

특수미의 혼합취반 적성 검토

유경아 · 강미영

경북대학교 식품영양학과

(2005년 1월 2일 접수)

Studies of Cooking Quality with Various Functional Rice

Kyung a Yoo and Mi Young Kang

Department of Food Science and Nutrition Graduate School, Kyungpook National University

(Received January 2, 2005)

Abstract

This study was investigated to examine the physicochemical properties of functional rice and the adaptable food processing of the added functional rice. The functional rice are Sanghwang rice, Agaricus rice(fermented with basidiomycota), Tochukaso rice, fermented with Monascus rubber rice. Fermented with Monascus rubber rice contains more crude protein, curde lipid, moisture, and total dietary fiber. The cross sectional shapes of the functional rice show polygon shapes, the starch granules of those rice are transformed. In sensory evaluation, fermented with Monascus rubber rice was showed the lowest values for glossness, color, flavor, sweetness, harshness, overall acceptability. The textural properties for those ratios were also affected by the period of storage. After 48 hours, the lowest hardness level was 30% Tochukaso rice addition, and the highest hardness level was 10% Sangwhang rice addition case. In 30% Sangwhang rice, and 30% tochukaso rice case gumminess values were decreased after 48 hours. But in 30% Sangwhang rice, and 30% Tochukaso rice case, the chewiness values decreased. This result suggest that the most suitable addition ratio for the rice cooking condition is 10% functional rice addition.

Key Words : functional rice, sensory evaluation

1. 서론

우리나라의 쌀 소비 현황은 1998년도부터 매년 평균 3% 이상 급감하여, 2002년에 이르러서는 1인당 연간 쌀 소비량이 약 89Kg에 불과하다¹⁾. 이처럼 1인당 연간 쌀 소비량은 감소하고 있는 반면 생활수준은 점차로 향상되고 있어 쌀값의 가계지출 비율이 약 2% 미만²⁾으로 낮아졌을 뿐만 아니라 well being 식생활을 추구하는 최근의 식생활의 동향 때문에 생리활성 효과를 겸비하는 기능성 쌀의 수요가 급증하고 있다. 한편 쌀의 소비형태는 95%가 주식인 밥으로, 그리고 약 5% 정도가 떡, 한과, 주류 등 가공제품으로 이용되고 있으므로³⁾ 생산 능력은 다양한 브랜드 쌀들을 개발하여 안정성·편리성·기능성을 앞세운 특수미들을 쌀을 생산함으로써 주식인 밥의 형태로의 활용을 위한 차별화를 꾀하고 있다.

쌀의 생리활성 기능 효과가 있는 유효물질에 대한 탐색과 구명을 통한 건강 지향적인 품종개발의 결과 제조되는 쌀 품종으

로 재배시 시비(비료)를 적절히 응용하여 개발되는 키토산 쌀, 게르마늄 쌀 및 저농약, 무농약, 오리농법, 우렁쟁이, 미꾸라지, 메뚜기 쌀 및 취반의 편리성을 강조한 청결미 등이 있다. 이밖에 특수 전처리 공정으로 취반 물성 개선과 유효 물질을 증진시킨 기능성 쌀들로는 발아 현미쌀, 인삼농축액·DHA·식이섬유 등을 코팅한 쌀, 또는 버섯의 균사체를 배양시켜 생리활성물질을 부가한 버섯쌀 등이 있다. 이러한 특수미들은 식생활의 서구화로 인하여 발생하는 각종 생활 습관병을 예방할 수 있다는 의미에서 비교적 가격이 높아도 건강을 증시하는 사회 분위기와 함께 소비자의 선호도가 급증하는 쌀 품목이다. 이들 특수미 중, 버섯쌀은 쌀을 고체배지로 하여 각종의 담자균들의 균사체를 충분히 배양시킨 후 건조시킨 것들이므로 이들의 제조과정 상, 쌀 구성성분의 구조와 조직이 변화되어 그 결과 취반적성이 나빠질 가능성이 크다. 쌀과 물의 비율을 1:1.5로 하여 열처리하는 단순 조리과정인 취반⁴⁾에 의한 밥의 취반 적성은 쌀 품종, 취반 량, 취반 기기의 종류, 가열량, 열전달

