

보리類의 製粉方法에 關한 研究

金 熙 甲

國立農產物檢査所 試驗所

(1974년 6월 7일수리)

Studies on the Milling Method of Barley and Naked-barley.

by

Hi-Kap Kim

Experiment Station, National Agricultural Products Inspection Office

(Received June 7, 1974)

Abstract

In an attempt to investigate the milling method of barley, four kinds of barley were used for this study. The results are summarized as follows:

1) The optimum tempering and priority of milling quality of barley is shown as following table.

Item \ Kind	Unpearled		Pearled	
	Barley	Naked barley	Barley	Naked barley
Tempering moisture (%)	15	14	13	13
Tempering time (hr.)	24	48	48	48
Priority of milling quality	4	3	1	2

- 2) Economic value of pearled materials milling is disadvantageous, because of the milling expenses are burdensome and flour extractions are fallen down 12.5% in barley and 13.6% in naked barley as compared with unpearled materials milling.
- 3) Wheat flour milling process may be used without any adjustment when mixed with 90% of wheat and 10% of barley.
- 4) Unpearled naked barley is the most suitable for flour milling when mixed with wheat.

序 論

우리나라의 食糧事情은 매우 艱박하여 外觀의 輸入量이 해마다 늘어나는 形편에 있고 其中에서도 製粉原料 用밀은 全量 輸入에 依存하고 있는 實情으로 1972년에 1,760,000 톤이 輸入되어 10年前과 對比 467%가 增加하였는데 雪上加霜으로 1972년에 들어서면서 밀의 國際時勢가 暴騰하여 同年 2월에 噸당 FOB 58. 55 弗이던 것이

12월에는 104. 45 弗로 치솟게 되었다. (1) 이와같은 一連의 事情은 製粉用原料의 國產化 乃至 一部代替라는 當面課題의 提起를 不可避하게 하였다.

한편 우리나라 麥類 生産量은 1971년에 겉보리 742,000 톤, 쌀보리 1,115,000 톤, 밀 322,000 톤인데 (2) 이것을 지난 10年間의 生産推勢로 살펴보면 겉보리는 17%가 줄어든 反面, 쌀보리는 92%, 밀은 15%가 늘어난 것으로 되어있어 앞으로 麥類 增産 方向은 쌀보리의 生産增大가

豫測된다.

우리나라의 밀은 段當純收益에 있어 쌀보리보다 123 원이 적고⁽³⁾ 製粉收率에 있어서도 美州產 밀에 비해 5% 가 떨어지므로⁽⁴⁾ 밀의 增産展望은 밝지 못한 것으로 보인다. 近者에 이르러 우리나라에서도 밀가루를 代身하거나 밀가루에 他穀粉을 混合하는 複合粉과 그 加工品 開發에 關한 試驗研究가 活發하게 이루어지고 있다. 複合粉을 利用한 製빵, 製麵 製菓등에 對한 試驗成績⁽⁶⁾⁽⁷⁾ ⁽⁸⁾과 麥粉에 關한 一連의 研究結果⁽⁵⁾는 複合粉 및 그 加工品의 開發에 좋은 展望을 提示하고 있다. 그러나 우리나라에서는 아직 밀가루 以外의 複合粉이나 麥粉類의 生産이 企業化되지 못하고 있으며 보리類의 製粉方法이 충분히 研究되지 못한 實情이다.

本研究는 보리類의 合理的인 製粉方法을 究明하므로써 製粉原料로서의 밀을 代替 또는 節減하고자 하는 意圖下에 着手되었다. 그리하여 겉보리, 쌀보리, 겉보리쌀 쌀보리쌀의 製粉에 適合한 Tempering 條件, 現 밀製粉工程에서의 Stoc의 移行 및 流出과 밀과의 原料混合製粉時의 狀態 그리고 麥粉과 밀가루를 製粉한후에 混合하였을 때의 內容등을 調査하였으므로 이에 그 結果를 보고하는 바이다.

材料 및 方法

1. 供試材料及 調製

本 試驗에서 사용한 試料는 1973 年產 겉보리와 쌀보리의 2 等品을 採取하였고 겉보리쌀은 64%, 쌀보리쌀은 71%의 搗精率로 搗精하여 採取하였으며 밀은 美州產 輸入 中 Soft white wheat와 Hard winter wheat를 5 : 5로 採取混合하였다.

試料의 成分을 分析調査한 結果는 다음 Table 1 에서 보는 바와 같다.

