후 용기밀봉포장, 손질후 관행 끈묶음포장, 무손질 관행 끈묶음포장 순으로 품질 저하 속도가 느렸음.
- 부패는 무손질 관행 끈묶음포장 > 손질 후 관행 끈묶음포장 > 손질 후 개선 용기밀봉포장 순으로 빠르게 높아졌음. 부패육안 관찰에 의한 저장 한계일은 손질후 개선 용기밀봉포장 시 42일, 무손실 관행끈묶음포장시 28일이었음
- 부패에 의한 상품성 손실보다 갓과 대 변색에 의한 손실이 더 빨리 일어났음. 대와 갓은 거의 동일한 시기와 속력으로 변색이 진행되었음

○ 큰느타리의 손질유무, 포장방법에 따른 저장 중 색도 변화





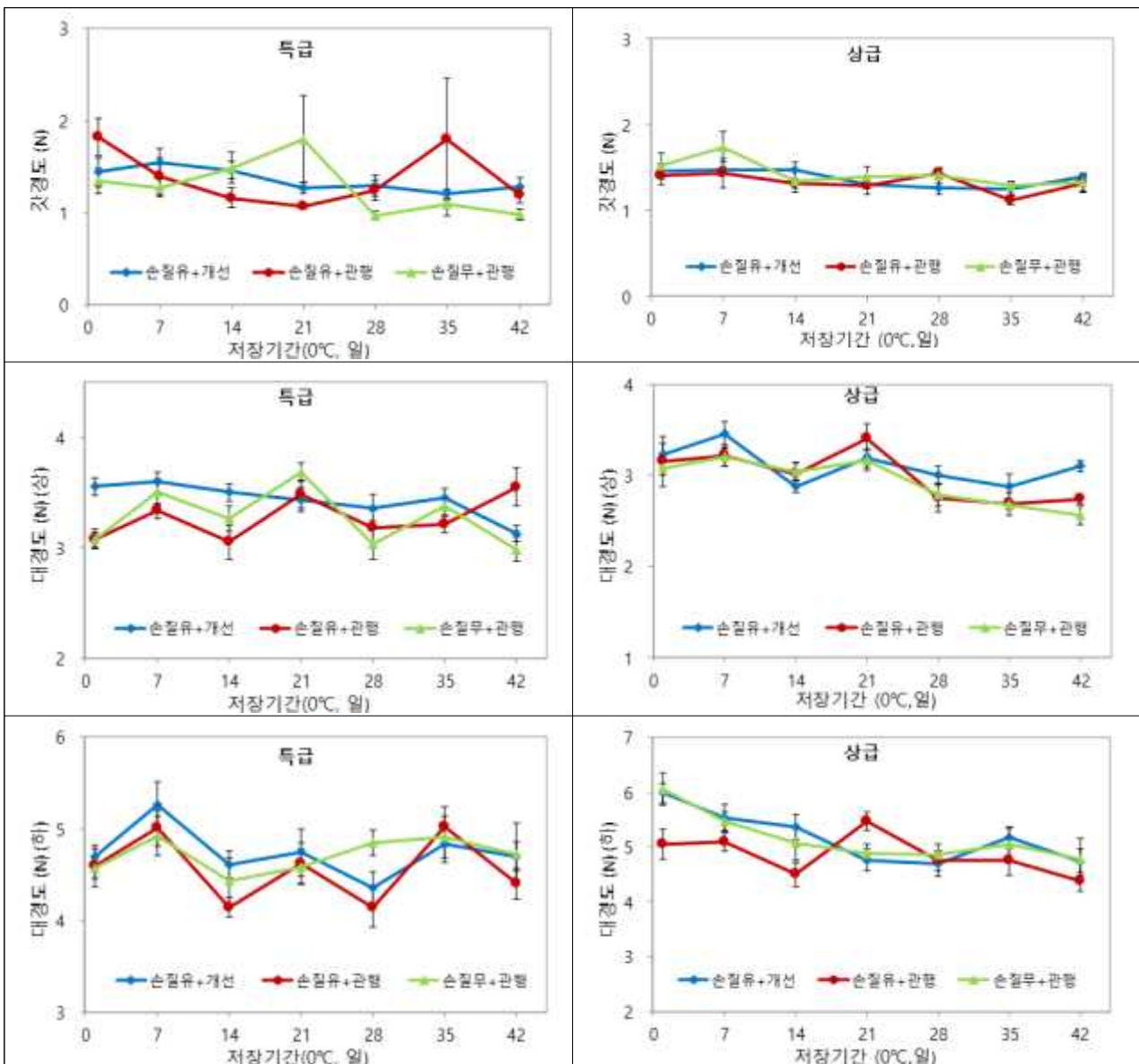


- 큰노타리 저장 중 갖의 명도와 a\*값(green-red)은 저장 기간에 따른 유의차는 없었음. b값 (blue-yellow)은 저장기간 경과에 따라 높아졌고, 손질후 용기밀봉포장에서 b값의 변화가

가장 적어 색도가 유지되는 것으로 나타났음

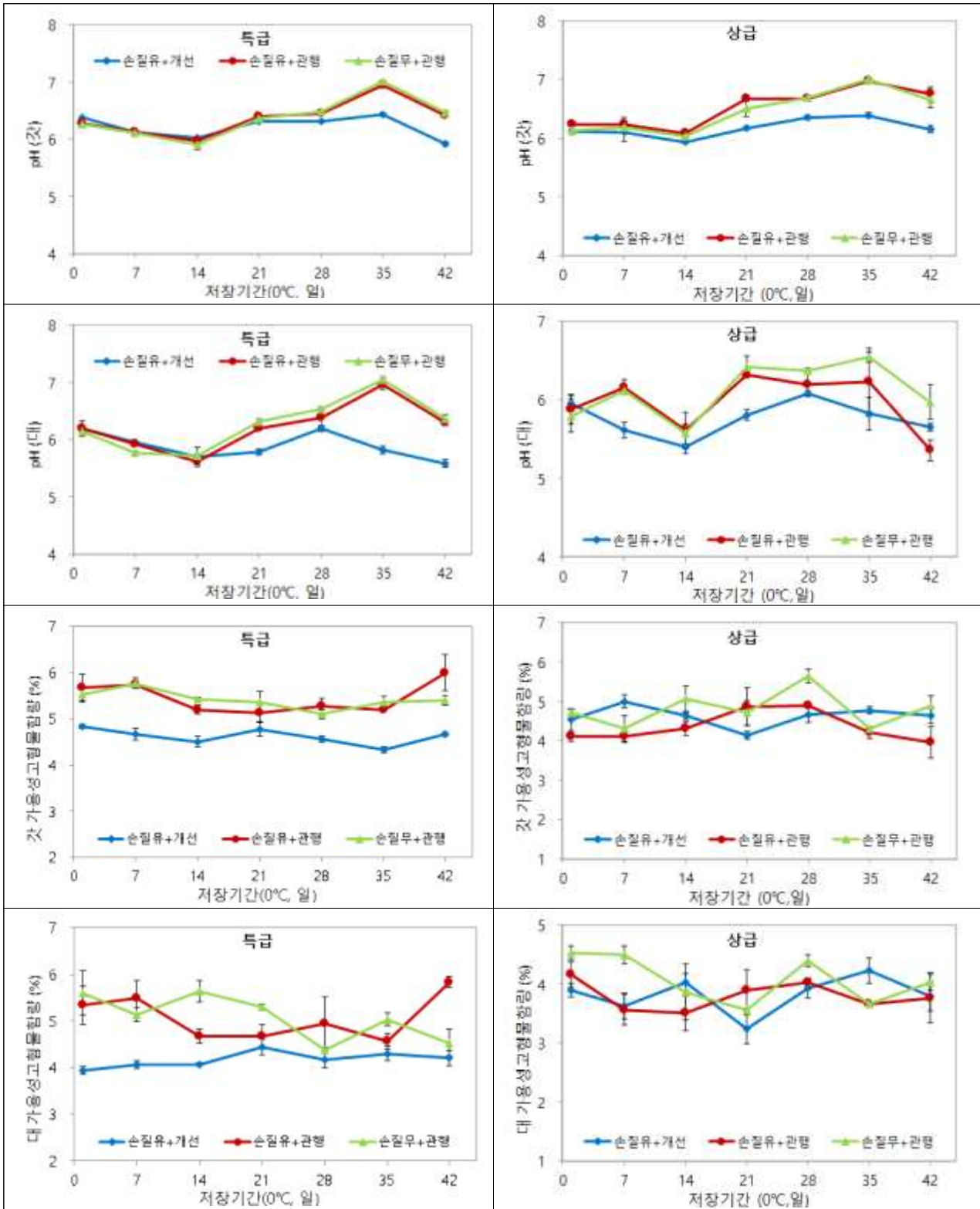
- 대의 명도는 저장 14일째까지는 감소하다가 이후 증가하였고 a\*값은 일정하게 유지되다 저장 말기 급격하게 감소하였는데, 이는 품질 열화에 의한 색백화가 반영된 것임/ 대의 b\*값은 저장기간 경과에 따라 서서히 높아졌는데, 손질후 용기밀봉포장시 가장 진행속도가 느리게 나타나 색도를 유지하였음
- 잣의 Hue angle은 저장 기간 경과에 따라 증가하는 경향이었고, 대의 Hue angle은 상품성이 저하되면서 감소하는 경향을 나타내었는데, 저장 3~4주째 대의 hue angle이 급격하게 떨어져 상품성의 감소를 나타내었음. 저장 후기의 Hue angle의 감소는 a\*값의 급격한 감소와 b\*값의 증가의 결과임.

○ 큰느타리의 손질유무, 포장방법에 따른 저장 중 경도 변화



- 잣과 대의 경도는 모든 처리구에서 저장기간 동안 상품성 범위 이내였음

○ 큰느타리의 저장 기간 경과에 따른 산도 및 고형성고형물 함량 변화

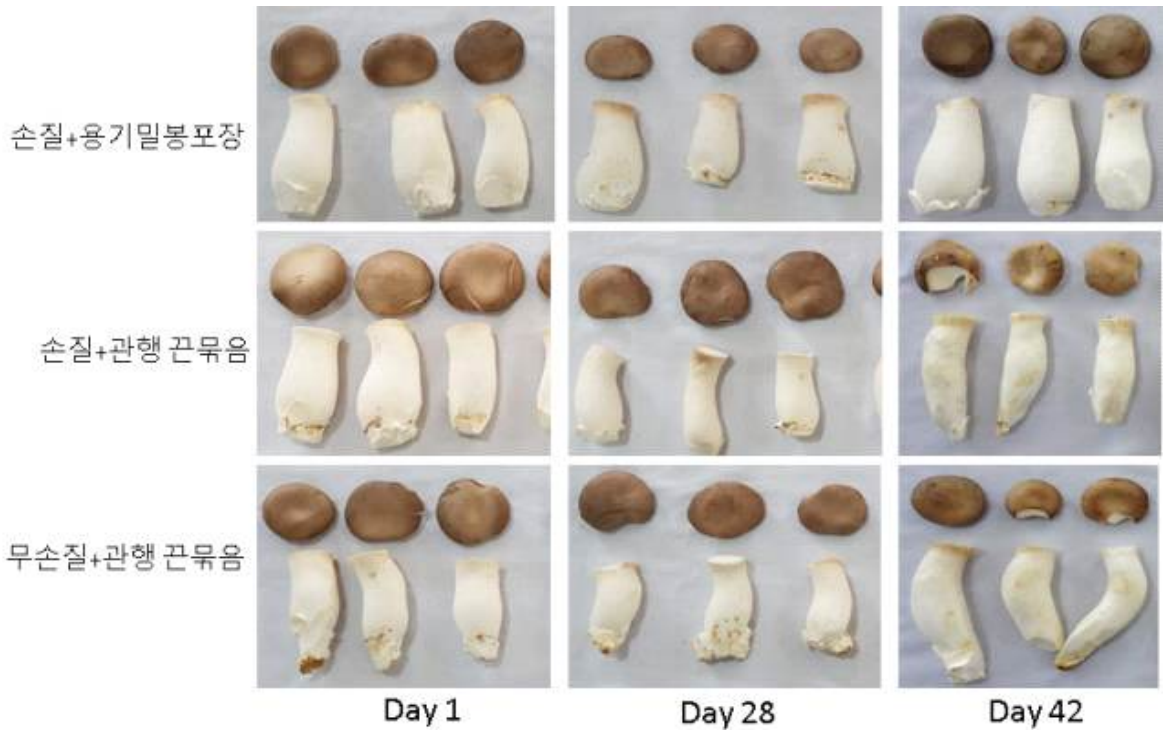


- 잣과 대의 산도는 품질저하와 더불어 서서히 증가하다가 저장말기 감소하는 경향이있음
- 가용성고형물 함량은 저장기간 경과에 따른 유의차는 관찰되지 않았는데, 이는 개체차가 컸던 것으로 추론됨

○ 큰느타리 품질등급, 손질유무, 포장방법에 따른 저장 한계일

조사항목	손질+용기밀봉포장		손질+관행 끈묶음		무손질+관행 끈묶음	
	특	상	특	상	특	상
종합선도	25	<u>18</u>	23	<u>13</u>	20	<u>12</u>
이취	28	30	42	42	42	42
갓 변색	28	<u>18</u>	<u>21</u>	<u>13</u>	<u>14</u>	<u>12</u>
대 변색	<u>25</u>	23	<u>21</u>	14	17	<u>12</u>
부패	>42	>42	42	30	28	26
Hue angle(°)	28	35	28	32	28	27
저장한계일	<b>25일</b>	<b>18일</b>	<b>21일</b>	<b>13일</b>	<b>14일</b>	<b>12일</b>

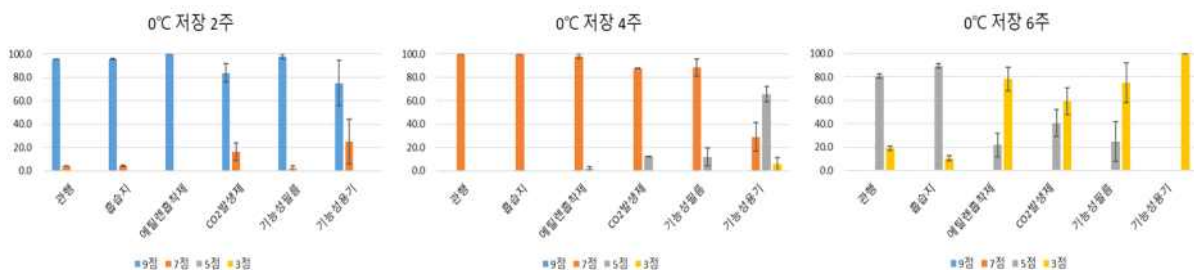
- 큰느타리 품질 등급에 따른 저장성 : 특품이 상품보다 높았음
- 대와 배지 경계면 절단손질의 유무에 따른 저장성 : 손질구가 무손질구보다 저장기간이 길었음
- 포장방법에 따른 저장성 : 용기밀봉포장 처리가 관행끈묶음보다 저장성이 높았음
- 큰느타리의 저장한계기에 가장 큰 영향을 미치는 품질요인은 갓과 대의 변색이었음