매체의 종류 등에 따라 달라지며⁵⁻⁷⁾, 품종별 쌀의 아밀로오스 함량⁸⁻¹¹⁾, 호화양상¹²⁾ 등 전분의 이화학적 특성에 의해서도 달라진다. 그러므로 생리활성 효과를 기대하는 기능성 쌀로서 특수미를 일상의 식생활에 적극적으로 이용하기 위해서는 쌀의 식품으로써의 조직 및 성분의 이화학적 변화가 예상되는 발효 쌀의 경우 성분 및 성분의 전분의 일반 쌀을 고체배지 취반용으로서 특수미의 이용을 위해서는 관능검사 및 저장에 따른 물성의 변화 등을 검정하여야 할 필요성이 있다. 이에 본 논문에서는 백미에 흥버섯이라 불리는 모나스커스균을 배양한 홍국균 쌀을 비롯하여 상황버섯, 아가리쿠스버섯, 동충하초 등의 담자균류를 배양한 상황버섯쌀, 아가리쿠스쌀, 동충하초쌀 등 4종류 버섯 발효쌀들의 성분 특성 및 백미와의 혼합 취반적성을 기호도에 대한 관능검사 및 저장에 따른 물성의 측정에 의해서 각각 비교 검정하였다.

II. 실험재료 및 방법

1. 재료

본 실험에 사용한 특수미인 홍국균쌀, 상황버섯쌀, 아가리쿠스버섯쌀, 동충하초쌀 등은 (주)라이스젠으로부터 제공받았으며, 비교군으로써 현미(철원현미), 백미(일반미, 철원)는 시판품을 사용하였다.

2. 일반성분 분석

버섯 발효쌀의 일반 성분 분석은 AOAC 방법¹³⁾에 따라 조지방 함량분석은 600℃ 직접 회화법으로 측정하였으며, 조지방 함량분석은 Soxhlet법으로 측정하였다. 조단백 함량분석은 protein analyzer(Kjeltec Auto Sampler System 1035 Analyzer, England)를 이용하여 측정하였고, 수분 함량은 적외선 수분측정기(Infrared Moisture Determination Balance FD-240, England)를 이용하여 측정하였으며, 총 식이섬유 분석은 Prosky-AOAC법인 효소중량법(enzymatic - gravimetric procedure)으로 각각 정량하였다.

3. SEM관찰

쌀곡립의 단축방향으로 자른 단면에 존재하는 전분입자의 형태를 주사전자현미경(Scanning Electron Microscope, Hitachi S-4200, Japan)을 이용하여 1500배 확대 배율로 관찰하였다.

4. 취반

백미를 1시간 수침 시킨 후, 수침 전 백미의 무게에 기능성 쌀을 각각 10, 20, 30% 첨가하고 쌀 무게의 가수량 1.5배를 가하여 예열한 oven에서 250℃에서 25분간 가열 후 다시 200℃에서 15분간 취반하였다.

5. 관능검사

버섯 발효쌀을 첨가한 혼합밥의 관능검사는 잘 훈련된 경북대학교 식품영양학과 대학원생 6명을 선정하여 혼합밥의 윤기, 색, 찰기, 향, 단맛, 까칠한 정도에 대한 관능검사를 9점 척도법으로 3회 반복 평가하였으며 전반적인 기호도에 대해서도 9점 그림 항목척도를 이용하여 각각 3회 실시하였다.

6. 물성측정

버섯 발효쌀을 첨가한 혼합밥을 취반 후 냉장온도(4℃)에서 저장하면서 시간의 경과 (1, 2일)에 따른 버섯 발효쌀의 물성 변화를 Texture Analyzer (Model TA-HDi, Stable Micro Systems, England) 측정에 의한 TPA(texture profile analysis)parameter로서 나타내었다. Texture Analyzer의 측정조건은 probe 20mm, pre-speed 5.0mm/sec, test speed 1.0mm/sec, post-speed 3.0mm/sec, distance 5.0mm, time 5.0sec, force 100g의 조건하에서 경도, 점착성, 씹힘성을 각각 3회씩 측정하였다.

7. 통계처리

실험시 얻은 data는 통계프로그램인 SPSS PC*를 이용하여 일원배치 분산분석을 실시하여 유의성을 확인하고, 사후검정으로 Duncan's multiple range test(p < 0.05)로 유의차를 검정하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 버섯 발효쌀의 일반 성분 분석

