

## 녹색 홀그레인 보리, 밀, 찹쌀, 멥쌀 분말을 첨가한 발효유의 특성

배형철<sup>1</sup> · 랜친핸드<sup>1</sup> · 구자형<sup>2</sup> · 남명수<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>충남대학교 농업생명과학대학 동물바이오시스템학과, <sup>2</sup>충남대학교 농업생명과학대학 원예학과

## Characterization of fermented milk added with green whole grains of barley, wheat, glutinous rice and common rice powders

Hyoung Churl Bae<sup>1</sup>, Gereltuya Renchinkhand<sup>1</sup>, Ja-Hyeong Ku<sup>2</sup>, Myoung Soo Nam<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Animal Biosystem Science, Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea

<sup>2</sup>Department of Horticultural Science, Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea

Received on 3 August 2011, revised on 16 August 2011, accepted on 19 September 2011

**Abstract** : Yogurt was prepared from skim milk added with 2, 4 or 6% of green whole grain of barley, wheat, glutinous rice and common rice, respectively. Changes in pH, titratable acidity, viable cell counts and viscosity during fermentation were monitored and its sensory evaluation was also performed. The optimum level of additives such as green whole grain of barley, wheat, glutinous rice and common rice for yogurt manufacture was selected to 2%. The samples added with green whole grain of barley and wheat powders reached pH 4.5 in 12 hours. After 4 hours of fermentation, pH, the viable cell counts and viscosity in samples added with 2% green whole grain of barley, wheat, glutinous rice and common rice powders were the highest. Especially, in overall sensory evaluation using 5 parameters, the sensory scores of glutinous rice and common rice 2% yogurts were significantly high. From this experiment, the additives optimum level of glutinous rice and common rice powders was selected to be 2%.

**Key words** : Rice powder, Lactic acid bacteria, Viable cell counts, Sensory evaluation

### I. 서론

현대인의 식단은 과거 양적인 개념에서 건강한 먹거리를 찾는 well-being 식단으로 변화되고 있으며, 비만과 성인 병을 야기하는 인스턴트 식품에서 식이섬유와 생리활성물질이 풍부한 whole grain(전곡립) 형태의 곡류를 섭취하는 경향이 미국, 캐나다, 일본, 유럽 등에서 폭발적 호응을 얻고 있다. 우리나라에서도 건강한 식단을 찾는 사람이 늘어남에 따라 점점 소비가 늘어나고 있으며, 그에 알맞은 생산과 소비를 하기 위해 국내의 다양한 식품에 연구가 진행되고 있다(MAF, 2000).

홀그레인은 3가지 주요 성분으로 구성되어 있는데 첫째, 일반영양성분인 단백질, 지질, 비타민, 무기질 등이 있고

둘째, 전분 및 식이섬유인 complex carbohydrates, 셋째, phytochemicals(lignan, phytoestrogens, antioxidants 등)이 있다. 홀그레인은 통밀, 전곡보리, 현미 등이 주로 소비되고 있으며, 벼의 겉겨만 제거하고 도정하지 않아 쌀겨 또는 밀기울 등의 외피와 배유, 배아가 그대로 남아 있고, 단백질, 필수지방산, 각종 비타민이 풍부하고 식이섬유 함량이 도정미에 비하여 2배 정도 많아 소화를 지연하여 장내 체류시간을 늘림으로써 적게 먹고도 포만감을 줄 수 있는 저칼로리의 다이어트 효과를 볼 수 있으며(Flight와 Clifton, 2006; No와 Lee, 2001), 칼슘과 철분을 비롯한 각종 무기질의 함량도 높다(Lee 등, 2008; Lim, 2008). 특히 현미에는 항암, 항산화, 혈압 강하, 콜레스테롤 저하, 뇌기능 개선, 면역력 증강 등의 기능성이 입증된 GABA( $\gamma$ -aminobutyric acid), polyphenols,  $\gamma$ -oryzanol, inositol, ferulic acid, octacosanol, arabinoxylan 등의 기능성 성

\*Corresponding author: Tel: +82-42-821-5782

E-mail address: namssoo@cnu.ac.kr

분이 다량 함유되어 있다(Bamick와 Szafranska 1987; Choi 2001, Lee와 Oh, 2006; Jeong 등, 2011; Lee 등 2010). 보리 품종 중에 검정, 자색, 녹색의 유색 보리에는 안토시아닌 계통의 성분이 다량 함유되어 있어 식품 착색 뿐만아니라 생체 내에서 항균, 항산화 및 항염증작용, 심장병 예방, 암세포 성장 억제 등의 주요한 생리활성 기능의 연구가 보고되고 있다(Seeram 등, 2001; Katsuzaki 등 2003; Hyun와 Chung, 2004; Fimognari 등, 2005; Chen 등, 2006; Song 등, 2011).

