

## α 화 보리쌀의 제조에 관한 연구

### 제 2 보 : α 화 보리쌀의 취반특성

김형수 · 강옥주 · 류은순

연세대학교 식생활학과

(1983년 3월 7일 수리)

## Studies on the Preparation of Polished α-Barley

### II. Cooking Characteristics of α-Barley

Hyong-Soo Kim, Ock-Joo Kang and Eun-Soon Lyu

Dept. of Food and Nutrition, Yonsei University

(Received March 7, 1983)

#### Abstract

Alpha-barleys prepared by boiling had the highest water absorption and those prepared by autoclaving showed the lowest water absorption among all the treatments, but all of α-barleys were higher than untreated barleys. The values of hardness on cooked α-barleys decreased as the degree of polishing increased, and untreated barleys showed the higher values than α-barleys. There were no significant difference in total scores of sensory evaluation between α-barley-rice mixtures and untreated barley-rice mixtures after cooking.

#### 서 론

전보<sup>(1)</sup>에서 보리품종 부농과 세도하다가를 전자는 50%와 65%로, 후자는 60%와 75%로 도정하여, 수침 가열처리, 건조에 의해 제조한 α 화 보리쌀의 수율과 소화도는 α 화의 처리방법에 따라 다소간의 차이를 보였다.

본 실험에서는 전보에 의해서 제조된 α 화 보리쌀의 취반특성을 검토하고자 이것들의 물흡수성, 취반시의 경도 및 α 화 보리밥(보리 20% 혼합)의 관능시험을 실시한 바 다소간의 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

#### 재료 및 방법

##### 공시재료

보리품종-부농(겉보리), 세도하다가(쌀보리)

도정율-부농; 50%, 65%, 세도하다가; 60%, 75%.

분양처-농촌진흥청 맥류연구소, 1981년 수확.

##### α 화 보리쌀의 제조

전보<sup>(1)</sup>의 방법에 따랐다.

수침; 증류수, 3 시간, 20℃

가열처리 방법; Microwave oven, 생증기, 열탕, 가압솥등에 의한 열처리.

건조; 송풍식건조기, 90~95℃

##### α 화 보리쌀의 취반특성

가. 끓는 물중에서의 흡수율 측정

측정방법은 김<sup>(2)</sup>등 Chauhry<sup>(3)</sup>등의 방법을 수정하여 실시하였다. 높이 10cm, 직경 4cm의 긴 원통형 30 mesh 금속망에 4.0g의 α 화 보리쌀 및 무처리 보리쌀을 각각 넣고 이 금속망을 150ml의 증류수가 들어 있는 beaker에 넣어 15분간 가열하고, 금속망을 꺼내어 5분간 방치한 후 중량을 측정하였다.

$$\text{흡수율}(\%) = \frac{(\text{가열후의 중량} - \text{금속망의 중량}) \times 100}{\text{사용한 보리쌀의 중량}}$$

나. 취반된  $\alpha$  화 보리쌀의 경도(hardness) 측정  
 $\alpha$  화 보리쌀의 취반후의 경도(hardness)는 Instron (T.M. 1140, Instron Limited Buchinghanshir, England)을 사용하여 측정하였다. 10.0g의  $\alpha$  화 보리쌀을 높이 3.0cm, 직경 5.0cm의 알루미늄용 공관에 담고 1.4배 중량의 상온의 증류수를 가한 후 끓는 물속에서 15분간 가열한 후 꺼내어 보온된 상태에서 즉시 측정하였다<sup>(9)</sup>. 대조구는 무처리 보리쌀을 사용하여 상기의 방법과 동일하게 실시하였으며, 측정조건은 다음과 같다. (Weight of Load cell; 5 kg, cross head speed; 100mm/min, chart speed; 100mm/min, clearance; 4.3mm, plunger diameter; 15mm)

**$\alpha$  화 보리밥의 관능시험**

취반은 쌀160g에  $\alpha$  화 보리쌀 또는 무처리 보리쌀을 40g 가하여 (20% 혼합) 취반한 후 조직감, 색, 냄새에 대하여 관능검사 하였다. 취반은 5인용 전기밥솥(Dawon, DW101)을 사용하였으며, 중량의 1.4배 가수, 20분가열, 5분간 후열 유지하여 취반완료<sup>(4)</sup>하였다. 검사원은 10명이며 평가는 채점법중 10점법을 택하여 실시하였고 F-test에 의하여 유의차를 검정하였다<sup>(5)</sup>.

