

## 麥類品質 研究 現況과 展望

河龍雄\*·李殷雙\*·南重鉉\*·宋賢淑\*·洪丙憲\*\*·曹章煥\*\*\*

### Special References on Status and Prospects of Seed Quality Researches in Wheat and Barley

Yong Woong Ha\*, Eun Sup Lee\*, Jung Hyun Nam\*,  
Hyeon Suk Song\*, Byeong Hee Hong\*\* and Chang Hwan Cho\*\*\*

#### ABSTRACT

The purpose of this report is to suggest researchers the future directions for studing barley and wheat quality by reviewing the researches that have been reported on the qualities of them until now as well as by discussing the future prospects in it: to summarize 196 reports, however, is so difficult in many respects that some of them were refered in this review, and only the subjects of all the reports were listed in the reference instead.

#### 緒 言

우리나라에서 麥類는 쌀 다음가는 主要食糧作物으로 1920年代까지만 하여도 쌀과 더불어 주로 食糧으로만 利用되어 왔다. 그러나 1970年代의 쌀의 劃期的인 増産과 莫大한 量의 밀 導入으로 麥類는 主食 뿐만아니라 그 用途가 多樣化하기 시작하였다. 즉 보리는 飲飯外에 加工用, 酒精用 및 飼料用 등으로 利用되고, 밀은 국수나 수제비로 利用되던 것이 製麵·製빵·製菓·飼料用 등으로 多樣하게 利用되고 있다.

우리나라에서 麥類 品質 研究는 1960年代까지만 하여도 매우 不振하여 보리밥의 맛이나 製麵·製빵 등에 대한 研究가 거의 없었다. 그러나 1970年代에 들어오면서 經濟成長과 麥類利用의 多樣化 및 食品이 高級化됨에 따라 品質을 優先한 品種育成이 시작되었으며, 1970年代 後半에는 育成系統의 品質檢

定이 體系的으로 이루어졌는데, 밀에 있어서도 品質 要因의 相互關係와 栽培地域 및 栽培法에 따른 品質 變異 研究가 많이 이루어졌고 보리의 飲飯性 向上 研究도 시작되었다. 1980年代에는 쌀의 自給과 國民 食生活 樣相의 變化로 보리의 需要가 急減하게 되었으나 賦存資源의 利用과 農家所得増大의 側面에서 冬作物인 보리를 生産하지 않을 수 없는 狀況이어서 보리 利用에 관한 研究가 不可避하게 되었다. 이에따라 生産된 보리는 대부분 酒精用으로 利用되고 麥酒보리는 麥芽生産에만 限定되었다. 이와 같이 時代에 따라 麥類의 用途는 多樣해졌고 時代에 副應하는 品質研究가 要求되었다.

本 論文에서는 지금까지 이루어진 麥類 品質研究 結果를 綜合해 보고 앞으로의 展望을 考察하여 麥類品質을 研究하는 同學들에게 方向을 提言하는데 목적이 있으나 우리나라에서 遂行된 196篇의 報文을 모두 綜合 要約하기란 어려운 일이므로 參考文獻欄에 調査된 全 論文을 收錄하였다.

\* 麥類研究所(Wheat and Barley Research Institute, Suwon 440-440, Korea)

\*\* 高麗大學校(Korea University, Seoul 136-701, Korea)

\*\*\* 檀國大學校(Dankook University, Cheonan 330-180, Korea)

## 材料 및 方法

本 研究의 資料로 活用된 文獻은 1986년까지 우리나라에서 發表된 麥類品質 關係 論文과 報告書等 196篇이었다.

研究方法으로서 위의 蒐集資料를 大麥, 麥酒麥, 小麥으로 分類하여 大麥은 食用 飼料用 酒精用 등으로 分類하고, 麥酒麥은 原麥과 麥芽로, 小麥은 製粉性 物理的 特性 製品特性 등으로 區分해서 지금까지의 主要 研究結果를 綜合하고 問題點을 導出하였으며, 外國의 研究結果를 比較하여 品質研究의 方向에 대해서 論議하였다.