현대인의 식생활이 인스턴트화되어 비만과 성인병의 문제가 대두되고 있고 이를 예방하기 위하여 식이섬유의 섭취에 대한 관심이 날로 증대되고 있으므로 영양과 기능성을 함유한 홀그레인에 대한 다양한 식품의 연구와 개발이 필요하다. 유제품 중 곡류를 이용한 연구보고는 Yu와 Lee (1982)가 보리당화액과 탈지유와 혼합 발효에 의한 유산균 음료 개발, Rhee와 Kim(1988)은 보리당화액, 탈지유 및 이들의 혼합액을 이용한 젖산균 음료를 개발, Lee 등(1988)은 쌀-대두분 혼합액을 기질로 하는 젖산균 음료 발효에 관한 연구, Shin(1989)은 멥쌀에  $\alpha$ -amylase를 작용시켜 액화시킨 후 발효유제조, Mok 등(1991)은 호화시킨 쌀을 당화하여 유산균을 첨가하여 발효유제조를 시도하였고, Hong과 Ko(1991)는 4종의 쌀(멥쌀, 찹쌀, 현미, 통일벼)을 첨가한 발효유제품의 발효특성, Paik과 Ko(1992)는 쌀의 저장기간이 쌀 첨가 요구르트의 품질에 미치는 영향, Kim과 Ko(1993)가 유산균으로 우유와 곡류를 발효하여 요구르트의 제조를 시도하였으며, Kim 등(1993)의 팽화미를 이용한 요구르트 발효유제조를 연구 보고한 바 있으나 모두 발효유제품에 곡류를 첨가하여 발효특성을 연구 보고한 것으로서 홀그레인에 대한 발효유 첨가실험은 전무한 실정이다. 이에 본 연구에서는 영양성분과 생리적 기능성이 뛰어난 발효유에 녹색 홀그레인 보리, 찹쌀, 밀, 멥쌀을 첨가하여 유산균의 성장과 발효유의 특성을 연구하여 보고하는 바이다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 공시균주와 홀그레인 분말

시험에 사용된 유산균주는 *Str. salivarius* subsp. *thermophilus*와 *Lac. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*의 상업

용 혼합균주(Chr. Hansen's Lab. Horsholm, Denmark)를 사용하였다. 홀그레인은 2010년에 전라북도 군산시 영농조합법인에서 생산된 녹색보리, 녹색찹쌀, 녹색밀, 녹색멥쌀을 사용하였다. 홀그레인 분말은 Jeong 등(2011)의 방법에 따라 녹색보리, 녹색찹쌀, 녹색밀, 녹색멥쌀을 5회 수세하고 30℃ 항온기에서 8시간 동안 침지한 후 1시간 동안 체에 밭치고 물기를 빼어 분쇄기로 가루를 만든 다음, 20 mesh의 체에 내려 냉동고(-18℃)에 보관하면서 사용하였다.

### 2. 홀그레인 분말을 첨가한 발효유의 제조

상업용 탈지분유(서울우유)를 구입하여 증류수에 희석하여 제조하였으며, 액상 발효유는 10% 환원탈지유를 대조구로 사용하였다. 홀그레인 분말은 2%, 4%, 및 6%로 첨가하였고, 92℃에서 10분간 살균하고 37℃로 냉각한 후 유산균을 접종하였으며 incubator에서 37℃로 배양하면서 배양 시간에 따라 시험하였다.

### 3. 발효유의 분석

유산균 접종 후 4, 8, 12, 16, 20, 24시간 마다 시료를 취하여 배양액의 pH, 적정산도, 유산균수를 Cho 등(2003)의 방법에 따라 측정하였다. pH는 pH meter(Dual pH meter Model 740, Istek Inc., Korea)로 측정하였다. 유산균수는 멸균수에 십진 희석하여 유산균 배지 BCP plate count agar(Eiken Chemical Co. Ltd., Japan)에 접종하여 표준평판법으로 37℃에서 48시간 배양한 후에 형성된 colony수를 측정하여 cfu/ml로 나타내었다. 점도는 발효유의 산도가 1.0%에 도달하였을 때 5℃ 냉장고에 24시간 냉각한 후, Brookfield viscometer(BM type, Tokimec Inc., Japan)의 rotor No. 2를 사용하여 12 rpm으로 측정하였다.