**결과 및 고찰**

**$\alpha$  화 보리쌀의 취반 특성**

가.  $\alpha$  화 보리쌀의 끓는 물중에서의 흡수율  
 $\alpha$  화 보리쌀이 보리밥이 되는 복원성을 알아보는 한 방법으로, 끓는 물중에서의 흡수상태를 측정하였다. 98℃의 물중에서 15분간 가열하여 흡수율을 측정한 결과는 table 1 과 같다.  $\alpha$  화 보리쌀의 흡수율은 무처리 보

**Table 1. Water absorption of  $\alpha$ -barley**

samples treatments	(98℃, 15min) (%)			
	B - 50	B - 65	S - 60	S - 75
M. 0 - 1	306	263	302	256
M. 0 - 3	308	274	308	265
M. 0 - 5	312	275	319	272
St - 10	315	289	312	271
St - 20	318	284	308	272
St - 30	324	288	321	275
Bo - 15	396	345	357	313
Bo - 30	446	377	417	367
A - 5	298	290	291	276
untreated	288	256	270	227

리쌀에 비해 현저히 증가되었으며, 가열처리방법과 처리시간에 따라 수분흡수율의 차이를 보였다. 즉 microwave oven가열, 생증기처리, 열탕처리등 모두 가열시간의 증가에 따라 수분흡수율은 증가하였으며, 특히 끓는 물처리에 의한  $\alpha$  화 보리쌀의 경우, 15분과 30분 가열시 호화도<sup>(1)</sup>는 거의 비슷하였는데도 흡수율은 30분 가열한 쪽이 현저히 증가되었으며, 가압솥 처리법이 가열처리 방법중 가장 적은 흡수율을 나타냈다. 또한, 보리쌀의 精白度가 높을수록 흡수율이 증가되었다. 무처리 보리쌀의 흡수율은 어떤 경우의  $\alpha$  화 보리쌀 보다 낮았으며, 또한 부농이 세도하다가 보다는 높은 경향이였다.

종래의 보리밥에서는 그 전분중의 아밀로즈 함량이 많을수록 가열흡수율이 크고 식미도 좋다고 하였으며<sup>(6)</sup> 일관적으로 결보리가 쌀보리에 비해 전분중의 아밀로즈 함량이 높다는 보고<sup>(4)</sup>도 있어, 이와 같은 아밀로즈 함량이 흡수율에 영향을 주는 것 같다.

Batcher등<sup>(9)</sup>에 의하면 쌀의 취반특성에 관한 연구에서 수분흡수율이 취반후 점도 및 향기와 상관성이 있다고 하였으며,  $\alpha$  화 보리쌀을 물중에서 가열할 때 현저히 증가된 흡수율은 보리밥의 취반시간을 빠르게 하고 보리밥알의 질감이 개선될 것으로 생각된다.

나. 취반된  $\alpha$  화 보리쌀의 경도(hardness)

$\alpha$  화 보리쌀 및 무처리 보리쌀을 10.0g취하여 취반하고 Instron(TM1140)에 의해 그의 경도를 측정한 결과는 Table 2 와 같다.

