

## 韓國產 麥酒麥의 品質特性에 關한 研究

申鉉國 · 金泳相 · 裴聖浩 · 金載勗\*

農村振興廳 麥類研究所 · 서울大學校 農科大學\*

(1980년 5월 30일 수리)

## Quality Characteristics of Korean Malt Barley Varieties

Shin, H.K., Kim, Y.S., Bae, S.H. and Kim, Z.U.\*

Wheat & Barley Research Institute, Office of Rural Development, Suweon, Korea

\*Agricultural College of Seoul National Univ., Suweon, Korea

### Abstract

Local malt barleys have been examined for the quality characteristics. Regional differences in quality characteristics of malt barley were observed in a single variety. Promising barley varieties for brewing, in terms of protein contents, germinating power and diastic power were Sacheon No. 2, 6, 9, Mokpo 11 and 12. Possible use of certain malt barleys is suggested and discussed.

### 緒 言

生活水準의 向上과 더불어 麥酒의 消費量은 날로 增加하고 있으며 麥酒가 보리類의 消費에서 차지하는 比重도 至大하다. 1975년도 우리나라 麥酒 總消費量은 10萬kl도 채 못되던 것이 '78년에는 25萬kl로 增加하였으며 이에 따라 麥酒麥의 消費로 날로 增加하고 있다<sup>1)</sup>. 麥酒麥의 경우 現在 우리나라 南部 몇몇 生産地를 中心으로 契約 栽培되고 있는 實情이다. 麥酒麥의 國內需給을 爲하여 우리나라 氣候風土에 맞는 良質品種의 育成普及이 切實히 要請됨에 따라 泗川2號, 泗川6號 등이 이미 獎勵品種으로 育成 普及된 바 있다<sup>2)</sup>. 麥酒麥은 工業的인 利用이 前提되어야 하며 알코올 醱酵用으로 利用되어야 하므로 醱酵의 活性度 等の 品質이 重要한 意味를 갖는다. 따라서 良質의 麥酒麥 品種 選拔過程에서는 麥酒麥의 品質特性이 考慮되지 않으면 안된다. 本實驗에서는 韓國產 麥酒麥의 利用을 增大시키고자 韓國에서 育成栽培되고 있는 麥酒麥品種의 品質特性을 究明코자 하며 아울러 麥酒麥의 栽培地域間 品質差異를 調

査檢討하였다.

한편, 柳<sup>3)</sup>에의하면 보리쌀의 炊飯特性에서 蛋白質含量은 重要한 因子이었으며 蛋白質含量이 낮은 系統일수록 보리쌀의 밥맛과 炊飯特性이 良好하다고 하였다. 이러한 理由로 본 實驗에서는 麥酒麥의 一般品質特性 調査와 함께 蛋白質含量이 낮은 麥酒麥系統들을 使用하여 炊飯特性에 對해서도 調査한 結果를 整理報告한다.

### 材培 및 方法

#### 1. 供試材料

本 實驗에 供試한 麥酒麥 品種은 作物試驗場에서 '79년에 收穫한 生産力檢定本試驗 19系統과 地方連絡試驗 13系統이었고, 前者는 麥酒麥의 品質特性 相互間의 關係 究明 試驗(그림 2~6)에 使用되었으며 後者는 主要 麥酒麥系統의 品質特性 分析試驗(表 1, 2)에 供試되었다. 한편, 栽培地域과 麥酒麥 品質特性과의 關係 究明試驗(表 3)에는 斗產農産泗川事業所에서 慶南地方 3個郡, 9個地域에 泗川 2號를 供試하여 收穫한 것으로 分析 調査하였다.

## 2. 醱芽試驗 및 試料準備

本試驗에서 麥酒麥의 分析過程을 圖示하면 그림 1과 같다.