### 4. 관능평가

관능검사는 발효유의 산도가 1.0%에 도달하였을 때 5℃ 냉장고에 24시간 냉각하여 시료로 사용하였으며 Cho 등(2003)의 방법에 따라 20명의 검사원으로 odor, taste, mouth feel, color, overall acceptability를 채점시험법(1-5점)에 따라 실시하였다.

### III. 결과 및 고찰

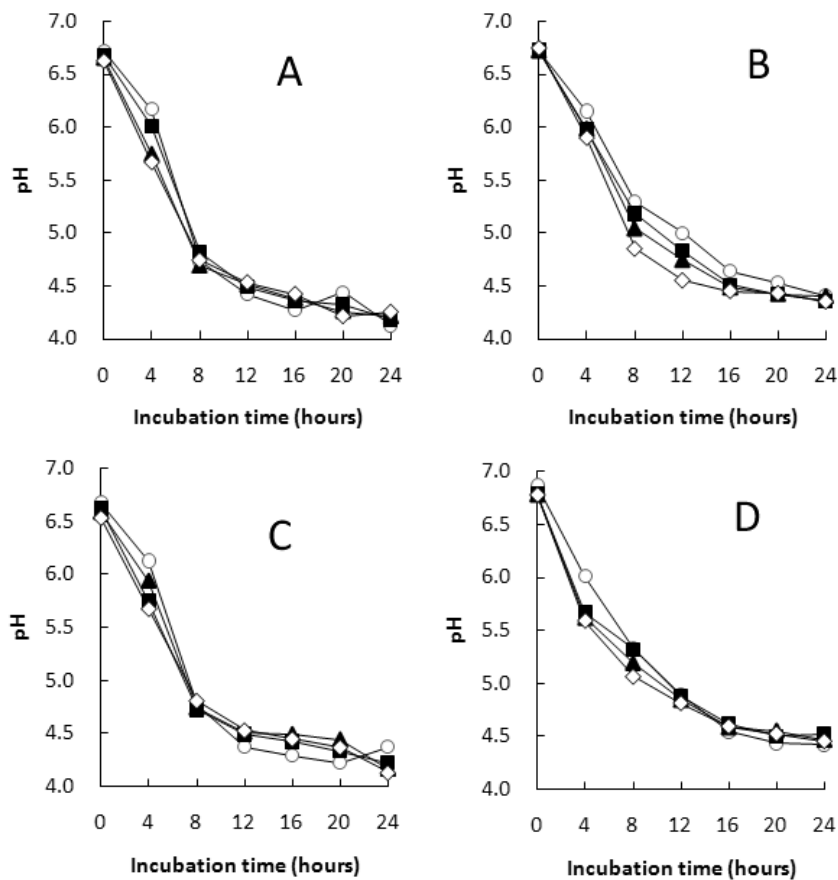
#### 1. 녹색 홀그레인 보리 첨가 액상발효유

녹색 홀그레인 보리 분말을 2, 4, 6% 첨가하여 제조한 발효유의 배양 중 pH 특성은 Fig. 1과 같다. 유산균의 배양에 따른 유산생성으로 발효유의 pH가 저하되어 배양 12시간에 pH 4.42~4.53으로서 발효유의 최적 pH를 나타내었고, Fig. 2의 유산균수의 변화는 배양 12시간에  $3.05 \times 10^8 \sim 3.99 \times 10^8$  cfu/ml로서 최대 성장을 나타내었다. Fig. 3은 발효유의 점도변화를 나타낸 것으로 배양 12시간에 대조구가 660 centipoise인 반면에 녹색보리 분말을 첨가한 발효유는 840~880 centipoise로서 상대적으로 높은 값을 나타내었다. 이와 같이 분말첨가에 따른 점도의 높은 값은 분말이 첨가된 것에 의한 고형분량의 증가에 의한 것으로 생각된다. 그러나 배양 12시간 이후에는 대조구가 계속 증가하는 반면 녹색보리분말 6% 첨가구를 제외한 2, 4% 첨가

