

보리의 加工技術 改善研究

II. 쌀보리의 割麥加工特性和 炊飯性

金泳相* · 張鶴吉* · 朴魯豐*

Studies on Processing Techniques in Barley

II. The Processing and Cooking Quality of Cut-polished Barley in Naked Barley

Y.S. Kim*, H.K. Chang*, and N.P. Park*

ABSTRACT

These studies were carried out to find out the polishing properties and cooking quality of the cut-polished barley. Naked barley, Youngsanbori which was produced in Chonnam province, Korea in 1981, was applied for this experiment. Polished barley was produced by the conventional method and cut-barley was manufactured by the method established by Wheat and Barley Research Institute.

The yield of cut-polished barley was 68.2% and that of conventionally polished barley was 70.1%. The ratio of length to width was 2.88 in cut-polished barley and that of conventionally polished barley was 1.36. And weight of 1,000 kernel was 9.5g in cut-polished barley and 18.5g in conventionally polished barley.

Energy consumption was found to be 91.1 kW/1,000kg in conventionally polished barley and 105 kW/1,000kg in cut-polished barley. Whiteness, water uptake ratio and expanded volume of cooked barley were 45.5, 225.7 and 283% in conventionally polished barley and 49.5, 312.7 and 318% in cut-polished barley, respectively.

緒 言

우리나라의 主要食糧資源의 하나로 손꼽혀 왔던 보리가 近年에 와서 消費量이 급격히 減少하였다. 이에는 여러가지 原因이 있겠으나 보리는 쌀보다 食味가 떨어진다는 것이 가장 重要한 要因이라 하겠다. 보리는 蛋白質, 비타민 그리고 無機質 등이 쌀보다 풍부할 뿐만 아니라 Pomeranz⁶⁾가 밝힌 바와 같이 蛋白質의 아미노산 均衡이 우수하므로 營養的인 面에서는 쌀보다 앞서 있다고 하겠다. 그리고 高澱²⁾과 柳澤⁷⁾이 보리가 血漿內 코레스테

롤 含量을 減少시킨다고 報告하였고, 最近에 밝혀진 β -Glucan의 保健學的 特性에 對해서도 報告됨에 따라 보리에 對한 營養 및 保健學的 特性에 關해서는 높이 評價되고 있는 實情이다. 이러한 점을 고려하여 볼 때 보리의 食味改善을 위한 研究의 必要性이 높아지고 있음을 알 수 있다.

보리의 食味에 關連된 研究結果를 보면 金⁴⁾은 보리穀粒의 構造上 特性때문에, 特別 縱溝가 있을 뿐만 아니라 糠層을 效率的으로 除去할 수 없어 消化率이 떨어지며 不快한 特有香과 맛을 갖게되는 原因이 되고, 이러한 物質은 보리쌀의 탄닌系成分으로 밥맛을 나쁘게 한다고 밝히고 있다. 그리고 Ba-

* 麥類研究所(Wheat and Barley Research Institute, RDA, Suwon 440-440, Korea) <88. 7. 29 接受>

tcher et al.¹⁾은 쌀의 吸水率은 밥의 粘度 및 香味와 높은 相關이 있다고 하였으며 李 等⁵⁾도 보리쌀의 水分吸水는 品種에 따라 差異가 있음을 밝혔다. 또한 管 等³⁾은 보리쌀의 白도와 窒素含有率과는 高度의 相關이 있다고 하였으며 金 等⁴⁾은 搗精度가 높을수록 白度, 吸水率, 膨潤性이 높아지고 硬度는 낮아지며 밥맛이 좋아진다고 報告하였다.

이와같이 보리의 諸特性에 對한 研究는 그동안 많이 이루어져 왔으나 食味를 改善하기 위한 加工方法이나 그에 따른 炊飯性에 대하여는 研究檢討된 바가 많지 않으므로 筆者들은 보리를 割麥加工 하였을 때 搗精特性 및 電力所要量 그리고 生産된 製品의 化學成分 및 炊飯特性에 對하여 이를 精麥加工하였을 경우와 比較檢討하여 얻어진 結果를 報告하는 바이다.