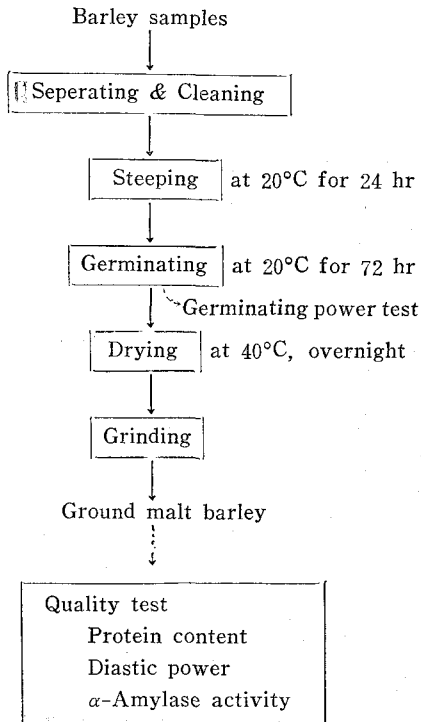


Fig. 1. Flow chart of preparation, malting and quality test for malt barley.

精選된 麥酒麥 試料로부터 100粒을 任意로 採取하여 20°C에서 1日間 浸漬시킨후 이것을 濾紙가 깔려있는 petri-dish에 넣어 20°C에서 3日間 醱芽시켜 水分含量이 14%로 될때까지 乾燥시켰으며 粉碎하여 80mesh체로 sieving한 試料를 調査分析하는데 供試하였다.

### 3. 蛋白質 含量

麥芽의 蛋白質 含量은 Grain Quality Analyzer (GQA Model-31EL)<sup>6)</sup>를 使用하였다.

### 4. Diastic power

Diastic power는 AACC法<sup>7)</sup>을 약간 變形하여 使用하였다. 즉 麥芽 0.1g을 標準밀가루 60g에 넣은後 450cc의 蒸溜水를 加하여 amylograph로 最高粘度(Maximum viscosity)를 測定하였으며 이것을 標準밀가루만 使用한 對照群의 最高粘度에서 빼어준다. 이 差異를 diastic power로 나타내었다. 한편 specific diastic power는 diastic power를 麥芽蛋白質含量으로 나눈 값으로 表示하였다.

## 5. α-amylase 活性度

α-amylase 活性度는 Phadebas(Pharmacia Co.)를 利用하였다. Phadebas는 tablet로 되어 있으며 α-amylase의 基質인 starch에 發色劑(dye)를 binding시켜 놓았으며 α-amylase가 phadebas에 作用하여 starch를 分解하면 發色이 일어나며 發色程度를 分光光度計로 定量하였다. 여기서 酵素活性度の 單位는 20°C에서 1mg의 試料가 1時間에 基質인 soluble starch를 分解할 수 있는 酵素量이며 mDU로 表示하였다.

## 6. 炊飯特性 및 eating quality

白度(whiteness value)는 反射率(R 455nm)로 나타내었고 炊飯時 吸水率은 100°C에서 30分間 加熱時 吸收하는 總吸水量의 百分率로 表示하였으며 보리밥의 炊飯特性은 官能의으로 評價하였다.

## 7. Amylogram

Amylogram은 AACC法<sup>7)</sup>에 準하여 實施하였으며 試料의 使用量은 10% solid로 하였다.

## 結果 및 考察

### 1. 麥酒麥의 品質特性과 그 主要 品質特性間의 相互關係

麥酒麥은 麥酒製造가 前提되어야 하므로 農業의 形質 뿐만 아니라 品質特性이 重要な 意味를 갖는다. 麥酒麥의 品質評價에 基準이 되는 主要因子는 麥酒의 haze問題와 關係가되는 麥芽의 蛋白質含量과 麥芽의 液化와 糖化時 要求되는 酵素의 活性度를 들수 있다. 여기서 酵素라함은 주로 α-amylase와 β-amylase를 말하며 麥酒麥에서는 이들을 總合하여 diastic power로 表示한다.