## 研究 結果

### 1. 品種別·年代別 研究現況

麥種別, 年代別 研究現況은 表 1에서와 같이 總資料 196篇을 麥種別로 보면 大麥 107篇, 麥酒麥 27篇, 小麥 62篇으로 大麥에 대한 研究가 가장 많이 이루어져 있으며 年代別로는 1960年代까지는 研究成果가 지극히 不振한 實情이나 70年代에 와서는 經濟成長과 食品의 高級化 傾向, 보리의 主食 外에 多用途의 利用 不可避 等の 原因으로 品質研究가 많이 이루어졌다. 더욱이 1977年 麥類研究所 設立과 同時에 品質科가 新設됨으로서 品質研究가 加速化되어 研究論文數도 每年 增加趨勢를 보여 1980年代 發表된 것이 全體 論文數의 47%를 차지하였다.

한편, 研究分野別로 보면 表 2에서와 같이 大麥品質

**Table 1.** Review of articles related to barley and wheat qualities from 1907 to 1986.

Fields	'50	'60	'70A	'70B	'80A	'80B	Total
Barley	5	5	9	28	34	26	107
Malting barley	3	-	2	2	12	8	27
Wheat	5	3	12	29	10	3	62
Sub-total	13	8	23	59	56	37	196

**Table 2.** Review of articles related to barley and wheat qualities.

Field	Environment	Methodology	End products	Feed	Milling	General	Total
Barley	8	3	32	10	7	47	107
Malting barley	13	3	4	-	-	7	27
Wheat	18	8	16	2	7	11	62
Sub-total	39	14	52	12	14	65	196

研究는 107篇의 資料中에서 一般的인 것을 除外하고는 製品生産에 관한 論文이 32篇으로 가장 많았다. 이는 앞에서 言及한 바와 같이 1970年代부터 國民의 食生活樣相이 달라지고 高級化됨에 따라 보리 混食 獎勵가 解除되므로서 主食으로의 보리 需要가 急減하게 되었으며 이에따른 보리 利用上의 問題點이 提起되어 이 方面에 研究가 많이 遂行된 것으로 본다.

麥酒麥에 대한 品質研究는 環境에 대한 研究報告가 많았는데, 이것은 麥酒麥의 品質이 栽培環境과 密接한 關係가 있기 때문일 것이다. 小麥에 關連된 品質研究는 62篇中에서 栽培環境에 대한 것이 18篇인데 이것 역시 밀은 栽培環境이 品質과 密接한 關係가 있으며 밀 育種에서는 品質이 強調되고 있기 때문일 것이다.

### 2. 大麥研究 現況

보리는 春朔期 以後 여름철의 主穀으로 利用하는 越冬作物로서 混飯用 精麥, 壓麥 등으로 消費되어 왔으나 年間 1人當 消費量이 1970년에 37 kg에서 1986년에는 3 kg으로 激減되었다. 따라서 年代別로 研究內容에도 影響하여 1970年代에는 輸入 밀과 콩을 國產 밀과 보리로 代替하기 위하여 보리빵 보리국수 보리장유 등에 利用할 수 있는 複合粉과 보리쌀의 活用適性 및 嗜好性에 關한 研究를 시작하였으며, 1980年代 以後에는 混飯用과 嗜好性이 개선된 割麥研究 쌀보리의 酒精利用研究 쌀보리를 利用한 便利食品 또는 健康食品 등 새 需要創出 研究에 注力하였다. 特히 1985년부터는 보리飲料와 飼料로서 靑刈飼料用 總體飼料用 濃厚飼料用 麥類의 品質研究도 遂行하기에 이르렀다.

이들 研究論文들을 分野別로 分類해 보면 表 3에서 보는 바와 같이 成分組成, 營養價 등에 대한 研究가 이루어졌고 보리국수 混合粉 糊化溫度 찰성 등의 澱粉特性, 利用度 增進에 關한 많은 研究가 있었으며, 보리 飼料利用試驗도 많이 이루어졌다.