본 연구에 사용한 버섯 발효쌀은 쌀을 살균한 후 고체배지로 하여, 각종의 담자균을 접종하여, 균사체를 충분히 배양시킨 후 건조시켜 제조한 것으로, 이들 미생물들의 생육에 의해 단백질, 지질, 무기질 함량이 각각 다를 것이 예상되므로 우선 일반성분을 각각 분석하여 <Table 1>에 나타내었다. 버섯 발효쌀 중 조단백질 함량은 홍국균 쌀이 가장 높게 나타내었으며 아가리쿠스쌀, 상황버섯쌀은 비교군인 현미와 비슷한 정도를 나타내었으며, 동충하초 쌀은 현미보다는 다소 낮았으나 백미에 비해서는 높게 나타났다. 조지방 함량은 홍국균 쌀이 가장 높게 나타났으며, 아가리쿠스 쌀, 상황버섯 쌀, 동충하초 쌀은 현미와 백미에 비해 오히려 낮게 나타났다. 조회분 함량은 아가리쿠스쌀>상황버섯 쌀>홍국균 쌀>동충하초 쌀 순이었으며, 수분함량은 홍국균 쌀>동충하초 쌀>아가리쿠스 쌀>상황버섯 쌀 순이었다. 홍국균 쌀을 제외한 나머지 품종들은 현미나 백미에 비해 낮게 나타내었다. 총식이섬유 함량은 홍국균 쌀이 가장 높게 나타났으며 상황버섯쌀>동충하초 쌀>아가리쿠스 쌀 순이었으며 홍국균쌀이 현미보다 높았으며 상황버섯 쌀, 동충하초쌀은 현미와 비슷하게 나타내었다.

<Table 1> Approximate composition of various rices

(Unit : %)

Rice sample	Crude protein	Crude lipid	Ash	TDF	Moisture	Carbo-hydrate
Normal rice	5.87±0.264 ^{a1)}	2.00±0.078 ^c	0.30±0.026 ^e	0.78±0.007 ^a	12.32±0.361 ^d	78.73
Brown rice	7.92±0.091 ^d	2.54±0.416 ^d	1.20±0.003 ^f	3.99±0.001 ^d	11.16±0.248 ^{cd}	73.18
Fermented with Basidiomycota(Agaricus)	7.32±0.099 ^c	1.50±0.084 ^b	0.25±0.022 ^d	2.87±0.051 ^b	6.68±0.337 ^a	81.38
Fermented with Basidiomycota(Sangwhang)	7.19±0.109 ^{bc}	1.29±0.031 ^b	0.22±0.006 ^c	3.47±0.170 ^c	6.31±0.164 ^{cd}	81.01
Fermented with Basidiomycota(Tochukaso)	6.99±0.141 ^b	0.55±0.032 ^a	0.12±0.007 ^a	3.25±0.286 ^{bc}	7.51±0.083 ^{bc}	81.58
Fermented with Monascus ruber	8.29±0.119 ^e	3.48±0.210 ^e	0.16±0.006 ^b	4.84±.0763 ^e	11.30±0.259 ^d	71.93

Means ±SD (n=6)

1) Values with different superscript in the same column are significantly different at p < 0.05 by Duncan's multiple range test