여기서 主要麥酒麥 品質特性의 相互關係를 檢討

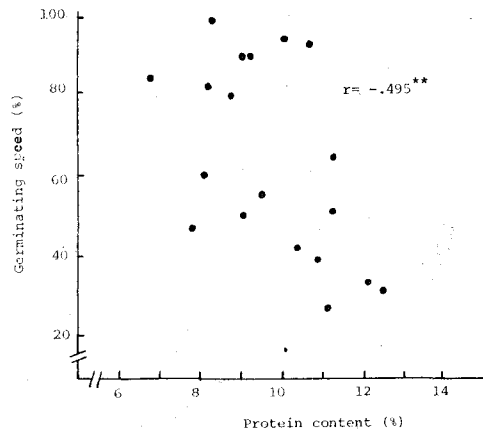
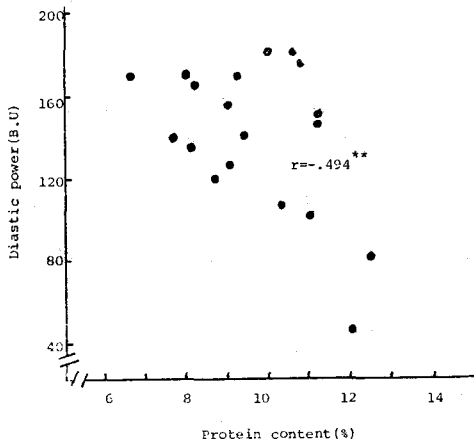


Fig. 2. Relation between protein content and germinating speed of malting barley.

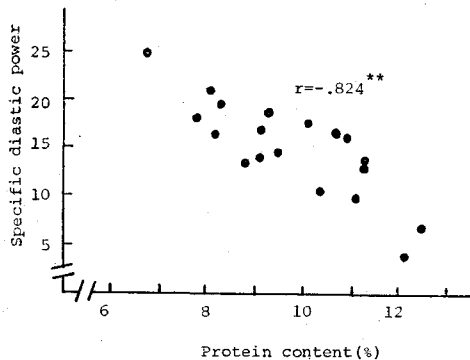
하면 그림 2에서부터 그림 5까지와 같으며 그림 2는 麥酒麥 供試系統들의 發芽勢와 蛋白質含量과의 關係를 나타낸 것으로 蛋白質含量은 7%에서 13%의 分布를 보였으며 發芽勢는 30~98%의 變異分布를 나타내었다. 全般的으로 蛋白質含量이 낮았던 系統들이 發芽勢가 良好하였으며 그結果 蛋白質含量과 發芽勢와는 負의 相關을 보여 주었다. ( $r = -0.495^{**}$ )

그림 3은 麥芽의 蛋白質含量과 diastic power와의 關係를 나타낸 것이다. 供試系統의 diastic power는 80에서 200B.U의 分布를 보였으며 蛋白質含量과 diastic power와는 역시 負의 相關을 나타내었다. ( $r = -0.494^{**}$ )



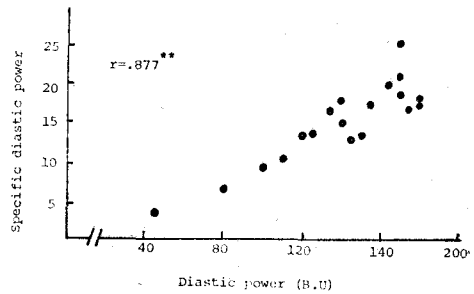
**Fig. 3.** Relation between protein content and diastic power of malting barley.

그림 4는 蛋白質含量과 specific diastic power와의 關係를 圖示한 것이다. 供試系統들의 specific diastic power는 5에서 25(B.U/%)를 나타내었으며 蛋白質含量이 낮았던 系統들이 역시 높았다. ( $r = -0.824^{**}$ ).

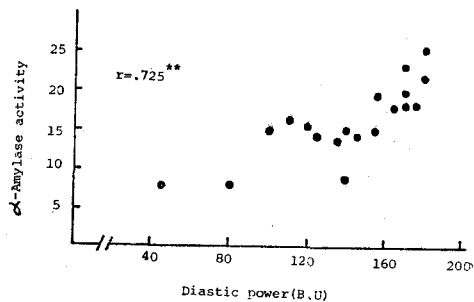


**Fig. 4.** Relation between protein content and specific diastic power of malting barley.

그림 5는 麥芽의 diastic power와 specific diastic power와의 關係를 나타낸 것이고, 그림 6은 diastic power와  $\alpha$ -amylase의 活性度(activity)와의 關係를 나타낸 것이다.