#### 가. 食用보리 品質研究

##### 1) 精麥品質特性

**Table 3.** Classification of reports with the subjects of the studies of barley qualities.

Subject	Number of reports (reports)
Chemical composition, nutritive value	19
Barley noodle, mixed flour	11
Starch properties (gelatinization temp., waxy character etc.)	16
Usability of barley as food	9
Feed value	10
Milling process or properties	7
Sauce or vinegar making	7
Cooking test	5
Drying mechanism of the grain	3
Analysis procedure	1
Study of crease	1
Amylase	1
Environmental and genetic variation	7
Others	10
Total	107

**Table 4.** Differences of cooking characters between barley and rice.

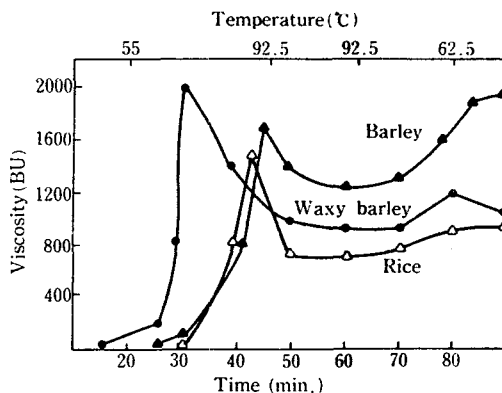
Character	Barley	Rice
Gelatinization temp. (°C)	76.8	65.5
Time to gelatinization (min.)	35	27
Viscosity max. (BU)	925	745
Consistency (BU)	550	250
Water absorption rate (%/40min./100°C)	209	267
Expansibility (%/40min./100°C)	300	450
Hardness (kg)	1.8	0.9
Cohesiveness	0.29	0.19
Elasticity (mm)	19.5	22.0
Gumminess (kg)	0.42	0.14
Chewiness (kg, mm)	8.23	3.12
Others	Crease	-

過去の品質研究는 育成系統의 理化學的 特性 檢定이 爲主였으나 1970年代 後半부터는 보리의 새 需要 創出이 時急하여 特性別 利用適性 研究에 注力하게 되었다.

쌀과 같은 보리를 育成하기 위하여 糊化溫度, 糊化時間, 吸收率, 퍼짐성 등과 이들의 相互關係, 또 쌀과 보리쌀 麥種別 品種間 差異 등을 研究하였다.

表 4에서 보는 바와 같이 쌀과 炊飯特性 등을 比較해 보면 보리쌀은 糊化溫度가 높고 糊化時間이 길며 最高粘度, 굳음성, 堅固性, 凝集性, 粘着性, 咀嚼性이 크며, 吸收率, 퍼짐성, 彈力性은 쌀보다 떨어진다. 이와같이 보리쌀은 炊飯特性이 다르므로 쌀과 보리쌀을 混飯하는데 問題가 있었고 보리쌀의 食糧으로의 需要가 急減하게 되었다.

쌀과 炊飯特性이 비슷한 보리를 育成하기 위하여



**Fig. 1.** Amylograms for rice, barley and waxy barley.

꾸준히 노력해 온 結果 1984년에는 찰보리를 育成하였다. 찰보리는 吸收率과 퍼짐성이 좋으며 그림 1

	Color	Chewability	Stickiness	Hardness	Total taste
Rice	●	●	●	●	●
Chal bori (waxy)	○	○	●	●	○
Kangbori (non waxy)	○	▲	▲	▲	▲

● : Good quality ○ : Medium ▲ : Low quality

Fig. 2. Results of pannel test for rice and food barley grains.

Table 5. Cholesterol accumulations in liver and plasma of rats fed with cereals containing different amounts of  $\beta$ -glucan in a animal feeding experiment<sup>1</sup>.

Feed	$\beta$ -glucan viscosity (sec/ml)	Cholesterol content in rat tissues	
		Plasma (mg/100ml)	Liver (mg/g)
Waxy barley	4.7	38 (67*)	530
Normal barley	2.3	50 (87)	554
Rice	1.0	57 (100)	678

<sup>1</sup> Six male Sprague Dowley rats (body weight ranging from 128 to 132g) in each lot were feeding with different diet for 26 days.

\* Relative content of plasma cholesterol in rats as compared with those fed with rice (100).

처럼 아밀로그람 특성이 普通 쌀과 비슷하였다. 한편 食味檢定 結果에서도 찰보리는 끈기나 硬도는 쌀처럼 良好하였으나, 色澤이나 咀嚼性은 中程度로서 總平點도 中으로 粒보리인 강보리보다는 良好하였다.

또한 찰보리는 表 5처럼 食纖維 含量이 많아 生體內에서 血漿과 간의 콜레스테롤 生合成이 抑制된다는 것이 원위 飼養試驗에서 밝혀져 保健醫學의 面에서도 有利한 것이 認定되었다.