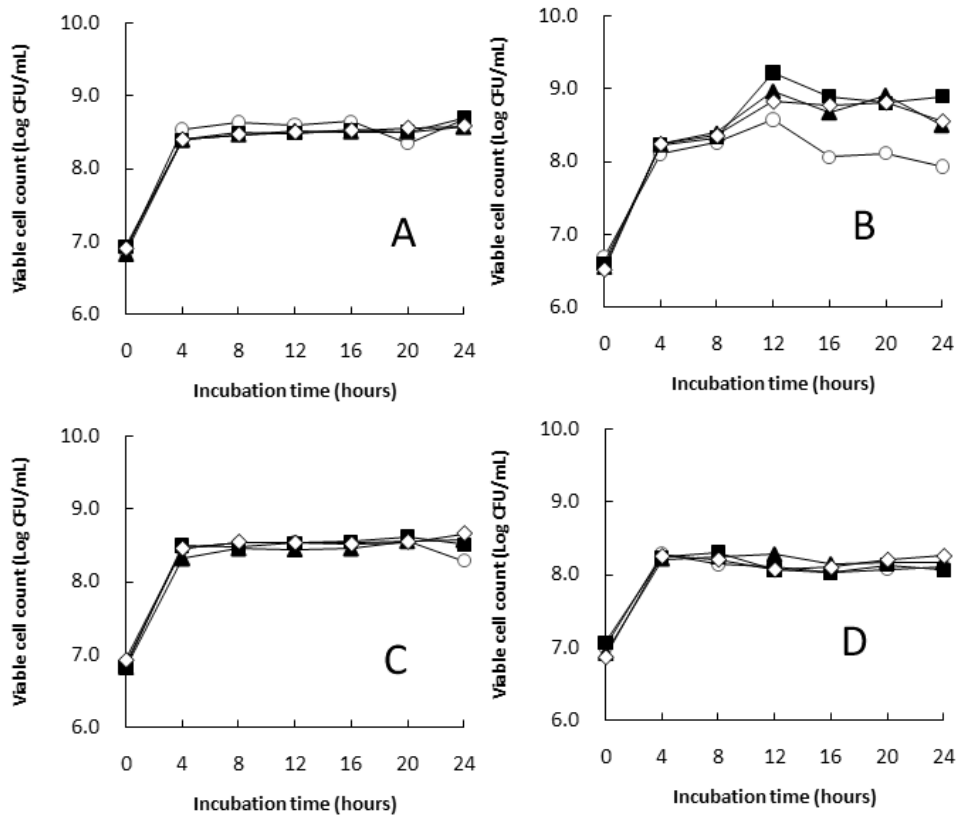
구는 계속 유사한 점도 값을 유지하였다. 관능검사 결과는 table 1과 같으며, 모든 첨가구보다 대조구가 높은 값을 나타내었다. 이와 같은 결과는 보리의 발효과정에서 특유의 향취가 발생하여 첨가량이 높을수록 기호도가 낮은 것으로 나타났다.

#### 2. 녹색 홀그레인 찹쌀 첨가 액상발효유

녹색 홀그레인 찹쌀 분말을 2, 4, 6% 첨가하여 제조한 액상발효유의 발효과정 중 pH 특성은 Fig. 1과 같다. 녹색 홀그레인 찹쌀 분말을 첨가한 발효유의 pH는 배양 16시간째에 4.45~4.51으로 대조구가 배양 20시간째에 4.53인 것에 비하여 찹쌀이 첨가됨에 따라 유산균의 산생성 능력이 높은 것으로 나타났다. 발효과정 중 유산균수의 변화는 Fig. 2와 같으며, 발효 12시간 이후 최대의 유산균수가 나타났으며 대조구의 경우 배양 16시간 이후 정체되거나 감소하는 경향을 보인 반면, 찹쌀을 첨가한 처리구에서는 배



**Fig. 1.** Changes of pH during fermentation of yogurt added with whole grains powder. A: Green Barley, B: Green Glutinous Rice, C: Green Wheat, D: Green Common Rice, -○- ; 0% , -■- ; 2%, -▲-; 4%, -◇-; 6% whole grains powder.