Texturometer를 사용한 쌀밥의 특성치 중에서 관능검사와 가장 잘 일치하는 것은 부착성 / 경도라고 보고<sup>(10)</sup>된 바 있으나 Instron으로 측정된  $\alpha$  화 보리쌀의 조직검정곡선에서는 부착성을 측정할 수 있는 음의 피

**Table 2. The hardness scale of cooked  $\alpha$ -barley as measured in bulk with Instron**

samples treatments				
	B - 50	B - 65	S - 60	S - 75
M.0 - 1	1.44	1.75	1.38	1.60
M.0 - 5	1.38	1.59	1.38	1.47
St - 10	1.33	1.55	1.16	1.36
St - 30	1.29	1.41	1.11	1.22
Bo - 15	2.01	2.44	2.10	2.17
A - 5	1.19	1.44	0.92	1.27
untreated	2.16	2.48	1.72	1.95

cooking condition : (10.0g of  $\alpha$ -barley + 14ml of dist water) cooked 15min in boiling water bath.

크가 나타나지 않아 측정할 수 없었다. 李<sup>11)</sup>, 皇甫<sup>11)</sup> 등이 쌀밥에서는 쌀알보다 bulk로 측정시 부착성을 잘 수 있는 음의 피크가 효과적으로 나타났으나, 이도 노화가 시작되면 곧 사라져 측정할 수 없었다 한다.  $\alpha$ 화 보리쌀의 경우, 취반직후 bulk로서 조직을 검정하였음에도 불구하고 음의 피크는 나타나지 않아 부착성은 측정할 수 없었으며, 이는 쌀밥의 경우와는 다른 양상으로, 보리쌀 자체의 끈기성이 부족한 때문인 것 같다. Instron (TM1140)에 의한 각각의 경도만을 비교한 바 열탕처리의 경우를 제외하고는 모든  $\alpha$ 화 보리쌀이 무처리시료에 비해 경도가 감소하였다. 또한 품종간 도정수율간에 차이가 있어 부농이 세도하다가에 비하여 경도가 높았고, 같은 품종내에서도 정백도가 낮을 때 경도가 높아 도정수율과의 상관성을 보였다. 즉 B-50보다는 B-65에서, S-60보다는 S-75에서 각각 더 높은 경도를 나타내었다. 무처리 시료에 있어서 품종간 도정수율간의 차이에 따라 나타난 경도의 차이는 李<sup>11)</sup>, 金<sup>12)</sup> 등의 보고와 일치한다. 또한, table 1,2에서와 같이 결보리 품종인 부농이, 쌀보리인 세도하다가에 비하여 수분흡수율도 높고 경도도 높게 나타났는데, 이는 전분입자가 견고하게 결합되어 있기 때문이라는 추정<sup>13)</sup>도 있다.

가열처리방법에 따라서도 다소 차이가 나타났는데, microwave oven 가열보다는 생증기처리에 의해 경도가 낮아졌고, 가압솥처리에 의한 경우 table 1에서보이듯이 가열시 흡수율이 가장 작았던 반면, 경도는 가장 낮게 나타났다. 이상과 같이  $\alpha$ 화 보리쌀로 취반한 것이 무처리구에 비하여 경도가 낮게 측정되었다는 사실은 보리 혼식을 지어 먹을 때 씹는 데의 저항이 줄어들 것으로 예측된다.

보리쌀의 취반은 쌀의 취반과 비슷한 기작에 의한다는 보고<sup>4,11)</sup>도 있고 金동<sup>14)</sup>에 의하면 취반온도 100℃ 이하에서는 보리의 성분과 물과의 반응에 의해서, 100℃ 이상에서는 취반된 부분으로부터 미취반된 부분으로의 물의 확산속도에 의해서 취반속도가 제한된다고 하였는데, 전술한 바와 같이  $\alpha$ 화 보리쌀에 있어서 호화된 정도가 다르고 흡수율이 다르므로, 취반시 최적 가수량과 취반에 필요한 시간이 시료마다 다를 것으로 생각된다.

#### $\alpha$ 화 보리밥의 관능검사

10명의 검사원에게  $\alpha$ 화 보리쌀 또는 무처리 보리쌀 20%와 쌀80%를 혼합하여 취반한 후 채점법(scoring test)으로 관능검사를 행한 결과는 table 3과 같다. 조직감, 색깔, 냄새, 총점에 대한 득점결과를 F-test로 분산분석하여 유의차를 검정하였다<sup>15)</sup>.