큰느타리의 손질유무 및 포장방법에 따른 저장 말기 외관 품질

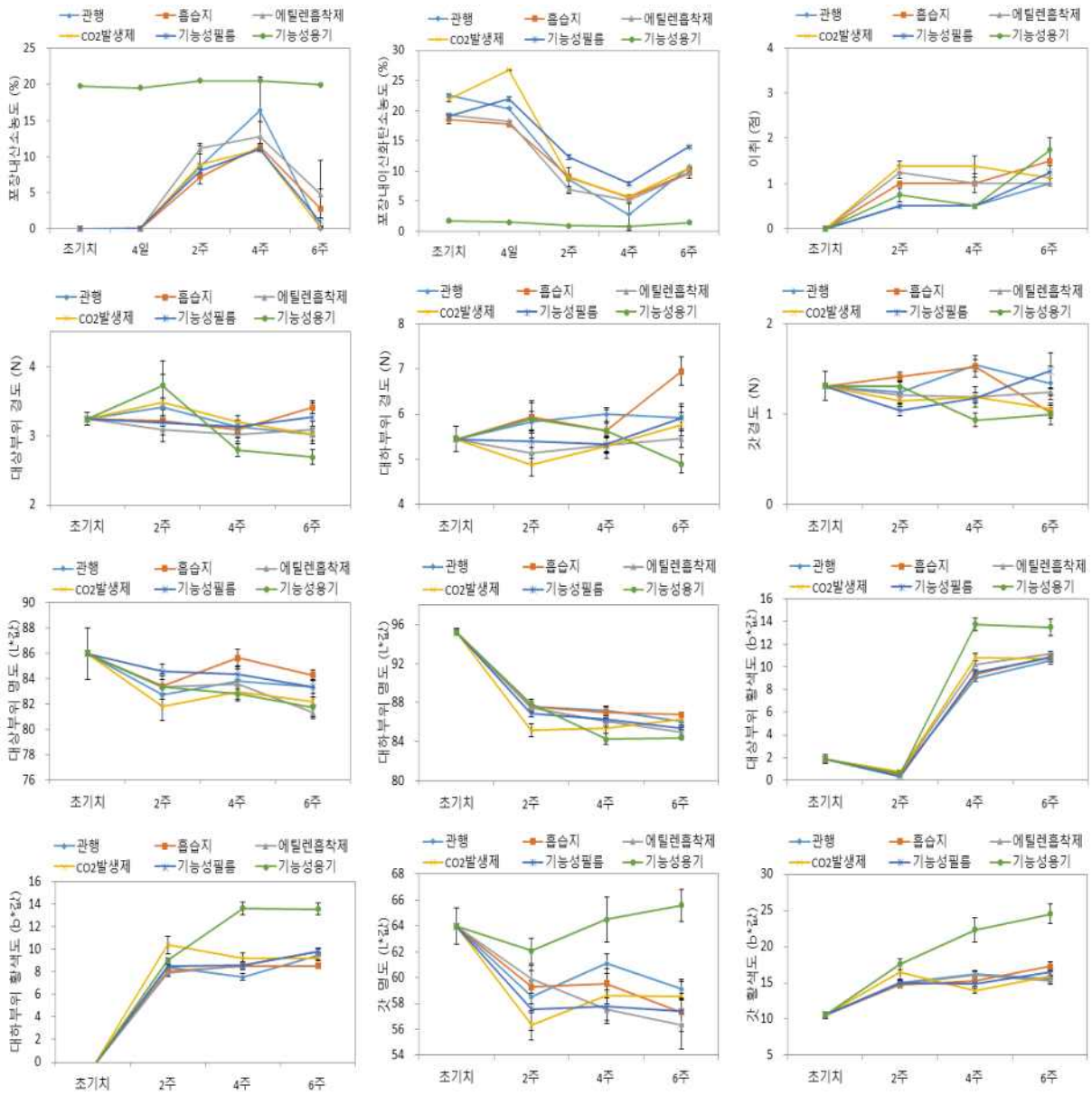
<큰느타리 벌크단위 포장별 저온 저장 중 품질 변화>

○ 큰느타리 벌크 포장방법별 0°C 저장 중 상품화점수 분포율

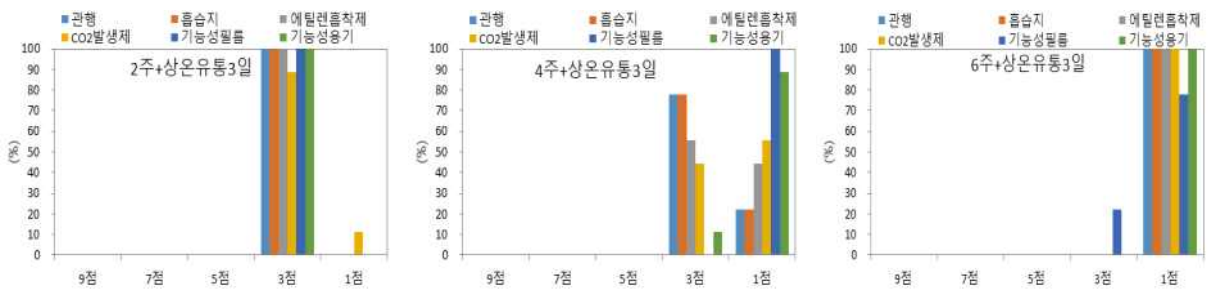


○ 큰느타리 벌크 포장방법별 0°C 저장 중 품질변화

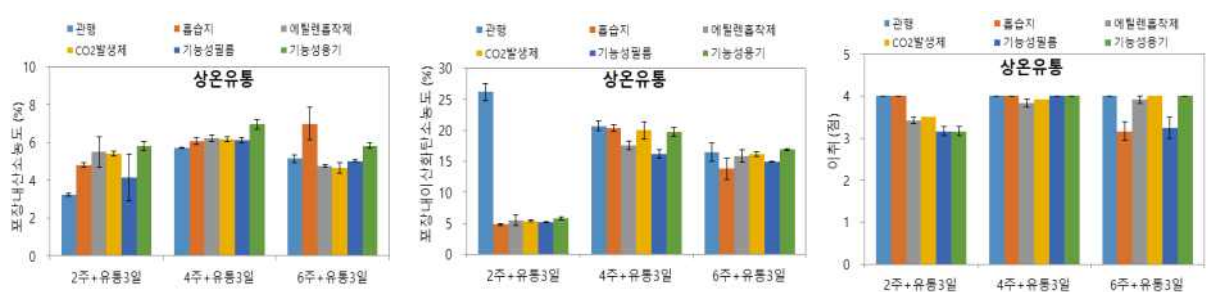


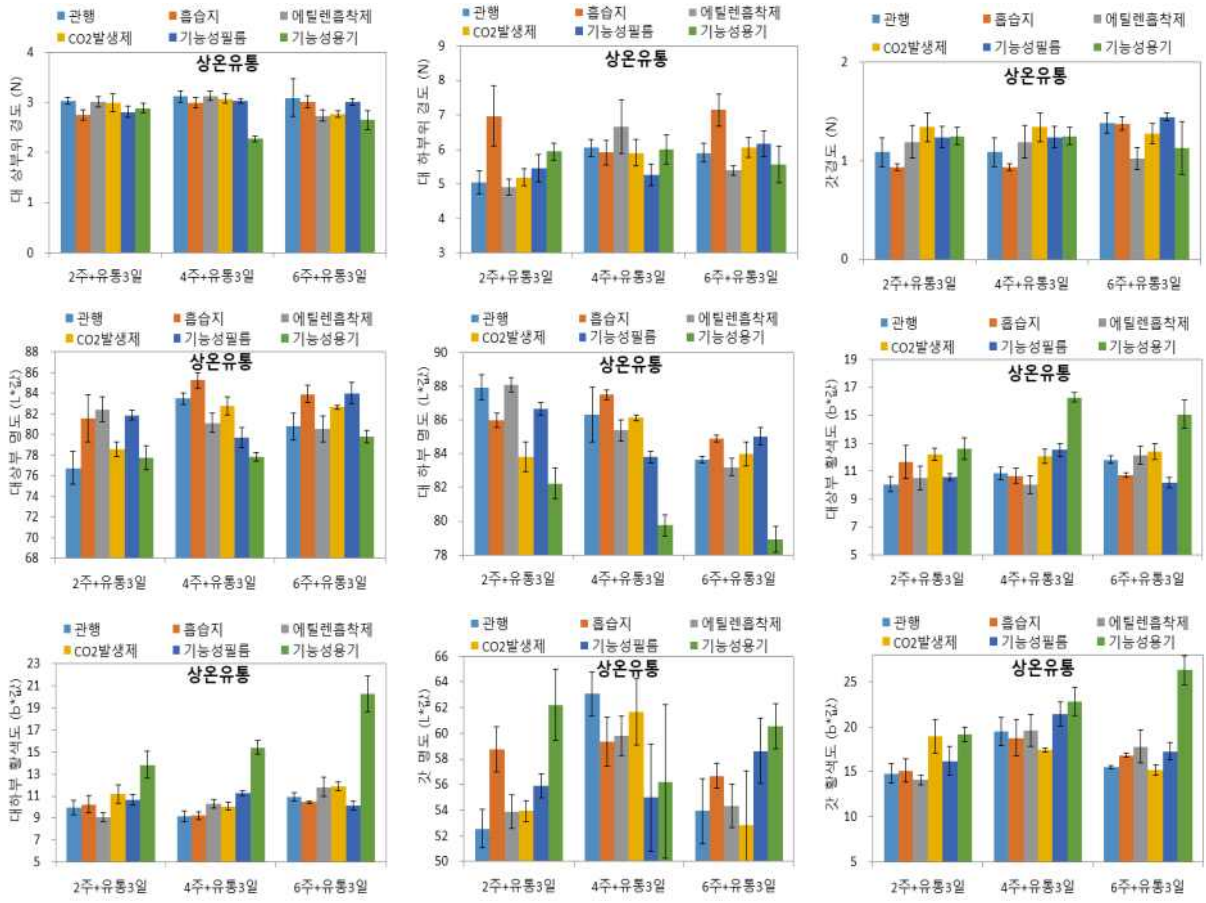


○ 큰스타리 벌크 포장방법별 0°C 저장 + 상온 유통 후 상품화점수 분포율

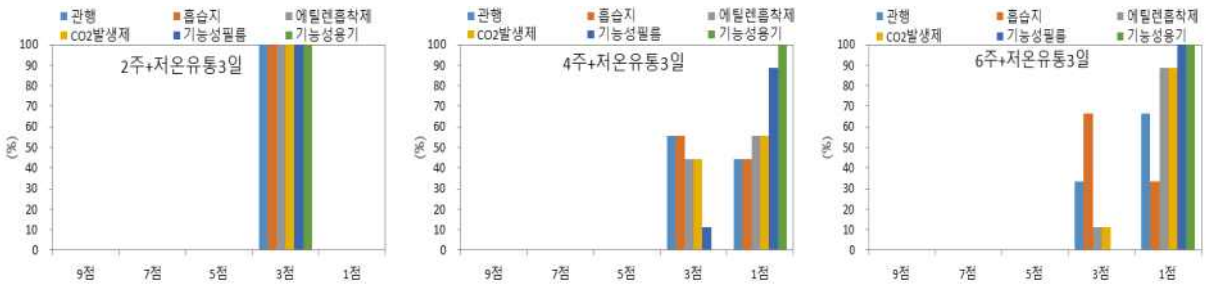


○ 큰스타리 벌크 포장방법별 0°C 저장 + 상온 유통 후 품질변화

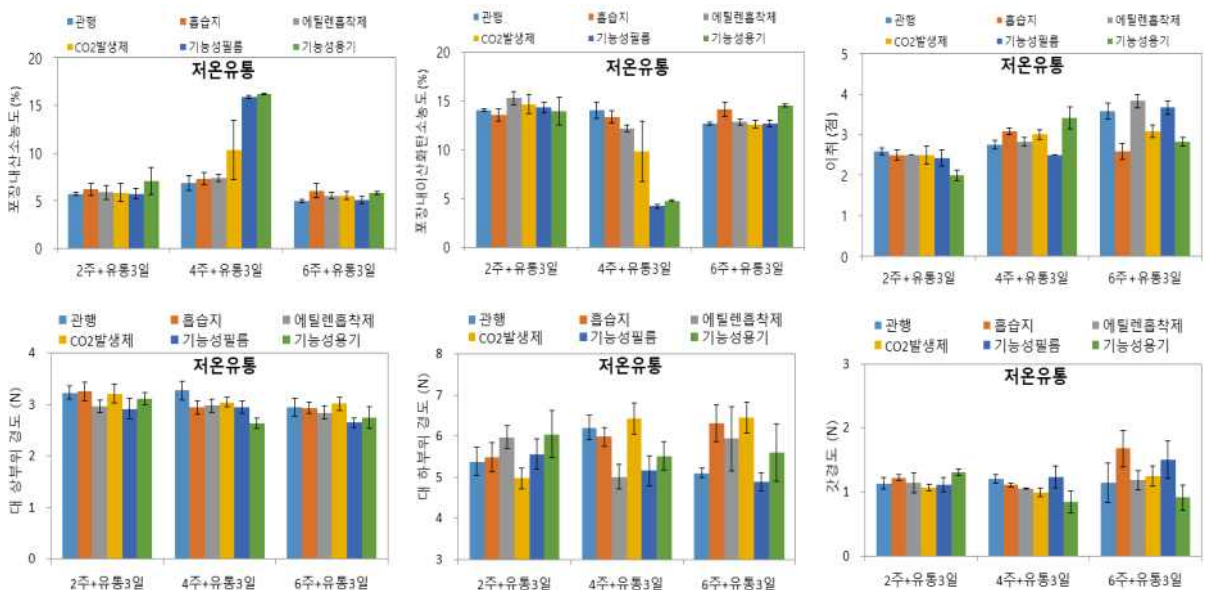




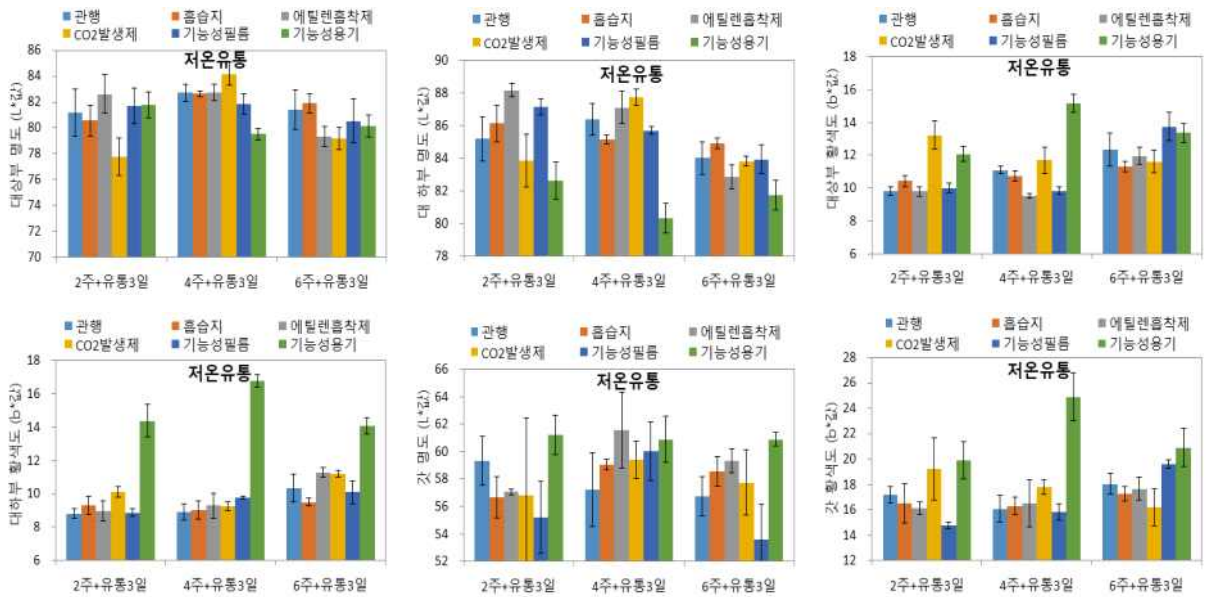
○ 큰스타리 벌크 포장방법별 0°C 저장 + 저온 유통 후 상품화점수 분포율



○ 큰스타리 벌크 포장방법별 0°C 저장 + 저온 유통 후 품질변화







○ 큰스타리 벌크 포장방법별 0°C 저장 6주 및 유통 후 외관비교

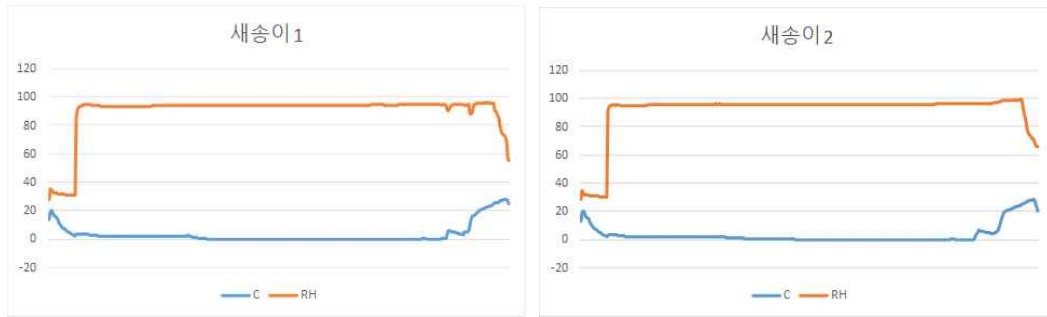


○ 결과요약

- 큰스타리는 다양한 선도유지제를 병용하여 관행필름과 처리하거나 기능성필름 및 기능성 용기를 이용하여 벌크 포장하였을 때 관행필름+흡습지 처리가 0°C 저장 6주 후 상품화율이 가장 높았으며 그 다음은 관행필름이었음
- 에틸렌흡착제 처리는 0°C 저장 2주 후 가장 상품성이 좋았으나 4주를 경과하면서 상품화율이 낮아졌음
- 0°C 저장 2주 후 이산화탄소발생제 처리(초기 포장 내부 높은 이산화탄소 농도)와 기능성용기(저장기간 중 높은 산소 농도)가 가장 낮은 상품화율을 보이며 품질이 저하하였음
- 큰스타리 품질평가 결과, 관행필름+흡습지 처리가 대의 경도와 명도(L\*값)가 높게 유지되고 깃 색 변화도 억제되었음

<미니새송이버섯 벌크단위 포장별 베트남 모의수출 중 품질 변화>

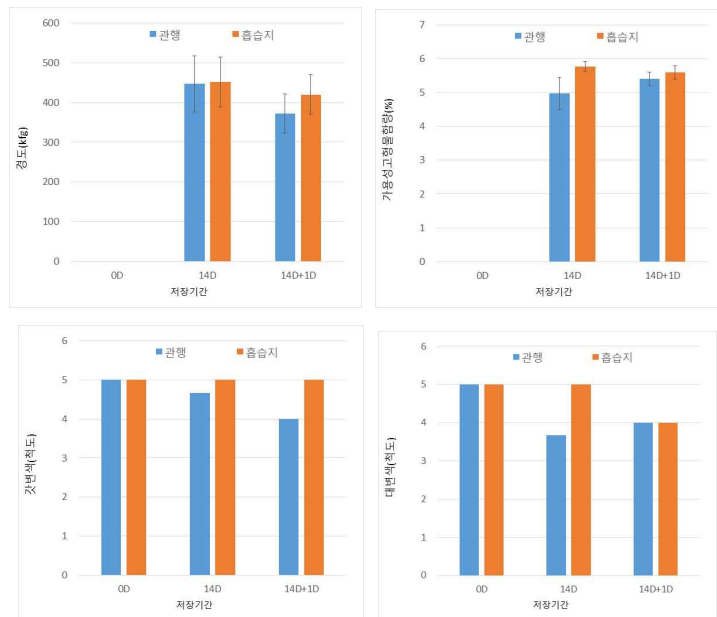
○ 수출환경 모니터링



미니새송이버섯 베트남 수출환경 온습도 모니터링, 좌: 관행, 우:흡습지

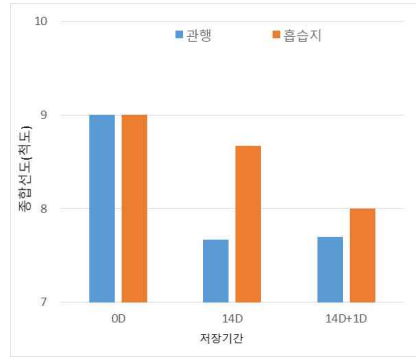
- 상대습도기준으로 흡습지가 상대적으로 5~6% 높은 98~99%의 고습이 유지되었고 관행은 93~94%수준이었음
- 함수율이 유지됨으로서 증산에 의한 갈변 진행이 지연될 것으로 기대함

○ 대변색, 갓변색, 경도, 가용성고형물함량



- 해상운송 14일차에는 관행이 대변색 척도가 4점으로 흡습지처리군(5점)보다 변색이 진행되었음. 상온유통시 흡습지처리군에서는 대변이 진행되어 두처리군 모두 4점임. 그러나 상품성한 계점 3점을 기준으로 해당 운송기간(14일) 및 유통조건(상온 1일)에서는 관행 및 흡습지 포장처리군 모두 선도유지가 가능함
- 갓은 흡습지 내지포장후 운송 및 유통기간 내 변색이 관찰되지 않았으며, 관행포장에서 상온유통시 4점수준으로 상품성이 유지되었음
- 향후 유럽 등 장거리 수출 및 장기유통시 흡습지 내지포장이 습도조절등에 의한 갈변을 억제할 수 있을 것으로 기대함
- 관행포장보다 흡습지 내지포장이 습도조절로 인한 조직감(경도)의 유지효과를 보여, 저온보다 호흡열이 왕성해지는 상온유통시 관행포장시 372 kgf, 흡습지 내지포장은 420 kgf으로 증산작용을 억제시킨 것으로 확인됨
- 포장처리에 의한 가용성고형물함량의 차이가 발생되었고, 저온운송 14일차 관행포장 4.97%, 흡습지 내지포장은 5.77%로 흡습지 내지포장이 가용성고형물함량이 높게 유지된 경향이있음
- 이러한 가용성고형물함량 경향은 상온유통시 경미하게 차이를 보였음

○ 종합선도



- 상품성한계점을 5점, 최적상품을 9점으로 기준하여 종합선도를 평가함
- 2주간 해상운송된 미니새송이의 종합선도는 관행 7.7점, 흡습지처리군이 8.7점으로 흡습지를 내지로 포장한 미니새송이의 선도가 더 장기간 유지될 것임
- 미니새송이를 흡습지 내지포장처리로 해상운송 및 상온유통 환경에서 조직감 저하, 갈변 진행 등의 수확후 품질저하 현상을 지연시켰으며, 이는 적정 습도를 유지하여 증산 등의 변질이 발생할 수 있는 환경을 제어한 효과로 사료됨