**Fig. 2.** Changes of viable cell count during fermentation of yogurt added with whole grain powder. A: Green Barley, B: Green Glutinous Rice, C: Green Wheat, D: Green Common Rice, -○- ; 0% , -■- ; 2%, -▲- ; 4%, -◇- ; 6% whole grains powder.

양 20시간 이후에도 대조구에 비하여 월등한 균수를 계속 유지하고 있어 찹쌀의 첨가가 유산균수의 성장과 유지에 영향을 미치는 것으로 나타났다. Fig. 3의 발효유의 점도는 배양 12시간에 대조구가 320 centipoise인 반면에 찹쌀 분말을 첨가한 발효유는 640~965 centipoise로서 상대적으로 높은 값을 나타내었다. 이와 같이 분말첨가에 따른 점도의 높은 값은 분말이 첨가된 것에 의한 고형분량의 증가에 의한 것으로 생각된다. 관능검사 결과는 Table 1과 같으며, 모든 첨가구보다 대조구가 높은 값을 나타냈다. 이와 같은 결과는 보리의 발효과정에서 이상취가 나타나 첨가량이 높을수록 기호도가 낮은 것으로 나타났다.

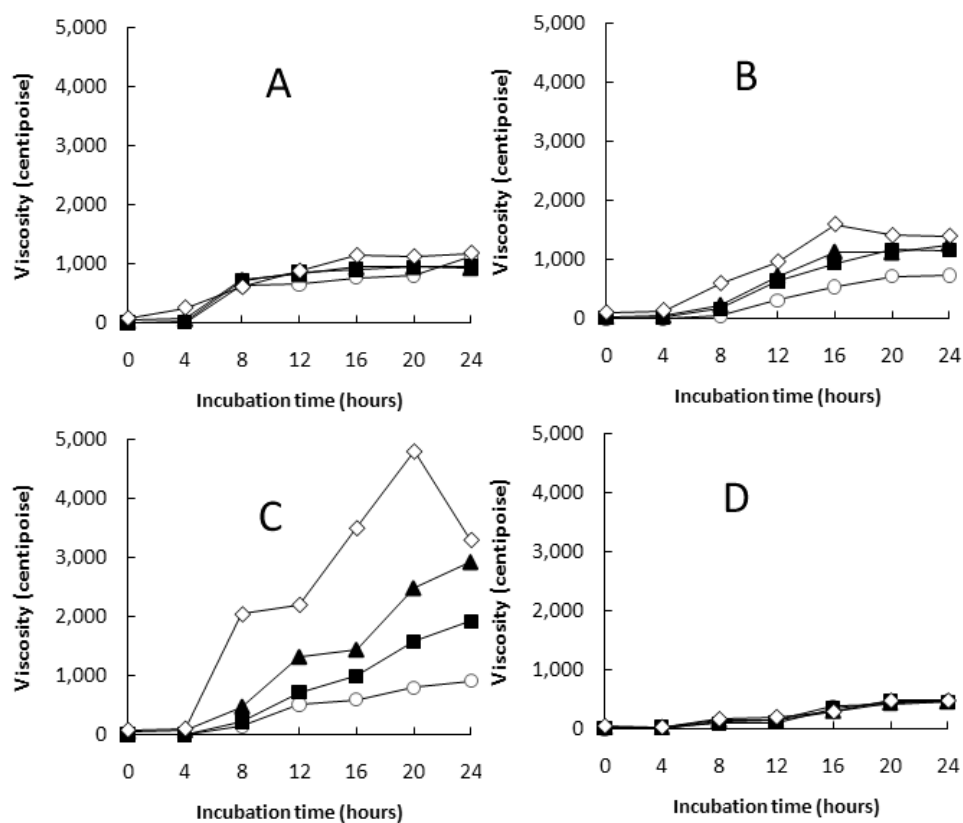
### 3. 녹색 홀그레인 밀 첨가 액상발효유

녹색 홀그레인 밀 분말을 2, 4 및 6% 첨가여 제조한 액상 발효유의 발효과정 중 pH 특성은 Fig. 1과 같다. 녹색 홀그레인 밀 분말을 첨가한 발효유의 pH는 배양 12시간째에 4.37~4.53으로서 대조구와 처리구 모두 유사하였으며,

Fig. 2의 발효과정 중 유산균수의 변화는 발효 8시간이후에 최대 균수로 되었으며, 대조구와 유사한 균수를 보이고 있다. Fig. 3의 발효유의 점도는 배양 8시간에 이후 녹색 홀그레인 밀의 함량이 높아지고 발효시간이 길어질수록 높은 점도를 나타내었다. 이와 같이 홀그레인 분말첨가에 따른 점도의 높은 값은 분말이 첨가된 것에 의한 고형분함량의 증가에 의한 것으로 생각된다. 관능검사 결과는 Table 1과 같으며, 4%와 6%의 녹색 홀그레인 밀 첨가구에서 대조구에 비하여 조직감이 높은 것을 제외하고는 모든 첨가구보다 대조구가 높은 값을 나타내었다.

