

가공용 쌀 품종 및 가공밥 이용기술 개발

Development of Process Using Technology and Rice Varieties for Aseptic-Packaged Cooked Rice

원용재, 오세관*

Yong-Jae Won and Sea-Kwan Oh*

농촌진흥청 국립식량과학원

National Institute of Crop Science, Rural Development Administration(RDA)

1. 서론

벼농사는 우리나라의 근간을 형성하고 있으며, 특히 쌀은 세계 전체식량의 34%를 차지하는 주곡으로 대표적인 식량작물이다. 우리나라의 쌀의 생산량은 기상변화에도 불구하고 매년 430만 톤 정도 생산되는 안정적인 생산기반을 구축하고 있지만, 소비량은 식생활 변화에 따라 우리나라의 국민 1인당 쌀 소비량은 매년 감소하여 2013년도 67.3kg으로 1979년 135.6kg이나 소비하던 것이 매년 1~2kg씩 감소하여 절반수준에 이르렀다. 하지만, 가공용(업무용) 쌀 소비량은 점진적으로 증가되어 2012년도에는 2만 5천 톤, 2015년에는 6만 톤까지 확대할 계획으로 정책을 펼치고 있다. 쌀을 이용한 가공식품의 종류도 떡류나 주류에서 빵류, 과자류, 면류 및 음료 등으로 다양화되고 있는 실정이며, 2012년도 현재 가공용 쌀 소비량은 약 25만 톤으로 차츰 증가추세에 있지만, 일본에 비하면 아직도 1/5수준으로 저조한 편이라고 말할

표 1. 국내 가공식품 품목별 쌀 소비량

(단위: 천톤)

구분	떡면류	주류	쌀과자	쌀가루	조미식품	기타	총계
2012년	95.1	54.7	13.3	50.8	24.2	9.6	247.7
2011년	90.6	54.9	12.3	45.8	23.9	6.7	234.2
비율(%)	38	22	5	21	10	4	100

수 있다(표 1).

특히 서양음식 도입이 증가되면서부터 청소년층에서 소비가 둔화되는 현상이 뚜렷했으며 이는 맞벌이 부부의 증가, 핵가족화, 단독세대 증가 및 노령화 사회로 인하여 주부들이 밥을 하는 것보다 가공밥 또는 Fast Food(빵, 햄버거, 우유, 피자, 파스타 등)의 선호경향이 주원인이 되고 있다. 또한 재배면적은 감소경향임에도 불구하고 고품질 안전 다수확 품종개발에 기인하여 생산량은 줄지 않고 있으며, MMA 수입량의 증가로 인하여 쌀의 재고량은 줄지 않고 있는 실정이다(표 2). 이에 따라 우리나라 쌀의 경쟁력을 높

*Corresponding author: Sea-Kwan Oh
National Institute of Crop Science, Rural Development Administration,
Suwon, Gyeonggi, 441-857, Korea
TEL: +82-31-290-6722
FAX: +82-31-290-6730
E-mail: ohskwan@rda.go.kr

표 2. 국내 쌀 수입량 증가추이

(단위: 천톤)

구분	2005년	2008년	2009년	2010년	2014년
총 수입량	226	287	307	327	409
가공용	203	224	227	229	286
밥쌀용	23	63	80	98	123

이고 소비를 확대하기 위해서는 품종, 재배환경, 수확 후 관리, 도정 및 가공기술(취반기술) 등 쌀 품질 및 식미관련 요인을 구명함으로써 밥쌀용, 쌀가루용 및 가공업무용 등으로 용도를 다양화하고 간편하게 먹을 수 있는 가공기술을 개발하여 안정적인 쌀의 소비기반 구축이 시급한 실정이다.

최근 들어 밥에 대한 식문화의 변화에 따라 가정식에서 외식이나 통조림밥, 레토르트밥, 냉장밥 및 냉동밥 등 간편식 밥을 선호하는 시대로 접어들고 있지만, 아직까지는 저장성, 품질 및 밥맛저하 등의 요인으로 시장이 크게 확대되지는 못하고 있다. 그렇지만 무균포장밥의 경우는 상온에서도 6개월 이상 변질 없이 유통이 가능하면서도 밥맛이 우수하여 소비가 꾸준히 증가되고 있는 추세이다. 이에 따라 무균포장밥의 국내 시장규모는 매년 15~20%의 성장률을

보이고 있으며, 그 판매액이 출시 10년 만에 70억에서 830억 규모로 12배가량 증가하였으며, 가공업체에서는 장기간 유통하더라도 노화가 지연되고 밥맛이 좋은 고품질의 쌀로서 안정적으로 공급이 가능한 품종을 원료곡으로 채택하고자 한다. 더구나 최근 들어 삼각김밥, 도시락과 같은 편의식품의 소비가 급증하면서 업무용 쌀 소비시장은 확대될 전망이다. 이러한 배경으로 최근 소비 트렌드와 발맞추어 국내 쌀 소비를 촉진하기 위하여 우선 무균포장밥, 삼각김밥 및 도시락과 같은 업무용 가공 쌀에 적합한 품종을 개발하고 산업체와 공동으로 가공적성을 구명하여 산업화 연구체계가 이루어지고 있다. 따라서 그동안 농촌진흥청과 산업체와 공동으로 가공밥용으로 적합한 전용 품종을 선발 및 산업화의 성공사례 중심으로 소개하고자 한다.