○ 외관

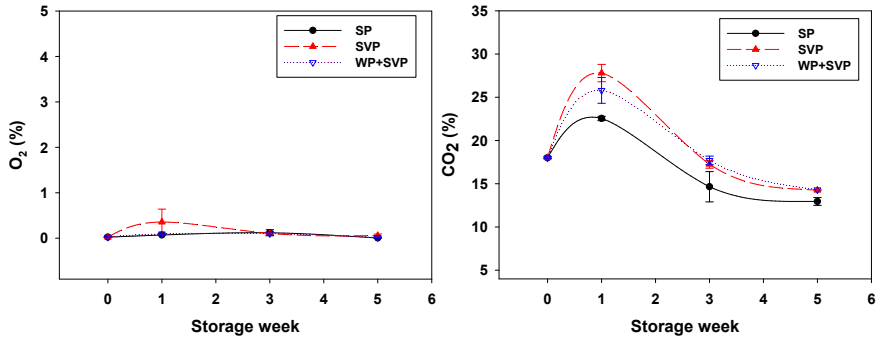
- 포장을 해체하였을 때 관행포장의 미니새송이버섯이 대변색이 흡습지처리군보다 더 진행된 것을 확인함
- 전반적으로 관행 및 흡습지 처리군 모두 상품화 가능하며, 2주 저온운송 및 1일간의 상온유통에는 미니새송이버섯의 수확후품질저하가 거의 발생되지 않아 운송기간 및 모의유통기간을 더 연장할 수 있을 것으로 판단됨



미니새송이버섯 해상운송 14일차, 14일+상온유통1일차 외관

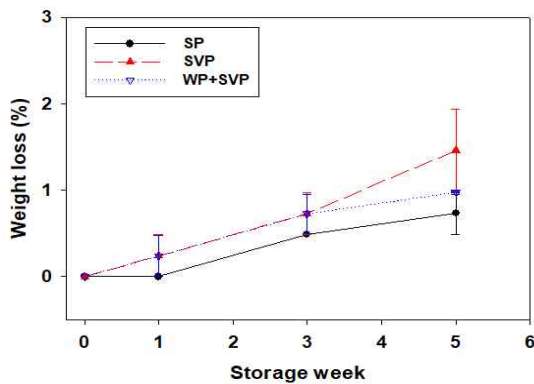
<큰느타리 벌크단위 포장별 자동탈기포장기와 흡습지에 따른 저온 저장 중 품질 변화>

- 포장내 산소, 이산화탄소 농도 조성



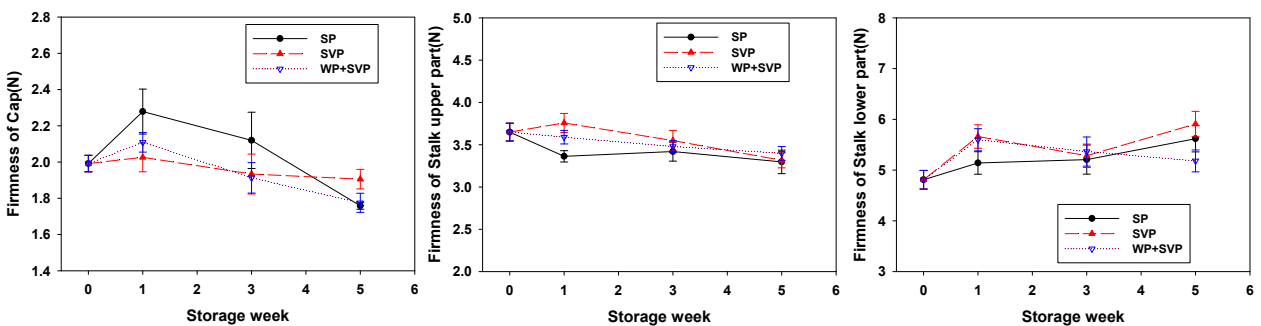
- 큰노타리 수확후 저장 및 유통기한 연장을 위한 현장실험으로 벌크포장 방법별로 3수준(관행 밀봉, 탈기, 탈기+흡습지)으로 처리한 후 1℃ 저장기간 동안 산소농도는 3처리 모두 저장 1일째부터 0.02%로 떨어져 저장기간 동안 유지되었고, 이산화탄소농도는 저장 1일째 18%로 급격히 높아졌다가 1주후에 peak를 나타내 약 22~28%로 높아졌다가 이후 호흡안정기에 들어가면서 낮아져 저장말기 약 13~14% 농도를 보였음. 포장처리별 산소농도는 유의차는 없었고, 이산화탄소 농도는 탈기포장, 흡습지+탈기포장, 관행밀봉 처리 순으로 높았음

○ 중량감소율



- 큰노타리 현장실험으로 벌크포장처리 후 1℃ 저장중 중량감소율은 전 처리구에서 저장 5주째 0.7~1.5%로 나타나 관행으로 사용되는 방담 청색 PE필름의 투기성이 낮아 중량감소에 의한 시들음이 나타나지 않을 것으로 보임. 처리구별로는 저장 5주째 탈기포장구가 1.5%로 중량감소가 가장 높았고, 흡습지+탈기포장구는 1.0%, 대조구는 0.7%의 중량감소율을 보였음. 탈기포장구는 저장3주째까지는 흡습지+탈기포장구와 동일한 중량감소율을 보였으나 저장 5주째 중량감소율이 유의적으로 높아졌음

○ 경도 : 잣, 대의 상, 대의 하부위

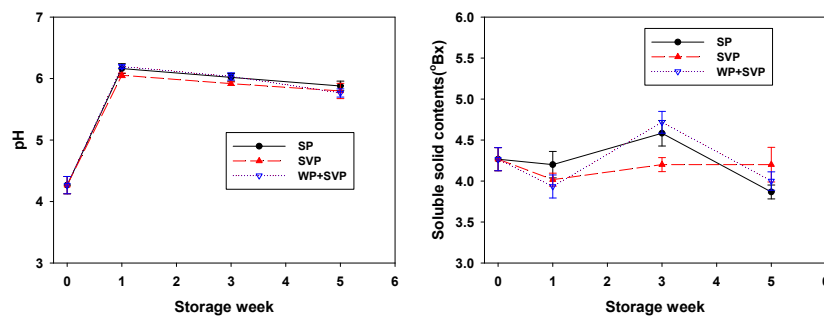


- 큰노타리 현장실험으로 벌크포장처리 후 1℃ 저장중 잣경도, 대의 상부분과 하부분의 경도를

측정한 결과, 갓 경도는 초기 1.99N에서 저장 5주째 1.76~1.91N으로 감소하였고, 대의 상부분 경도는 초기 3.65N에서 5주째 3.32~3.40N으로 감소하였으며, 대의 하부분 경도는 초기 4.81N에서 저장 5주째 5.18~5.91N으로 높아졌음

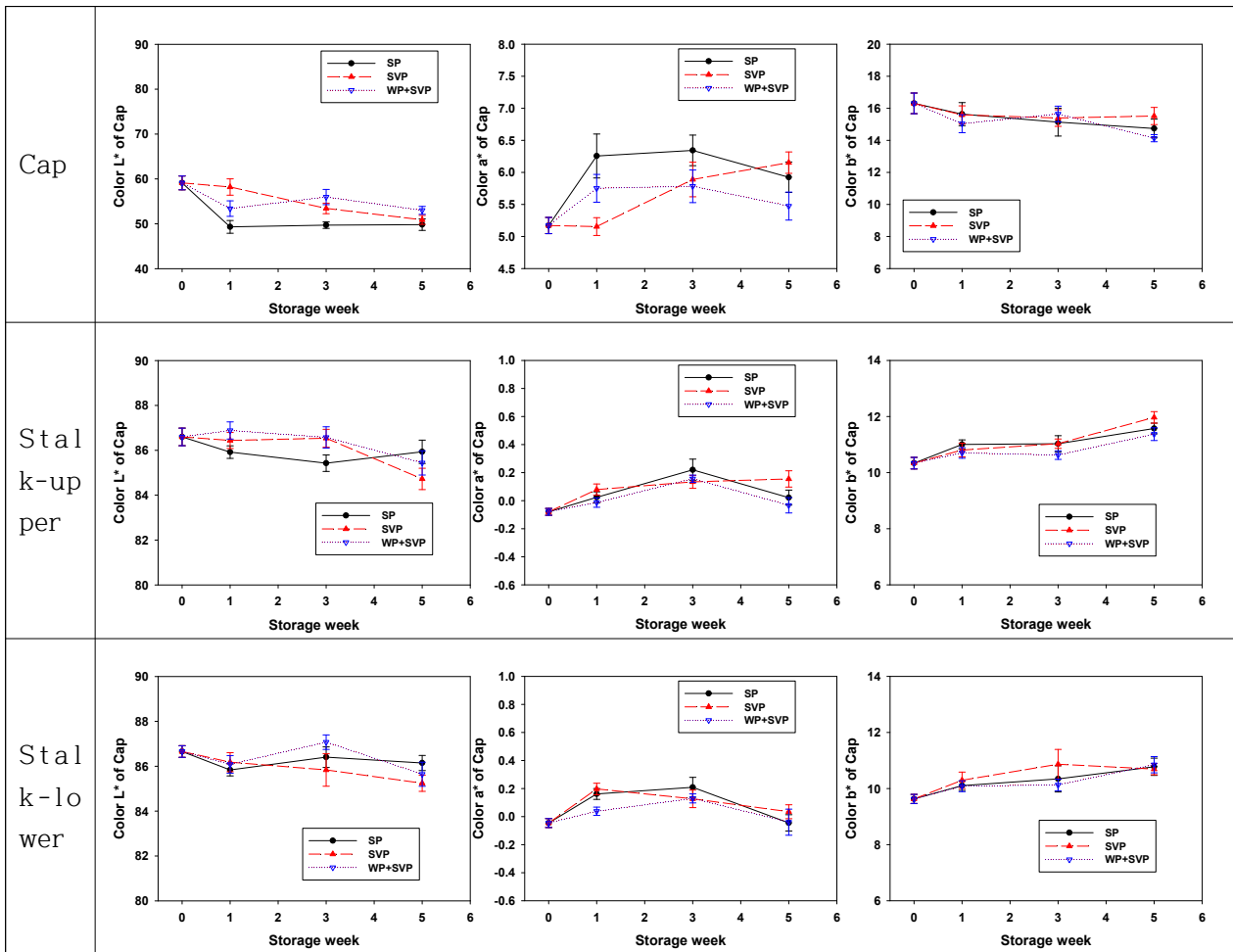
- 처리별로 비교시, 갓 경도는 관행처리시 저장 1주째 급격히 높아졌다가 이후 급격히 감소하였고, 탈기처리구는 초기부터 저장말기까지 일정한 수준을 유지하였으며, 흡습지+탈기처리구는 1주째 약간 증가하였다가 저장5주까지 탈기처리구에 비해 더 낮아졌음. 대 상부의 경도는 탈기처리구, 흡습지+탈기처리구 그리고 관행처리구 순으로 높게 유지되었으나 저장5주째 탈기처리구의 대 상부경도는 대조구와 유사한 수준으로 낮아졌음. 대 하부의 경도는 탈기처리구들이 저장 3주째까지 대조구에 비해 높게 유지되었으나 저장 5주째 탈기처리구의 경도는 높아지고 흡습지+탈기처리구의 경도는 낮아졌음

○ pH, 가용성 고형물 함량



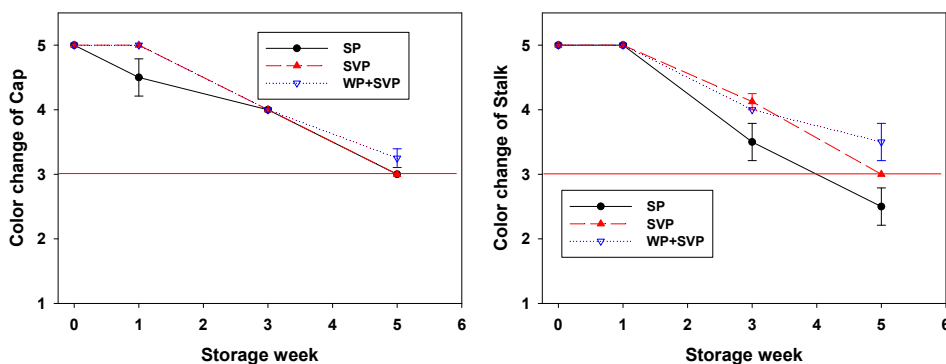
- 큰노타리 현장실험으로 벌크포장처리 후 1°C 저장중 pH와 가용성고형물 함량을 분석한 결과, pH는 초기 4.27에서 저장 1주째 6.05~6.20으로 급격히 높아졌다가 저장 5주째까지 5.77~5.88로 서서히 낮아졌음. 가용성 고형물 함량은 초기 4.27° Bx에서 저장 5주째 3.87~4.20° Bx로 살짝 낮아졌고 처리별로는 탈기포장구가 저장 초기부터 말기까지 일정한 수준을 유지하였고, 대조구와 흡습지+탈기처리구는 저장 3주째 각각 4.58과 4.72° 로 높아졌다가 저장 5주째 급격히 낮아졌는데, 이것이 개체 차이인지 처리에 의한 차이인지는 더 검토할 필요가 있음

○ 색도 변화 : 갓, 대의 상, 대의 하 부위



- 큰노타리 현장실험으로 벌크포장처리 후 1°C 저장중 갓, 대 상부, 대 하부의 색도를 조사한 결과, 갓의 명도와 b\*값은 저장이 경과하면서 낮아졌고, a\*값은 높아졌으며, 대 상부와 하부의 명도는 살짝 낮아졌고, b\*값은 유의적으로 높아졌으며 a\*값은 저장기간이 경과하면서 높아졌다가 저장말기 낮아졌음
- 처리별로는 갓의 a\*값이 탈기처리구에서 저장초기 가장 낮았다가 저장 5주째 급격히 높아지는 특성을 보였고, 대 상부의 명도가 탈기처리구와 흡습지+탈기처리구에서 대조구보다 저장 3주째까지 유의적으로 초기상태를 유지하였다가 저장 5주째 대조구에 비해 낮아지는 현상을 보였음

○ 갓과 대의 색도 관능평가

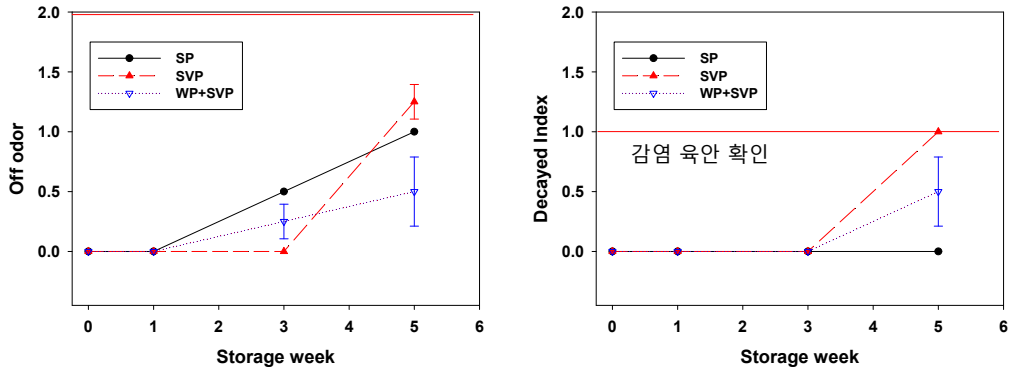


- 큰노타리 현장실험으로 벌크포장처리 후 1°C 저장중 갓과 대 부위의 색도를 관능평가한 결과, 갓부분은 저장 5주째까지 상품성 이내 범위인 3 이상의 값을 보였고, 대 부분은 대조구에서



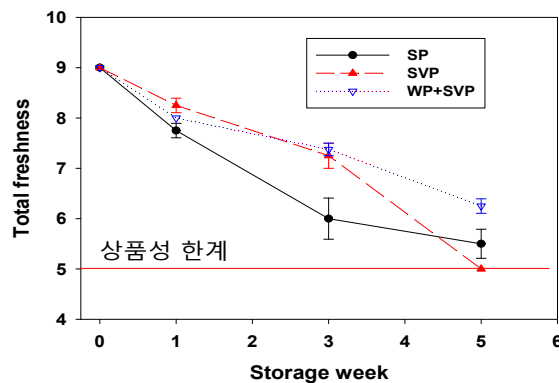
저장 5주째 상품성 범위는 벗어났으며 이때 탈기처리구와 흡습지+탈기처리구는 상품성 이내의 범위였는데 탈기처리구는 저장 5주째 색변화가 빠르게 진행되어 흡습지+탈기처리구에 비해 낮은 색변화지수를 보였음

○ 이취, 부패 발생



- 큰느타리 현장실험으로 벌크포장처리 후 1℃ 저장중 갖과 대 부위의 이취지수와 부패지수를 관찰한 결과, 이취는 모든처리에서 저장 기간동안 상품성 한계인 2 이하의 지수로 큰느타리 저장 및 유통시 이취는 상품성에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났으며, 부패 또한 저장 5주째까지 감염이 육안으로 확인되는 1 이하의 지수를 보였으나 탈기처리구는 저장 5주째 지수 1에 근접하여 상품성에 영향을 미쳤음. 처리별로는 이취는 대조구는 꾸준히 증가하였고, 탈기처리구는 저장 3주째까지는 전혀 발생하지 않았다가 저장 5주째 급격히 증가하여 세 처리들 가운데 이취지수가 가장 높았고, 부패는 저장 3주째까지 모든 처리에서 발생하지 않다가 저장 5주째 탈기처리구, 흡습지+탈기처리구, 대조구 순으로 높게 관찰되었음

○ 종합 선도

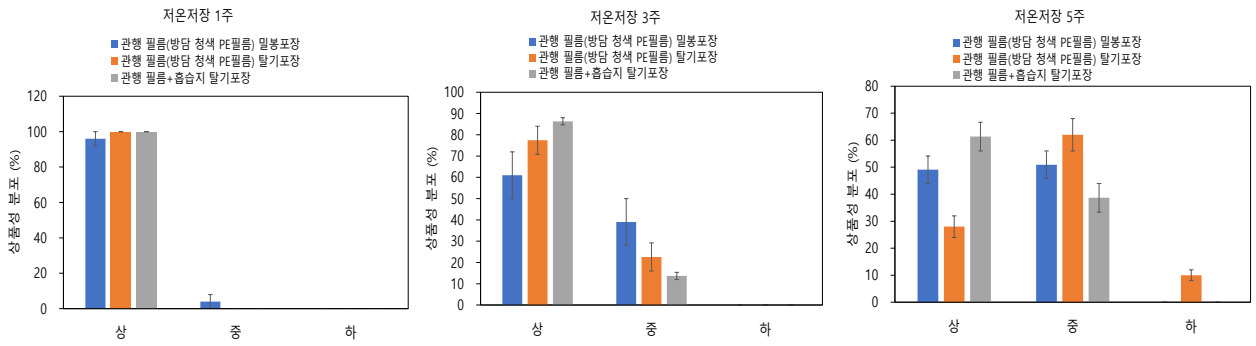


- 큰느타리 현장실험으로 벌크포장처리 후 1℃ 저장중 종합선도는 세 처리 모두 저장 5주째까지 상품성 이내 범위는 지수 5 이상을 보였음. 처리별로는 저장 5주째 흡습지+탈기처리구의 종합선도가 가장 높았고, 탈기처리구는 저장 3주째까지 흡습지+탈기처리구와 유사하게 높은 선도지수를 보이다가 저장 5주째 급격히 낮아져 대조구보다 낮은 값을 보였음

- 큰느타리 현장 벌크 포장 저장시 상품성에 영향을 미치는 품질 요인은 부패발생과 갖의 명도 변화, 대 부분의 색도변화였음. 이취와 중량감소는 상품성에 영향을 미치지 않았음