### 4. 녹색 홀그레인 멥쌀 첨가 액상발효유

녹색 홀그레인 멥쌀 분말을 2, 4, 6% 첨가여 제조한 액상 발효유의 발효과정 중 pH 특성은 Fig. 1과 같다. 녹색 홀그레인 밀 분말을 첨가한 발효유의 pH는 배양 20시간째에 4.43~4.55로서 대조구와 처리구 모두 유사하였으며, Fig. 2의 발효과정 중 유산균수의 변화는 발효 4시간에 최대 균



**Fig. 3.** Viscosity of yogurt added with whole grain powder. A: Green Barley, B: Green Glutinous Rice, C: Green Wheat, D: Green Common Rice, -○- ; 0% , -■- ; 2%, -▲- ; 4%, -◇- ; 6% whole grains powder.

**Table 1.** Sensory evaluation of yogurt added with whole grain powder.

Treatments of Yogurt		Color	Flavor	Sweet and sour taste	Texture	Overall acceptability
Green Barley	0	3.90±0.46*	3.80±0.41	3.10±0.57	3.20±0.49	3.30±0.55
	2	3.50±0.33	2.80±0.66	2.60±0.66	2.30±0.56	2.80±0.65
	4	2.20±0.62	2.05±1.42	2.35±0.78	1.75±0.27	2.13±0.48
	6	1.83±0.53	1.82±0.51	2.05±0.27	2.95±0.38	1.82±0.38
Green Glutinous Rice	0	3.90±0.46*	3.80±0.41	3.10±0.57	3.20±0.49	3.30±0.55
	2	3.52±0.63	3.14±0.43	3.05±0.60	3.07±0.43	2.95±0.47
	4	2.25±0.43	2.23±1.64	2.32±0.55	2.03±0.88	2.22±0.39
	6	1.62±0.45	1.83±0.52	1.85±0.35	2.23±0.54	1.52±0.28
Green Wheat	0	3.90±0.46*	3.80±0.41	3.10±0.57	3.20±0.49	3.30±0.55
	2	2.43±0.55	2.15±0.48	2.54±0.54	2.72±0.37	2.22±0.45
	4	2.22±0.48	2.15±1.52	2.24±0.88	3.42±0.43	2.15±0.28
	6	1.85±0.37	1.66±0.47	1.45±0.79	3.52±0.48	1.64±0.58
Green Common Rice	0	3.90±0.46*	3.80±0.41	3.10±0.57	3.20±0.49	3.30±0.55
	2	4.05±0.55	3.65±0.37	3.88±0.38	3.42±0.55	3.72±0.54
	4	3.33±0.49	2.55±0.24	2.42±0.49	2.63±0.46	2.31±0.38
	6	2.24±0.91	2.58±0.29	2.46±0.58	2.64±0.73	2.35±0.75

\* means±S.D.

수가 되어 그 후 거의 같은 균수로 유지됨을 알 수 있었다. Fig. 3의 발효유의 점도는 전체적으로 산생성이 늦은 만큼 대조구와 유사하게 나타났다. 관능검사 결과는 Table 1과 같으며, 다른 첨가구와는 다르게 2%의 녹색 홀그레인 멥쌀 첨가구에서 대조구에 비하여 전체적인 기호도가 높은 값으로 나타났다.