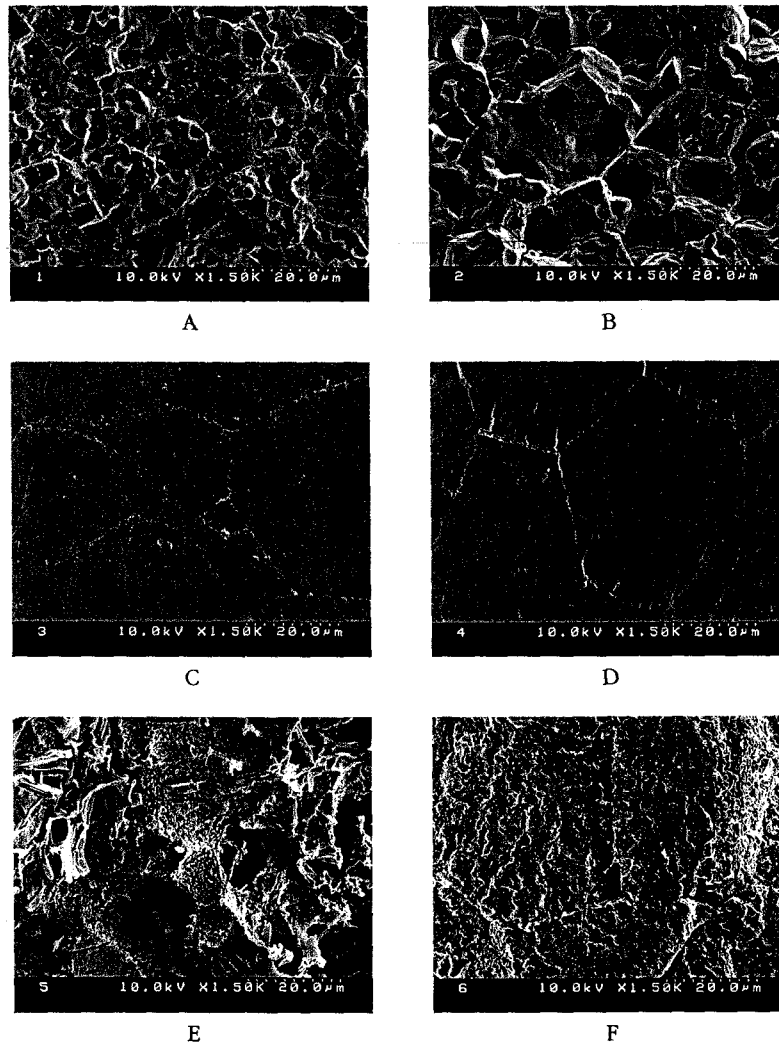


Fig. 1. Scanning electron micrographs of cross - sectioning grains (× 1500).

A : Brown rice B : Normal rice C : Fermented with Basidiomycota(Agaricus)
 D : Fermented with Basidiomycota (Tochuksdo)
 E : Fermented with Basidiomycota (Sanwhang)
 F : Fermented with Monascus ruber

2. 버섯 발효쌀의 전분 입자 형태 관찰

버섯 균사체의 성장이 전분입자의 형태에 미치는 영향을 파악하기 위해서 주사 전자현미경을 이용하여 발효쌀 단면을

1500배로 확대하여 관찰하였다(Fig. 1). 일반적으로 쌀의 단면을 SEM에 의해서 관찰하면, 다변형의 입자들이 복립의 상태로 존재하고 있다. 그러나 아가리쿠스 쌀과 동충하초 쌀은 약간의

<Table 2> Sensory evaluation of cooked rice added with various rices ratios

Cultivars	Glossness	Color	Favor	Cohesiveness	Sweetness	Harshness	Overall acceptability
Normal rice	7.71±1.11 ^{e1)}	7.77±1.25 ^c	7.06±1.68 ^c	7.35±1.37 ^b	7.35±1.58 ^d	7.94±1.44 ^c	7.47±1.01 ⁸
BR-10	7.39±1.04 ^{de}	7.06±2.07 ^{abc}	4.72±1.60 ^a	6.06±1.98 ^{ab}	5.06±1.16 ^{abc}	6.50±1.58 ^{abc}	6.39±1.24 ^{efg}
BR-20	7.11±1.23 ^{cde}	6.72±1.87 ^{abc}	5.00±1.72 ^{ab}	5.78±2.16 ^{ab}	4.94±1.26 ^{abc}	6.06±2.10 ^{abc}	5.94±1.43 ^{defg}
BR-30	6.83±1.10 ^{bcde}	6.67±1.88 ^{abc}	4.94±1.67 ^{ab}	5.50±1.51 ^{ab}	4.61±1.30 ^{abc}	5.56±1.46 ^{ab}	5.94±0.94 ^{defg}
Agari-10	5.56±1.04 ^{abc}	6.22±1.83 ^{abc}	6.28±1.64 ^{abc}	5.50±1.47 ^{ab}	4.50±1.20 ^{abc}	5.44±1.82 ^{ab}	4.89±1.71 ^{bode}
Agari-20	5.28±1.02 ^{ab}	5.89±1.57 ^{abc}	6.44±1.04 ^{abc}	5.28±1.53 ^{ab}	4.00±1.24 ^{ab}	4.83±1.69 ^a	4.44±1.25 ^{bcd}
Agari-30	4.94±1.43 ^a	5.50±1.98 ^{abc}	7.44±1.42 ^c	5.06±1.63 ^{ab}	3.67±1.19 ^a	4.56±1.82 ^a	3.83±1.54 ^{abc}
Sangwhang-10	6.65±1.41 ^{bcd}	6.77±1.44 ^{abc}	7.18±1.43 ^c	7.24±1.56 ^{ab}	6.53±1.84 ^{cd}	7.12±1.45 ^{bc}	5.71±1.83 ^{defg}
Sangwhang-20	6.18±1.59 ^{abcde}	6.41±1.28 ^{abc}	7.18±1.02 ^c	6.12±1.73 ^{ab}	6.00±1.77 ^{bcd}	6.53±1.63 ^{abc}	5.71±1.3 ^{efg}
Sangwhang-30	5.94±1.14 ^{abcd}	6.29±1.16 ^{abc}	6.29±1.86 ^{abc}	5.71±2.09 ^{ab}	6.12±1.36 ^{bcd}	367±1.19 ^{abc}	5.77±1.60 ^{defg}
Tochukaso-10	6.88±1.45 ^{bcde}	7.24±1.39 ^{bc}	6.82±1.81 ^{bc}	6.24±1.95 ^{ab}	6.77±1.92 ^{cd}	6.82±1.63 ^{bc}	6.59±1.28 ^{fg}
Tochukaso-20	6.41±1.46 ^{abcde}	6.35±1.80 ^{abc}	6.65±1.80 ^{abc}	5.94±1.71 ^{ab}	5.65±2.29 ^{abcd}	6.12±1.90 ^{abc}	5.77±1.89 ^{defg}
Tochukaso-30	5.88±1.32 ^{abcd}	6.18±1.38 ^{abc}	6.29±1.65 ^{abc}	6.18±1.47 ^{ab}	5.65±1.87 ^{abcd}	6.41±1.33 ^{abc}	5.24±1.30 ^{cdef}
FWMR-10	6.24±1.39 ^{abcde}	6.18±1.70 ^{abc}	6.47±0.80 ^{abc}	5.82±1.59 ^{ab}	5.12±1.93 ^{abc}	5.41±1.70 ^{ab}	3.24±1.39 ^{ab}
FWMR-20	5.88±1.22 ^{abcd}	5.88±1.58 ^{abc}	5.65±1.58 ^{abc}	5.41±1.42 ^{ab}	4.77±2.20 ^{abc}	5.65±1.77 ^{ab}	3.59±1.97 ^{abc}
FWMR-30	5.29±1.90 ^{ab}	5.06±1.82 ^a	4.94±2.08 ^{ab}	5.12±1.58 ^a	3.71±1.90 ^a	5.41±1.18 ^{ab}	2.53±1.55 ^a