材料 및 方法

1. 供試材料

本 試驗에서 供試된 보리는 '81年 全羅南道 地域에서 生産된 쌀보리, “榮山보리”로서 一般보리쌀加工은 農業技術研究所 農產物利用科에 設置되어 있는 標準施設을 利用하여 實施하였으며, 割麥加工은 그림 1 과 같이 麥類研究所에서 確立된 方法에 따라 實

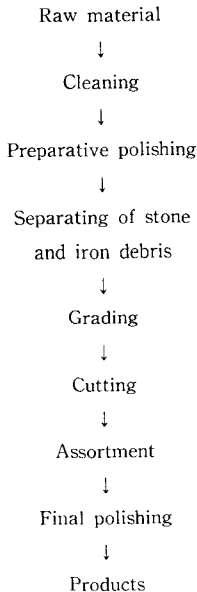


Fig. 1. Flow-diagram of cut-polished barley processing.

施하였다. 그리고 供試量은 보리쌀加工에는 1,200 kg × 3 反復, 割麥加工은 200 kg × 3 反復으로 實施하였다.

2. 試驗方法

製品 및 副産物의 收率은 原料보리에서 生産된 製品 및 各 副産物의 生産量을 原料보리에 對한 百分率로 表示하였고 穀粒의 크기 即 粒長, 粒厚 및 粒幅과 長幅比 그리고 千粒重은 第 1 報의 方法과 同一하게 하였으며, 搗精時 所要電力은 먼저 搗精過程別로 所要電力을 調査하고 搗精完了時間 및 製品 1,000 kg 生産量을 基準하여 電力所要量으로 換算하여 表示하였다.

化學成分中 蛋白質은 Grain Quality Analyzer (GQA, 31 EL., Neotec Instr.)로 測定하였고, 無機成分分析은 試料를 Ternary Sol. (HNO₃ : H₂SO₄ : HClO₄ = 10 : 1 : 4)으로 濕式 分解하여 P₂O₅는 Vanadate 法으로 比色定量하였고, K₂O, MgO 및 Mn 은 原子吸光分析法(AAS: Mod. IL-751)으로 測定하였다. 그리고 炊飯特性은 Dawson 과 Shinjiro 等의 方法을 多少 變形시켜 調査하였으며, 白度는 光電白度計로 測定하였다.

結果 및 考察

쌀보리를 一般보리쌀의 形態로 搗精하였을 때와 90% 程度로 1次 搗精後 割麥하여 搗精하였을 때의 搗精率을 表 1 에서 보면 一般보리쌀形態로 搗精하였을 때 製品收率이 70.10%인데 比하여 割麥搗精하였을 때 68.27%로 1.83% 낮은 反面 麥碎와 麥糠이 각각 1.74, 0.15% 높았다. 이러한 結果는 割麥할 때 發生하는 碎麥과 割麥되어진 穀粒의 長幅比가 커짐에 따라 搗精時 쉽게 부서져 碎麥 發生이 높아지고 부서진 麥碎가 搗精時 糠層 뿐만아니라 澱

Table 1. Comparing with ratio polished barley, brewer, bran and other to polished types of naked barley.

| (Unit : %) | | | | |
|----------------|-----------------|--------|-------|--------|
| Polished types | Polished barley | Brewer | Bran | Orther |
| Conventional | 70.10 | 0.40 | 28.52 | 0.98 |
| Cut-polished* | 68.27 | 2.14 | 28.67 | 0.92 |
| Difference | 1.83 | -1.74 | -0.15 | 0.06 |

* Ratio of polished barley before cutting : 90.15%

Table 2. Grain size, ratio of length/width and weight of 1,000 kernels to polished types of naked barley.