Table 1. Component of barley and wheat

Kind	Origin	Moisture (%)	Ash(%)	Protein (%)
Barley	R. O. K	12.1	2.27	9.6
Naked barley	//	11.5	1.73	10.6
Pearled barley	//	10.8	0.84	8.4
Pearled naked barley	//	11.4	1.01	10.3
Hard winter wheat	U. S. A	11.9	1.60	11.4
Soft white wheat	//	10.5	1.29	9.5

2. 試驗方法

(1) 試料의 調質條件

試料는 種類別로 製粉하기에 앞서 Tempering 處理를 하였는데 보리類는 水分 13%, 14%, 15%別로 24 時間, 48 時間씩 그리고 밀은 常法에 의하여 Soft white wheat는 水分 14.5%에서 24時間, Hard winter wheat는 水分 15.5%에서 48 時間 Tempering 處理를 하였다.

(2) 製粉收率調査

Büher tester mill을 使用하여⁽⁹⁾ 各 試驗區 別로 製粉하여 다음과 같이 製粉收率을 調査하였는데 보리類와 밀과의 原料混合製粉은 보리類의 種別로 收率이 가장 높은 Tempering處理區 하나씩을 採擇하여 밀 9 : 보리 1의 比率로 하였다.

- ① Straight 粉 : 全系列에서 生産된 粉
- ② Patent 粉 : 1번 및 2번 break roller와 middling roller 系列에서 生産된 粉
- ③ Clear 粉 : 3번 break roller 및 middling roller 系列에서 生産된 粉
- ④ B.D 粉 : Impact finisher 系列에서 生産된 粉
- ⑤ 末粉 : middling roller 및 impact finisher 系列에서 産出된 副産物.
- ⑥ 麩 : break roller 系列에서 産出된 副産物

(3) 成分分析

原料麥 및 製粉하여 生産된 粉과 副産物(末粉, 麩)의 水分, 粗灰分, 粗蛋白質을 常法에 따라 分析하였는데粗蛋白質分析에 있어서는 粉은 窒素係數 5.70을 原料麥과 副産物은 窒素係數 5.83을 適用하여 算出하였다.

結果 및 考察

(1) Tempering

Tempering 條件의 差異에 따른 製粉性은 다음의 Table 2 에서 보는 바와 같이 같은 穀種이라도 tempering 條件에 따라 製粉收率에 큰 差異가 있음을 알 수 있다.

Table 2. milling quality of barley in variable tempering

Kind	Tempering		Flour		
	Moisture (%)	Time (hr)	Moisture (%)	Ash (%)	Extraction (%)
Barley	13	24	10.7	1.26	58.2
//	13	48	11.1	1.19	59.6
//	14	24	10.8	1.25	60.8
//	14	48	10.9	1.12	58.3
//	15	24	11.1	1.26	61.6
//	15	48	11.0	1.16	59.2
Naked barley	13	24	11.5	1.14	61.8
//	13	48	10.9	1.24	62.2
//	14	24	11.3	1.14	65.7
//	14	48	10.2	1.24	67.6
//	15	24	11.5	1.06	64.0
//	15	48	10.4	1.14	66.0
Pearled barley	13	24	10.0	0.80	74.2
//	13	48	10.7	0.63	76.7
//	14	24	9.9	0.69	73.7
//	14	48	11.0	0.62	75.3
//	15	24	10.2	0.67	75.0

/// Pearled naked barley	15	48	10.8	0.62	74.4
///	13	24	9.8	0.80	75.2
///	13	48	11.0	0.87	76.0
///	14	24	10.0	0.81	72.9
///	14	48	10.9	0.79	73.5
///	15	24	10.1	0.80	73.1
///	15	48	11.0	0.79	72.8

이 成績에 의하면 걸보리는 水分 15%에서 24時間 쌀 보리는 水分 14%에서 48時間, 걸보리쌀과 쌀보리쌀은 水分 13%에서 48時間 tempering 處理하는 것이 가장 높은 製粉收率을 낼수 있는것으로 나타났다.

(2) 最適 tempering 條件에서의 麥種別 製粉性

Tempering 條件別 製粉收率試驗成績에 따라 穀種別로 收率이 가장 높은 處理區 하나씩을 採用하여 밀과 9:1의 比率로 混合製粉한 成績과 밀의 製粉成績을 比較한 結果는 다음의 Table 3에서 보는 바와 같다.

Table 3. Milling quality of wheat and mixed grains.