더욱이 1986년에 育成된 水原 236號는 찰성이며, 耐寒性 쌀보리로서 品質關連 形質들이 既存의 찰보리를 증가하고, 白度도 뛰어나게 좋아 高級食用보리로 有望하다.

## 2) 割麥特性和 加工

보리가 蛋白質이나 비타민類 등의 營養成分 含量面에서 쌀보다 손색이 없음에도 그 消費量이 每年 減少하고 있는 것은 加工適性이 쌀이나 밀보다 떨어지기 때문이라 하겠다. 그래서 1980年代에는 우리나라의 傳統의 混飯食用 보리쌀의 減少를 鈍化시

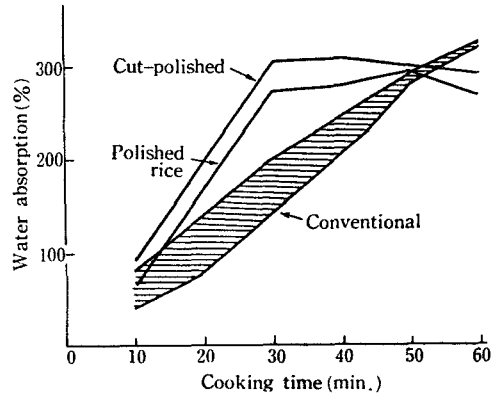


Fig. 3. Differences of water absorption depending on processing types of barley and rice.

키기 위해 炊飯性 向上 및 嗜好性을 增進시킬 目的으로 割麥加工法이 開發되었다. 穀類를 食用으로 利用하려면 果皮, 種皮, 糊粉層의 非可食 部分을 除去하는 搗精過程이 必須의인데 보리는 搗精過程에서 이들 糖層이 쉽게 分離되지 않는 큰 缺點이 있고, 쌀에 비해 色澤이 좋지 않을 뿐아니라 搗精後에도 縱溝가 그대로 남아있으며, 穀粒 自體가 크고 단단하여 水分吸收率이 낮아 쌀과 混合해서 지은 밥을 먹을 때 異質感이 있는 것이 문제가 되어 있다. 이 점을 考慮하여 쌀과의 吸收差異를 改善한 것이 壓麥인데, 壓麥으로 加工하려면 한번 찌서 壓延한 後 말려야 하므로 加工費用이 많이 所要된다. 壓麥加工費用을 줄이기 위한 方法으로 보리를 약간 搗精한 後 縱溝部分을 中心으로 半으로 切斷하고 다시 搗精하여 精麥하는 것이 割麥加工 方法인데 割麥加工 製品은 干粒重이 精麥이나 쌀에 비해 半程度이며, 尢當 粒數도 2倍程度 많다.

炊飯開始後 經過時間에 따른 水分吸收率은 그림 3과 같이 割麥은 쌀과 거의 같은 程度로 30分 經過後에 最高에 到達하나 一般 精麥은 그 速度가 늦어 60分 後까지도 계속 增加된다. 溶出固形物의 量은 割麥 > 쌀 > 壓麥 > 精麥의 順位였으며 膨脹容積은 割麥 > 壓麥 > 精麥 > 쌀의 順位였다.

割麥의 製品收率別 白度는 表 6과 같이 粒白度는 割麥製品이 一般精麥보다 낮았으나 밥白度는 높았는데 이것은 割麥을 炊飯하면 切斷된 胚乳部의 中間部位가 부풀어 올라 흰 部分이 增加되는 反面, 種皮部分은 相對的으로 줄어들기 때문인 것 같다.

쌀보리, 粒보리, 麥酒보리 等 麥種別 割麥 適應性은 쌀보리가 가장 높았다. 麥酒보리는 不割麥의 比

**Table 6.** Whiteness and water absorption of the cut-polished barley with their product yields.

Product yield(%)	Kernel whiteness	Cooked kernel whiteness	Water absorption (%)
Commercial polished barley	42.2	37.2(100)	221.4(100)
Laboratory polished barley 68.00	46.5	40.5(109)	-
Cut-polished barley 68.27	41.8	44.5(120)	293.5(133)
Cut-polished barley 72.85	40.7	43.0(116)	285.9(129)
Cut-polished barley 75.51	40.3	42.3(114)	281.3(127)
Cut-polished barley 78.70	39.3	40.8(110)	278.8(126)

Numbers within the parenthesis bracket are showing the index on the basis of the commercial polished barley.