2. 국내외 가공밥 산업동향

현재 우리나라 가공쌀 시장은 2008년도에 18,315억 원 정도의 규모에서, 2014년도는 39,831억 원으로 증가될 것으로 예상하고 있지만, 아직도 전체 쌀 소비량의 8.4%에 불과한 것으로 전망된다. 농식품가치연구

표 3. 국내 쌀 가공식품산업 시장규모

('13, 농식품가치연구소)

제품군	시장규모(억 원)			특 기 사 항	
	'08	'14(예상)	증가율(%)		
총 시장규모	18,315	39,681	53.8	안전 먹거리 소비 추세 + 정부 정책의지 = 시장 지속 성장	
총 규모	11,000	20,000	45.0	주원료: 수입쌀, 혼합미 → 재래시장 중심의 유통구조	
떡류	일반떡	8,738	17,476	50.0	5인 미만 사업자가 70~80%로 영세, 규모화·프랜차이즈업체등장 ↑
	떡볶이떡, 떡국떡	2,262	4,524	50.0	소비 트렌드에 부합한 퓨전 상품, 성장 가능성 ↑
총 규모	1,600	3,920	59.2	주원료: 국산쌀 → 국산 쌀 소비촉진	
밥류	무균밥	1,200	1,920	37.5	CJ, 오투기, 농심 등 식품대기업 주도 시장, 성장 가능성 ↑
	냉동밥	400	2,000	80.0	현재, 천일, LG아워홈, CJ외 대기업 참여, 급성장 가능성 ↑
주류	2,670	8,805	69.7	전통주 세율 인하 정책과 연동 활성화 계기, 지역단위 생산업체 다수 ↑	
죽류	1,400	2,800	50.0	동원 F&B, CJ, 오투기 등 대기업 주도시장, 성장 가능성 ↑	
면류	365	1,600	77.2	소비 트렌드에 부합한 퓨전 상품군, 성장 가능성 ↑	
쌀가루	500	1,500	66.7	시장포화(자체소비량제외), 쌀가공식품산업의 SOC분야로 전환 필요	
과자류	400	600	33.3	안전 먹거리 소비층 상품군, 성장 가능성 한계, 수익성 ↑	
음료류	380	456	16.7	식혜, 곡류음료, 누룽지음료 등 기능성음료, 성장 가능성 한계	

표 4. 일본의 밥쌀용 쌀 및 업무용 쌀의 품질기준

(’12, (주)AIHO)

용도구분	항목	기준	기타특성
밥 쌀 용 쌀	일반품질	백도 39~42 천립중 19~22g 단백질함량 6.0~6.5% 완전미율 92~98%	부드럽고 찰기 및 탄력이 강한 밥 요구 (일본인 선호)
	더운밥	밥의 중량 2.35~2.45배 밥의 함수율 63.5~64.5%	쌀 중량 대비
	식은 (가공)밥	식미치 85~94	60℃이상 측정
		밥의 함수율 63.5~65.0%	
		식미치 85~93	초밥 75℃ 측정
		저작감 (경도, 탄력 등) 26~35	부착·찰기 (45~76)
	업 무 용 쌀	백도 38~39	-
		경도 8~12	탄력있고 견고한 밥
		천립중 21~22g	대립, 팽창도가 높음
		단백질함량 6.0~7.5%	단백질은 중간정도
완전미율 95~97%		심복백미 포함	
업무용 밥	분상질율 5~10%	15%이상이면 죽이 됨	
업무용 밥	밥이 견고하면서도 탄력이 강한 것을 선호		

소는 2014년도 품목별 예상 시장규모를 보면 떡류시장이 2조 원으로 가장 크게 차지할 것으로 예상하고 있어 2008년 대비 50%이상 증가할 것이며, 다음으로 주류시장 8.8천 억, 가공밥류가 3.9천 억, 죽류 2.8천 억, 면류 1.6천 억, 쌀가루 1.5천 억 등 업무용 편외식품 시장이 급격히 확대되고 있는 실정이라고 밝혔다. 이와 같은 현상은 일본의 경우에서도 마찬가지로 무균포장밥, 냉동밥, 냉동필라프 및 죽 등 업무용 쌀시장이 현재 152억 엔 정도까지 이르고 있으며, 2012년 현재 업무용 쌀 소비량은 전체 소비량의 60%를 차지할 정도로 업무용 쌀시장이 확대되고 있는 실정이다(표 3).

그러나 국내 냉동밥 시장동향은 2008년까지는 400억 원 규모로 가공용 전체 소비량의 2%정도로 미약하고 소비자 인식도 낮은 수준이었지만, 매년 시장규모가 급격히 확대되어 금년도에는 적합품종의 선정을

표 5. 일본의 최근 5년간 가공밥용 쌀 소비현황

(’12, (주)AIHO)

구분	연도별 소비량(단위: 톤)				
	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년
냉동밥류 (성형)	34,800	33,000	32,800	32,600	32,500
냉동밥류 (기타)	103,800	103,000	102,500	102,000	101,500
무균포장밥 (레트로트밥)	103,800	103,000	102,500	102,000	101,500
세트밥	11,000	10,800	9,000	8,500	8,450
리조또	18,100	17,300	17,000	17,300	17,200
죽류	16,100	15,300	15,000	15,300	15,200
합 계	287,600	282,400	278,800	277,700	276,350

통하여 품질 및 원가경쟁력을 확보할 경우, 시장이 확대될 가능성이 높은 품목으로서 일본을 비추어볼 때 2천 억 시장까지 증가될 전망으로 예상된다.