**Fig. 5.** Relation between diastic power and specific diastic power of malting barley.



**Fig. 6.** Relation between diastic power and  $\alpha$ -amylase activity of malting barley.

以上の 結果로 볼때 麥酒麥의 경우 麥芽의 蛋白質含量은 酒精의 收率 이라던가 haze問題를 考慮하지 않더라도 그것이 直接 또는 間接으로 麥酒麥의 品質要因인 發芽力, diastic power等과 關聯이 있으므로 重要視된다. 麥酒麥에 對한 品質分析은 複雜하며 以上에서 檢討한 特性이외에도 麥芽의 抽出收率(extraction yield)이라던가 麥芽製造時의 色澤 등이 考慮되어야 한다.

## 2. 主要 麥酒麥 系統의 品質特性

우리나라에서 育成된 品種과 系統들의 品質分析 結果는 表 1과 같다. 우리나라에서 育成하여 栽培된 麥酒麥의 品質特性을 檢討하여 보면 發芽勢는 90%以上으로 全供試系統이 良好하였고 麥芽의 蛋白質含量은 7.5%에서 9.5%의 變異分布를 보였으며 泗川 6號, 木浦 12號가 對照品種인 Golden-melon보다 蛋白質含量이 낮았다. 麥芽의 糖化酵素活性도를 나타내는 diastic power는 200에서 230B.U로 나타났고 Golden-melon, MI 3018 2, 木浦 9號가 높았으며 specific diastic power는 Golden-melon, 泗川 6號, 木浦 12號, 木浦 11

號, 泗川 9號, 泗川 2號가 良好하였다.

麥酒麥의 品質特性도 農業의 形質과 마찬가지로 品種 固有의 特性 뿐만 아니라 栽培環境條件에 依해서 크게 달라지며 特別 施肥量이 問題가 된다. 麥酒麥 栽培의 경우 窒素의 過用은 蛋白質含量의 增加를 招來하여 麥酒麥의 品質低下 要因이 된다.

한편 收穫期의 降雨은 麥酒麥의 色澤을 不良케 하며 아울러 長期間 降雨로 因한 發芽와 곰팡이에 依한 腐敗粒의 發生은 麥酒麥 品質損傷은 要因이 된다. 이런 觀點에서 將次 麥酒麥의 栽培環境과 品質과의 關係에 對한 더욱 細密한 檢討研究가 이루어져야 할 것으로 思料된다.

Table 1. Quality characteristics of Korean malting barley varieties

Variety*	Germinating power (%)	Protein content (%)	Diastic power (B.U)	Specific diastic power (B.U)/%
Hyangmzck	93	8.5	200	23.7
Golden-melon	96	8.2	230	28.2
MI 30182	93	9.5	230	24.2
Mokpo #8	93	9.0	200	22.3
Mokpo #9	94	9.0	230	25.4
Mokpo #11	94	8.4	220	26.2
Mokpo #12	92	7.5	210	27.8
Mokpo #13	93	9.7	220	22.7
Sacheon #2	93	8.1	210	25.8
Sacheon #6	94	7.7	220	28.7
Sacheon #7	92	8.8	200	22.9
Sacheon #8	92	8.7	200	23.1
Sacheon #9	94	8.4	220	26.1

\* grown in Mokpo in 1978~'79.

Table 2. Grain yield and grain characteristics of Korean malting barley varieties

Variety*	Grain yield (kg/10a)	Test weight (g/l)	1,000 grain weight(g)
Hyangmack	483	683	38
Golden-melon	500	648	38
MI 30182	546	625	38
Mokpo #8	527	656	35
Mokpo #9	527	641	38
Mokpo #11	499	686	39
Mokpo #12	523	673	36
Mokpo #13	565	666	39
Sacheon #2	510	694	37
Sacheon #6	556	660	39
Sacheon #7	515	681	38
Sacheon #8	593	680	39
Sacheon #9	527	658	39

\* grown at Mokpo in 1978~'78.