| Polished types | Length (mm) | Thickness (mm) | Width (mm) | Length/width | W.K* (g) |
|----------------|-------------|----------------|------------|--------------|----------|
| Conventional | 4.65 | 2.29 | 3.42 | 1.36 | 18.5 |
| Cut-polished | 4.76 | 2.28 | 1.65 | 2.88 | 9.5 |
| Difference | -0.11 | 0.01 | 1.77 | -1.52 | 9.0 |
| Raw barley | 6.39 | 2.52 | 3.64 | 1.76 | 32.6 |

W.K : weight of 1,000 kernels.

Table 3. Energy consumption during polishing to polished types of naked barley.

(Unit : kW/1000kg)

| Polished types | Clearing | Polishing | | | Cutting | Stoning | Grading | Total |
|----------------|----------|-----------|------|-------|---------|---------|---------|--------------|
| | | 1st | 2nd | Total | | | | |
| Cut-polished | 1.1 | 24.0 | 70.9 | 94.9 | 7.1 | 0.5 | 1.5 | 105.1(115.4) |
| Conventional | 1.1 | 24.0 | 64.0 | 88.0 | - | 0.5 | 1.5 | 91.1(100.0) |
| Difference | 0 | 0 | 6.9 | 6.9 | 7.1 | 0 | 0 | 14.0(15.4) |

() : % of conventional polished type.

Table 4. Chemical composition to polished types of naked barley.

| Polished types | Protein (%) | P ₂ O ₅ (%) | K ₂ O (%) | MgO (ppm) | Mn (ppm) |
|----------------|-------------|-----------------------------------|----------------------|-----------|----------|
| Cut-polished | 9.5 | 0.40 | 0.25 | 845.6 | 13.0 |
| Conventional | 8.9 | 0.34 | 0.24 | 692.5 | 13.0 |
| Difference | 0.6 | 0.06 | 0.01 | 153.1 | 0 |

粉層까지 부서져搗精되기 때문이라고 생각된다.

表 2에서 쌀보리를 一般보리쌀 및 割麥으로 加工하였을 때 形態의 變化를 보면 쌀보리의 粒長이 6.39 mm인데 比하여 一般보리쌀이 4.65 mm, 割麥이 4.76 mm로 減少하였는데 減少量은 一般보리쌀이 割麥보다 0.11 mm 컷으며 粒두께는 쌀보리가 2.52 mm인데 比하여 一般보리쌀과 割麥이 각각 2.29 및 2.28 mm로 減少하여 加工形態別로는 差가 거의 없었다. 그리고 粒幅은 쌀보리가 3.64 mm인데 一般보리쌀과 割麥이 각각 3.42, 1.65 mm로 割麥이 一般보리쌀보다 1.77 mm 더 적었다. 長幅比는 쌀보리가 1.76인데 比하여 一般보리쌀이 1.36, 割麥이 2.88로 一般보리쌀은 減少하였으나 割麥은 增加하였다. 그리고 千粒重은 原料 쌀보리가 32.6 g인데 一般보리쌀이 18.5g, 割麥이 9.5g로 減少하였는데 割麥이 一般보리쌀보다 9g 이나 더 減少하였다. 이러한 結果는 割麥이 보리의 縱溝部位를 따라 1/2로 分割加工되어진 것이므로 粒幅과 千粒重에는 影響을 크게 미쳤으나 粒長과 粒두께에는 一般보리쌀과 큰 差가 없음을 알 수 있었다.