일본의 경우는 도시락, 삼각김밥, 무균포장밥, 레트로트밥 및 냉동밥 등 업무용 가공밥류가 쌀 가공식품 전체 소비량의 60%정도를 차지하고 있으며, 업무용 쌀 및 쌀밥의 품질기준을 설정하여 품종개발과 용도 개발에 최선의 노력을 다하고 있다(표 4).

새로운 가공제품 및 품종개발 연구가 활발하게 이루어지고 있다. 최근 일본의 품종개발연구기관은 업무용 쌀의 최종 수요자인 식품가공회사와 공동으로 회사에서 요구하는 맞춤형 품종개발연구를 수행하고 있는 것이 특징적이다. 또한 (주)AIHO는 업무용 가공밥류(무균포장밥용, 삼각김밥, 도시락 및 초밥 등) 및 급식용, (주)House식품은 카레라이스용 등 각 식품회사에서는 가공밥용으로 적합한 쌀 품종을 선발하여 지역농가와 계약재배를 통하여 매년 27~28만 톤의 원료 쌀을 매년 안정적으로 공급하는 체계를 갖추고 있다(표 5).

최근 농촌진흥청 국립식량과학원에서는 (주)CJ와 공동으로 무균포장밥, 냉동밥 및 죽 등 가공용 적합 품종 선발 연구를 추진하고 있다. 지금까지 국내에서 개발된 쌀 품종의 종류와 제품형태(냉동밥, 무균포장밥 및 죽 등)별 품질평가 및 식미관능평가를 진행하여 최종 제품의 품질검증 및 최적 품종선발 기준을 마련하였으며, 또한 소비자(주부)패널을 이용한 형

표 6. 국내 벼 품종개발 현황

('13, 농촌진흥청)

합계 (개)	밥쌀용			가공용						
	소개	최고 품질	고품질 소개	특수미(47) 기능성	초다수(14) 찰벼	사료용 통일형	발벼 일반형			
226	160	9	151	61	5	42	10	4	3	2

태별로 제조된 제품의 묘사분석을 통한 쌀의 이화학적 특성과 가공특성과의 영향인자를 구명에 관련된 연구가 추진되었다(1).

3. 국내 쌀 품종개발 연구동향

1) 가공용 쌀 품종개발 현황

농촌진흥청 국립식량과학원(이하, 농진청)에서는 밥 중심의 쌀 품종개발 및 생산기술 개발연구에서 최근 들어 다양한 업무용으로 유망한 가공용 쌀 품종개발에도 역점을 두고 있다. 농진청을 중심으로 우리나라에서는 2013년 현재 226개의 벼 품종이 국가목록에 등재하였는데, 이 중에서 160품종이 밥쌀용이며 가공용 및 기능성 등 특수미도 61품종이 개발되었다.

우리나라에서도 2011년부터 쌀 등급표시제(농식품부 2011. 11. 발령)가 도입되면서부터 품질표시에 대한 관심이 높아지고 있으며, 더구나 2012년산부터는 단백질 함량표시제가 의무화되고 등급제도 3등급제에서 5등급제로 강화하였다. 이에 따라서 쌀도 용도별로 구분하여 품질기준을 표시해야 할 것으로 생각되는데, 이미 일본의 경우는 가정용 밥쌀용 쌀과 가공용 사용되는 업무용 쌀의 품질기준을 달리 설정하여 품종개발 및 산업화 연구에 이용하고 있다(표 4). 따라서 우리나라에서도 품종육성단계에서부터 밥쌀용(최고품질 및 고품질 등), 업무용(가공원료, 기타특수용도) 쌀 등으로 구분하여 산업체와 공동으로 개발할 필요성이 높아져 가고 있으며, 나아가서는 정밀한 재배기술을 적용하여 품질등급에 맞도록 맞춤형 원료생산에 주력해야 할 것이다(표 7).

특히 가공업체에서는 중저가이면서 수량이 많고 원료 쌀을 안정적으로 공급할 수 있는 품종을 선호하여 공급단가를 최대한 낮추어 주기를 원하고 있다. 이에 따라 농촌진흥청에서는 가공용 원료곡으로 적

표 7. 가공용 쌀 품종별 품질 및 가공특성

('13년, 농촌진흥청)