Means ± SD (n=16)

1) Values with different superscript in the same column are significantly different at P< 0.05 by Duncan's multiple range test

BR-10 : Brown rice 10%, Agari-10 : agaricous 10%, FWMR-10 : Fermented with monascus ruber 10%

다각형의 형태를 나타내는 하지만, 그 형태가 변형되어 있음을 알 수 있었다. 상황버섯 쌀은 버섯 균사체의 성장에 의해서 인지 다각형 입자의 형태가 완전히 변형되어 있는 것으로 나타났다. 홍국균 쌀 역시 다각형의 입자로서의 조금 남아있을 뿐 변형된 상태임을 알 수 있다.

3. 혼합 취반에 대한 관능검사

버섯 발효쌀에 백미를 첨가하여 취반하여 혼합밥의 윤기, 색, 향, 단맛, 응집력, 까칠한 정도 등의 항목에 대한 관능검사를 실시하였다(Table 2). 혼합밥의 윤기는 동충하초 쌀, 상황버섯 쌀, 홍국균 쌀을 첨가한 혼합밥은 비슷하게 나타내었으며 아가리쿠스 쌀이 가장 낮은 수치를 나타내었다. 모든 품종에서 발효쌀의 양을 증가시킬수록 낮게 나타내었다. 먹고 싶은 충동이 생기는지, 거부감이 생기는데 대한 관능검사 항목으로써 색에 대한 기호도를 조사한 결과, 홍국균이 가장 낮게 나타내었으며 첨가량이 증가할수록 낮게 나타났다. 한편 냄새(향기)는 상황버섯 쌀 10%, 20% 첨가군이 가장 높은 수치를 나타내었으며, 홍국균 쌀을 첨가한 군들이 낮은 수치를 나타내고 있었다. 밥의 차진정도는 상황버섯 10% 첨가한 혼합밥이 가장 높은 수치를 나타내었고 홍국균을 첨가한 혼합밥이 가장 낮은 수치를 나타내고 있었다. 단맛에 대한 기호도는 상황버섯 쌀을 첨가한 혼합밥의 경우에는 첨가량 증가하여도 비슷한 수치를 나타내었으며, 홍국균을 첨가한 혼합밥의 경우 가장 낮은 수치를 나타내고 있었다. 밥의 까칠한 정도는 홍국균 쌀이 가장 높은 수치를 나타내어 질감이 나쁜 것으로 나타났다. 전반적인 기호도에 대해

서는 상황버섯 쌀 > 동충하초 쌀 > 아가리쿠스 쌀의 순이었고, 홍국균을 첨가한 혼합밥의 경우 가장 가장 낮은 수치를 나타내었다. 따라서 버섯 발효쌀을 첨가하여 제조되는 기능성 밥의 경우에는 특수미를 약 10% 정도 첨가하여 제조하는 것이 바람직하다고 생각된다.