**Table 7.** Alcoholic and physico-chemical characteristics of naked barley. (Suwon, 1986)

Varieties	Crude protein (%)	Ash (%)	Viscosity (cSt)	Self diastatic power (D.P/TN)	Starch* (%)	Starch (kg/10a)
Baekdong	15.5	2.16	5.41	65.2 (100)	64.0	234
Saessalbori	13.6	2.07	5.49	68.4 (105)	70.8	356

\* Amyloglucosidase from Rhizopus.

**Table 8.** Correlation coefficients estimated among factors related to alcoholic characters of naked barley.

Characters	Crude protein	Starch	Viscosity
Ash	NS	NS	NS
Crude protein	-	-0.567**	NS
Starch			NS
Viscosity			

률이 낮은 反面 破碎粒이 많았고, 겉보리는 不割麥의 比率이 높았는데, 이는 麥酒보리 胚乳의 硬度가 낮고, 겉보리는 粒重이 가볍고 不均一하기 때문에 推定된다.

이와같이 割麥은 搗精收率을 높인다 해도 精麥에 비해 吸收率이 월등히 높고 炊飯後 明白度가 좋으면서도 費用이 적게 드는 利點이 있다.

나. 酒精用 보리 品質研究

現在 市販되고 있는 燒酒는 純粹酒精을 물과 섞은 稀釋式 燒酒가 大部分이다. 純粹酒精 原料로 우리나라에서는 보리와 切干 高구마를 많이 使用해 왔고 不足分은 타피오카 糖蜜 등을 利用해 왔다. 보리는 1977年 상당량이 純粹酒精用으로 利用되었으나 物量不足으로 切干 高구마, 타피오카 및 糖蜜 등으로 還元되었다가 1987年부터 一部를 쌀보리로 代替하였다. 쌀보리는 他 穀類에 거의 없는 自家澱粉糖化 酵素가 많아 糖化가 容易하고 빠른 工程上의 利點이 있지만 穀皮와 糊粉層에 石炭酸, 非酸酵

性인  $\beta$ -glucan 이나 5炭糖, 蛋白質 및 灰分 등이 많아 이들에 의해 酵母의 活性이 低下되어 收率이 떨어지는 것으로 알려져 있다. 1986年 4個 地域의 쌀보리 地域 適應連絡試驗 圃場에서 生産된 品種의 酒精適性을 檢定한 結果는 表 7 과 같다.

새쌀보리는 백동보다 粗蛋白, 灰分이 낮고 自家糖化力이 높고 澱粉이 많아 酒精生産에 有利하다고 볼 수 있다. 쌀보리의 酒精適性 特性들간의 相關을 調査한 結果에서는 表 8에서와 같이 粗蛋白과 澱粉間에 負의 相關關係가 있음을 알 수 있다.

다. 飼料用 麥類 品質研究

1) 種實의 飼料的 價値 比較

飼料用 麥類品質의 主要 調査項目은 粗蛋白 에테르 抽出量 可溶性 無窒素物 粗纖維 灰分 加消化乾物量 純에너지 등을 主要 研究 調査하였고, 穀實과 靑刈 兩面으로 研究하고 있다. 1986年 糶 導入量 340 만톤중 120 만톤이 飼料用으로 導入되었으나 麥類中에서 가장 많이 利用되는 糶의 飼料的 價値에 대한 國內 研究는 적다. 또 귀리는 競馬用 말의 濃厚飼料로서 利用이 많아 最近에 契約 栽培되고 있는 實情이다. 이에대한 國內 試驗成績도 찾아볼 수 없다. 따라서 穀物飼料로서 가장 많이 利用하고 있는 옥수수와의 比較 檢討할 必要가 있어 麥類와 옥수수의 濃厚飼料的 價値를 比較 檢討한 結果는 表 9와 같다.