쌀의 용도	용도별 가공품질 특성	품종명	
국수용	국수를 끓일 때 면의 모양이 유지되고, 면발의 탄력성이 유지 (아밀로스함량 25% 이상)	고아미, 새고아미, 미면, 팔방미	
현미/떡용	현미밥과 떡류에서 부드럽고 찰기가 오래 유지되는 쌀 (아밀로스함량 13% 이하)	백옥찰 등(5%), 백진주(9%), 설백(10%), 월백(12%), 만미(13%)	
발아현미용	쌀눈이 일반쌀보다 3배 이상 커서 발아시 GABA 함량이 많은 쌀	큰눈, 눈큰흑찰	
양조용(술)	쌀 내부공간이 넓어 발효가 잘 되는 쌀	설갱, 양조	
식혜, 음료	향기나는 쌀 당함량이 높은 쌀	미향, 설향찰, 아랑향찰, 향미, 단미 등	
원료가격 절감형 다수성(다용도)	수량이 많은 쌀 (쌀 수량 700kg/ha 이상 기준)	한아름2호(758kg/10a), 다산2호, 한마음, 보람찬, 다산 등	
기능성	항산화	검정쌀(안토시아닌색소)	흑광, 조생흑찰, 흑진주 등
	다이어트	붉은쌀(타닌계색소)	적진주, 홍진주, 건강홍미 등
기능성	다이어트, 난소화성전분 고함유	다이어트, 난소화성전분 고함유 밥쌀용으로는 부적당	고아미 2호, 고아미 3호
	빈혈예방	철분, 아연 등 고함유 (41~67%)	고아미 4호
	신장병환자식, 저글루테린	쌀눈크기 3배, GABA 고함유 발아현미, 혼반용, 혈압강화	큰눈, 눈큰흑찰
다수성	통일형 초다수 (한아름 2호 758kg/10a) 자포니카형 초다수 (보람찬 733)	신장병환자식, 저글루테린	건양미, 건양 2호
	다수성	통일형 초다수 (한아름 2호 758kg/10a) 자포니카형 초다수 (보람찬 733)	다산, 드래찬, 보람찬, 안다, 큰섬, 한마음, 한아름, 한아름 2호, 희망찬 등

합한 초다수성 품종을 2013년까지 15종품을 개발하여 농가에 보급하고 있다(표 8). 이러한 배경으로부

표 8. 농식품 가공용으로 개발된 초다수성 품종 및 주요특성
('13년, 농촌진흥청)

구분	품종명	쌀 수량 (kg/10a)	육성 년도	주요특성
통일형 (10)	다산벼	677	1995	중생, 내도복, 내냉성 약
	남천벼	663	1996	중생, 단원형, 내냉성 약
	안다벼	727	1998	중생, 벼멸구저항성
	아름벼	741	1999	중생, 내냉성 약, 다산벼 대비 6% 증수
	한아름벼	753	2002	중생, 다산벼 대비 10% 증수, 양조용
	다산 1호	686	2006	중생, 다산벼 대비 3% 증수
	큰섬	719	2006	중생, 다산벼 대비 9% 증수
	세계진미	701	2009	중만생, 다산벼 대비 7% 증수
	다산 2호	706	2009	중생, 복합내병성
	한아름 2호	758	2010	중생, 다산벼 대비 13% 증수
일반형 (5)	남일벼	662	2002	준조생, 내병성, 직파적응성
	한마음	643	2004	중만생, 복합내병성
	드래찬	652	2008	중만생, 복합내병성, 막걸리 가공용
	보람찬	733	2009	중만생, 복합내병성, 무균밥·쌀빵가공용
	희망찬	618	2011	중만생, 복합내병성, 가래떡 가공용

터 정부에서는 2011년부터 가공용 쌀을 농가계약재배하여 전량 가공업체에 납품하는 정책을 펼치고 있으며, 대표적인 가공전용 품종으로서는 설계벼(양조용), 고아미벼(쌀국수용), 삼광벼·큰눈벼(발아현미용) 및 보람찬벼(무균포장밥, 쌀빵, 쌀케익용 등) 등 7개 품종의 가공전용 쌀 생산자에게는 ha 당 220만 원의 보조금을 지원하고 있다. 이에 따라 정부보조금에 의한 가공용 벼 품종의 농가계약재배면적은 2011년 1,600ha에서 2012년도에는 2,772ha(73% 증), 2013년도에는 3,766ha(36% 증)까지 증가되었으며, 앞으로도 점진적으로 증가될 전망이다.

2) 가공용 쌀의 품질특성

우리나라의 연간 쌀 생산량은 약 430만 톤 정도인

데 이중에서 밥쌀용으로 360만 톤으로 약 84%가량 차지하고 있으며, 가공용으로 약 20만 톤으로서 전체 소비량의 약 5%가량 차지하고 있는 실정이다. 최근에는 간편식과 건강기능성 식품에 대한 소비자들의 관심이 고조되면서 우리 쌀에 대한 관심증대로 인한 쌀의 기능성식품으로서의 쌀의 가치가 새롭게 높아져 가고 있고 정부에서도 가공용 쌀 소비수준을 전체 소비량의 10%까지 끌어올리려는 노력을 하고 있다. 따라서 농진청에서는 산업체 및 각 대학과의 공동연구를 통하여 쌀의 새로운 용도개발 연구가 다양하게 이루어지고 있다. 특히 가공용으로 적합한 품종선발 및 이를 통하여 간편식 먹거리(삼각김밥, 도시락, 냉동밥 및 무균포장밥 등)의 개발로 쌀 가공시장에 활력을 되찾고 있다.