Kind of grain	Flour quality		
	moisture (%)	ash (%)	extraction (%)
Wheat	11.9	0.53	78.6
Wheat+Naked barley	11.7	0.61	76.0
Wheat+pearled naked barley	12.2	0.59	77.3
Wheat+Barley	11.9	0.58	75.9
Wheat+pearled barley	12.1	0.56	77.4

이 成績을 보면 보리類는 製粉收率面에서 밀에 미치지 못함을 알수있다. 즉 보리類는 單獨이든, 밀과의 混合이든 間에 製粉收率이 밀보다 낮다. 특히 걸보리쌀과 쌀보리쌀은 搗精率을 計算하고 檢討하면 粗麥對粉의 收率이 걸보리쌀은 49.1%, 쌀보리쌀은 54.0%밖에 되지 못하여, 밀 製粉工程을 利用한 製粉原料로서는 適合치 못

Table 4. Stream test of wheat and barley in milling process

(Unit : %)

Kind	Item	Stream									
		B ₁	B ₂	B ₃	M ₁	M ₂	M ₃	BDF	Shorts	Bran	Straight flour
Barley	Extraction	2.35	4.57	2.42	7.33	6.65	5.58	32.73	20.16	18.21	61.63
	Ash	1.47	1.06	1.02	1.24	1.12	1.08	1.27	2.97	4.92	1.26
Naked barley	Extraction	2.14	4.28	1.54	9.30	8.23	6.22	35.92	23.08	9.29	67.63
	Ash	1.42	0.95	0.98	1.60	1.10	1.07	1.24	3.20	3.46	1.24
Pearled barley	Extraction	3.47	3.94	1.34	11.97	11.30	8.49	36.23	19.92	3.34	76.74
	Ash	0.82	0.68	0.69	0.61	0.58	0.59	0.62	1.47	1.34	0.63
Pearled naked barley	Extraction	3.34	4.34	1.27	12.23	10.36	8.03	36.43	20.32	3.68	76.00
	Ash	1.23	0.91	0.90	0.85	0.83	0.82	0.85	1.58	1.40	0.87
Wheat	Extraction	7.38	5.97	2.13	32.76	17.69	4.95	7.68	6.12	15.32	78.56
	Ash	0.40	0.43	0.56	0.37	0.39	0.74	1.64	3.60	5.06	0.53
Wheat+10% of Naked barley	Extraction	6.51	6.26	2.12	29.18	16.70	4.75	10.50	9.84	14.14	76.02
	Ash	0.43	0.47	0.58	0.39	0.46	0.80	1.56	3.23	4.58	0.61
Wheat+10% of pearled naked barley	Extraction	6.38	5.72	1.86	27.09	18.04	5.18	13.07	9.20	13.46	77.34
	Ash	0.45	0.49	0.60	0.41	0.42	0.62	1.30	2.90	4.96	0.59
Wheat+10% of Barley	Extraction	6.97	6.24	2.16	29.26	16.67	4.85	9.70	8.79	15.38	75.85
	Ash	0.42	0.47	0.63	0.38	0.43	0.71	1.55	3.99	5.08	0.58
Wheat+10% of pearled barley	Extraction	6.74	6.33	2.11	26.19	19.16	5.53	11.37	9.15	13.42	74.79
	Ash	0.44	0.47	0.57	0.40	0.42	0.61	1.23	2.74	4.79	0.56

함을 알수있다.

밀과 보리類의 單獨 및 混合製粉時의 製粉工程上 系列別 Stock의 흐름을 調査한 結果는 다음의 Table 4에서 보는 바와 같다. 이표에서 보면 밀은 粉의 生産이 거의

roller 系列에서 이루어지는데 비해 보리類는 粉의 約 50% 程度만이 roller 系列에서 生産되고 나머지는 roller 後段으로 밀리고 있다. 즉 Straight 粉과 roller 系列 生産 粉의 比率이 밀은 90%인데 비해 걸보리와 쌀보리는 47

%, 겉보리쌀과 쌀보리쌀은 52%에 지나지 않는다.

밀과 보리類를 各各 製粉하였을 경우와 여기서 製粉된 粉을 混合하였을 경우 및 밀과 보리類를 原料混合 製粉하였을 경우의 系列別 粉의 흐름을 調査한 結果는

Table 5에 提示한 바와 같다. 이 표에서 보면 밀과 보리類를 原料混合하여 製粉하였을 경우에는 밀과 보리類를 따로 製粉하여 粉으로 混合하는 경우에 比하여 製粉收率은 1~1.5%가 떨어지고 粉의 灰分은 0.02%가 높다.