4. 혼합밥의 저장에 따른 물성 비교

버섯 발효쌀을 일정량 첨가하면서 혼합밥을 제조하여 1, 2일 동안 냉장온도(4℃)에 저장하면서 저장에 따른 물성의 변화를 texture 분석계로 측정하여, texture profile을 얻었다. 이 texture profile로 부터 경도, 점착성, 씹힘성 등의 3항목을 각각 산출하였다.

<Table 3>과 <Table 4>에서 나타내듯이 혼합밥의 물성은 1일 경과 후 품종과 첨가량에 따라 차이를 보인다는 것을 알 수 있었다. 1일 경과한 혼합밥의 경도를 살펴보면, 버섯 발효쌀 10% 첨가한 혼합밥의 경우 모든 품종에서 백미밥의 상태보다 경도가 낮았으며, 저장 시간이 경과 됨에 따라 경도의 증가를 보이고 있으나, 아가리쿠스 30%, 상황버섯 30%, 동충하초 30% 첨가 혼합밥은 오히려 경도의 감소를 나타내었다. 또한 경도의 양상은 특수미 품종과 이들의 첨가량에 따라 다름을 알 수 있는데 2일 후 경도가 낮은 것은 동충하초 30% 첨가 혼합밥이었고 가장 높은 것은 상황버섯 10%첨가 혼합밥이었다. 점착성은 버섯발효쌀을 10% 첨가하는 경우 모든 품종에서 비슷한 양상을 보였으며, 2일간 저장에 따른 상황버섯 쌀 30%, 동충하초 쌀 30% 첨가 혼합밥은 다른 종류들에 비해서 점착성이 감소하

<Table 3> Textural properties of cooked rice added with various rices ratios measured by texture analyzer

Cultivars	Hardness	Adhesiveness	Spingness	Cohesiveness	Gumminess	Chewiness
Normal Rice	158.56 ± 11.58 ^{b1)}	-73.33 ± 4.25 ^c	0.68 ± 0.08 ^{ab}	0.26 ± 0.04 ^{ab}	33.37 ± 15.83 ^b	22.16 ± 9.61 ^{ab}
BR - 10	137.40 ± 5.47 ^b	-81.86 ± 16.15 ^{bc}	0.84 ± 0.08 ^d	0.31 ± 0.03 ^e	42.99 ± 5.28 ^b	36.23 ± 7.64 ^{bc}
BR - 30	147.67 ± 15.79 ^b	-117.49 ± 15.91 ^a	0.75 ± 0.06 ^{abcd}	0.28 ± 0.01 ^{bcde}	41.09 ± 2.38 ^b	30.90 ± 2.42 ^{bc}
Agari-10	151.08 ± 37.77 ^b	-99.65 ± 10.74 ^{ab}	0.79 ± 0.07 ^{bcd}	0.27 ± 0.02 ^{abcd}	41.08 ± 12.12 ^b	32.23 ± 8.07 ^{bc}
Agari-30	71.14 ± 3.56 ^a	-79.15 ± 9.41 ^{bc}	0.74 ± 0.04 ^{abcd}	0.23 ± 0.02 ^a	16.69 ± 1.89 ^a	12.36 ± 1.96 ^a
Sangwhang-10	146.50 ± 3.56 ^b	-97.81 ± 1.80 ^{ab}	0.76 ± 0.10 ^{abcde}	0.26 ± 0.01 ^{abc}	38.47 ± 6.56 ^b	29.30 ± 7.78 ^{bc}
Sangwhang-30	135.35 ± 1.32 ^b	-111.73 ± 10.29 ^a	0.83 ± 0.05 ^{cd}	0.30 ± 0.02 ^{cde}	47.69 ± 14.10 ^b	39.76 ± 13.58 ^c
Tochukaso-10	148.73 ± 21.50 ^b	-105.43 ± 4.65 ^a	0.79 ± 0.04 ^{bcd}	0.28 ± 0.01 ^{bcde}	35.01 ± 11.49 ^b	27.77 ± 9.33 ^{bc}
Tochukaso-30	147.35 ± 10.04 ^b	-96.65 ± 10.74 ^{ab}	0.86 ± 0.03 ^d	0.30 ± 0.02 ^{de}	44.28 ± 4.02 ^b	37.80 ± 2.09 ^c
FWMR-10	143.27 ± 21.54 ^b	-96.40 ± 6.00 ^{ab}	0.71 ± 0.07 ^{abc}	0.26 ± 0.01 ^{abcd}	37.93 ± 7.23 ^b	27.35 ± 7.83 ^{bc}
FWMR-30	138.41 ± 4.89 ^b	-74.48 ± 9.45 ^c	0.66 ± 0.05 ^a	0.25 ± 0.02 ^{ab}	34.19 ± 4.14 ^b	22.61 ± 4.38 ^{ab}