이에 따라 농진청에서는 국내 유명 식품회사와 공동으로 국내육성 쌀 품종에 대한 무균포장밥, 냉동밥 및 죽 등 가공밥용으로 적합한 품종을 선발하고 그의 가공적성을 구명하는 연구를 추진하고 있다. 지금까지 결과를 살펴보면, 가공밥용 쌀 품종으로서 무엇보다도 중요한 특성은 밥을 장기간 보관하더라도 노화가 지연되고 밥맛이 저하되지 않으며, 냉장 및 냉동상태로 보관·유통되던 가공밥을 복원시켰을 경우 갖지은 밥같이 윤기 및 찰기가 살아나고 밥맛이 살아있는 품종이 우수한 것으로 보고되었다(2).

또한 국내개발 밥쌀용 품종에 대한 무균포장밥에 대한 가공적성을 평가한 결과, ‘주안벼’가 가장 적합한 품종으로 밝혀졌다(표 9). 주안벼는 1996년 농진청에서 개발한 품종으로서, 고시히까리/설악벼의 교배 후대에서 육성하여 식은밥의 밥맛 우수한 품종이다. 무균포장밥용으로 적합한 쌀의 특성으로서는 일반적으로 단백질 함량이 지나치게 높아지면 쌀의 흡수력을 저하시키고, 전분의 호화 및 팽화억제 등 취반 특성이 저하되어 밥 질감이 딱딱해지므로 식미치가 낮아지게 된다. 표 9에서 보는바와 같이 가공밥 적성이 우수한 ‘주안벼’의 경우 쌀이 부드럽고, 밥의 노화와 관련이 깊은 치반점도(Setback)가 매우 낮아 장기간 저장하더라도 노화가 지연되고 밥맛이 오래 유지되는 특성을 나타내었는데, 이는 일본의 대표 쌀인 ‘고시히까리’와 매우 유사한 품질특성을 나타내었다(3). 고시히까리는 1956년 일본 후쿠이현 농업시험장

표 9. 주요 쌀 품종의 이화학특성 및 호화점도특성 비교

(¹10, 농촌진흥청)

품종	백미(%)		토요윤기치	쌀 경도 (g/sec)	호화점도특성(RVA)				
	단백질	아밀로스			최고 점도	최저 점도	강하 점도	최종 점도	치반 점도
추청(대비)	6.73 ± 0.04 ¹⁾	18.75	79.5	6,053 ²⁾	218.8	135.8	82.9	234.2	15.4
주안	5.99 ± 0.01	17.92	87.9	4,399 ^a	247.8	136.9	110.9	224.1	-23.7
고시히까리	7.13 ± 0.02	18.11	84.5	7,333 ^c	246.0	136.0	110.3	223.5	-22.5
일품	6.14 ± 0.05	19.55	85.3	5,954 ^c	220.3	160.1	60.2	262.4	42.1
삼광	6.85 ± 0.12	18.80	79.0	6,422 ^d	222.6	140.4	82.2	234.9	12.3
하이아미	6.61 ± 0.11	19.07	78.5	5,343 ^b	220.8	132.8	88.0	228.0	7.1

¹⁾평균 ± STD (n=3), ²⁾유의성 분석결과(ANOVA와 Duncan's test, p<0.05)

에서 개발한 품종으로서 준조생종이며 식은밥의 밥맛 우수한 특성을 가지고 있다.

또한 국내의 밥쌀용 쌀 품종을 대상으로 Juliano 법에 의해 아밀로스 함량을 분석한 결과, 대부분이 17~20%의 함량분포를 나타내고 있으며, 아밀로스는 취반할 때에 호화점도 및 밥 경도에 많은 영향을 주어 밥이 푸석푸석해지고 맛을 저하시키는 원인이 되므로 아밀로스 함량도 낮을수록 밥맛과 식감이 향상된다(4, 5). 그리고 밥맛과 관련되어 윤기치가 높어 관여되어 있는데, 윤기는 취반시 고형물이 용출되어 밥 표면에 피막을 형성하여 윤기를 만들면서 밥내부의 수분증발을 억제하여 부드러운 식감을 유지해 주는 중요한 역할을 하며, 일반적으로 윤기치가 높을수록 밥맛이 좋다는 연구보고도 있다. Kwon 등의 보고에 의하면 우리나라에서 재배되고 있는 일반형 품종 중에서 식미가 양호한 품종들은 호화온도가 낮고 최

고점도와 최종점도가 높은 것으로 보고되고 있는데 쌀에 대한 호화점도(RVA, Rapid Visco Analyzer) 특성 분석 결과, 최고점도와 최저점도의 차이인 강하점도(break down)는 높으며, 최고점도에서 최종점도의 차이인 치반점도(setback)로서 치반점도가 낮을수록 밥의 노화가 지연되고 식감과 밥맛이 오래 유지되는 특성을 가지는 것으로 확인되었다. 이와 같은 연구결과로부터 '주안벼'는 호화가 잘되고 노화가 지연되는 특성을 고려할 때 도시락, 삼각김밥 및 무균포장밥 등 가공밥용으로 유망한 요건을 갖춘 것으로 밝혀졌다(6).