表 3에서 一般보리쌀과 割麥의 搗精過程에서 所要된 電力을 보면 總所要電力이 一般보리쌀은 91.1 kW / 1,000 kg 인데 比하여 割麥이 105.1 kW / 1,000 kg 로 割麥搗精에서 14.0 kW / 1,000 kg (15.4%) 더 所要되었다. 이러한 結果로서 搗精過程中 精選, 石拔 및 選別에서의 所要電力은 同一하나 割麥은 一次 90% 程度의 精麥收率까지 麥糠層을 除去한 後 縱溝를 따라 切斷하는데 必要한 電力이 所要될 뿐만 아니라 切斷後 2次로 麥糠層을 除去하는데도 一般보리쌀 形態로 搗精할 때 보다 所要電力이 더 크다는 것을 알 수 있다. 이러한 原因은 表 1에서도 說明한 바와 같이 보리를 切斷하므로써 長幅比가 커져 搗精中 쉽게 부서지고 부서진 麥粒은 부서지는데 이에 必要한 電力이 더 所要되었을 것으로 생각된다.

表 4에서 加工形態別 보리쌀의 蛋白質과 無機質含量을 보면 割麥이 一般보리쌀보다 높았는데 特히 MgO의 含量은 一般보리쌀이 692.8 ppm 인데 比하여 割麥은 845.6 ppm으로 153 ppm 이나 높았다. 이러한 結果는 비록 一般보리쌀과 割麥의 搗精度가 肉眼 및 試藥檢定에 의해 같았더라도 表 1에서 割麥의 搗精率이 一般보리쌀보다 1.83%가 낮고 麥碎가 1.74%, 麥糠이 0.15% 높았을 뿐만 아니라 割麥의 搗精特性으로 보아 搗精中 糠層이외의 澱粉層도 부서져 麥糠으로 分離되었을 可能性을 고려할 때 割麥에 糠이 더 많이 남아 있어 澱粉層보다 糊粉層에 더 많은 蛋白質 및 無機質이 割麥에서 높았다고 생각한다.

Table 5. Cooking quality to polished types of naked barley. (Unit : %)

| Polished types | Whiteness | | Water uptake ratio | Expanded volume |
|----------------|-----------|------|--------------------|-----------------|
| | A.W | B.W | | |
| Cut-polished | 49.5 | 47.5 | 312.7 | 318 |
| Conventional | 45.5 | 37.8 | 225.7 | 283 |
| Difference | 4.0 | 9.7 | 87.0 | 35 |

A.W : whiteness after cooking.

B.W : whiteness before cooking.

Water uptake ratio : cooking during 40 minute.

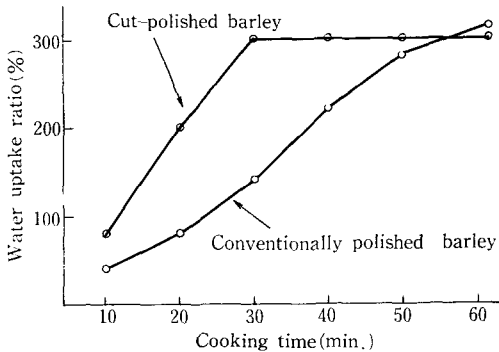


Fig. 2. Water uptake ratio of polished barley as a function of cooking time

表 5에서 加工形態別 炊飯特性을 보면 白度は 炊飯前에 一般보리쌀이 37.8%, 割麥이 47.5% 였는데 炊飯後에는 一般보리쌀이 45.5%, 割麥이 49.5%로 각각 7.7, 2.0% 增加하였다. 그리고 割麥이 一般보리쌀보다 炊飯前에는 9.7%, 炊飯後에는 4.0% 높았다.