도정수율 50%인 부농의  $\alpha$ 화 보리밥은 무처리 보리

밥에 비하여 색깔을 제외하고는 전반적으로 유의적인 차이를 보이지 않았다. 색깔에 있어서  $\alpha$ 화 시키지 않은 것이 가장 높게 평가되었고, 가압솥가열구에서 착색도가 심하여 낮게 평가되어 이들은 통계적으로 유의적인 차이가 있었다.

도정수율 65%인 부농의  $\alpha$ 화 보리밥의 관능검사 결과는 역시 색깔에서 A-5 처리구가 가장 낮게 평가되어 유의적인 차이를 보였다. 냄새에서는  $\alpha$ 화시킨 시료가 다소 높게 평가되었고 총점에서 M.0-1이 비교적 높게 평가되었으나 유의적인 차이는 없었다.

도정수율 60%인 세도하다가의  $\alpha$ 화 보리쌀로 취반한 것의 관능검사 결과는 질감에서  $\alpha$ 화 처리구가 유의적으로 높게 평가되어, 호화도가 높은 시료일수록 수치가 높았으며, 수용도가 증가된 것을 나타내고 있다. 반면 색깔에서는 역시 무처리구에서 가장 높게 평가되어 유의적인 차이를 나타내었다. 그러나 총점에 있어서는  $\alpha$ 화 처리구와 무처리구사이에 유의적인 차이는 없었다.

도정수율 75%의 세도하다가의  $\alpha$ 화 보리쌀로 취반하여 실시한 관능검사 결과는 정백도가 낮은 S-75의 경우, 색깔에서 A-5에서 가장 낮고, Bo-15에서 가장 높게 평가되었다. 총점에서 Bo-15 처리가 가장 높게 평가되었으나 유의적인 차이는 없었으며 M.0-1 시료 관능검사 결과는 가장 짧은 시간의 가열처리 과정을 거쳤음에도 총점에서 높은 수치를 보여주고 있다. 이와 같은 결과는 microwave oven이 있는 가정에서 보리밥을 지을 때 유용하게 이용될 수 있을 것으로 생각된다.

전체적인 관능검사 결과  $\alpha$ 화 보리쌀의 종류에 따라 가열처리에 따른 수치가 일정한 순위를 보이지는 않았으며, 무처리구에 비해  $\alpha$ 화 보리쌀이 조직감 냄새는 향상되는 경향이나 색깔에 있어서는 일반적으로 떨어지는 경향이다.

## 요 약

1.  $\alpha$ 화 보리쌀의 끓는 물중에서의 수분흡수율은 호화도의 증가에 따라 증가하는 경향이며, 열탕처리구에서 현저하게 증가하고 가압솥처리구에서 가장 낮았으나 모두 무처리구 보다는 증가하였다.

2.  $\alpha$ 화 보리쌀로 취반하고 그의 물성을 측정한 결과, 경도는 정백도가 높을수록 낮았으며, 가압솥 처리구가 가장 낮았고, 무처리구는 모두 높았다.

3.  $\alpha$ 화 보리쌀 20%와 쌀80%로 혼합취반하여 관능검사한 결과 질감은 S-60에서 현저히 높았고 색깔에서는 모든  $\alpha$ 화 시료가 낮게 평가되었으나 총점에서는 무처리구와 유의적인 차이가 없었다.