Table 5. Comparison of variable flour stream in milling process

(Unit : %)

Kind	Stream Item	Straight Flour		B.D. Flour		Patent Flour		Clear Flour	
		Extraction	Ash	Extraction	Ash	Extraction	Ash	Extraction	Ash
Barley		61.6	1.16	32.7	1.27	20.9	1.19	8.0	1.06
Naked barley		67.6	1.24	35.9	1.24	23.9	0.74	7.8	1.05
Pearled barley		76.7	0.63	36.2	0.62	30.7	0.63	9.8	0.60
Pearled naked barley		76.0	0.87	36.4	0.85	30.3	0.89	9.3	0.83
Wheat		78.0	0.53	7.7	1.64	63.8	0.38	7.1	0.69
90% of wheat +	Naked barley	76.0	0.61	10.5	1.56	58.6	0.42	6.9	0.73
	pearled naked barley	77.3	0.59	13.1	1.30	57.2	0.43	7.0	0.62
	Barley	75.8	0.58	9.7	1.55	59.1	0.41	7.0	0.68
	pearled barley	77.4	0.56	11.4	1.23	58.4	0.42	7.6	0.60
90% of wheat flour+	Naked barley flour	77.5	0.60	10.5	1.50	59.7	0.39	7.3	0.73
	pearled naked barley flour	78.3	0.57	10.6	1.37	60.4	0.41	7.3	0.71
	Barley flour	76.9	0.60	10.2	1.52	59.5	0.41	7.2	0.73
	pearled barley flour	78.4	0.54	10.5	1.29	60.5	0.39	7.4	0.68

이 표에서 보면 밀과 보리類의 큰 差異는 patent 粉의 生産收率과 灰分含量에 있음을 알 수 있다. 이것은 보리類의 가루가 밀가루에 比하여 伸長性은 없으나 粘性이 높고⁽⁵⁾ 가볍기 때문에 製粉工程에서 뒤로 밀리므로서 Patent 粉의 生産率이 떨어지는 代身 B.D 粉의 生産率이 높아지는 것으로 보아진다. 그리고 보리類를 밀과 混合하여 製粉한 粉의 內容을 보면 밀과 보리類를 따로 製粉하여 가루로 混合하는 경우에 比해 收率은 1~1.5%가 떨어지고 灰分은 0.02% 程度가 높아진다. 이것은 보리類의 가루가 製粉工程에서 뒤로 밀릴때 밀가루의 一部를 吸着移行시키기 때문인 것으로 인정된다.

要 約

밀製粉工程을 利用한 보리類의 製粉性을 究明코자 하는 의도하에 國產보리類 4種과 美洲產 輸入밀(混合) 1種에 대하여 Tempering 最適條件, 製粉收率, 製粉工程에서의 Stock의 흐름등을 調査하여 다음과 같은 結果를 얻었다.

- 1) 보리類의 最適 tempering 條件은 겉보리가 水分 15%에서 24時間, 쌀보리가 水分 14%에서 48時間, 겉보리쌀과 쌀보리쌀은 水分 13%에서 48時間이다.
- 2) 보리類의 가루는 밀 製粉工程에서 뒤로 밀리기 때문에 밀 製粉工程을 利用하려면 工程의 部分的 再調整

이 必要하다.

3) 보리類의 製粉性은 겉보리쌀, 쌀보리쌀, 쌀보리, 겉보리의 順으로 좋으나, 겉보리쌀과 쌀보리쌀은 精穀인 까닭에 1차 搗精, 2차 製粉의 二段階 加工過程을 거쳐야 하므로 加工費用이 過重하게 되고 收率에 있어서도 粗麥對 粉의 比率이 粗麥製粉에 比하여 겉보리쌀은 13.6%, 쌀보리쌀은 12.5%가 떨어지므로 經濟性이 不利하다.

4) 밀과 보리類를 9 : 1로 混合製粉한다면 밀製粉工程을 그대로 利用할 수 있다.

5) 겉보리는 쌀보리에 比하여 收率이 6%떨어지고 製粉過程에서 거칠은 外果皮가 麩에 混入되어 飼料的 利用價値를 決定的으로 떨어뜨린다.

6) 밀과의 混合製粉用으로는 쌀보리가 가장 좋다.

參考文獻

- 1) 韓國經濟開發協會, KDA 研究 126 (1973).
- 2) 농림통계연보, 대한민국 농림부 (1972).
- 3) 趙載英 : 한국작물학회지 8, 18 (1970).
- 4) 金熙甲 : 한국작물학회지 10, 57 (1971).
- 5) 金煥洙, 李琦烈, 崔以順 : 한국식품과학회지 4 (2), 77 (1972).
- 6) 金煥洙, 李寬寧, 金成器, 李瑞來 : 한국식품과학회지 5 (1), 6 (1973).

- 7) 金煥洙, 金鏞揮, 禹昌命, 李瑞來 : 한국식품과학회지 5 (1), 16 (1973). 5 (1), 25 (1973).
- 8) 金煥洙, 安順福, 李寬寧, 李瑞來 : 한국식품과학회지 9) 永野義治, 長谷川新一 : 日本 農林水産技術會議 事務局 研究成果, 35, 21 (1968).