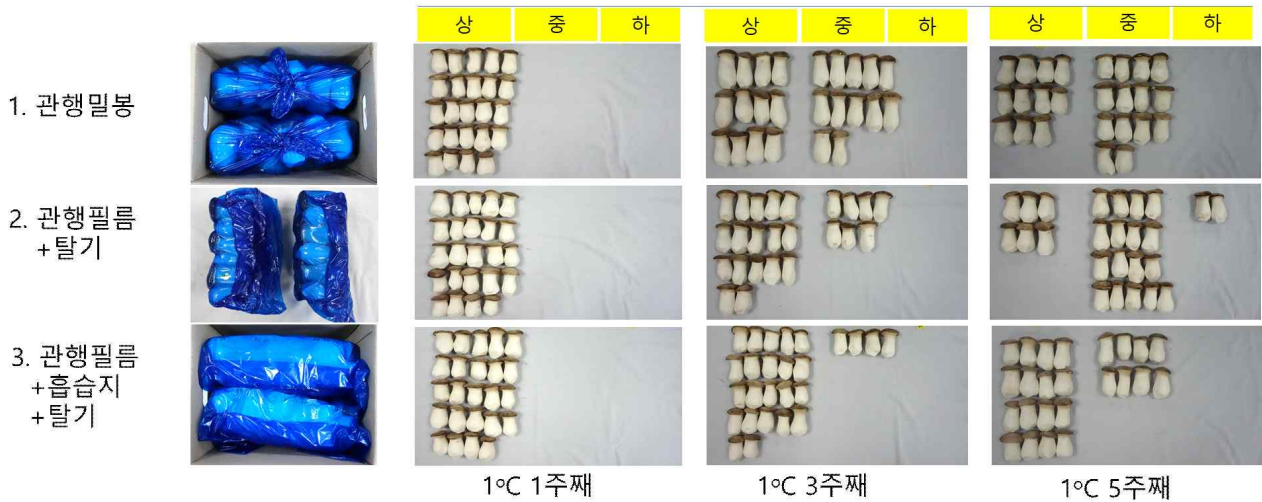
○ 느타리 벌크포장별 상품성 분포

- 1℃ 저장 1주째, 3주째, 5주 꺼내어 상품성 분포



상품등급에 따른 저장일별 분류

상품성에 따른 분류



새송이 현장 벌크포장에 따른 저장기간별 상품성을

- 큰느타리 현장실험으로 벌크포장처리 후 1°C 저장중 저장기간에 따른 상품성을 상, 중, 하품으로 분류한 결과, 저장 3주째까지는 흡습지+탈기포장구에서 가장 높은 상 등급 비율을 보였고, 이어 탈기처리구가 대조구에 비해 높은 상등급 비율을 점유하였으나, 저장 5주째에는 흡습지+탈기처리구는 상 등급 비율이 여전히 높는데 비해 탈기처리구는 상 등급 비율이 대조구보다 낮아지고 중 등급과 하 등급의 비율이 높아지는 특이점을 보였음

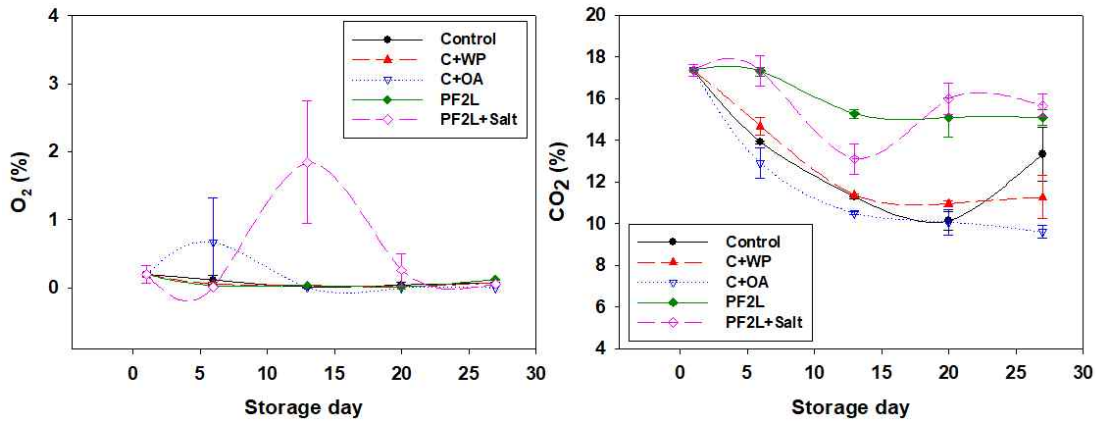
<결론>

- 큰느타리 현장실험으로 벌크포장처리 후 상품성 유지를 위한 가장 효과적인 방법을 구명하기 위해 포장방법별(관행 밀봉, 탈기처리, 흡습지+탈기처리) 처리후 1°C에 저장하면서 5주간 품질특성 및 상품성을 조사를 실시한 결과, 관행 밀봉과 흡습지+탈기처리구는 저장 5주까지 100%의 상품율을 보였는데, 상품 등급별로 상, 중, 하품으로 분류시 흡습지+탈기처리구가 저장 5주째 상품 61.3%, 중품 38.7%로 가장 효과적인 처리구였으며, 탈기처리구는 저장 3주까지는 흡습지+탈기처리구와 유사한 상품 등급 비율로 상품 77.4%, 중품 22.6%를 보여 대조구인 밀봉처리구의 상품 61%, 중품 39%보다 상품 비율이 높게 나타났다가, 저장 5주째에는 상품 28%, 중품 62%로 대조구의 상품 49.1%, 중품 50.9%에 비해 상품비율이 급격히 떨어지는 현상을 보였다. 새송이 현장 벌크 저장을 위한 포장처리시 상품성에 영향을 미치는 품질요인은 색 변화와 부패였으며, 이취와 중량감소율은 상품성에 영향을 미치지 않았다.

□ 느타리 상품성 향상을 위한 MA 포장기술 개발 및 적용

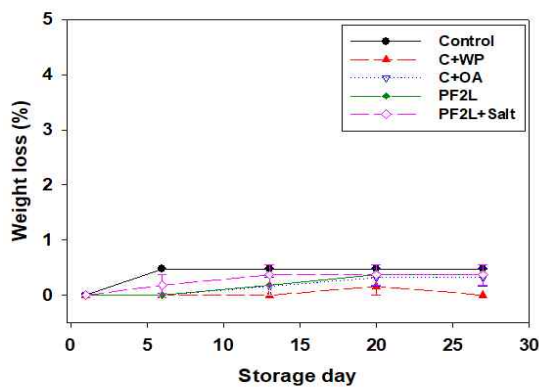
<느타리 벌크 포장에 따른 저온 저장 중 품질 변화>

○ 포장내 산소, 이산화탄소 농도 조성



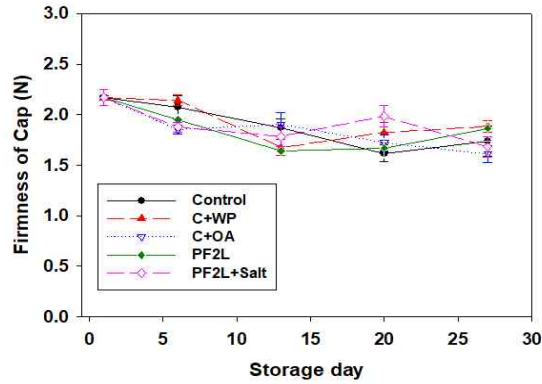
- 포장후 저장 1일째부터 포장 내부 산소농도는 0.20%로 급격히 낮아졌고, 모든 처리구에서 저장기간동안 1.84% 이하의 농도로 유지되었음
- 포장 내부 이산화탄소 농도는 1일째 급격히 증가하여 17.37%를 보였다가 이후 저장기간 동안 호흡이 안정되면서 서서히 감소하여 전 기간동안 모든 처리구에서 9.6% 이상의 농도를 유지하였음. 농도가 가장 빨리 낮아지는 처리구는 관행 벌크포장지에 산소흡수제를 투입한 처리구였고 타공필름 2겹처리구와 타공필름 2겹 사이에 염을 넣은 처리구는 다른 처리구에 비해 높게 유지되어 타공필름 2겹이 투기성이 떨어지는 것으로 추론할 수 있었음
- 포장내부 산소농도가 낮음에도 전체 저장기간 중 이취발생은 상품성 한계 이내인 척도 2 이하로 느타리 벌크 포장 저장 중 산소농도 저하는 이취발생을 야기하지 않아 상품성에 영향을 미치지 않았음. 느타리 갓과 대의 색도 또한 공기조성에 의한 영향을 받지않는 것으로 나타나 느타리는 저산소와 고이산화탄소 농도에 강한 것으로 나타남

○ 중량감소율(저장 5일째)



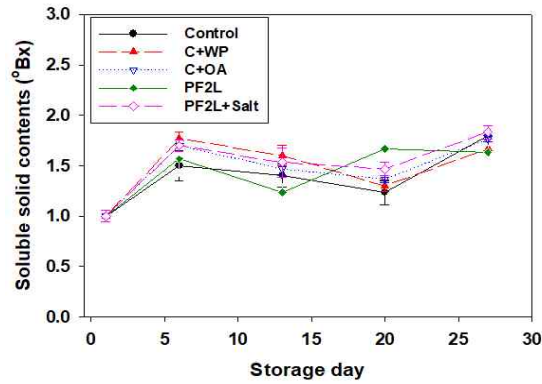
- 느타리 포장 처리후 1℃ 저장중 중량감소율은 전 처리구에서 저장 27일째까지 0.96%이하로 수분손실에 의한 시들음은 나타나지 않았음. 본 시험에서 사용한 관행 포장구와 타공필름의 투기성이 낮아 포장내부 습도가 잘 유지되고 시들음이 발생하지 않았음
- 흡습제, 산소흡수제, 타공필름, 타공필름 사이에 염을 넣은 처리구는 관행포장에 비해 중량감소율이 낮았음

○ 갓 정도



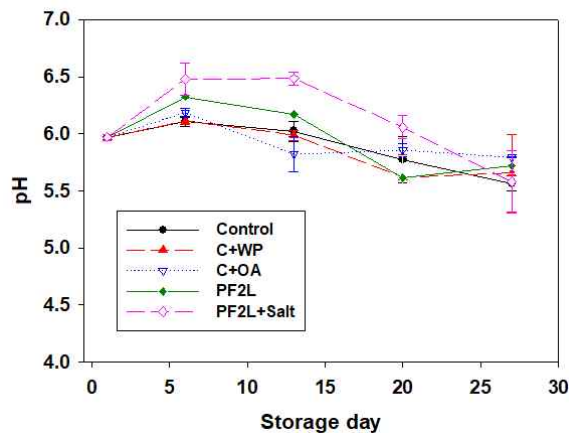
- 갓 경도는 저장일이 경과하면서 초기 2.17N에서 점차 감소하는 경향이었고, 저장말기 전 처리구에서 1.29~1.63N 범위였음. 처리별로 저장기간 경과에 따른 경도의 차이가 일관성이 없어 유의차는 없는 것으로 보이며 조사일별로 나타나는 일부 차이는 처리에 의한 차이보다는 개체차이로 보임

○ 가용성 고형물 함량



- 느타리 벌크포장 처리 후 1℃ 저장중 가용성 고형물함량은 초기 1.0° Bx에서 저장기간이 경과하면서 증가하는 경향을 보여 저장 말기 전체 처리구에서 1.80~2.37° Bx 범위를 보였음. 처리별 유의차는 없는 것으로 보이며, 처리일별로 나타나는 유의차이는 개체차이로 보임

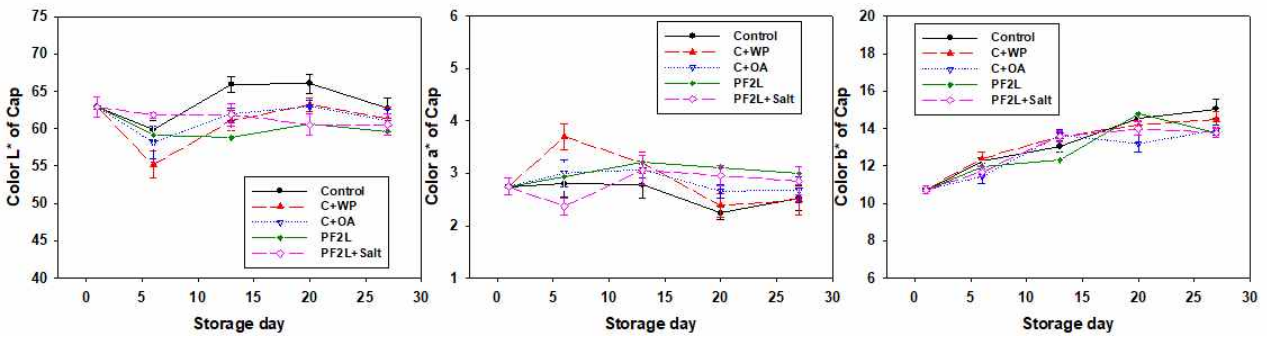
○ pH



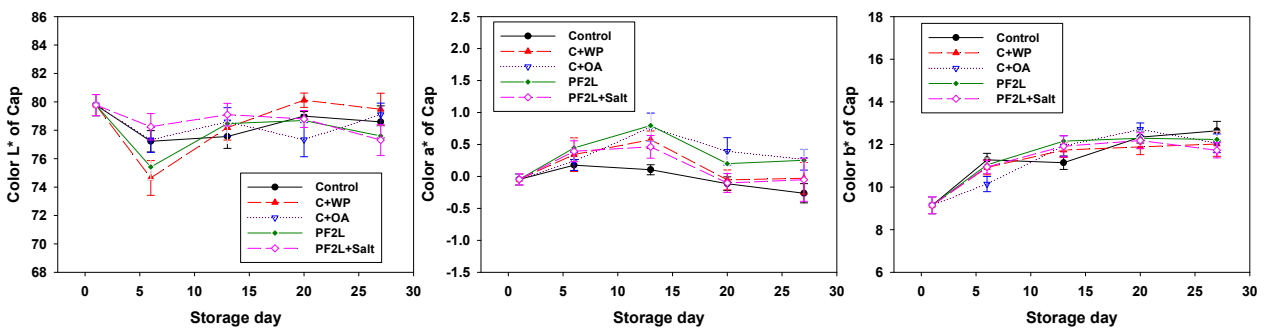
- 느타리 벌크포장 처리 후 1℃ 저장중 산도는 초기 5.97에서 저장 27일째 5.56~5.79로 낮아지는 경향이었음. 전체처리구가 저장 7일째 pH가 높아졌다가 이후 낮아졌는데, 타공필름 처리구들은 저장 초기 pH가 다른처리구들에 비해 유의적으로 높아졌다가 저장 말기 낮아졌음. 특히

타공필름 사이에 염을 투입한 처리구의 pH가 저장7일째부터 13일째까지 6.48로 가장 높은 값을 보였음

○ 갓 색도 변화

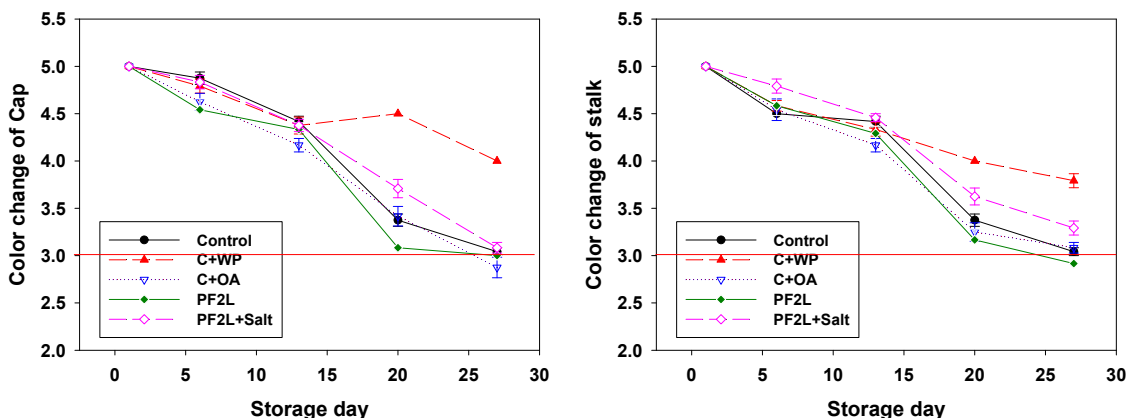


○ 대 색도 변화



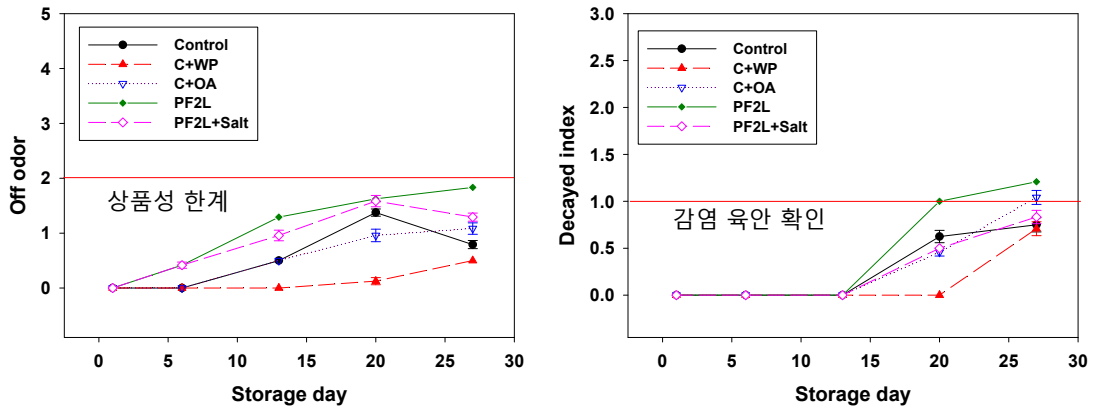
- 느타리 포장처리별 갓과 대의 색도 중 명도와 a\*값은 저장기간 경과에 따른 차이가 크지 않았으나 b\*값은 증가하였음. 조사일별로 명도와 a\*값은 처리간 차이가 있는 것으로 보이나 전체 조사일별로 비교시 처리간 차이가 아니라 개체간 유의차인 것으로 보임. 갓과 대의 색도와 느타리의 색변화를 관능평가한 결과와 비교시 L, a\*, b\*값의 조사값은 관능적인 색변화를 표현하지 못하였는데, 그 이유는 갓색도는 갓의 맨 윗부분을 측정하였고, 대색도는 주름에서 2cm 아래 부분을 지정하여 측정하였기 때문에 그 외의 부분에서 발생하는 변색과 반점 등 변색을 잡아내지 못하였음

○ 갓과 대의 색도 관능평가



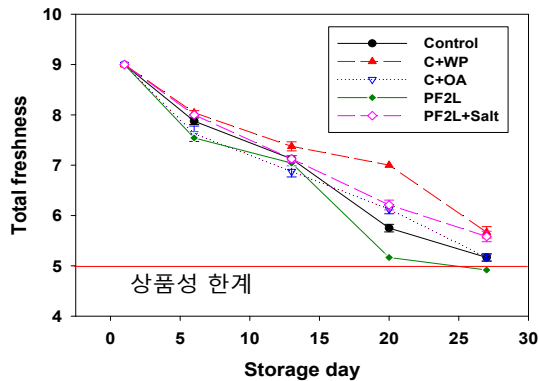
- 느타리 벌크포장 처리후 1℃ 저장중 갖과 대의 색도변화를 관능평가한 결과 관행필름에 흡습지를 넣은 처리구의 색도가 가장 느리게 변화하여 좋은 품질을 나타내었고, 타공필름 2겹사이에 염을 넣은 처리구가 이어 색변화가 다른 처리구에 비해 다소 느리게 진행되었음. 타공필름 2겹만으로 포장한 처리구와 관행필름에 산소흡수제를 넣은 처리구는 관행필름과 유사하거나 그보다 빠른 변색으로 상품성 유지에 좋은 영향을 주지 않았음