한편 麥酒麥 有望系統들의 種實收量과 穀粒의 充實度를 살펴보면 表 2와 같으며 大部分의 系統들이 10a當 500kg以上으로 對照品種인 香麥이나 Goldenmeon보다 높았고, 特別 泗川 6號, 泗川 8號, 木浦 13號가 높았다. 아울러 有望系統들은 穀粒充實度도 良好하므로써 容積重(test weight)이 650g以上이었으며 100粒重도 35g以上이었다.

### 3. 栽培地域과 麥酒麥의 品質特性

1979年度 慶南地方의 栽培農家에서 蒐集한 麥酒麥 試料에 對한 栽培地域에 따른 品質特性의 變異를 보면 表 3과 같다. 麥酒麥의 蛋白質含量은 7.8%에서 12.5%의 分布를 보였으며 郡間의 差異보다 農家間의 差異가 顯著한 것으로 나타났다. 3個郡의 蛋白質含量을 比較하여보면 泗川郡이 平均 11.0%로 가장 높았고 河東郡이 10.5%로 가장 낮았으나 郡間의 差異는 0.5%以下이었다. 反面 農家間의 差異는 同一 郡內에서도 1~4%의 差異를 보였다. 한편 麥酒麥의 diastic power, specific diastic power 및  $\alpha$ -amylase의 活性度도 郡間 差異보다 農家 個體間의 差異가 顯著하였다.

麥酒麥의 品質特性이 栽培地域 및 農家間에 顯著한 差異가 있음은 여러가지 原因을 들수가 있겠으나 栽培圃場의 肥沃度, 施肥量 등이 重要한 因子로 생각된다<sup>11,12</sup>. 특히 收量의 增大를 爲한 窒素過用은 麥酒麥 栽培時 考慮되어야 할 事項으로 實際 工業용으로 利用時 麥酒收率의 低下, 麥酒의 品質低下, 除濁(chill proofing)에 對한 製造

**Table 3.** Quality characteristics of malting barley harvested from several different fields

Cultivated sites*	Protein content of malt (%)	Diastasic power (B.U)	Specific diastasic power (B.U/%)	$\alpha$ -Amylase act. (mDU)
Jinyang A	12.1	45	3.7	8.1
B	11.3	145	12.8	14.4
C	9.1	125	13.7	14.5
Sacheon A	10.9	175	16.1	18.6
B	11.3	150	13.3	15.2
C	10.7	180	16.8	22.0
Hadong A	7.8	140	17.9	9.1
B	12.5	80	6.4	8.2
C	11.1	100	9.0	15.0

\* Sacheon #2 harvested from nine farmer's fields in Kyung-nam Province was tested.

經費 增加가 隨伴되며 아울러 集團 栽培時 農家間에 麥酒麥의 品質 差異가 甚하면 製品生産을 爲한 製造工程上 標準化에도 어려움이 따른다. 이런 觀點에서 麥酒麥의 標準栽培法 確立과 麥酒麥 栽培適地의 選定이 必要하며 아울러 麥酒麥의 品質에 對한 研究가 強化 되어야 할 것이고 年次間의 品質變異도 檢討되어야 할 것이다.