40분동안 炊飯後 水分吸收率은 一般보리쌀이 225.7%, 割麥이 312.7%로 87.0% 높았다. 그리고 그림 2에서 炊飯時間別 水分吸收率을 보면 割麥은 30分內에 最大吸收率인 312.7%에 도달하였는데 一般보리쌀은 50分間 炊飯하였어도 割麥의 吸收率 水準에 도달하지 못하였으며 60分 後에는 割麥의 最大吸收率보다 높은 320% 정도로 나타났다. 그리고 膨潤性도 一般보리쌀이 283%인데 比하여 割麥이 318%로 35%나 높았다. 이와같이 보리를 割麥加工함으로써 白度, 水分吸收率 그리고 膨潤性이 높아지는 것으로 보아 炊飯特性이 改善되어짐을 알 수 있으며 특히 一般보리쌀은 쌀과 混合하여 炊飯할 때 먼저 보리쌀을 물에 충분히 담그어 물을 吸水시킨 後 炊飯하거나 一次 끓인 다음에 쌀과 함께 炊飯해야 하는데 割麥은 水分吸收速度 및 吸收率을 감안할 때 쌀과 混合 同時 炊飯할 수 있음을 알 수 있으며,

膨潤性 및 水分吸收率이 一般보리쌀보다 높으므로 金等⁴⁾의 報告에 따르면 食味도 向上되어 질 것으로 豫想된다.

이상의 結果를 綜合하여 볼 때 一般보리쌀의 搗精度와 同一水準으로 加工된 割麥은 製品收率이 다소 떨어지고 加工所要電力이 약간 높으나 炊飯特性과 食味向上을 기할 수가 있었다.

摘 要

1981年 全南地方에서 生産된 쌀보리 “榮山보리”를 供試하여 一般보리쌀은 農業技術研究所에 設置되어 있는 標準搗精施設로, 割麥은 麥類研究所에서 確立된 割麥加工方法으로 加工하여 搗精收率, 粒形, 所要電力, 化學成分 그리고 炊飯特性을 究明한 結果는 다음과 같다.

1. 搗精率은 一般보리쌀이 70.10%인데 比하여 割麥이 68.27%였다.

2. 粒長/粒幅比率은 割麥이 2.88인데 一般보리쌀이 1.36이었으며 千粒重은 割麥이 9.5g인데 一般보리쌀이 18.5g이었다.

3. 加工中 所要電力은 一般보리쌀이 91.1 kW/1,000 kg인데 比하여 割麥이 105.1 kW/1,000 kg으로 割麥加工에서 140.0 kW/1,000 kg 더 많이 所要되었다.

4. 蛋白質, MgO 含量은 割麥이 一般보리쌀에서 보다 높았으나, P₂O₅, K₂O 및 Mn은 거의 差가 없었다.

5. 炊飯後 白度の 差異는 一般보리쌀이 45.5%, 割麥이 49.5%, 水分吸收率은 一般보리쌀이 225.7%, 割麥이 312.7%, 膨潤性은 一般보리쌀이 283%, 割麥이 318%로 割麥이 一般보리쌀보다 각각 4.0, 87.0 및 35% 높았다.

引 用 文 獻

1. Batcher, O.M., P.A. Deary and E.H. Dawson. 1957. Cooking quality of 26 varieties of milled white rice. Cereal Chem. 34: 277-285.
2. 高瀬幸子·栗原長代·道喜美代. 1971. 穀類特に大麥の血漿コレステロールに及ぼす影響. 榮養と食糧 23: 60-63.
3. 管益次郎·有村清光·片山正. 1963. 裸麥の品

- 質に関する研究. 四國農業研究 8:123-133.
4. 金泳相・金福榮・宋賢淑・張鶴吉・朴魯豐. 1981. 보리의 精麥收率에 따른 物理性 및 炊飯性에 관한 研究. 農村振興廳 農試報告 23:81-87.
 5. Lee, H.S., Y.H. Lee and Y.T.Kim. 1976. Studies on the improvement of grain and eating quality of barley. M.O.S.T(Korea) R-76-37.
 6. Pomeranz, Y. 1973. A review or proteins in barley, oat and buck wheat. Cereal Sci. Today 18:310-315.
 7. 柳澤文正・小笠原公. 1967. 強化精麥の生化學的研究 (1) 米麥攝取の血糖値に及ぼす影響. 榮養と食糧 19:46-49.