○ 이취, 부패 발생



- 이취지수 2 이하가 상품성 범위 이내임. 느타리 벌크포장 처리후 1℃ 저장 중 모든 처리구에서 저장 27일째까지 이취는 상품성 이내로 포장내 저산소와 고이산화탄소가 느타리에 이취나 다른 기체장해를 일으키지는 않았음. 처리별로는 관행필름에 흡습지를 넣은 처리구의 이취가 가장 느리게 진행됨
- 부패지수가 1일 때 감염이 육안으로 확인되는 단계이며 이후 지수가 2일 때 감염이 확대되어 커지는 것을 의미함. 느타리 벌크 포장 후 1℃저장시 가장 부패가 느리게 진행된 처리구는 관행필름에 흡습지를 넣은 처리구였고, 타공필름 2겹으로 포장한 처리구의 부패율이 가장 빠르게 진행되었음

○ 종합 선도

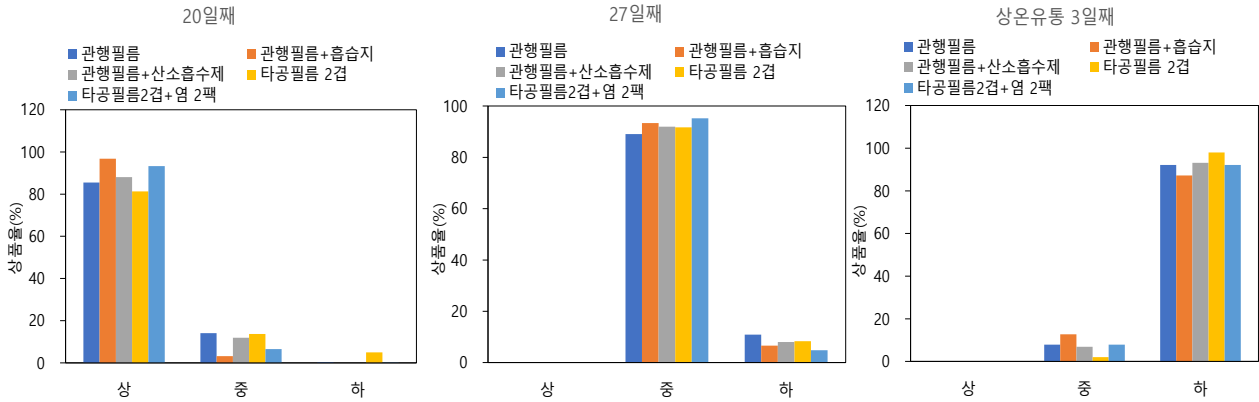


- 종합선도는 지수 5 이상이 상품성 이내의 범위임. 느타리 벌크포장 처리후 1℃ 저장시 타공필름 2겹처리구를 제외하고는 모든 처리구에서 저장 27일째까지 상품성 이내의 선도를 보임. 처리구별로는 관행필름에 흡습지를 넣은 처리구가 가장 상품성유지에 효과적이었으며, 이어 타공필름2겹 사이에 염을 넣은 처리구였음.
- 느타리 벌크 포장시 상품성에 영향을 미치는 품질 요인은 갖과 대의 색도 변화와 부패발생이었음. 중량감소와 이취는 상품성에 영향을 미치지 않았음



○ 느타리 벌크포장별 상품성 분포

- 1°C 저장 20일째, 27일째, 20일째 꺼내어 상온 3일째 상품성 분포



상품등급에 따른 저장일별 분류



느타리 벌크포장 방법별 저장기간에 따른 상품 분류

- 느타리 벌크포장 처리후 1°C 저온저장 20일째까지는 상품의 비율이 대부분을 점유하였고, 관행필름에 흡습지 처리구에서 상품이 가장 많았고 이어 타공필름2겹 사이에 염을 투입한 처리구에서 많았음. 이는 종합선도의 결과와 일치함. 저온저장 27일째는 중품의 비율이 대부분을 차지하였고, 처리별로는 타공필름2겹사이에 염을 투입한 처리구 이어 관행필름에 흡습지를 넣은 처리구에서 중품비율이 다소 높았음.
- 1°C 저장 20일째 꺼내 상온에서 3일 보관시 느타리의 상품성은 하품비율이 대부분을 차지하였으며, 처리별로는 관행필름에 흡습지를 넣은 처리구에서 중품 비율이 다른 처리구 보다 높았음

○ 결과요약

- 느타리 벌크 포장시 1℃ 저장 중 상품성 유지를 위한 가장 효과적인 포장방법을 구명하기 위해 포장방법별 (5수준: 관행 필름, 관행필름+흡습제, 관행필름+산소흡수제, 타공필름2겹, 타공필름2겹 + 염) 처리후 1℃에 저온저장하면서 27일간 품질특성 및 상품율을 조사한 결과, 저장 27일째까지 모든 처리구에서 100%의 상품율을 보였고, 그 중 상품등급에 따라 상 중 하품으로 분류하였을 때 관행필름에 흡습제를 투입한 처리구에서 상 비율이 가장 높았고, 이어 타공필름2겹+염 처리구에서 높았다. 단, 관행필름+산소흡수제처리구와 타공필름2겹 처리구는 저장 27일째 갓이나 대의 색변화가 상품성 이하로 떨어지는 개체들이 있었고, 부패 또한 20일경 감염이 육안확인되어 저장 27일경 서서히 확산되는 개체를 확인하였다. 이 영향으로 종합선도 또한 타공필름2겹이 저장 27일경 상품성 한계범위인 지수 5 이하로 떨어졌으나 그 정도가 미미하여 하품으로 분류되었음

## □ 버섯 수확 후 안전성 관리 기술 개발

### <팽이버섯 중 리스테리아 진단 분자표지 개발>

○ *Listeria monocytogenes* 특이 분자표지 개발을 위한 특이 유전자좌 분석

- 비교균주: *Listeria monocytogenes*(mono), *Listeria innocua*(inno)
- 비교방법: SRGA assay

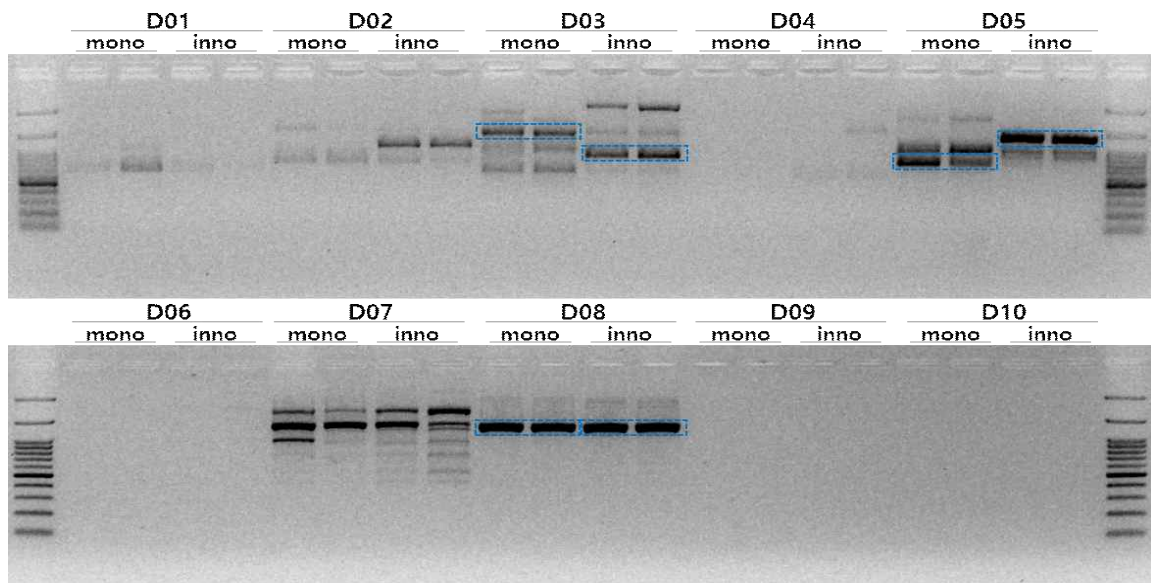


그림 1. *Listeria monocytogenes*(mono), *Listeria innocua*(inno)의 구분 유전자좌 분석

- test 결과 두 균주를 구분하는 유전체 부위가 많은 것으로 나타났음(그림1). 이것은 종이 다른 균주의 유전체 다양성을 나타낸다고 볼 수 있음. 따라서 이들 부위에 대한 Cloning을 통한 염기서열 분석을 진행하여 염기서열을 확보하였음(그림2, 3)





그림 2. *Listeria monocytogenes*, *Listeria innocua*의 구분 유전자좌 염기서열분석  
*Listeria monocytogenes*(LM), *Listeria innocua*(LI)

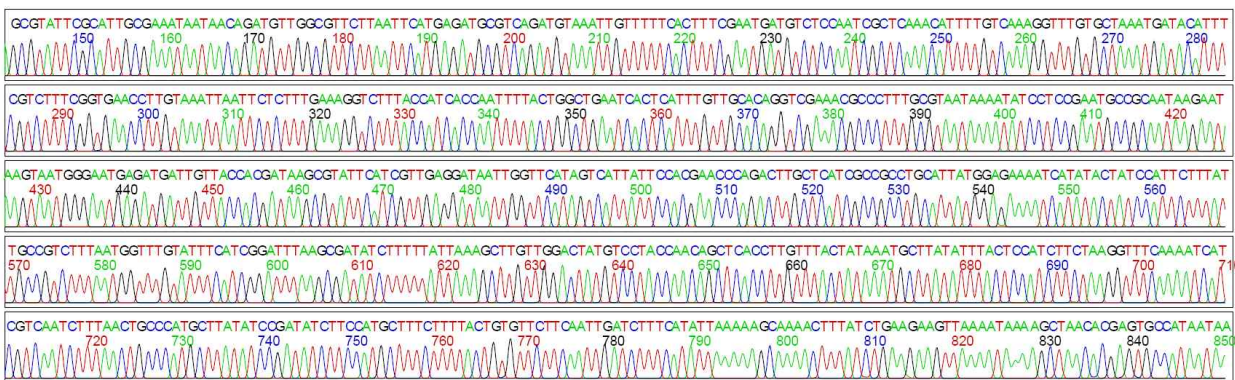


그림 3. 염기서열분석 결과

- 염기서열 분석 후 *Listeria monocytogenes*, *Listeria innocua*의 구분 유전자좌 염기서열을 비교하여 Real time PCR용 분자표지를 작성하였음. 개발된 Real time PCR용 분자표지는 *Listeria monocytogenes*만 증폭되는 것으로 melting peak가 약 85°C 위치에서 나타남. 따라서 팽이의 리스테리아 오염 진단 시 melting peak의 유무로 판단 가능함. 본 결과는 Real time PCR을 이용하는 방법으로 전기영동 없이 신속히 진단 가능한 방법임. 개발 분자표지 내역은 다음과 같음.

- 다 음 -

○ 분자표지 개발 내역 및 분석 매뉴얼

- 프라이머 조합내역(분자표지)

프라이머명	염기서열( 5' - 3' )	annealing temp.
Lm43F	attccaatcgtcacccggtc	65°C
Lm805R	gggcttgctttcagttgtgg	


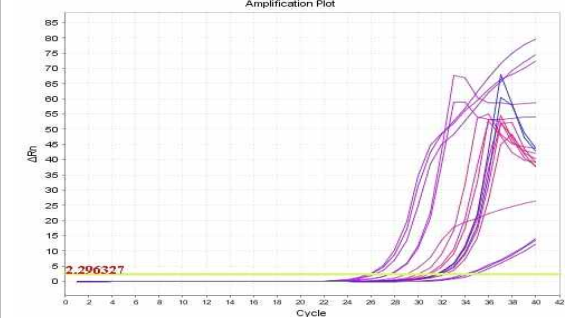
- 기기조건

95°C 3min, 35cycles[95°C 5sec, 63°C 10sec, 72°C 20sec], 72°C 5min, 4°C 5min

- 반응액 조건

반응액명	최 종 농 도
Template DNA	20~40ng
SRRMIX100*	1×
Primers(F/R)	0.4uM
삼차멸균수	up to 20μl

\* SRRMIX100: Thesaeron, Korea

	
<p>&lt;SRRMIX100&gt;</p>	<p>&lt;증폭 확인&gt;</p>

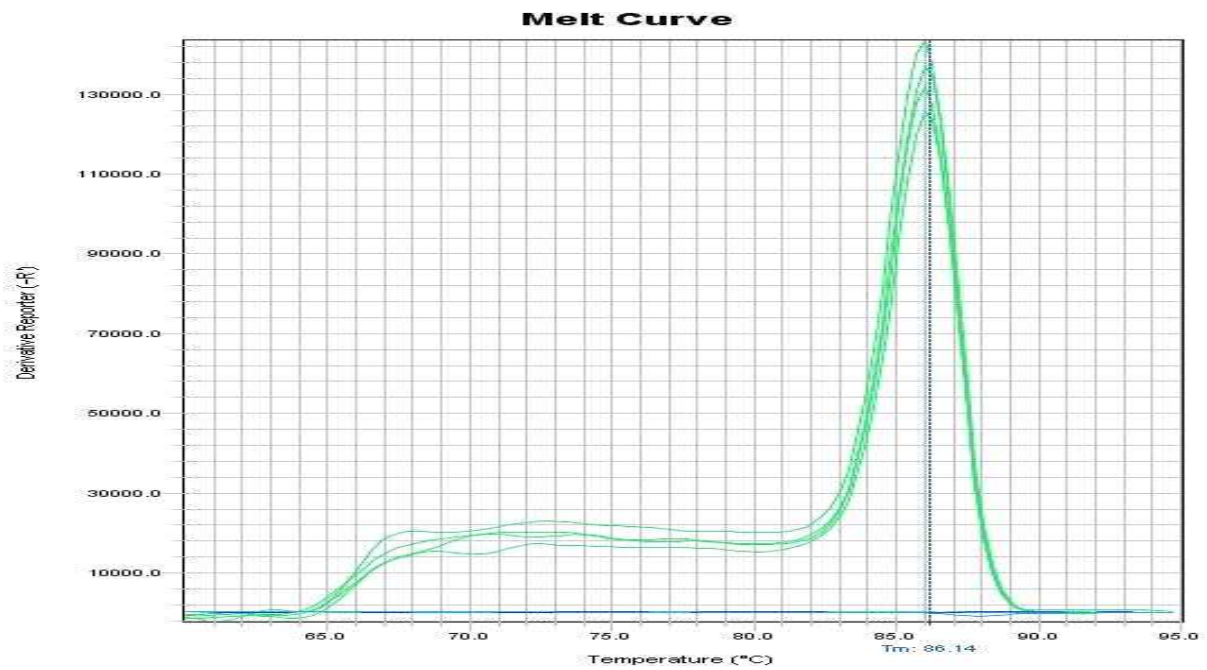


그림 4. Real time PCR용 분자표지의 *Listeria monocytogenes* 및 비교균주의 증폭유무 (상세사항 그림 5, 표 1)

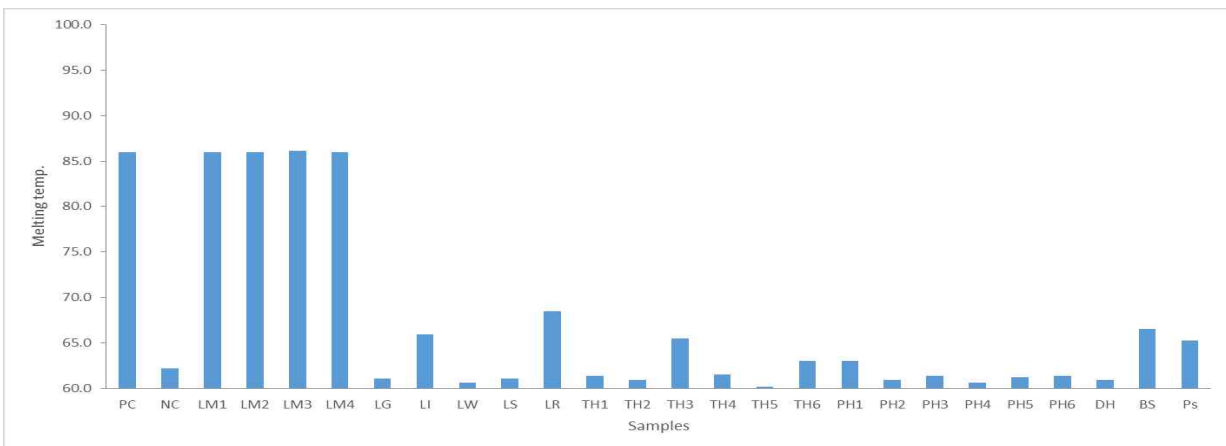


그림 5. Real time PCR용 분자표지의 *Listeria monocytogenes* 및 비교균주의 Melting peak temp



그림 6. 결과에 대한 아가로스 확인

○ 팽이버섯 리스테리아 오염 분석을 위한 샘플링 후 전처리 방법

- 샘플링 및 전처리 과정

1. 수확된 팽이버섯 10g을 100ml의 삼차증류수에 넣고 10분간 120rpm으로 shaking을 실시한다.
2. Shaking 완료 후 거름망이나 거즈 2겹이상으로 잔재물이 들어가지 않도록 원심분리용 50ml tube에 용액을 옮긴다.



3. 원심분리기 30분 3,000rpm (10,000rpm, 5min 이상)으로 세균을 다운한다. 완료 후 용액은 버린다.
4. 완료 후 200ul의 멸균 삼차증류수로 침전물을 용해하여 농축을 완료한다. 그 후 2ul를 Real time PCR에 이용한다.