#### 4. 麥酒麥의 炊飯特性

麥酒麥은 普通 2條麥으로 糊化溫度가 6條麥보다 낮고 精麥時 브리쌀의 色澤이 良好하여 炊飯用으로의 利用可能性이 높다<sup>5,13</sup>. 韓國에서 栽培 生産된 麥酒麥의 炊飯特性을 살펴보면 表 4과 같다. 本 資料에 利用된 麥酒麥은 우리나라의 獎勵 品種중의 하나인 泗川 2號 이었으며 精麥率은 겉 브리의 精麥率과 같은 水準인 60%로 하였다. 麥酒麥인 泗川 2號는 蛋白含量이 쌀브리인 세도하다가나, 쌀브리인 강브리 보다 낮았으며 브리쌀의 色澤이 良好하였으며 그結果 밥으로 調理하는 경우 밥의 外觀과 色澤이 良好하였다. 브리쌀을 쌀과 混飯時 問題가 되고있는 cooking quality<sup>14-16</sup>는 겉브리인 강브리보다는 良好하였으나 쌀브리인 세도하다가보다는 떨어지는 傾向이었다.

**Table 4.** Comparison of eating, cooking and some other quality characteristics among malting barley, naked and covered barley

Barley variety	Protein content (%)	Whiteness value (%)	Water absorption (%)	Eating & cooking quality*		
				Color & appearance	Texture & flavor	Cooking quality
Malt barley <sup>1</sup>	8.1	74.5	245.9	2.8	3.5	3.2
Naked barley <sup>2</sup>	9.5	71.6	227.5	3.0	3.5	3.0
Covered barley <sup>3</sup>	11.3	69.8	329.4	3.5	3.7	3.7

1 Sacheon #2 (pearling rate, 60%).

2 Sedohadaka (pearling rate, 70%).

3 Gangburi (pearling rate, 60%).

4 Scores are based on score of 1~5 with

1 being the best score evaluated by 15 panelists.

**Table 5.** Amylogram characteristics of malting barley, covered barley and naked barley at 10% concentration

Barley variety	Pasting temp. (°C)	Peak viscosity (B.U)	Temp. of peak viscosity (°C)	Viscosity at 50°C (B.U)
Malt barley <sup>1</sup>	73.0	545	94	600
Covered barley <sup>2</sup>	84.2	450	95	540
Naked barley <sup>3</sup>	85.8	300	95	560

1 Sacheon #2, 2 Gangburi, 3 Sedohadaka

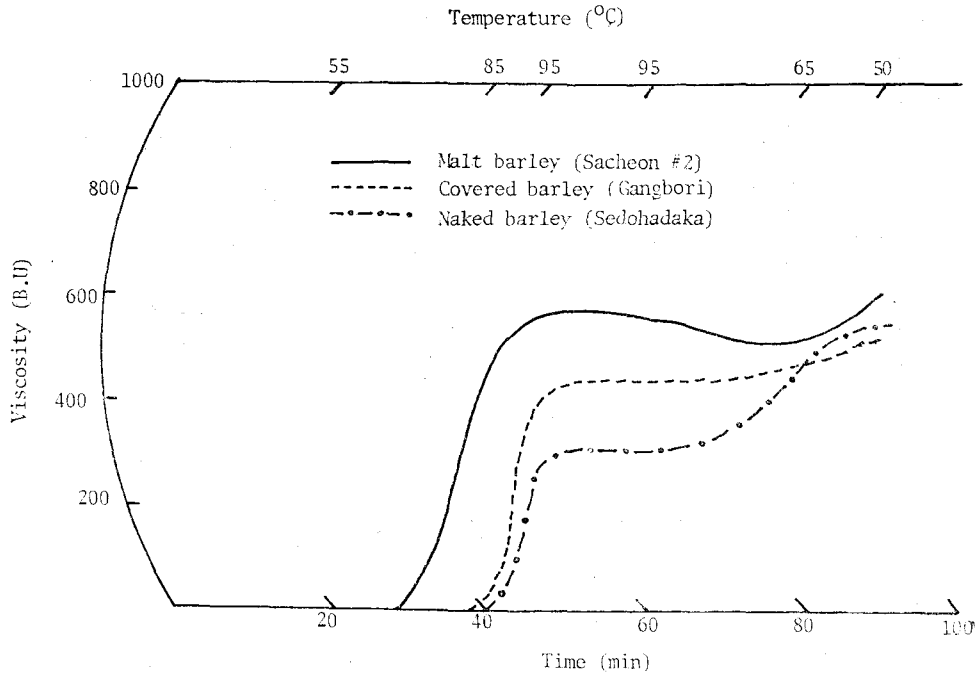


Fig. 7. Amylograms of malting barley, covered barley and naked barley at 10% concentration.