백미(쌀)을 이용한 요구르트 발효 특성을 살펴보면 Paik 등(2004)은 쌀 분말 첨가량에 따른 요구르트의 발효 특성 연구에서 적정 pH인 4.5에 도달하는 시간은 쌀 분말을 4%와 6% 첨가한 시료는 배양 6시간째, 탈지분유를 첨가한 시료는 첨가량에 관계없이 배양 8시간째 적정 산도에 도달하였다. 또한 유산균 수는 쌀 분말 4% 첨가한 시료와 탈지분유 4%와 6% 첨가한 시료가 배양 4시간째에 가장 많이 증가하였다. 풍미와 조직감은 쌀 분말 4% 첨가 시료가 가장 높은 값을 나타내었다. 또한 Bae 등(2004)은 유산균주의 종류에 따른 쌀 첨가 요구르트의 발효 특성 연구에서 *B. longum*, *L. acidophilus*, *Streptococcus salivarius* ssp. *thermophilus*의 혼합균주로 제조한 요구르트 중 쌀 4%를 첨가한 시료는 14시간 배양 때 pH 4.27로 양호한 결과를 얻었고 유산균 수는 14시간 배양 때  $1.5 \times 10^8$  cfu/ml 으로 높게 나타났다. 관능검사 결과는 쌀 분말을 첨가한 시료가 높게 나타났고, 기호도도 높게 나타나 4% 쌀 분말 첨가 요구르트의 제조는 *B. longum*, *L. acidophilus*, *Streptococcus salivarius* ssp. *thermophilus*의 혼합균주가 가장 좋은 결과를 얻었다고 보고하였다.

현재 국내에서 홀그레인을 이용한 발효유 제조 연구는 전무하다. 따라서 본 연구는 홀그레인을 이용한 발효유 제조에 있어서 기초적인 자료를 제시하는데 큰 의의가 있다고 생각한다. 홀그레인 종류에 따른 발효유의 제조는 대조구에 비하여 발효능력이 빠르고, 산생성을 더 많이 하고, 유산균의 생성과 높은 균수를 유지하며, 특히 고형분의 첨가에 따른 점도가 높아짐에 따라 좋은 식감을 나타내고 있어 향후 제품화 될 경우 특유의 향취만 줄이면 좋은 발효유가 될 것으로 생각된다.

#### IV. 결론

홀그레인 4종류의 녹색보리, 녹색찹쌀, 녹색밀, 녹색멥쌀을 첨가한 발효유를 특성을 시험하기 위하여 발효 중 유산균의 생균수와 적정산도, pH, 점도와 관능검사를 통한

기호도를 시험하였다. 홀그레인의 최적 첨가율을 시험하기 위하여 4종류의 홀그레인을 2, 4, 6%로 발효유에 첨가하여 배양하였고, 그 결과 녹색보리와 녹색밀을 첨가한 발효유가 pH 4.5에 도달시간이 배양 12시간으로서 다른 첨가구가 16~24시간인 것에 비하여 가장 빠르고, 높은 점도를 보였다. 관능검사 결과는 대체적으로 2% 첨가한 발효유가 다른 첨가구에 비하여 좋은 기호성을 나타내었다. 또한 2%씩 첨가한 발효유에서도 대조구에 비하여 산생성과 유산균수의 증가, 점도도 월등히 높은 결과를 나타내었으며, 관능검사 결과에서도 고형분의 첨가가 높아짐에 따라 높은 점도로 좋은 식감을 나타내고 있고, 특히 녹색찹쌀과 녹색멥쌀을 첨가한 발효유는 대조구에 비하여 유사하거나 높게 나타나, 향후 상업용 제품화 될 경우 좋은 기능성 발효유가 될 것으로 생각된다.

#### 참고 문헌

- Bae HC, Paik SH, Nam MS. 2004. Fermentation properties of rice added yogurt made with various lactic acid bacteria. *J. Anim. Sci. & Technol.* 46: 677-686.
- Barnick M, Szafranska J. 1987. Change in phytate content and phytase during the germination of some cereals. *J. Cereal Sci.* 5: 23-28.
- Baik SH, Bae HC, Nam MS. 2004. Fermentation properties of yogurt added with rice. *J. Anim. Sci. & Technol.* 46: 667-676.
- Chen PK, Chu SC, Chiou HL, Kou WH, Chiang CLC, Hsieh YS. 2006. Mulberry anthocyanins, cyanidin-3-rutinoside and cyanidin-3-glucoside, exhibited and inhibitory effect on the migration and invasion of a human lung cancer cell line. *Cancer Lett.* 235: 248-259.
- Cho IS, Bae HC, Nam MS. 2003. Fermentation properties of yogurt added by *Lyciifrugtus*, *Lyciifolium* and *Lyciicortex*. *Kor. J. Food Sci. Ani. Resour.* 23: 250-261.
- Choi JH. 2001. Quality characteristics of bread with sprouted brown rice flour. *Kor. J. Food Cookery Sci.* 17: 323- 328.
- Fimognari C, Berti P, Nusse M, Forti GC, Hrelia P. 2005. *In vitro* antitumor activity of cyanidin-3-O-β-glucopyranoside. *Chemo-therapy* 51: 332-335.
- Flight I, Clifton P. 2006. Cereal grains and legumes in the prevention of coronary heart disease and stroke: a review of the literature. *Eur. J. Clin. Nutr.* 60: 1145-1159.
- Hong OS, Ko YT. 1991. Study on preparation of yogurt from milk and rice. *Kor. J. Food Sci. Technol.* 23: 587-592.
- Hyun JW, Chung HS. 2004. Cyanidin and malvidin from *oryza sativa* cv. Heugjinjubyeo mediate cytotoxicity against human monocytic leukemia cells by arrest of G(2)/M phase and induction of apoptosis. *J. Agric. Food Chem.* 52: 2213-2217.