※ 이 방법은 DNA 추출 없이 농축물을 직접 사용하는 방법임

			
팽이버섯 샘플링	Shaking	세균농축수거(원심분리기 이용)	
			
농축물을 이용한 Real time PCR 실시			

※ 본 결과는 시중에 판매하는 팽이버섯을 이용하여 진행한 것으로 재배 농가 등 현장에서 확인 시험이 진행되어야 하며 보다 정확성을 높이며 신속한 농축을 위한 방법에 관한 연구가 이루어져야 할 부분임

- 현장진단용 Real time PCR 장비

				
기기 외관도	캐리어손잡이	무선네트워크	충전부	
				
기기 내부도	디스플레이 22 모니터	Real time PCR	원심분리기	마이크로 피펫 및 팁

※ 본 장비는 실험실 구성이 어려운 현장을 위한 장비로 배터리 충전식이며 Real time PCR과



관련한 모든 기기를 장착하였음

○ 추가 marker 개발

*Listeria innocua*

- 프라이머 조합내역(분자표지)

프라이머명	염기서열( 5' - 3' )	annealing temp.
Li40F	gttacaaccgagcggctaga	65°C
Li847R	gaatggcaccgaccacatga	

- 기기조건

95°C 3min, 35cycles[95°C 5sec, 63°C 10sec, 72°C 20sec], 72°C 5min, 4°C 5min

- 반응액 조건

반응액명	최 종 농 도
Template DNA	20~40ng
SRRMIX100*	1×
Primers(F/R)	0.4U each
삼차멸균수	up to 20 $\mu$ l

**Li 40F/847R**



SRRMIX100: Thesaeron, Korea

*Listeria seeligeri*

- 프라이머 조합내역(분자표지)

프라이머명	염기서열( 5' - 3' )	annealing temp.
Ls76F	ccaagccatccaaacagtcg	65°C
Ls696R	aagatccaggtgtggccttg	

- 기기조건

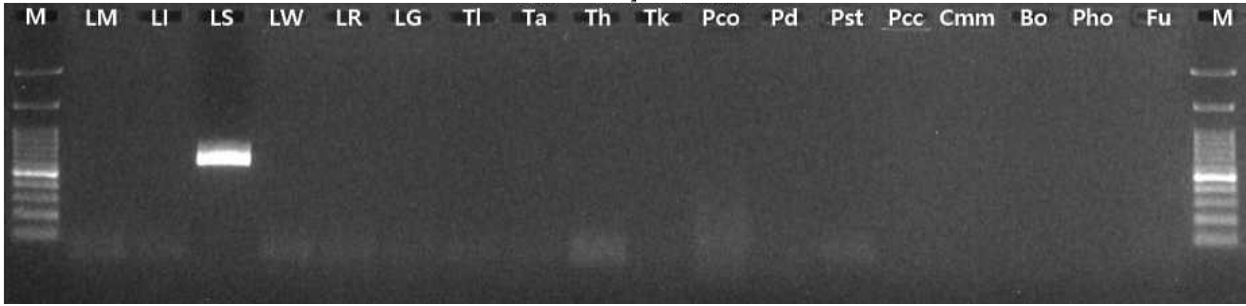
95°C 3min, 35cycles[95°C 5sec, 63°C 10sec, 72°C 20sec], 72°C 5min, 4°C 5min

- 반응액 조건

반응액명	최 종 농 도
Template DNA	20~40ng
SRRMIX100*	1×
Primers(F/R)	0.4 $\mu$ M each
삼차멸균수	up to 20 $\mu$ l

\* SRRMIX100: Thesaeron, Korea

### Ls 76F/696R



#### *Listeria welshimeri*

- 프라이머 조합내역(분자표지)

프라이머명	염기서열( 5' - 3' )	annealing temp.
Lw284F	tccggagaatggactgcttg	65°C
Lw893R	aaggacgaagcacaccactc	

- 기기조건

95°C 3min, 35cycles[95°C 5sec, 63°C 10sec, 72°C 20sec], 72°C 5min, 4°C 5min

- 반응액 조건

반응액명	최 종 농 도
Template DNA	40ng
SRRMIX100*	1×
Primers(F/R)	0.4uM each
삼차멸균수	up to 20μl

\* SRRMIX100: Thesaeron, Korea

### Lw 284F/893R



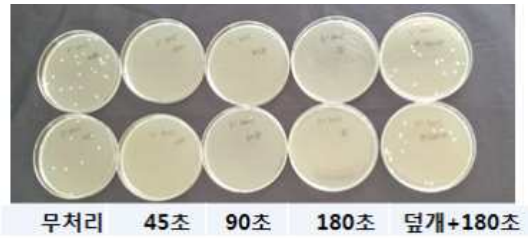
#### <팽이버섯 안전성 향상을 위한 수확 후 자외선 처리 조건 설정>

○ 자외선 처리가 기내 접종 *L. monocytogenes* 생장에 미치는 영향

- 자외선(UV-C) 5~10 cm거리에서 덮개 없이 45~180초 조사처리에 의해 접종한 *L. monocytogenes*는 사멸되었으나 덮개를 닫고 180초 조사처리에서는 사멸효과가 없어 효과적인 처리를 위해서는 장애물 없이 직접 조사처리 하여야 함을 확인하였음

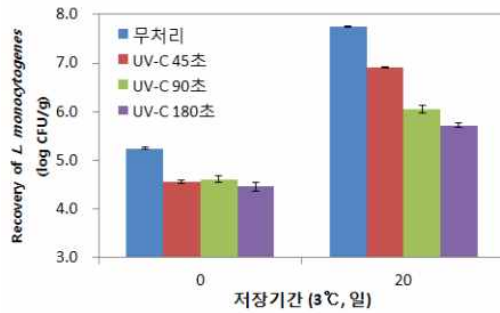
표. 자외선 처리에 따른 기내 접종 *L. monocytogenes* 밀도

UV-C	접종 <i>L. monocytogenes</i> 밀도				
	무처리	plate 덮개 열고			덮개 닫고
		45초	90초	180초	180초
CFU/plate	17.5	0.0	0.0	0.0	19.0



UV-C 처리에 따른 *L. monocytogenes* 성장 모습

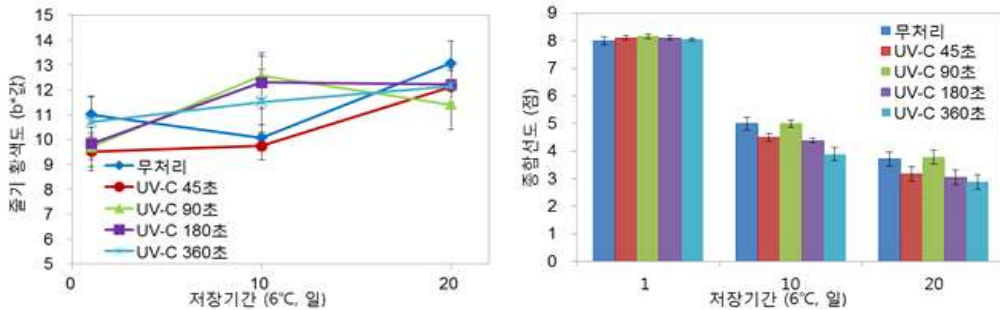
○ 자외선 처리가 팽이버섯 접종 *L. monocytogenes* 균수에 미치는 영향



팽이버섯 자외선 처리시간에 따른 3°C 저장 중 접종 *L. monocytogenes* 밀도

- 5.2 logCFU/g로 접종된 팽이버섯은 3°C 저장시 45, 90, 180초 처리에서 각각 0.7, 0.6, 0.8 logCFU/g의 *L. monocytogenes* 수가 감소하였고, 처리 후 3°C 저장 20일 후 *L. monocytogenes* 수는 모든 처리구에서 증가하였으나 90, 180초 처리에서 증가율이 낮았음

○ 자외선 처리가 팽이버섯 품질에 미치는 영향



팽이버섯 자외선 처리시간에 따른 6°C 저장중 품질특성

- UV-C 조사 후 6°C 저장시 20일째에 모든 처리구, 특히 360초 처리구에서도 눈에 띄는 색상변화는 관찰되지 않았음. 종합선도도 20일째 무처리 포함 모든 처리구에서 3~4 범위로 UV-C 처리로 인한 품질저하 양상은 차이가 크지 않았으나 저장 10일 후부터 UV-C 360초 처리가 낮아졌고 UV-C 90초 처리가 무처리 수준으로 품질에 미치는 영향이 없는 것으로 나타났음.

- 이 결과를 종합하여 팽이버섯 살균을 위한 자외선(UV-C) 조사 조건으로 처리 시기는 포장 전, 팽이버섯 수확라인에서 처리하는 것이 좋으며, 처리 시간은 90초, 조사 거리는 광원과 팽이버섯 간의 거리 15cm 이내로 설정하였음

## □ 버섯 수확 후 관리 기술 관련 특허동향분석

### <신선 버섯 관련 수확후 관리기술 특허 동향 분석>

#### ○ 핵심기술 분야별 분류(표 1)

- 선발된 특허는 수확 후 관리 분야 기술 전문가가 검증하고, 최종적으로, 총 142건의 유효 특허를 선발하여 2개의 핵심기술 분야인 수확 후 포장, 수확 후 저장 기술 분야로 분류하였음

#### 표. 유효특허 선별결과

분류	검색건수					합계
	한국	중국	미국	일본	유럽	
수확 후 포장 기술	20	12	2	27	2	63
수확 후 저장 기술	6	46	7	14	6	79
합계	26	58	9	41	8	142

#### ○ 주요 출원국 연도별 특허동향(그림 1)

- 신선 버섯의 수확 후 포장 기술에 대한 유효특허는 63건, 수확 후 저장 기술은 79건으로 나타났다. 신선 버섯의 수확 후 포장 기술의 국가별 특허는 한국 20건, 미국 2건, 일본 27건, 유럽 2건, 중국 12건으로, 1990년대 후반까지 증가세를 보이다가 2000년대 초반에 큰 폭으로 감소하였고 그 후부터 소폭의 증감을 반복하다가 최근에 다시 상승세인 것으로 나타남. 국가별 특허출원에서 한국은 2000년대 초반까지 증감을 반복하다가 최근에 다시 증가하였고, 일본은 1990년대 후반까지 증가세를 보이다가 2000년대 초반에 소폭의 증감을 반복하다가 최근에 다시 상승세이며, 중국은 2010년대에 들어 특허 출원이 이루어지고 있음(그림 1a). 수확 후 저장 기술의 경우 최근까지 특허출원이 지속적으로 증가하는 추세를 보이고 있으며, 최근 큰 폭의 증가세를 보였는데 이는 중국의 출원 증가와 관련된 것으로 분석됨. 국가별 특허 점유 현황은 한국 6건, 미국 7건, 일본 14건, 유럽 6건, 중국 46건으로 연도별 경향은 소폭의 증감을 반복하다가 최근에 다시 증가한 것으로 나타남. 국가별 특허출원 흐름을 살펴보면, 초반에는 일본이 출원 흐름을 주도하고 있었으나 2010년 후반부터는 중국의 특허출원이 크게 증가하면서 증가세를 주도하고 있는 것으로 나타남(그림 1b).

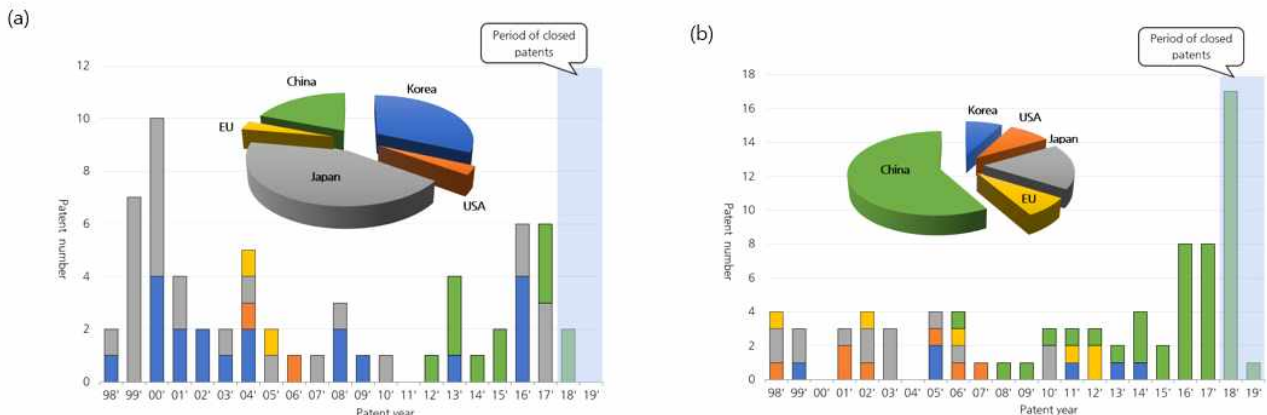


그림 1. 주요 출원국 연도별 특허동향 (a) 수확 후 포장 기술 (b) 수확 후 저장기술

○ 추세선을 통한 특허 동향 및 주요 출원인 동향

- 최종 선발된 유효특허 142건에 대하여 통계분석을 실시하면서 개별특허에 대한 심층 분석보다는 특허를 출원 연도, 국가, 출원 건수로 분류하고 2개의 핵심기술 분야에 대하여 특허 증가율 및 주요 출원인 등에 대한 집합적 분석을 수행함
- 신선 버섯의 수확 후 포장 기술의 출원 증가율은 2000년대 초반에 소폭의 증가율을 보였다가 2010년대에 들어 다시 증가세를 나타내고 있음. 국가별로는 한국에서 2010년대에 큰 폭의 증가세를 보였고, 중국의 경우 2010년대에 들어 증가세를 보이고 있으며, 일본은 초반에 특허 출원이 활발하게 이루어지다가 감소하는 경향을 보였으며, 미국 및 유럽의 경우는 특허 모집단의 수가 적어 유의미한 분석결과가 나타나지 않았음
- 수확 후 저장기술은 2000년대까지는 낮은 등록 및 소폭의 증가율을 보이다가 2010년 후반부터 큰 폭의 증가세를 나타내고 있음. 국가별로는 일본이 2000년대까지 지속적인 특허 등록 및 소폭의 증가율을 보이다가 2010년부터는 큰 폭으로 증가율이 하락하였으며, 중국은 2010년대 초반부터 지금까지 지속적인 증가율을 보였으며, 한국, 미국 및 유럽은 특허 모집단의 수가 적어 유의미한 분석 결과가 나타나지 않았음(그림 2).

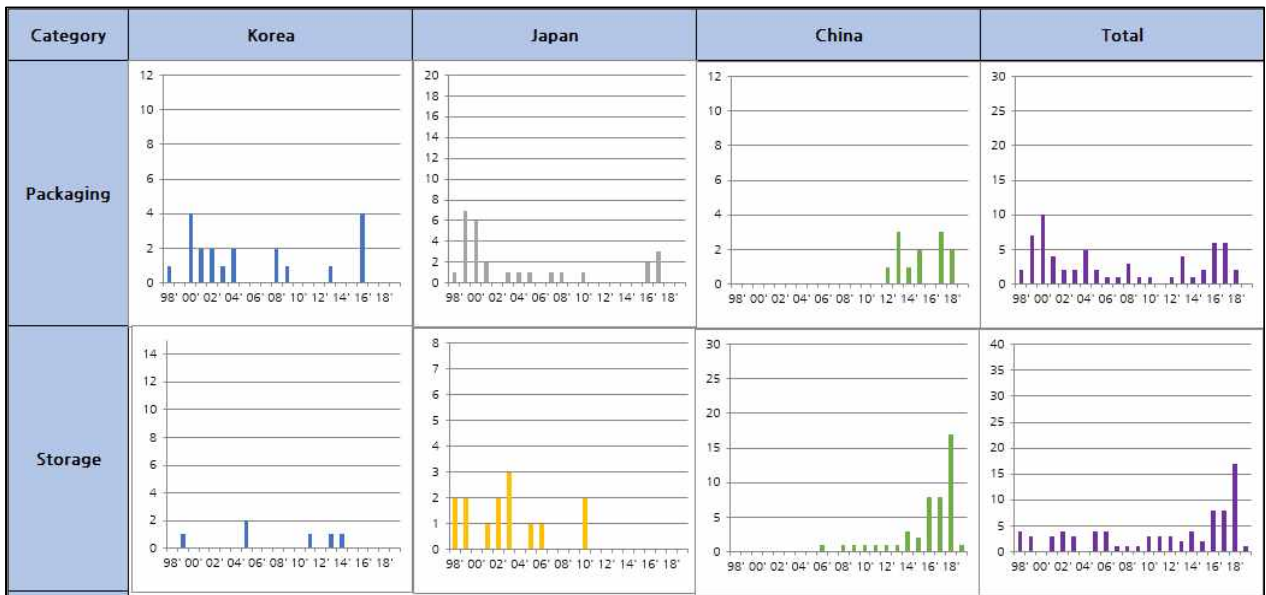


그림 2. 수확 후 포장과 저장 관련 특허증가율 추세선 분석

- 주요 출원인은 국가별 국적에 따라 상위 10위까지 출원 건수를 기준으로 선정하였음. 신선 버섯의 수확후 포장 기술 주요 출원인은 일본 국적의 SUMITOMO BAKELITE, 중국 국적의 Shanghai Xuerong Biotechnology Co., 일본 국적의 MITSUI CHEMICALS, SHINANO PORI 등이 다수의 특허를 보유하고 있어 상위에 해당하는 주요 출원인으로 파악되었으며, 대부분의 출원인들이 자국에만 출원하여 자국시장에 대한 권리확보를 위해 노력하고 있는 것으로 판단됨 (표 2).

표 2. 신선 버섯의 수확 후 포장 기술에 대한 상위 10 순위 출원인 현황

순위	출원인	출원인 국적	건수	출원국 (출원건수, 출원비율)				
				한국	미국	일본	유럽	중국
1	SUMITOMO BAKELITE	일본	4	-	-	4 (100%)	-	-
2	Shanghai Xuerong Biotechnology Co., Ltd.	중국	3	-	-	-	-	3 (100%)
2	MITSUI CHEMICALS	일본	3	-	-	3 (100%)	-	-
2	SHINANO PORI	일본	3	-	-	3 (100%)	-	-
5	DENKA	일본	2	-	-	2 (100%)	-	-
5	TAKARA BIO	일본	2	-	-	2 (100%)	-	-
5	홍영철	한국	2	2 (100%)	-	-	-	-
5	HANGZHOU QIANDAOHU XINGBAO	중국	2	-	-	-	-	2 (100%)
5	장홍군버섯산업연구원	한국	2	2 (100%)	-	-	-	-
5	HOKUTO	일본	2	-	1 (50%)	1 (50%)	-	-

- 신선 버섯 저장 기술의 주요 출원인은 미국 국적의 The Penn State Research Foundation, 네덜란드 국적의 Scelta Essenza Holding B.V., 일본 국적의 UNITIKA, 중국 국적의 Guizhou GUI Fu fungus industry development 등이 상위에 해당하는 주요 출원인으로 파악되었으며, 이들 기업은 주로 자국에 출원을 하여 자국시장에 대한 권리확보를 위해 노력하고 있는 것으로 분석됨(표 3). 특히 2010년 후반부터 중국 국적의 기업들이 다수 등장하고 있으며 이들 모두 자국에만 출원을 하고 있어, 이들 기업들은 중국의 기술개발과 상업화를 위하여 노력하고 있는 것으로 분석됨

표 3. 신선 버섯의 수확 후 저장 기술에 대한 상위 10순위 출원인 현황

순위	출원인	출원인 국적	건수	출원국 (출원건수, 출원비율)				
				한국	미국	일본	유럽	중국
1	The Penn State Research Foundation	미국	6	-	5 (83%)	-	1 (17%)	-
2	Scelta Essenza Holding B.V.	유럽	2	-	-	-	2 (100%)	-
2	UNITIKA	일본	2	-	-	2 (100%)	-	-
2	AMYCEL	미국	2	-	-	1 (50%)	1 (50%)	-
2	Guizhou GUI Fu fungus industry development	중국	2	-	-	-	-	2 (100%)
6	ANHUI HONGSEN BIOTECHNOLOGY CO.	중국	1	-	-	-	-	1 (100%)
6	Wuhan Jianye Edible Fungi Co., Ltd.	중국	1	-	-	-	-	1 (100%)
6	Sociedad Cooperativa Champinter	유럽	1	-	-	-	1 (100%)	-
6	CHIZHOU CITY GUICHI DISTRICT JILIANG WILD	중국	1	-	-	-	-	1 (100%)
6	박한경	한국	1	1 (100%)	-	-	-	-

○ 특허 포트폴리오 지표 분석

- 특허의 연도별 동향 및 향후 연구 전망 예측을 위하여 각각의 핵심기술 분야에 대한 특허 추세선 및 특허 포트폴리오 지표 분석을 실시하여 신선 버섯 수확 후 관련 기술의 국가별 기술



성장단계를 평가하였음. 5개국의 특허 건수와 출원인 수 변화에 대한 상관관계를 통하여 각각 핵심기술에 대한 시기별 변화를 추적하고, 핵심기술 분야의 성장단계를 태동, 성장, 성숙, 쇠퇴, 및 회복의 5단계로 구별하여 원형 그래프로 나타내었음. 해당 국가의 전체 유효 특허를 연도별 4개의 구간으로 나누고, 각각의 구간별 특허 출원인 수 및 출원 건수 변화의 분석을 통해 기술의 발전 단계를 예측하였다. 기간별 분류는 1구간(1998년-2002년), 2구간(2003년-2007년), 3구간(2008년-2012년) 및 4구간(2013년-2017년)으로 설정하였다. 각각의 화살표 방향은 시간의 흐름이며 원의 크기가 증가할수록 특허출원건수와 출원인수가 많음을 나타냄.