또한 표 10에서 보는 바와 같이 가공밥용으로 유망시 되는 주안벼와 고시히까리는 수분흡수율(water absorption ratio), 팽창용적, 용출고형물 및 요오드정색도 등 높은 값을 나타내어 기타 품종과 차별화 되었다. Kim 등은 다양한 물성(수분흡수율, 공극율, 가열시간 및 찰기 등)이 식미치에 영향을 주며 물성에 따른 쌀의

표 10. 주요 쌀 품종의 취반특성 비교

(¹10, 농촌진흥청)

품종	흡수율 ¹⁾	팽창용적(cm ³)	용출고형물(mg)	요오드 정색도	밥 장폭비
추청(대비)	2.94 ± 0.08 ^a	35.91 ± 2.75 ^a	10.72 ± 0.50 ^{ab}	0.29 ± 0.01 ^a	2.46 ± 0.16 ^{ab}
주안	3.22 ± 0.05^b	38.48 ± 1.49^a	13.27 ± 0.39^b	0.33 ± 0.04^a	2.31 ± 0.04 ^a
고시히까리	3.19 ± 0.09 ^b	38.52 ± 0.74 ^a	13.09 ± 2.48 ^b	0.34 ± 0.07 ^a	2.39 ± 0.07 ^a
일품	2.86 ± 0.11 ^a	36.40 ± 3.11 ^a	10.43 ± 0.82 ^a	0.26 ± 0.03 ^a	2.39 ± 0.20 ^a
삼광	2.98 ± 0.11 ^a	38.70 ± 1.08 ^a	10.66 ± 1.74 ^{ab}	0.29 ± 0.04 ^a	2.41 ± 0.11 ^{ab}
하이아미	2.97 ± 0.06 ^a	37.50 ± 1.47 ^a	11.49 ± 0.90 ^{ab}	0.27 ± 0.03 ^a	2.64 ± 0.10 ^b

¹⁾Water absorption ratio: weight of cooked rice(g) / weight of milled rice(g)

²⁾Values are average ± standard deviation(n=3)

³⁾Different letters in the same row indicate significant different(by ANOVA and Duncan's test, p<0.05)

표 11. 주요 품종별 더운밥과 식은밥의 식미관능평가 결과
(¹10, 농촌진흥청)

구분	식미관능평가(-3 ~ +3)						
	외관	냄새	맛	찰기	질감	총평	
추청 (대비)	H	-0.09 ^d	0.05 ^{bcd}	0.03 ^c	-0.09 ^d	0.04 ^d	-0.02 ^c
	C	0.12 ^{cd}	0.00 ^c	0.03 ^c	0.13 ^d	-0.07 ^d	0.02 ^d
주안	H ¹⁾	0.54 ^{a3)}	0.16 ^a	0.48 ^a	0.47 ^{ab}	0.29 ^b	0.51 ^a
	C ²⁾	0.46 ^a	0.12 ^{ab}	0.49 ^a	0.51 ^a	0.55 ^a	0.69 ^a
고시히 까리	H	0.25 ^c	0.02 ^{cd}	0.32 ^b	0.41 ^{ab}	0.21 ^c	0.37 ^b
	C	0.35 ^b	0.02 ^{bc}	0.44 ^{ab}	0.42 ^{ab}	0.38 ^b	0.51 ^a
삼광	H	0.09 ^c	0.00 ^d	0.37 ^{ab}	0.09 ^c	0.09 ^{cd}	0.16 ^b
	C	0.18 ^c	0.02 ^{bc}	0.47 ^a	0.55 ^b	0.51 ^a	0.44 ^b
일품	H	0.26 ^b	0.10 ^{abc}	0.35 ^{ab}	0.31 ^b	0.65 ^a	0.56 ^a
	C	0.05 ^d	0.13 ^a	0.23 ^c	0.18 ^d	0.26 ^{bc}	0.15 ^c
하이 아미	H	0.22 ^b	0.12 ^{ab}	0.26 ^b	0.42 ^{ab}	0.16 ^c	0.45 ^a
	C	0.18 ^c	0.06 ^{abc}	0.06 ^{dc}	0.36 ^{bc}	0.44 ^{ab}	0.20 ^c

¹⁾H: Hot cooked rice. ²⁾C: Cold cooked rice

³⁾Different letters in the same row indicate significant different (by ANOVA and Duncan's test, p<0.05)

용도구분이 가능한 것으로 보고하였으며, 그 중에서도 수분흡수율이 가장 기여도가 크다고 말하였다(7).

3) 국내 무균포장밥 쌀의 가공적성

일반적으로 무균포장밥이란? 무균가압단계 거쳐서 제조한 가공밥을 말하는데 이러한 단계에서 무엇보다도 중요한 것은 취반(알파화)되어 유통되던 밥을 전자레인지로 복원하였을 때에 갖 지은 밥같이 외관(형태, 윤기, 백도 등)과 식감(찰기, 질감 등)이 복원되어 밥맛을 유지되는지의 가공특성 구명이 중요하다.