**Table 9.** The comparison of the nutritive substances of the various cereals as the condensed fodder (dry basis),

Cereals(cultivar)	Crude protein (%)	Starch (%)	Crude fiber (%)	Viscosity (cSt)	Dry matter digestibility (%)	Lysine (%)
Husked barley (5 cultivars including Olbori)	11.0	58.0	4.8	6.5	87.0	0.45
Rye (Paldanghomil)	13.0	61.8	3.5	3.5	90.5	0.47
Triticale (Suwon 9)	13.7	67.1	2.2	1.2	91.9	0.70
Oat (Pennwin)	16.1	48.3	2.6	10.2	91.3	0.70
Wheat (Geurumil)	12.4	68.3	2.6	1.2	93.6	0.50
Corn (Imported yellow corn, the second grade)	10.1	61.0	2.8	-	90.0	0.24

**Table 10.** Composition of the whole feed stuffs at heading stage.

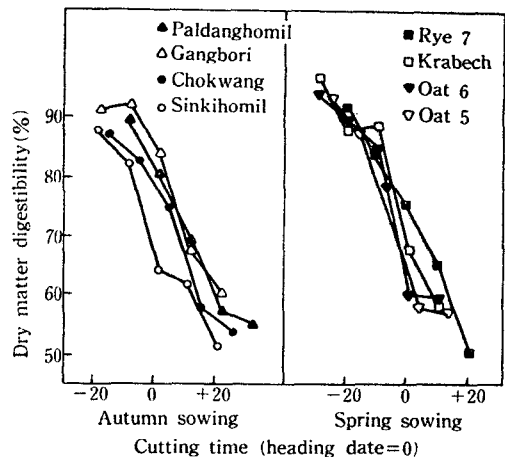
Feeds	Chem. Comp. (%)						Nutritive value			
	Mois.	CP	EE	NFE	C. Fib.	Ash	TDN (%)	NEm (Mcal/kg)	NEg (Mcal/kg)	NEl (Mcal/kg)
Barley	12.2	11.0	1.9	67.3	4.8	2.8	73.9	1.76	1.17	1.74
Wheat	12.6	11.7	1.7	68.9	2.9	2.2	75.1	1.81	1.20	1.77
Rye	14.4	12.8	1.6	65.1	3.4	2.7	72.1	1.72	1.15	1.70
Oat	11.1	9.7	1.5	71.3	2.8	3.6	75.4	1.80	1.20	1.78
Corn	13.2	9.4	4.0	70.1	1.7	1.6	79.2	1.99	1.28	1.87

粗蛋白質은 귀리가 가장 높아 16.1%였고, 澱粉은 옥수수에 비해 밀 트리티케일 호밀이 높았으며, 乾物消化率은 導入 黃色 옥수수에 비해서 밀이 가장 높았고 호밀 트리티케일 및 귀리 등과는 비슷하였다. 制限아미노산인 라이신 含量은 겉보리가 導入 黃色 옥수수의 2倍程度이고, 트리티케일과 귀리는 3倍程度이어서 濃厚飼料의 蛋白質의 質의 向上을 위하여는 麥類의 混合이 必須의이라 하겠다. 特히 귀리는 禾穀類中 蛋白質 및 라이신 含量이 제일 높기 때문에 飼料用 뿐만 아니라 幼兒의 離乳食이나 營養強化 便利食品 添加劑로서 重要한 穀類이다.

2) 靑刈飼料의 飼料의 價値 比較

靑刈飼料의 需要는 날로 增加하여 現在 忠南以北의 中北部 地方에서 단경기에 必要한 靑刈收量이 三百萬톤에 이르고 大部分을 越冬作物인 麥類로 供給하고 있다. 보리, 밀, 호밀, 귀리와 옥수수의 靑刈飼料의 成分比較結果는 表 10과 같다. 옥수수에 비해 麥類는 粗蛋白과 粗脂肪이 높고 可溶性 無氮素物의 含量도 비슷하며, 營養價面에서는 總消化營養分(TDN), 유지를 위한 정미Energy(NEm), 增體를 위한 정미Energy(NEg), 乳生産을 위한 정미Energy(NEl)는 옥수수가 麥類보다 높았으며 麥類에서는 귀리가 가장 높았다.