- 신선 버섯의 포장 기술은 기술 성장 단계 중에서 회복기에 있는 것으로 평가되었음. 특허 포트폴리오 지표를 사용하여 평가한 기술별 단계에서 2구간(2003년~2007년) 및 3구간(2008년~2012년)에서 출원인 및 출원 건수가 대폭 감소하였다가, 4구간(2013년~2017년)에서 출원인 및 출원건수가 증가하였다는 점에서 회복기에 접어든 것으로 판단됨.
- 수확 후 저장 기술은 2구간(2003년~2007년)에서 출원인수와 출원 건수가 다소 감소하였으나, 3구간(2008년~2012년)에서 출원인수가 증가하였고 4구간(2013년~2017년)에서 출원인 수와 출원 건수가 대폭 증가하여 성장기의 단계에 있는 것으로 분석됨(그림 3).

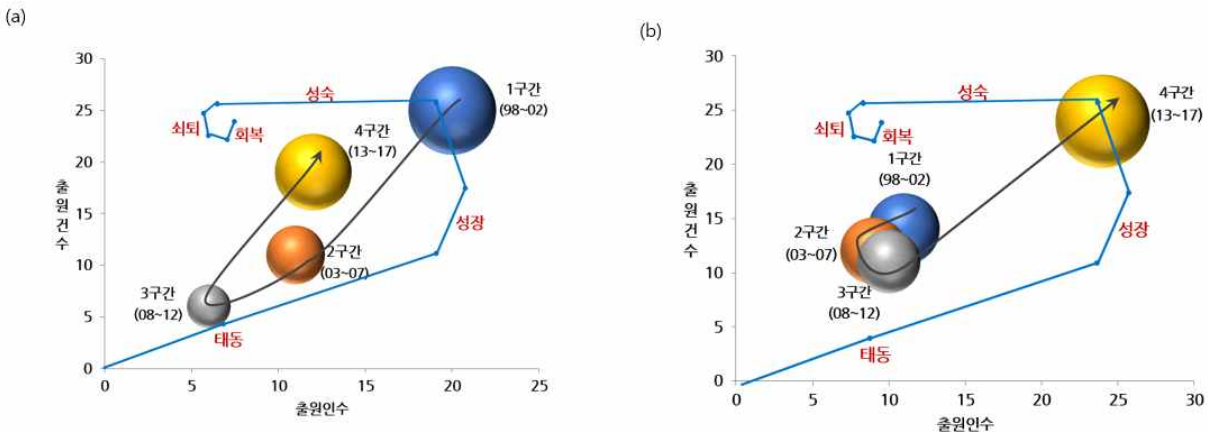


그림 3. 세부기술별 기술시장 성장단계 (a) 수확 후 포장 기술 (b) 수확 후 저장기술

### ○ 핵심 특허 분석

- 등록/공개 특허를 대상으로 하여 기술적 유사도, 기업이 보유한 특허, 등록 여부를 고려하여 심층 분석 대상인 핵심 특허로 선정하였음. 신선 버섯의 수확 후 포장 기술의 경우 공개 특허 2건, 등록 특허 1건으로 총 3건의 특허가 선정되었으며, 포장재 내부의 이산화탄소 및 산소의 농도나 투과량을 적정수준으로 유지하기 위한 기술과 버섯에서 배출되는 수분을 외부로 투과하는 필름 구성에 관한 기술인 것으로 분석되었음. 따라서, 포장재의 조성이나 가스 투과 특성에 대하여 아직 많은 수의 핵심 특허가 확보되어 있지 않은 상황이므로 버섯류의 호흡 및 대사 특성에 기인한 포장 필름의 조성이나 가스 투과도, 미세 구멍의 사이즈, 친환경 소재에 관한 연구개발을 수행하여 핵심 특허를 다수 확보하는 것이 바람직하다고 판단됨. 신선 버섯의 수확 후 저장 기술은 공개 특허 1건, 등록 특허 4건으로 총 5건의 특허가 선정되었으며, 버섯류에 밀리미터파를 조사하는 전처리 기술, 진공 처리 기술, 보존처리 및 보존제에 특징이 있는 기술인 것으로 분석되어 버섯류의 특성에 맞는 전처리 기술, 저장 수명 연장을 위한 보존 기술 등을 개발하여 특허 확보를 할 수 있을 것으로 판단됨

## <제4-1협동 : 버섯용 신선도유지제 개발 및 수출용 기능성 박스개발>

### [연구내용 및 결과]

- 당사의 총괄 연구의 목적은 한국산 신선버섯의 유럽, 남미 등 항해기간 35일 이상 소요되는 최장거리 수출국까지 신선한 상태의 한국산 버섯 해상수출 기반을 조성하는 것으로 연구성과 기반 기술인 실링 및 진공 포장 기술 적용, 소포장내 CA조절용 신선도유지제 기술 적용 및 장거리 해상운송에 적합한 기능성 박스 기술 적용이다.
- 연구기간 실증테스트에 적용된 기술은 실링 및 진공포장 기계를 개발해서 수출농가에서 포장처리 하는 시간과 작업공정을 최소화함으로써 목표국가인 이태리에 실제 40피트 FCL로 수출을 하고 바이어로부터 품질에 대한 피드백 받아 지속적인 수출을 할 수 있는 기반을 조성하는 것이다.
- 실링처리 포장방법 적용으로 농촌진흥청 버섯과에서 개발한 신규품종인 백령느타리(상품명 황제버섯 empeoor mushroom, 학명 pleurotus ferulae(예정))를 당사에서 진행하는 연구기술을 적용하여 이태리, 호주 및 몽골로 실제 수출을 진행하여 적용기술 검증과 신규품종의 신시장 개척을 하였다.
- 또한 팽이버섯에서 리스테리아균 검출로 수출이 급감한 상황에서 버섯의 가식부분의 살균처리 장치인 버섯살균기(제 10-2020-0024196호)의 특허등록이 됨으로써 현장에 적용할 방안을 협의해서 5년차에는 개발된 버섯살균장치를 수출농가에 보급하는 것이다.

### 1. 실링 및 진공포장 새송이버섯 신선도 테스트

#### 1) 테스트 개요

- 품목 : 새송이버섯, 팽이버섯, 황제버섯(신품종)
- 수출국 : 이태리 제노아
- 목적 : 1~3년차에 실링처리 및 진공포장시 신선도가 50% 증대되는 효과를 실제 검증
- 이태리향 수출용 새송이버섯 갓 수취 방법



\* 수출용 갓 수출 후 남은 대 부분의 활용 방안이 필요함

#### 2) 버섯용 진공포장 실링기 상세

- 개발사 : 머쉬엠 및 (주)인트라이즈

- 개발기간 : 2020. 3 ~ 8월
- 용도 : 새송이버섯 2kg 벌크 진공 및 실링처리
- 접착길이 : 450mm
- 선반사이즈 : 420\*360
- 펌프용량 : 124l
- 열선타입 : 싱글(봉투 두께 130 $\mu$ m 이하 또는 -자 봉투 접착가능)
- 전기사양 : 단상 220V, 60HZ
- 기타 부품 : 열선, 테프론시트, 양구스페너 등의 소모용품 1 SET
- 옵션 : 노즐 스트로크





3) 이태리향 신선버섯 해상운송 실험 결과

선적일	품목	중량(kg)	포장형태	항해기간	기대 결과(%)
'20. 8. 17	새송이 갓 등	6,000	2kg 벌크	38일	50%
'20. 9. 24	새송이 갓 등	6,000	2kg 벌크	50일	80%
'21. 11. 7	새송이 갓	2,500	2kg 벌크	55일	80%
합계		14,500kg			

4) '20. 10월에 500g 소포장 형태로 수출할 예정이었으나 냉장 컨테이너 과포화 수요급증으로 운송기간이 60일 이상 소요될 것으로 판단되어 컨테이너 수급이 안정될 시기에 다시 재개하기 함



5) 실험결과

- ' 20. 8월 선적은 새송이갓 6,000kg 외에 팽이버섯과 백령느타리 샘플을 포함하여 이태리에 수출했으며 운송결과 일부 새송이 갓에서 짓무름 현상이 발생함. 이는 수출농가에서 재배과정 중에 영양분 부족 현상으로 파악됨
- 진공포장의 일부에서 풀림현상이 발생으로 손상품 발생했으며 향후 4-1세부에서 개발하고 있는 포장지로 대체하기로 함
- 신제품인 백령느타리의 경우 재배방법이 아직 수출용으로 생육하지 못한 관계로 변색이 발생했으며 2차 실험에서 다시 테스트 하기로 함  
(호주의 경우 항해기간이 18일 소요되어 유럽보다 수출이 용이하다고 판단됨. 실제 호주 바이어로부터 품질과 식감의 호응도가 좋아 실수출로 연결되었음)

6) 새송이버섯 갓 수출의 효용성

- 그리스 및 이태리 등 남유럽에서는 버섯 갓 요리가 발달되어 있어 갓 요리용 새송이버섯 전문 생산단지 구축이 필요하며 갓(cap of mushroom) 크기를 크게 하고 대(stem)를 작게 키우는 재배방법은 우리나라 버섯 농가에서 충분히 생육이 가능함
- 새송이버섯 농가에서는 갓을 전문적으로 생육하고자 하는 농가가 많이 있는데 실제 새송이버섯 갓을 키워 재배하는 것이 수출단가를 고려하면 효율성이 높다고 평가됨
- 기존 중국산 새송이버섯 갓이 유럽에 수출되고 있는데 우리나라 버섯에 대한 안전성 및 호감도 증대로 새송이버섯 갓 수출을 적극 고려해볼 만한 품목임
- 중국산 갓과 경쟁하기 위해서는 우리나라와 유럽간 항해기간이 최소 36일로 중국은 28일로 절대적인 열세에 있기 때문에 현재 연구과제의 기술적용 시 충분한 경쟁력이 있음

## 2. 버섯용 신선도유지제(수분흡수제) 개발

- 1~2년차 연구기간에 실링처리 하는 방안으로 소포장 방법을 개선했으나 실링처리의 경우 소포장 내에 습기가 발생하는 문제점이 발생하여 실리카겔을 버섯용 신선도유지제(제습제)로 실증검증했으나 흡수력이 수출기간(약 35일)을 담보하기 어려워 3년차 연구기간에 제습력이 뛰어난 천연광물 대체재 확보 및 검증
- 기존에는 실리카겔을 가장 일반적인 제습제 소재로 사용되고 있으나 버섯 소포장용 실리카겔은 제습력이 약하다는 평가로 새로운 소재의 제습제를 개발  
(규소는 흡수력이 뛰어나지만 아니라 지표면에서 산소 다음으로 많은 양(28%)을 차지할 정도로 부존량이 풍부해서 가격도 매우 저렴함. 규소(Si) 가격 : 1,750원/kg, Shanghai metal market price, 2019. 4. 26)
- 수분흡수력이 뛰어난 원료로 규소(Si)를 선정하고 시제품 제작
- 새송이버섯 300g 트레이 포장에 시제품을 넣어 테스트 검증
- 1~2년차 실험에서 300g 트레이 포장 후 90일 저장하는 경우 약 8~10ml의 수분이 생기고 규소를 소재로 하는 흡수제의 수분흡수율 300%를 계산하는 경우 수분흡수제 용량을 3g으로 산정해서 신규 버섯용 수분흡수제 시제품 개발

	
<p>300g 소포장 실링 처리 후 90일 보관시 10ml 정도의 물기가 생김</p>	<p>규소를 소재로 개발된 수분흡수제 (시제품 개발)</p>

## 3. 연구기술 적용을 통한 수출시장 개척

### 1) 신규품종 수출

- 품명 : 백황느타리(상품명 : 황제버섯(emperor mushroom), 학명 : Pleurotus Ferulae)
- 개발처 : 농촌진흥청 원예특작부 버섯
- 샘플 수출국 : 이태리, 호주 및 몽골
- 정식 수출국 : 호주 및 몽골(10월부터 국가별 매주 2회씩 수출 진행)
- 관측행사 : 호주에서 온라인 및 신문에 광고를 진행하고 있으며 몽골에서 한몽농식품 박람회('20. 10. 23~25)에 참석했으며 10월 하순에 몽골이마트에서 시식행사 진행



백령느타리 생육환경



수출용 포장 형태



백황느타리 소포장

호주 광고(중국어)	호주 광고(베트남어)	몽골 한몽농식품박람회

## 2) 연구과제 실증검증을 위한 신시장 개척 사업 참여

### ① 몽골

- 연구개발 시행 후 2019년부터 수출 진행
- 3차년도 시범수출 이후 4차년도는 '20. 3월부터 10월까지 팽이버섯과 새송이버섯 정식 수출을 진행했으며 특히 10월에는 신제품 백령느타리도 신규 수출과 함께 10. 23~25일까지 식품박람회에 참석하여 시식행사 진행  
(수출물량 : 13,944kg, 수출금액(USD) : 37,168)
- 5차년도 수출 및 판촉행사
  - \*신선버섯  
(수출물량 : 2,160kg / USD7,113)
  - \*버섯스낵

### ② 이태리

- 4차년도 20. 8월과 9월에 40FT FCL 수출(새송이버섯 갓, 팽이버섯 및 백령느타리 샘플)3  
(수출물량 : 60,000kg, 수출금액(FOB 기준) : USD36,937)
- 5차년도 21. 11월 40FT FCL 수출  
(수출물량 : 2,500kg, 수출금액(FOB 기준): USD9,033)

### ③ 호주

- 20. 9월에 백황느타리 샘플 수출 및 10월에 1파레트 수출
- 시범수출 후 버섯수출업체에 바이어 및 수출 이전

별첨 1. 버섯살균장치 특허등록 내용

별첨 2. 한국산 버섯 홍보 및 판매를 위한 한몽 농식품 박람회 참석

### 1) 행사개요

- 행사명 : '20년 한몽 식품박람회
- 행사일시 : '20. 10. 23 ~ 25
- 홍보품목 : 새송이버섯, 팽이버섯 및 백령느타리
- 홍보대상 : 몽골주재 한국 교민, 대형 유통업체 바이어, 몽골 현지인들
  - 한국 교민 뿐만 아니라 몽골 현지 유통관계자들이 대부분 참여하는 매년 실시하는 행사로 연례 평균적으로 3~5천여명이 참석하였으나 올해는 코로나 바이러스 때문에 약 2천여명이 참석했음
  - 몽골 현지 대형유통매장 구매 담당자들이 참여
  - 한국산 신선버섯은 중국산에 비해 신선도가 좋고 포장 단위가 2~4인용으로 몽골 현지인



- 들의 소비패턴에 부합하는 품질과 포장단위로 흥미로운 반응을 보임
- 특히 몽골인들의 육류 섭취가 과대하여 성인병이 주요 질병으로 인식되고 성인병을 극복하고자 하는 정부정책에 부합할 뿐만 아니라 비건이나 최근 다이어트에 관심이 많은 젊은 세대들에게 한국산 버섯에 대한 관심이 많아졌음
- 박람회 행사 기간에 몽골인들의 식습관에 부합하는 고기볶음에 버섯을 넣어 만든 요리는 많은 관심을 가졌으며 이후 몽골이마트에서 시행한 주요 시식행사 요리가 됨

2) 연구과제 연계 수출 추진방향

- 한국산 버섯의 안정성을 홍보하고 소득수준이 높은 현지인들을 대상으로 시식행사 진행
- 농촌진흥청에서 개발한 백황느타리 신규품종을 소개하고 몽골이마트에서 수입을 시작함
- 현지 대형유통매장 구매담당자들을 상대로 안정적이고 신선한 버섯의 연중 공급을 무기로 aT에서 지원하는 판촉행사 또는 시식행사를 지원하는 조건으로 수출개시
- 백황느타리 등 한국산 버섯 홍보 목적으로 몽골이마트 1~3호점에서 지난 7월부터 시식 행사 및 온라인 홍보 사업을 진행하고 있음
- 식품박람회에서 다양한 농산물 홍보 및 버섯요리 시식행사 진행

3) 수출실적

- 수출중량 : 14톤 (3차년도 5.5톤 대비 155% 신장)
- 수출금액 : 미화 37천불 (3차년도 18천불 대비106% 신장)

<p>박람회 전시 포스터</p>	<p>박람회 전경</p>	<p>시식행사(백황느타리)</p>

별첨 3. 한국산 버섯 수출활성화를 위한 온라인 품평회

1) 행사개요

- 행사명 : 2020년 프론티어 인큐베이팅 농식품 온라인 품평회 ‘Unboxing -K’
- 일시 : ‘20. 7. 28
- 국가 : 몽골, 브라질
- 장소 : aT서울 사무소, 머쉬엠 사무실 및 평가단 거주 소재지
- 품목 : 새송이버섯, 팽이버섯

2) 품평회 목적 : 연구과제 수출기반 조성을 위한 몽골/브라질 온라인 품평회

3) 연구과제 연계 추진방향

- 4-1협동과제 목표인 유럽, 남미 등의 장거리 해상운송 수출을 위한 기반을 위한 신선도 유지를 위한 기술적 방안인 포장방법 개선과 안전성 강화 기술을 적용
- 소포장 형태 등에 대한 품평단원들의 평가를 연구수행에 반영