Means ± SD (n =11)

¹⁾ Values with different superscript in the same column are significantly different at P< 0.05 by Duncan's multiple range test
BR-10 : Brown rice 10%, Agari-10 : agaricus 10%, FWMR-10 : Fermented with monascus ruber 10%

<Table 4> Varietal difference of changes in hardness, gumminess and chewiness of cooked rice added with various rices ratio during storage (4°C)

Cultivars	Hardness		Gumminess		Chewiness	
	5hr	48hr	5hr	48hr	5hr	48hr
Normal Rice	158.56 ± 11.58 ^{b1)}	276.78 ± 4.47 ^f	33.37 ± 15.83 ^b	78.56 ± 16.61 ^{cd}	22.16 ± 9.61 ^{ab}	64.36 ± 14.56 ^{de}
BR - 10	137.40 ± 5.47 ^b	219.18 ± 27.42 ^e	42.99 ± 5.28 ^b	79.14 ± 16.45 ^{cd}	36.23 ± 7.64 ^{bc}	70.78 ± 14.17 ^e
BR - 30	147.67 ± 15.79 ^b	278.55 ± 47.62 ^f	41.09 ± 2.38 ^b	90.26 ± 9.40 ^d	30.90 ± 2.42 ^{bc}	76.24 ± 2.26 ^e
Agari-10	151.08 ± 37.77 ^b	168.79 ± 22.30 ^{cde}	41.08 ± 12.12 ^b	62.64 ± 15.20 ^{bc}	32.23 ± 8.07 ^{bc}	49.19 ± 16.70 ^{cd}
Agari-30	71.14 ± 3.56 ^a	69.00 ± 2.31 ^{ab}	16.69 ± 1.89 ^a	25.38 ± 4.48 ^a	12.36 ± 1.96 ^a	14.67 ± 2.78 ^a
Sangwhang-10	146.50 ± 3.56 ^b	173.86 ± 8.72 ^{de}	38.47 ± 6.56 ^b	48.89 ± 5.47 ^{ab}	29.30 ± 7.78 ^{bc}	38.31 ± 6.55 ^{bc}
Sangwhang-30	135.35 ± 1.32 ^b	71.78 ± 13.52 ^{ab}	47.69 ± 14.10 ^b	29.19 ± 5.59 ^a	39.76 ± 13.58 ^c	16.61 ± 5.27 ^a
Tochukaso-10	148.73 ± 21.50 ^b	119.86 ± 6.44 ^{bc}	35.01 ± 11.49 ^b	48.28 ± 16.79 ^{ab}	27.77 ± 9.33 ^{bc}	40.51 ± 15.32 ^{bc}
Tochukaso-30	147.35 ± 10.04 ^b	65.00 ± 0.09 ^a	44.28 ± 4.02 ^b	28.55 ± 4.97 ^a	37.80 ± 2.09 ^d	17.04 ± 4.37 ^a
FWMR-10	143.27 ± 21.54 ^b	145.67 ± 18.93 ^b	37.93 ± 7.23 ^b	40.32 ± 7.07 ^{ab}	27.35 ± 7.83 ^{bc}	29.33 ± 5.51 ^{ab}
FWMR-30	138.41 ± 4.89 ^b	199.41 ± 51.94 ^e	34.19 ± 4.14 ^b	43.60 ± 8.57 ^{ab}	22.61 ± 4.38 ^{ab}	27.98 ± 6.30 ^{ab}

Means ± SD

¹⁾ Values with different superscript in the same column are significantly different at P< 0.05 by Duncan's multiple range test
BR-10 : Brown rice 10%, Agari-10 : agaricus 10%, FWMR-10 : Fermented with monascus ruber 10%

고 있었다. 저장에 따른 씹힘성은 현미밥이나 백미밥에 비해서 모든 종류의 버섯발효쌀을 첨가하여 제조한 경우에 낮게 나타났으며, 각 버섯발효쌀 첨가량의 증가의 경우에는 상황버섯 30%, 동충하초 30%의 경우 오히려 감소하고 있음을 알 수 있었다.