Table 3. The sensory evaluation scores of cooked barley and rice mixtures

Samples	Total (x± S. D.)	Texrure (x± S. D.)	Color (x± S. D.)	Odor (x± S. D.)
B (50) - M. 0 (1)	19.4±2.08	5.2±1.81	6.9±1.29	7.3±0.95
B (50) - St (20)	17.1±3.14	5.9±1.73	5.9±1.72	6.3±1.49
B(50) - Bo (15)	17.3±4.57	4.9±1.60	6.4±2.01	5.7±0.95
B (50) - A (5)	17.7±4.28	5.7±1.25	5.5±1.26	6.5±1.58
B - 50	19.8±4.01	5.9±1.21	7.6±1.26	6.3±1.50
F - value	1.22	0.56	4.11*	2.37
B(65) - M. 0 (1)	15.8±4.74	4.4±2.07	5.5±1.72	5.9±1.52
B(65) - St (20)	16.4±2.21	4.9±1.66	5.2±1.03	6.3±1.07
B(65) - Bo (15)	16.2±2.15	5.1±1.83	5.1±1.37	5.8±1.40
B(65) - A (5)	14.2±4.03	5.0±2.11	3.9±1.29	5.3±1.16
B - 65	15.3±3.64	4.6±1.90	5.9±1.37	4.8±1.70
F - value	0.56	1.2	2.78*	1.6
S(60) - M. 0 (1)	17.3±5.52	5.6±1.45	5.2±1.99	6.5±1.87
S(60) - St (20)	16.5±3.63	6.1±1.73	5.4±1.73	5.0±1.48
S(60) - Bo (15)	16.9±2.21	6.3±1.64	5.6±1.51	5.0±1.05
S(60) - A (5)	15.7±3.98	5.8±1.48	4.1±1.63	4.8±1.85
S - 60	16.0±3.85	3.7±1.25	6.4±1.78	5.9±1.08
F - value	1.01	8.28*	3.10*	2.09
S(75) - M. 0 (1)	16.1±3.63	4.8±1.69	5.6±1.58	5.7±1.77
S(75) - St (20)	15.2±4.45	4.7±2.11	4.6±1.41	5.9±1.52
S(75) - Bo (15)	18.6±2.01	5.5±2.15	6.6±1.26	6.5±1.40
S(75) - A (5)	13.9±3.25	5.8±1.99	3.6±1.07	4.5±1.51
S - 75	14.5±4.74	4.8±1.70	5.0±1.43	5.2±1.43
F - value	1.67	1.04	6.45*	2.56

Cooking condition; barley: rice=20 : 80, 140% of water added, cooked 20min with electric cooker.

\*; p<0.05.

사 의

이 연구는 아산사회복지사업단의 연구비에 의해 이루어졌으며, 보리시료의 분양과 도정까지 도와주신 농촌진흥청 맥류연구소 김영상 박사와 장학길 석사에게 심심한 감사를 표하는 바이다. 또한 조직특성시험에 협조하여 주신 농어촌개발공사 식품연구소 신동화 박사에게 감사하는 바이다.

문 헌

1. 김형수, 강옥주, 류은순; 한국식품과학회지, 15, 155 (1983)
2. 김재욱, 이계호, 김동연; 한국농화학회지 15, 65 (1972)
3. Chaudhry, M. A. and Glew, G.; *J. Food Technol.*, 7, 163 (1972)
4. 김혜란, 김성곤, 최홍식; 한국식품과학회지, 12, 122 (1980)
5. Larmond, E.; *Method for Sensory Evaluation of Food*, Canada Dept. Agric., p. 451 (1967)
6. 이홍석, 이영호, 김영태; 보리의 품질 및 식미개선에 관한연구, 한국과학기술처 연구보고 (1979)
7. 김영상, 김복영, 송찬숙, 장학길; 농사시험연구 보고, 23, 81 (1981)
8. 김용휘, 김형수; 한국식품과학회지, 6, 30 (1974)
9. Batchler, O. M., Dcory, R. A. and Dawson, E. H.; *Cereal Chem.*, 34, 277 (1957)
10. 황보 정숙, 이관영, 정동효, 이서래; 한국식품과학회지, 7, 212 (1975)
11. 이영화; Texturometer에 의한 성상별 식품군의 texture특성, 이화여대 대학원 석사학위 논문 (1974)
12. 조은영, 변유량, 김성곤, 유주현; 한국식품과학회지, 12, 285 (1980)