<p><b>1. 행사 개요</b></p> <p>행사명: 2021 몽골이마트 판촉 행사 'Unboxing-X'</p> <p>일시: 2021년 11월 3일(수)~17일(금)</p> <p>장소: 서울 서대문구 연남동 141-1</p> <p>행사목적: 신선버섯(새송이버섯, 팽이버섯)의 우수성을 알리고 소비촉진을 위한 행사</p> <p>주최/주관: 한국농수산식품유통공사</p> <p>기업명: 농협수산물(주)신선버섯</p> <p>제품: 신선버섯(새송이버섯, 팽이버섯, 표고버섯, 시금치, 물김치, 홍시)</p> <p>발행처/담당자: 서울이마트, 02-2600-1111</p>	<p><b>패키지 평가</b></p> <p>신선버섯(새송이버섯, 팽이버섯)</p>	<p><b>몽골</b></p> <p>신선버섯(새송이버섯, 팽이버섯)</p>
<p>품평회 개요</p>	<p>포장상태 평가</p>	<p>신선버섯 평가(몽골)</p>
<p><b>신선버섯 해의 판촉행사</b></p> <p>목적: 신선버섯의 우수성을 알리고 소비촉진을 위한 행사</p> <p>주최/주관: 한국농수산식품유통공사</p> <p>기업명: 농협수산물(주)신선버섯</p> <p>제품: 신선버섯(새송이버섯, 팽이버섯, 표고버섯, 시금치, 물김치, 홍시)</p> <p>발행처/담당자: 서울이마트, 02-2600-1111</p>	<p><b>브라질</b></p> <p>신선버섯(새송이버섯, 팽이버섯)</p>	<p><b>개요</b></p> <p>신선버섯(새송이버섯, 팽이버섯)의 우수성을 알리고 소비촉진을 위한 행사</p> <p>주최/주관: 한국농수산식품유통공사</p> <p>기업명: 농협수산물(주)신선버섯</p> <p>제품: 신선버섯(새송이버섯, 팽이버섯, 표고버섯, 시금치, 물김치, 홍시)</p> <p>발행처/담당자: 서울이마트, 02-2600-1111</p>
<p>개선할 사항(몽골)</p>	<p>신선버섯 평가(브라질)</p>	<p>개선할 사항(브라질)</p>

**별첨4. 신선버섯 해외 판촉행사**

**□ 행사개요**

행사명	2021년 몽골이마트 판촉행사		
행사국가	몽골	행사도시	울란바트로
행상품목(수)	2	대표품목	신선버섯, 버섯스낵
행사기간	2021. 11. 3 ~ 15	행사일수	13
행사매장	몽골이마트	매장수	2
행사주관	BRIDGEZONE TRADE LLC		

**□ 행사매장 리스트**

No	매장명	주소(또는 지점명)	행사기간
1	몽골이마트 1호점		13일
2	몽골이마트 3호점		13일

□ 행사 주요 품목 상세내역

No	품목명	생산/제조업체	소비자 반응
1	신선 새송이	지리산영농조합법인	한국산 신선버섯은 중국산에 비해 신선도 및 안전성에 대한 소비자 호응도가 높음
2	신선 팽이	농업법인(주)진성	한국식 샤브샤브 소재로 널리 사용됨
3	버섯스낵	미듬영농조합법인	유아용 버섯스낵으로 식감이 높다고 평가됨

□ 판매실적

날짜	장소	제품	투입비용(A)	판매실적		투입대비 산출효과 (B/A)
				물량	금액 (B)	
11. 3~15	몽골이마트1호점	신선버섯, 버섯스낵	US8,900	200KG	US12,000	135%
11. 3~15	몽골이마트3호점	신선버섯, 버섯스낵	US16,000	400KG	US20,000	125%
합계			US24,900	600KG	US32,000	128%

□ 행사사진

		
몽골이마트 1호점	몽골이마트 1호점	몽골이마트 3호점

(2) 정량적 연구개발성과

구분	지표명	기준	점수	KPI (수행중 연차별)										소계		KPI (종료후 연차별)					소계	합계		
				1년차		2년차		3년차		4년차		5년차				1년	2년	3년	4년	5년				
				목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	(건)	(건)	(건)	(건)	(건)	(건)	(건)		
				(건)	(건)	(건)	(건)	(건)	(건)	(건)	(건)	(건)	(건)	(건)	(건)	(건)	(건)	(건)	(건)	(건)	(건)	(건)		
과학기술 (30)	기술특 지식재산권	특허	출원	5	1	1	2	1	1	2	2			6	4		1		1		2			
			등록	10				1		1	1		1	2	2					1	1	2		
		산업재산권	출원	5			1																	
			등록	10																				
		상표권	출원	5	4										4									
			등록	10																				
		디자인권	출원	5			2		1						3									
			등록	10					2		1				3									
		저작권	저작권	등록	2	15									15									
			신지식재산권	산업저작권	등록	2																		
	식물신물질	출원		5																				
		등록	1																					
	기술인증	시험인증	건수	10																				
			약품등록	건수	10																			
		HACCP,GMP,할랄,코셔,Global GAP	법인	2																				
	농가		1																					
	기술실행	기술료		금액(백만원)	1																			
		기술실시	건수	건수	5			1		1		1		2	1	1					1			
			제품화	출시품	건수	10																		
		시제품		건수	1																			
현장애로기술		건수	5																					
수출(40)	수출액(필수)		억원			45.5	27.7	70.8	75.9	73	78.1	90.6	97	279.8	278.7	85.7	75.9	78.1	98.6	338.3				
사회(10)	고용창출인원(필수)		명	10	3	5	3	9	6	12	10	14	15	15	15	5	9	12	14	15	15			
과정(20)	기반구축(10)	매뉴얼 제작		건수	10																			
		해외 테스트베드 구축		건수	10																			
		해외 생산기지 구축		건수	10																			
		해외 마케팅 참여		건수	10	1	1	1	5	1	3	1	3	1	1	5	13	1	5	3	3	1	13	
	보고서(10)	동향보고서(필수)		건수	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	1		1			2		
가점(20)	수출(5)	수출 가점																						
		고용(5)	고용 가점																					
	논문(5)		SCI급	건수	5																			
		비SCI급	건수				1	1	2	4	2	3	5	9			1	1	1	3				
특화(5)	(사업단 특화지표 기재)		건수	5																				

### (3) 세부 정량적 연구개발성과

#### [과학적 성과]

#### □ 논문(국내외 전문 학술지) 게재

번호	논문명	학술지명	주저자명	호	국명	발행기관	SCIE 여부 (SCIE/비SCIE)	게재일	등록번호 (ISSN)	기여율
1	느타리, 새송이, 팽이버섯의 용매추출에 따른 향산화 활성 연구	한국식생활문화학회지	최진희 성정민	6	한국	한국식생활문화학회	비 SCIE	2021.12.31	1225-7060	100
2	건조 방법에 따른 느타리버섯과 새송이버섯 열수추출물의 향산화 활성	한국식품영양학회지	김나미	33(1)	대한민국	한국식품영양학회	비SCI	2020.02.29	1225-4339	50
3	새송이버섯과 곤약 첨가에 따른 저염 계육 패티의 품질특성 연구	한국식품조리과학회지	황유나	36(1)	대한민국	한국식품조리과학회	비SCI	2020.02.01	2287-1780	100
4	Patent prospects and trends in post-harvest management technology of fresh agricultural products	한국식품저장유통학회지	최지원	27(4)	대한민국	한국식품저장유통학회	비SCIE	2020.07.31	1738-7248	50
5	신선 버섯의 수확 후 관리 기술과 관련된 특허 동향 분석	한국버섯학회지	최지원	18(3)	대한민국	한국버섯학회	비SCIE	2020.9.30	1738-0294	100
6	큰느타리의 품질 등급, 손질 및 포장 방법에 따른 유통 수명	한국버섯학회지	최지원	19(3)	대한민국	한국버섯학회	비SCIE	2021.9.30	1738-0294	50
7	신선 농산물의 수확 후 포장 및 저장 기술과 관련된 특허 동향 분석	한국포장학회지	최지원	27(3)	대한민국	한국포장학회	비SCIE	2021.12.31	1226-0207	50

□ 국내 및 국제 학술회의 발표

번호	회의 명칭	발표자	발표 일시	장소	국명
팬이버섯 포장필름 종류에 따른 베트남 시범 선박수출 품질평가	2018년 (사)한국버섯학회 추계학술대회	최지원 등	2018.10.18	산림청 국립수목원	대한민국
포장방법에 따른 큰느타리버섯의 선도유지 효과	2019년 (사)한국버섯학회 하계학술대회	최지원 등	2019.6.13	경기친환경농산물유통센터	대한민국
몇 가지 포장방법이 벌크 형태 큰느타리의 저장 중 품질에 미치는 영향	2021년 (사)한국버섯학회 추계학술대회	최지원 등	2021.10.15	국립한경대학교	대한민국

□ 보고서 원문

연도	보고서 구분	발간일	등록 번호
2018	1차년도 동향보고서	2018.06.30.	
2019	2차년도 동향보고서	2019.03.22	
2020	3차년도 동향보고서	2020.01.20	
2020	4차년도 동향보고서	2020.10.30	
2021	5차년도 동향보고서 (버섯수출시장 종합 마케팅 전략)	2021.12.31	

[기술적 성과]

□ 지식재산권(특허, 실용신안, 의장, 디자인, 상표, 규격, 신제품, 프로그램)

번호	지식재산권 등 명칭 (건별 각각 기재)	국명	출원				등록			기여율	활용 여부
			출원인	출원일	출원 번호	등록 번호	등록인	등록일	등록 번호		
1	상표출원	한국	케이머쉬 (주)	18.4.12	40-2018-0049158						
2	상표출원	미국	케이머쉬 (주)	18.6.21	88008479						
3	상표출원	유럽	케이머쉬 (주)	18.6.29	017924529						
4	상표출원	베트남	케이머쉬 (주)	18.5.31	4-2018-17628						
5	버섯분말이 포함된 재생형쌀을 이용한 버섯쌀 스낵의 제조방법 및 이에 따라 제조된 버섯쌀 스낵	한국					한국식품연구원	2021.04.02	10-2237977	100	
6	튀김 누룽지 쌀과자의 제조방법 및 이에 따라 제조된 튀김누룽지 쌀과자	한국					한국식품연구원	2021.12.01	10-235762	50	
7	팬이버섯 날개포장 진공폴림 기준 차트	대한민국	최지원 등	2019.1.14	30-2019-0054310		최지원 등	2020.5.1	1057526	100	부
8	리스테리아 모노사이토제네스 검출용 프라이머 세트, 조성물, 키트 및 이를 이용한 검출 방법	대한민국	최지원 등	2020.9.21	10-2020-0121635					100	부
9	버섯 살균장치	한국	머쉬엠	2018.5.31	10-2018-0062534					100	



10	버섯 살균장치 2	한국	머쉬엠	2020.2.27	10-2020-0024196	머쉬엠	2020.10.26	10-2172005	100	
11	포장용 상자	한국	머쉬엠	2019.1.24	20-2019-0000357				100	
12	포장용 상자 디자인1	한국	머쉬엠	2019.1.24	30-2019-003574	머쉬엠	2019.12.20	30-1038938	100	
13	포장용 상자 디자인2	한국	머쉬엠	2019.1.24	30-2019-003575	머쉬엠	2019.12.20	30-1038941	100	

저작권(소프트웨어, 서적 등)

번호	저작권명	창작일	저작자명	등록일	등록 번호	저작권자명	기여율
1	홍보영상 본편	18.6.21	배영훈	18.6.29	C-2018-016285	케이머쉬(주)	
2	홍보영상 순간편	18.6.21	배영훈	18.6.29	C-2018-016286	케이머쉬(주)	
3	홍보영상 의사편	18.6.21	배영훈	18.6.29	C-2018-016287	케이머쉬(주)	
4	홍보영상 먹방편	18.6.21	배영훈	18.6.29	C-2018-016288	케이머쉬(주)	
5	레시피영상(팽이)	18.6.21	배영훈	18.6.29	C-2018-016290	케이머쉬(주)	
6	레시피영상(새송이)	18.6.21	배영훈	18.6.29	C-2018-016289	케이머쉬(주)	
7	레시피영상(만가닥)	18.6.21	배영훈	18.6.29	C-2018-016292	케이머쉬(주)	
8	레시피영상(느타리)	18.6.21	배영훈	18.6.29	C-2018-016291	케이머쉬(주)	
9	캐릭터 애니메이션	18.6.21	배영훈	18.6.29	C-2018-016293	케이머쉬(주)	
10	새송이 캐릭터	18.6.21	배영훈	18.6.29	C-2018-016294	케이머쉬(주)	
11	미니새송이 캐릭터	18.6.21	배영훈	18.7.2	C-2018-016494	케이머쉬(주)	
12	흰색만가닥 캐릭터	18.6.21	배영훈	18.6.29	C-2018-016297	케이머쉬(주)	
13	갈색만가닥 캐릭터	18.6.21	배영훈	18.7.2	C-2018-016493	케이머쉬(주)	
14	느타리 캐릭터	18.6.21	배영훈	18.6.29	C-2018-016296	케이머쉬(주)	
15	팽이 캐릭터	18.6.21	배영훈	18.6.29	C-2018-016295	케이머쉬(주)	

[경제적 성과]

시제품 제작

번호	시제품명	출시/제작일	제작 업체명	설치 장소	이용 분야	사업화 소요 기간	인증기관 (해당 시)	인증일 (해당 시)
1	버섯진공포장기	2020	(주)인터라이즈	가야농산	포장	16개월		

기술 실시(이전)

번호	기술 이전 유형	기술 실시 계약명	기술 실시 대상 기관	기술 실시 발생일	기술료 (해당 연도 발생액)	누적 징수 현황
1	통상실시	포장방법 기술이전	(주)한사랑	2019	5백만원	5백만원

고용 창출

순번	사업화명	사업화 업체	고용창출 인원(명)					합계
			2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	
1	1-1세부	버섯과		1	2			3
2	1-1협동	농식품미래연구원		2		2		4
3	2-1세부	k-mush	1					1
4	3-1세부	한국식품연구원						
5	4-1세부	저장유통과		2		1		3
6	4-1협동	머쉬엠		2		1	1	4
합계			1	7	2	4	1	15

## 2) 목표 달성 수준

추진 목표	달성 내용	달성도(%)
○ 사업단 운영, 버섯 수출 애로 사항 발굴 및 해결	○ 국내외 버섯 수출현장 방문과 유관기관 협의회를 통해 수출 애로사항을 파악하고 기술지원, 사업단 연구방향 수립 등 계획된 사항을 추진하였음	○ 100
○ 버섯 수출 시장 분석 및 마케팅 전략 도출	○ 연차별로 해외 버섯 시장 현황에 대한 보고서를 발간하고 시장특성에 따라 버섯 수출 마케팅 전략을 수립함	○ 100
○ 공동브랜드 적용 수출 활성화	○ 사업단에서 개발한 신선버섯 수출공동브랜드를 전 수출농가 박스에 적용하였으며 공동브랜드 적용 수출량 매년 확대시킴	○ 100
○ 버섯 전처리 연구	○ 버섯 건조 및 분말 전처리 연구	○ 100
○ 버섯 스낵 제품 개발	○ 버섯 차, 버섯 에너지바 등 가공제품 개발	○ 100
○ 버섯 추출 및 리조토 제품 개발	○ 버섯 추출물 향산화 활성 평가 및 리조토 제품 개발	○ 100
○ 버섯 가공품 및 기능성 제품 개발	○ 버섯 젤리, 버섯고 등 제조 최적화 및 품질특성 비교	○ 100
○ 수출용 버섯 가공제품 개발	○ 수출용 버섯 컵밥 제조 최적화	○ 100
○ 베트남 시장 맞춤형 팡이버섯 진공포장 유지 기술 개발	○ 팡이버섯 베트남 수출 맞춤형 기계 및 적정 필름의 진공포장 및 품질유지 효과 구명	○ 80
○ 느타리류 벌크포장 적정 환경 조건 설정	○ 큰느타리 자동탈기 및 느타리 관행 필름 포장 시 흡습지 추가 처리 효과 구명	○ 100
○ 유해미생물 신속검출 기술 개발	○ 리스테리아 모노제네스 진단 프라이머 세트 및 분석 매뉴얼 개발	○ 100
○ 기능성 박스 개발	○ 해상운송에 적합한 고강도 박스 개발	○ 100
○ 신선도유지제 개발	○ 버섯 소포장에 삽입하는 수분 흡수제 개발	○ 80

## 4. 목표 미달 시 원인분석

### 1) 목표 미달 원인(사유) 자체분석 내용

---

- 수출현장의 현안 문제 해결을 위해 연구진의 협력으로 극복 방법을 모색중이며, 해결방법으로 차기 연구개발사업이 모색되어야 함
  - 리스테리아균 살균 기능 향상 기계 개발과 효능 검증은 1~2년 정도의 추가 연구기간이 소요되고 살균기 개발 비용이 예상됨
- 

### 2) 자체 보완활동

---

- 수출 팡이버섯의 유해미생물 진단기술의 가이드라인을 확립하여 생산업체 현장 투입 가능하도록 현장적용 및 특허출원 추진
  - 팡이 리스테리아 문제해결을 위한 수확후관리기술 적용 리스테리아 저감효과 검토 후 신규 과제화 추진
- 

### 3) 연구개발 과정의 성실성

---

- 사업단 공동연구기관간의 자체진도관리를 주기적으로 추진하였으며 모든 기관들이 적극적으로 협력하였음
  - 연구개발한 기술을 현장적용하기 위해 유관기관과 농업현장과 긴밀히 소통하며 적용시험을 추진하였음
  - 팡이버섯과 큰느타리를 대상으로 개발된 포장기계 및 포장방법의 개선 효과를 구명하여 실용화 기술 개발을 위해 성실히 노력하였으며 농가 현장실험 등을 통하여 현장 연계에도 힘씀
- 

## 5. 연구개발성과의 관련 분야에 대한 기여 정도

---

- 공동브랜드 적용 농산버섯 수출량 증대에 기여
  - 진공포림 해결을 위한 팡이버섯 포장기계 및 저장성 향상을 위한 새송이버섯 포장기계개발을 통한 수출농가 기계 보급으로 수출품 품질 제고에 기여
  - 팡이버섯과 큰느타리 수출을 위한 MA 포장 방법 확립으로 수출시 현장 투입 가능
  - 기능성 박스 개발을 통한 비용 절감, 큰느타리 벌크 실링포장기술 개발을 통한 신선도 향상
- 

## 6. 연구개발성과의 관리 및 활용 계획

---

- 세계 주요 국가들의 동향을 분석한 보고서는 버섯 수출, 버섯 가공품 개발 및 수출업체에서 시장진입, 시장활성화, 물류·운송 체계 확립, 진출전략 등 국가별 맞춤형 전략을 구상하는데 활용 가능한 측면이 있으며, 보고서의 데이터와 맞춤형 전략은 세계시장 변화에 맞추어 최신 자료를 업데이트하여 지속적인 버섯 및 버섯 가공품 수출에 활용될 수 있도록 함
  - 팡이버섯과 큰느타리 수출을 위한 MA 포장 방법 현장 보급 및 교육, 논문투고 예정
  - 버섯살균기 성능 개선으로 진공(음압)을 활용하여 팡이버섯의 리스테리아균 살균방법 상용화
  - ERP시스템 활성화를 통해 수출 가격 안정화 도모
  - 버섯수출통합조직을 통해 사업단 연구결과물을 현장에 적용할 계획임
-

< 연구개발성과 활용계획표 >

구분(정량 및 정성적 성과 항목)		연구개발 종료 후 5년 이내
국내논문	SCIE	
	비SCIE	3
	계	3
특허출원	국내	2
	국외	
	계	2
특허등록	국내	2
	국외	
	계	2
수출	수출액(억원)	338.3
사업화	상품출시	
	기술이전	1
해외마케팅 참여		13
동향보고서		2

< 별첨 자료 >

중앙행정기관 요구사항	별첨 자료
	1) 자체평가의견서
	2) 연구성과 활용계획서

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 수출전략기술개발 연구개발사업 버섯수출연구사업단 연구개발과제 최종보고서이다.
2. 이 연구개발내용을 대외적으로 발표할 때에는 반드시 농림축산식품부(농림식품기술기획평가원)에서 시행한 수출전략기술개발 연구개발사업의 결과임을 밝혀야 한다.
3. 국가과학기술 기밀 유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 된다.