IV. 결론

상황버섯쌀, 아가리쿠스쌀, 동충하초쌀, 홍국균쌀 등 4종류의 버섯 발효쌀들의 이화학적 특성 및 백미와의 혼합에 대한 취반적성을 검토하였다. 조단백, 조지방, 수분, 식이섬유 함량은 홍국균이 가장 높게 나타났으며 현미보다도 높게 나타났다.

SEM에 의한 단면의 관찰 결과 쌀전분의 일반적인 형태인 다면형이며 복립의 형태를 유지하고 있는 전분입자의 관찰이 어려웠다. 버섯 발효쌀 혼합반의 기호도에 대한 관능검사 결과 모든 측정 항목인 윤기, 색, 향, 단맛, 차진정도, 전반적인 기호도 등에서 홍국균이 가장 낮게 나타났으며 모든 버섯쌀의 경우 혼합률이 증가할수록 낮은 수치를 나타내고 있었다. 물성 측정 결과 경도는 품종과 첨가량에 따라 차이를 알 수 있었으며, 2일 후 경도가 가장 낮게 측정된 것은 동충하초 30% 첨가 혼합밥이었고, 가장 높은 것은 상황버섯 10%첨가 혼합밥이었다. 점착성은 10% 첨가 혼합밥의 경우 모든 품종에서 유사한 경향을 나타내고 있었으며, 2일 경과 후 상황버섯 쌀 30%, 동충하초 쌀 30% 첨가 혼합밥은 점착성이 감소하였다. 저장에 따른 씹힘성의 변화는 모든 버섯발효쌀 혼합밥의 경우 현미밥이나 백미밥에 비

해서 낮게 나타났으며, 혼합비율을 증가하는 경우 상황버섯 30%, 동충하초 30%는 오히려 감소하고 있었다. 따라서 이러한 결과를 미루어 볼 때 버섯 발효쌀 첨가 혼합 취반은 10% 첨가가 적절하다고 사료된다.

■ 참고문헌

- 1) Go, B. K. Variety fast food using rice, Symposium effects national for rice using, Korean Traditional Foods in Daegu, Kyungpook Area, 2001
- 2) Kim, Y.Y. Research on the actual condition and degree on the rice using symposium effects national for rice using Korean Traditional Foods in Deagu, kyungpook Ariea.
- 3) Sung, Y. M. Variation between physicochemical characteristics of glutinous rice starches and quality properties of yukwa, injulmi in fourteen glutinous rice varieties, kyngook National University masters degree thesis, 1999
- 4) Oh GS, NA HS, Lee YS, Kim k and Kim SK. Texture of cooked milled added waxy black rice and glutinous rice. Korean J Food Sci Technol 34: 213-219, 2002
- 5) Park SK, Ko YD, Cho YS, Shon ME and Shon KI. Occurance and expression of off-odor in cooked rice during srage under low temperature warming condition of electric rice cooker. Korean J Food Sci Technol 29: 919-924, 1997
- 6) Juliano BO, Onate LU and Mundo AM. Relaiion of starch composition protein content and gelatinization temperature to cooking and eating qualities of millde rice. Food Technol. June 116-121, 1965
- 7) Yang SH. Cooking acceptance and texture studies on the rice varieties and cooking methods. MS thesis, Sook Myung University, 1983
- 8) Kim HY and Kim KO. Sensory characteristics of rice cooked with electric cooker and pressure cooker. Korean J Food Sci Technol 18: 319-325, 1985
- 9) N and Juliano BO. Physicochemical properties of rice grain and starch from lines differing in amulose content and gelatinization temperature. J Agri Food Chem. 20: 174, 1972
- 10) Antonio, AA and Juliano BO. Amylose content and puffed volumn of parboiled rice. J Food Sci. 8: 915, 1973
- 11) Juliano BO. Properties of rice starch in relation to varietal differences in processing characteristics of rice grain. J Jpn Soc Sci. 29: 305, 1982
- 12) Hun Ck, Park KH, Kim YB and Yoon IH. Differential scanning calorimetry of rice starch. Korean J Food Sci Technol 20: 319, 1988
- 13) American Association of Cereal Chemists : Approved method of the AACC. method 10 - 10A. The Association, St. Pai. Minn. sec, 1983