한편 보리쌀의 cooking quality에서 문제가 되는要因中の 하나인 보리쌀 澱粉의 糊化이며 이것을 알아보기 위해 amylogram을 調査하였던 바 그 결과는 그림 7 및 表 5와 같다. 麥酒麥인 泗川 2號는 강보리나 세도하다가보다 糊化溫度(pasting temp.)가 낮고 最高粘度가 多少 높았으며 最高粘度時溫度도 낮아 炊飯用으로 有望視되었다.

麥芽麥을 混飯用 보리쌀로서 利用하기 위해서는 以上에 檢討한 外에도 麥酒麥의 品種間 農耕上 形質 比較, 耐寒性 品種의 育成 및 營養學의 特性 變化 等에 關한 研究가 隨伴되어야 할 것이다.

### 要 約

韓國에서 育成, 栽培되고 있는 主要 麥酒麥品種의 品質特性을 檢討하였던바 그 결과를 要約하면 다음과 같다.

1. 蛋白質含量이 낮았던 品種들이 全般的으로 發芽力이 良好 하였으며 diastic power도 높은 傾向이었다.

2. 韓國產 麥酒麥 品種中 蛋白質含量이 낮고 diastic power가 높아 麥酒製造用으로 有望視되는 品種으로는 Golden-melon, 泗川 6號, 泗川 9號, 泗川 2號, 木浦 11號, 木浦 12號 等이었다.

3. 麥酒麥의 品質은 同一 品種內에서도 栽培 農家間에 差異가 甚하였다.

4. 麥酒麥은 精麥時 보리쌀의 色澤이 良好하고 糊化溫度가 낮았으며 其他 炊飯特性이 良好하여 混飯用 보리쌀로 利用 할수 있는 可能性을 밝힐 수 있었다.

### 參 考 文 獻

1. 신현국 : 연구와 지도(농촌진흥청), 20(4) : (1979)
2. 崔昌休 : 麥酒麥 主要形質의 選拔效果에 關한 研究, 東國大學校 碩士學位 論文 (1979)
3. Pomeranz, Y.: Industrial uses of barley, "Industrial Uses of Cereals", Am. Assoc. of Cereal Chem., p.371(1973)
4. Harris, G.: The structural chemistry of barley and malt in Barley and Malt, Academic Press, p.431 (1962)
5. Ryu, I.S.: Grain quality of barley for human diet, "Proceeding" of Joint Barley Utilization Seminar" Suweon, Korea (1979)
6. 신현국·유인수 : 한국식품과학회지, 11(2) : 81 (1979).

7. American Association of Cereal Chemists: AACC Approved Method. The Association, St. Paul, Minn. (1962)
8. Barns, W.E. and A.B. Blakerey: Die Starke, 26 : 193(1974)
9. Matheuson, D.R. and Y. Pomeranz: J. of AOAC, 60(1) : 16 (1977)
10. Shin, H.K., S.H. Bae and M.Y. Pack: Korean J. Food Sci. Technol., 12(1) : 59 (1980).
11. Goering, K.J., F.E. Robert, and A.R. Clarence: Cereal Chem., 34 : 437 (1957)
12. Woodham, A.A.: Qualitas Plantarum-Plant Foods for Human Nutrition, 23 : 281 (1973)
13. Goering, K.J., R. Eslick and D. Bernice: Cereal Chem., 47 : 592 (1970)
14. 金鏞揮 · 金熒洙 : 韓國食品科學會誌, 6 : 30 (1974)
15. 金鏞揮 · 金熒洙 : 韓國食品科學會誌, 8 : 42 (1976)
16. 이홍석 · 이영호 · 김영태 : 보리의 품질 및 식미개선에 관한 연구, 한국과학기술처 보고서 R-76-37 (1976)