이에 따라 농진청과 (주)CJ는 국내에서는 무균포장밥용 원료 쌀로 가장 많이 사용되고 '추청벼'를 대체할 새로운 품종을 선정하고자 국내육성 주요 쌀 품종의 무균포장밥에 대한 가공적성과 식미를 비교분석하였다(1). 현재 국내에서 개발된 다수의 밥쌀용 품종에 대한 식미관능평가를 실시한 결과에서 더운밥과 식은밥의 밥맛과 식감이 달라진다는 것을 알 수 있었다(2). 다시 말해서 기존원료곡인 추청벼를 대체할 목적으로 일품벼, 삼광벼, 주안벼, 하이아미 및 고시히까리 등 주요 품종에 대한 더운밥과 식은밥(가공밥)의 식미관능평가를 추진한 결과, 추청벼(-0.02)에

표 12. 주요 품종별 가공밥의 식미치와 식감(물성)과의 상관분석 결과
(¹10, 농촌진흥청)

구분	질감(경도)	점성	접착성	씹힘성
더운밥	-0.14 ^{ns}	0.24 ^{ns}	-0.44 [*]	-0.46 [*]
식은밥	-0.48 ^{**}	0.51 ^{**}	-0.52 ^{**}	-0.47 ^{**}

¹⁾ *, ** and ns mean significant at p<0.05, p<0.01, and No Significant.

비하여 모든 품종에서 밥맛이 우수한 것으로 나타났으며, 더구나 더운밥보다 식은밥에서 식미치가 증가된 품종(주안벼, 삼광벼)와 반대로 식미가 저하되는 품종(일품벼)으로 구분되는 것을 알 수 있다(표 11).

4) 가공밥의 식미와 식감(물성)과의 관계

더운밥/식은밥의 식미치와 물성과의 상관분석 결과 표 12에서 보는 바와 같이 더운밥에 비하여 식은밥에서 상관 정도가 높게 나타내었다. 또한 더운밥에서의 경도(hardness)와 점성(viscosity)에서는 상관관계가 나타나지 않은 반면 접착성(adhesion)과 씹힘성(chewiness)에서는 각각 -0.44와 -0.46으로 p<0.05의 유의성을 보여주었다. 식은밥의 경우 경도(-0.48), 점성(-0.51), 접착성(-0.52) 및 씹힘성(-0.47)에서 p<0.01의 높은 유의성을 보여주었다. 이를 통하여 품종간 차이가 인정되는 무균포장밥을 비롯한 각종 가공밥용 적합품종 선발을 위해서는 식은밥의 식미관능평가를 병행할 필요성이 있을 것으로 생각된다.

5) 무균포장밥의 식미특성 및 소비자 묘사분석 결과

주요 품종별 무균포장밥에 대한 식감측정 분석결과 표 13의 결과와 같이 삼광벼와 '주안벼'가 식미치 70이상으로 높은 값을 나타내었으며, 무균포장밥의 식감(벨런스)은 삼광벼(2, 8), 주안벼(8, 9) 그리고 일품벼(8, 9) 등으로 식감과 식미품질이 우수하여 밥맛이 좋은 것으로 평가되었다. 다시 말해서 외관과 벨런스가 높을수록 취반미 식감이 높게 평가됨을 알 수 있었는데, 이는 Okabe 등의 연구에서 밥알의 점성/경도 비율과 식미와는 밀접한 관계가 있다고 보고한 바와 같이 본 연구의 내용과 비슷한 경향을 보여주었다. 그 외에 다른 요인들이 식미와 관련이 있는 것으로 생각되었다(10).

아울러 그림 1에서 보는바와 같이 주안벼 무균포장

표 13. 취반식미계에 의한 무균포장밥의 식미분석 결과

(’10, CJ식품연구소)

구분	외관	경도 (질감)	찰기	밸런스	식미치
추청(대비)	4.9	7.2	5.9	5.4	62
주안	6.4	6.7	6.6	6.4	70
고시히까리	5.4	6.9	6.3	6.2	66
일품	6.2	6.4	6.3	6.4	69
삼광	6.7	6.2	6.8	6.9	72
하이아미	5.8	6.9	7.1	6.3	68

밥에 대하여 소비자를 대상으로 묘사분석을 실시한 식미관능평가 결과를 레이더차트로 나타내었다. 그림에서 보는바와 같이 주안벼 무균포장밥의 경우는 기존 원료곡인 추청벼에 비하여 단맛이 우수하고, 부드러우면서도 쫄깃하며 밥알의 온전도가 높은 식미 특성을 나타내었다. 소비자들은 맛, 외관, 식감 등 43 개 조사항목 중 대부분은 대비품종인 추청벼보다 압도적으로 우수한 것으로 평가되었다. 또한 가공밥 품질의 중요 평가척도인 외관은 윤기, 투명도 및 백도가 높았으며, 탄력 등 식감이 우수한 것으로 평가를 받았다. 따라서 이상과 같은 결과를 종합적으로 검토하여 보면, 무균포장밥용으로 선발된 주안벼의 품질특성 및 식미특성은 금후 가공밥용 벼 품종개발을 위한 기초자료 제공할 수 있으며, 쌀 가공산업 활성화를 통한 농가 및 산업체의 동반성장을 도모할 수 있는 중요한 척도가 될 것으로 기대된다.