麥類 靑刈粗飼料의 給與時期別 品質試驗 結果에서



**Fig. 4.** Variation of dry matter digestibilities with the cutting time.

는 水原地方에서 秋播, 春播, 夏播한 보리 밀 트리티케일 귀리 호밀 등을 刈取時期別로 可消化乾物量, 리그닌 및 酸不溶性 纖維素(ADF) 등을 檢定하여 靑刈粗飼料 價値를 比較評價한 結果 그림 4에서와 같이 刈取時期가 늦어질수록 乾物重은 增加하나 營養分은 稀釋되고 리그닌 含量이 增加하여 消化率은 떨어진다. 예를들면 4月 20日頃에 刈取한 것은 平均 90%인데 비해 6月 20日 刈取한 것은 平均 50%로 크게 減少하였다.

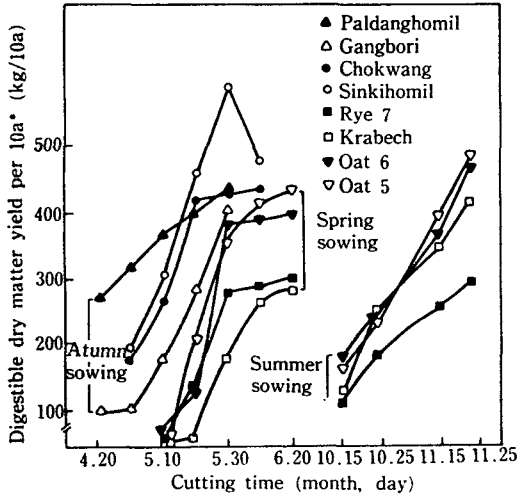


Fig. 5. Variation of the digestible dry matter yields with the cultivar and cutting time.

\* Digestibility x Dry matter yield (kg/10a)

播種時期와刈取時期別 10a當 可消化性 乾物量을 比較해 보면 그림 5에서와 같이 5月 15日(出穗後 7日) 以前까지는 關當호밀, 6月 10日(出穗後 18日)까지는 秋播 신기호밀 (Triticale), 6月 10日以後는 春播한 귀리 5호를, 10月 15日에서 11

月 25日까지는 여름에 播種한 귀리 5호 및 6호 또는 크라베치 등을 刈取 給與하는 것이 有利한 것으로 糾明되었다.

### 3. 麥酒보리 品質研究

우리나라 麥酒麥生産은 1933年 朝鮮麥酒會社가 設立된 以後부터이며 麥芽를 生産하기 시작한 것은 1962年 韓國麥芽工場이 設立된 後이다. 또 最初로 麥芽原料로 使用한 것은 濟州地方에서 栽培되어 오던 골메논이었는데 麥芽의 質이 떨어졌다고 한다. 그러나 麥酒麥은 麥酒를 生産하는 生産者側에서 交配育種을 해왔고 本格的인 研究는 1982年 麥類研究所로 移管되고부터이다.

麥酒보리 研究論文은 27 篇밖에 찾지 못하였으나, 이것중 施肥水準과 品質에 관한 論文이 7 篇으로 가장 많았다.

麥酒麥의 品質은 原麥品質과 麥芽品質로 大別할 수 있는데, 麥酒보리 品質決定要因은 表 12에서와 같이 原麥에서는 千粒重 精粒率 色澤 發芽勢 粗蛋白 등이 重要하고 麥芽品質로는 抽出收量 全窒素 粗蛋白 可溶性窒素 콜박指數 糖化力 등이 重要하다.

泗川 6號와 斗山 12號의 原麥 品質을 表 13, 14

Table 11. Classification of the reports of malting barleys with the subject.

Subject	Number of reports (reports)
Fertilizer levels on seed quality	7
Labor-saving culture on seed quality	1
Harvesting time on seed quality	1
Possibility of six row covered barley on beer making	1
Effect of the number of plants in unit area on crude protein content	1
Nutritive value of the root of malt	1
Malt qualities with the grown sites	2
Extraction method of the malt	3
Malt quality	4
Others	6
Total	27

Table 12. Factors determining malting barley quality.