- Jeong SY, Park MJ, Lee SY. 2011. Quality Characteristics of Brown rice Jeung-pyun. *Kor. J. Food Culture* 26: 86-93.
- Katsuzaki H, Hibasmi H, Ohwaki S, Ishikawa K, Imai K, Date K, Kimura Y, Komiya T. 2003. Cyanidin-3-O- $\beta$ -D-glucoside isolated from skin of black glycine max and other anthocyanins isolated from skin of red grape induce apoptosis in human lymphoid leukemia molt 4B cells. *Oncol. Rep.* 10: 297-300.
- Kim KH, Ko YT. 1993. The preparation of yogurt from milk and cereals. *Kor. J. Food Sci. Technol.* 25: 130-135.
- Lee YS, Kim AI, Rho JO. 2008. Quality characteristics of sprouted brown rice Dasik with add. *Kor. J. Food Cookery Sci.* 24: 494-500.
- Lee BY, O JH, Kim MH, Jang KH, Lee JC, Surh JH. 2010. Influences of roasted or non-roasted brown rice addition on the nutritional and sensory properties and oxidative stability of sunsik, korean heated cereal powder. *Kor. J. Food Cookery Sci.* 26: 872-886.
- Lee CH, Mousa S, Rhu KH. 1988. Effects of prefermentation and extrusion cooking on the lactic fermentation of rice-soybean based beverage. *Kor. J. Food Sci. Technol.* 20: 666-673.
- Lee MH, Oh MS. 2006. Quality characteristics of cookies with brown rice flour. *Kor. J. Food Culture.* 21: 685-694.
- Lim SY. 2008. Inhibitory effects of methanol extracts from Korean *Oryza sativa* and *Coix lachryma-jobi* var. mayuen on mutagenicity and growth of human cancer cells. *J. of Life Science* 18: 1415-1419.
- Ministry of Agriculture and Forestry (MAF) 2000. *Development of Functional Foods Using Whole Grains and Their Physiological Activites.* 201 pp. [in Korean]
- Mok CK, Han JS, Kim JY, Kim NS. 1991. Lactic acid fermentation of rice and quality improvement by amyolytic enzyme treatment during fermentation. *Kor. J. Food Sci. Technol.* 23: 739-744.
- No SH, Lee MR. 2001. Effects of whole wheat flour on the rheological properties of dough gassing power of yeast. *Kor. J. Culinary Res.* 7: 179-191.
- Paik JH, Ko YT, 1992. Effect of storage period of rice on quality of rice added yogurt. *Kor. J. Food Sci. Technol.* 24: 470-476.
- Rhee SK, Kim KC. 1988. Lactic acid fermentation of barley malt syrup by lactobacillus acidophilus. *J. Kor. Agric. Chem. Soc.* 31: 255-260.
- Seeram NP, Momin RA, Nair MG, Bourquin LD. 2001. Cyclooxygenase inhibitor and antioxidant cyanidin glycosides in cherries and berries. *Phytomedicine* 8: 362-369.
- Shin DD. 1989. A yoghurt like product development from rice by lactic acid bacteria. *Kor. J. Food Sci. Technol.* 21: 696-690.
- Yu TJ, Lee JW. 1982. Studies on preperation of lactic acid fermentation beverage from a malt syrup. *Kor. J. Food Sci. Technol.* 14: 57-62.