4. 결론

최근 맛벌이 부부의 증가로 인하여 가정에서 밥을 지어먹는 비중이 작아지다보니 전체 쌀 소비량은 점차 감소추세에 있는 반면, 가공밥 및 간편식 편의식품의 소비는 차츰 증가되고 있는 추세에 있다. 이와 같은 시대적 배경과 식문화의 변천에 따라 농진청 국립식량과학원에서는 수요자의 요구에 부응한 맞춤형 쌀 품종개발 및 산업화 연구를 중점적으로 수행하고 있다.

일반적으로 가공밥용 쌀의 품질특성은 가정용과는 대별되어 고압·고온스팀 및 미생물처리 등에 의해서

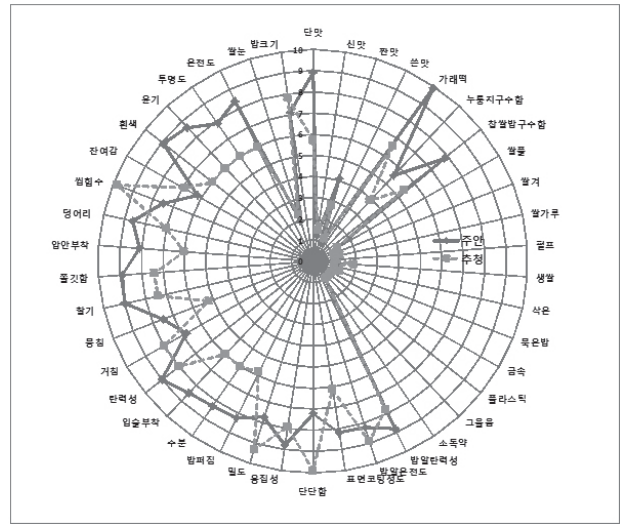


그림 1. 주안벼 무균포장밥의 묘사분석 결과 (’11, CJ식품연구소)

취반하기 때문에 취반시에 쌀이 깨지거나 표면이 손상되지 않고 균일한 흡수율과 취반미(밥)는 쌀 원래형태를 유지하는 특성을 보유하고 있는 품종이 유망하다.

또한 무균포장밥의 특성은 기존 원료곡으로 사용되었던 추청벼에 비하여 백도가 높고 외관이 수려하며, 무균포장밥을 전자레인지로 복원하였을 경우 갖지은 밥같이 윤기가 흐르고 차지면서 식감이 우수하였다. 특히 식은밥의 밥맛이 더운밥의 밥맛보다 좋게 평가되었으며, 무균포장밥의 경우는 식은밥보다도 밥맛이 우수한 특성을 보유하여 주안벼는 무균포장밥 가공용으로 적합한 품종임을 확인 할 수 있었다. 이와 같이 ‘주안벼’는 쌀의 품질과 가공적성이 우수한 품종으로 입증되어 무균포장밥 전용품종으로 제품의 시장출시를 위하여 소비자패널을 이용한 묘사분석을 수행한 결과에서 추청벼보다 월등히 우수한 평가를 받아 국내최초로 무균포장밥 전용품종으로 농가/산업체에 추천하였다.

앞으로 농진청에서는 주안벼를 비롯한 가공전용 품종개발을 중점적으로 연구하여 국내 쌀 소비확대와 안정적인 쌀 산업발전에 기여할 계획이다.

5. 감사의 글

본 논문은 농촌진흥청 연구사업(세부과제:가공밥품질

개선 및 관련형질 구명, 세부과제번호: PJ007703201004)
의 지원에 의해 이루어진 것임

참고문헌

1. Oh SK, Kim DJ, Chun A, Yoon MR, Hong HC, Choi IS, Oh YJ, Oh GB, Kim YG. Quality evaluation of *Juanbyeo* as aseptic-packaged cooked rice. Korean J. Food Sci. Technol. 42: 721-726 (2010)
2. Chun A, Song J, Kim KJ, Kim JH, Son JR, Oh YJ. Sensory and quality evaluation of aseptic-packaged cooked rice by cultivar. Korean J. Crop Sci. 52: 439-446 (2007)
3. Ha KY, Choi YH, Choung JI, Noh GI, Ko JK, Ree JK, Kim CK. Effect of appearance, viscosity and texture characteristics on rice palatability in some rice varieties. Korean J. Crop Sci. 51: 21-24 (2006)
4. Juliano BO. A simplifide assay for milled-rice amylose. Cereal Sci. Today 16: 334-340 (1971)
5. Juliano BO. Physicochemical properties of rice. A.A.C.C. St. Paul MN. (1985)
6. Kwon YW, Lee EW, Lee BW. Climate, soil and cultural technology of the areas producing high quality rice in Korea with emphasis on the difference between Ichon and other regions. RDA. J. Crop Sci. 33: 291-303 (1990)
7. Kim YD, Ha UG, Song YC, Cho JH, Yang EI, Lee JK. Palatability evaluation and physical characteristics of cooked rice. Korean J. Crop Sci. 50: 24-28 (2005)
8. Suzuki H. Amylo-graph and alkali visco-graphy of rice in chemical aspects of rice grain quality. IRRI. 261-282 (1979)
9. Del Mundo AM. Sensory assessment of cooked milled rice in chemical aspects of rice grain quality. IRRI. 313-326 (1979)
10. Okabe M. Texture measurement of cooked rice and its relationship to the eating quality. J. Texture studies 10: 131-152 (1979)