Characters	Grain	Characters	Malt
Grain weight (g)	Heavy	Extract (g/100g)	High
Assortment (%)	High	Total nitrogen (%)	Low
Color (%)	High	Crude protein (%)	Low
Crude protein (%)	Low	Soluble nitrogen (%)	Low
Germinative energy (%)	High	Kolbach index (%)	High
		Diastatic power (*WK)	High

**Table 13.** Grain quality.

Varieties	1000 grain WT.(g)	Assortment (%)	Color (%)	Crude protein (%)	Germinative energy (%)
Sacheon 6	40.2	94.0	24.0	10.5	98
Doosan 12	41.8	98.5	22.5	10.3	98

**Table 14.** Malting quality.

Characters Varieties	Grain moisture (%)	Extract		Malt		Soluble nitrogen		Kolbach index (%)	Diastatic power	
		in 100g wort (mg)	Dry-basis (%)	Total nitrogen (%)	Crude protein (%)	in 100g wort (mg)	Dry-basis (%)		in 100g malt ('WK)	'WK/total nitrogen
Sacheon 6	10.5	8.35	77.0	2.05	11.8	81.4	0.75	36.7	271	132
Doosan 12	10.3	8.37	77.8	1.77	11.1	71.2	0.66	37.4	218	123

**Table 15.** Classification of the reports of wheat with the subjects of the studies.

Subject	Number of reports (reprots)
Environmental effects on the grain qualities	18
Baking, mixed flour or ingredient test	16
Quality evaluation or (and) analyzing method	8
Milling properties	7
Quality evaluation for selection	3
Grain weight, protein and enzyme content	1
Protect the noxious insects for storage	1
Forage test as the condensed fodder	1
Inspecting grade and milling evaluation grade	1
Others	5
Total	62

에서 比較해 보면 斗山 12 號가 千粒重 精粒率이 높고 粗蛋白質이 낮아 優秀하였고 麥芽品質도 斗山 12 號가 抽出收量이 많고 콜박指數 등이 높아 有利하였다.

#### 4. 小麥 品質 研究

가. 小麥 研究論文의 內容分類

小麥 品質 研究는 1930 年代 朝鮮總督府 農事試驗場까지 거슬러 올라간다. 表 15에서 보는 바와 같이 總報告件數는 62 篇에 不過하나 品質의 研究歷史는 길다. 研究論文 內容은 栽培環境과 小麥 品質에 關한 論文이 18 篇으로 總調查件數의 29%에 該當한다. 이것은 栽培環境이 小麥 品質에 크게 影響하기 때문일 것이다.

다음으로는 混飯, 混合粉, 添加物에 關한 研究가 16 篇이나 되는데 이것은 주로 보리의 利用度 增進의 一環으로 70 年代 後半에서 80 年代 初半에 많

이 研究되었다. 其他 品質評價 및 檢定方法, 製粉性 研究, 優良 品質의 系統育成을 위한 選拔에 關한 研究 等이다.

나. 小麥粉 用途別 需要現況

年度別 小麥粉의 用途別 需要現況을 보면 表 16에서와 같이 年度別, 用途別 使用比率이 1979 년에는 國수用이 32.2%, 饜, 菓子類 19.4%였는데 比해 1985 년에는 國수用이 여전히 33.0%로 가장 많았으나 家庭用과 料食業所用이 8.5%와 8.9%로 떨어져졌고 饜과 菓子類가 23.8%, 麥 粉 用 途 中 國 水 用 14.1%로 높아졌다. 이들을 1979 年 부터 1985 年 까지 年 代 別 로 보면 家庭用, 料 食 業 所 用, 工 業 用 은 該 比 率 이 떨 어 졌 지 만 國 水 用, 饜 및 菓子類, 麥 粉 用 途 中 國 水 用 小 麥 粉 的 消 費 比 率 은 增 加 하 였 다.

그러나 每年 小麥粉의 全體 消費量이 늘어나는 것을 勘案하면 國수用, 饜 및 菓子類 等의 製品을 위한 小麥粉의 消費量은 대 단 히 增 加 하 고 있 음 을 알



**Table 16.** Flour usage classification.

Classification	Year	1979 (%)	1980 (%)	1981 (%)	1982 (%)	1983 (%)	1984 (%)	1985 (%)
Home use		19.6	17.9	18.8	16.9	10.9	10.6	8.5
Restaurants		15.5	14.5	14.6	15.3	9.5	8.8	8.9
Noodles		32.2	22.8	23.6	26.1	30.4	32.1	33.3
Bread and Confectionery		19.4	19.0	19.5	17.5	23.5	24.1	23.8
Brewing		0.4	15.9	14.2	14.9	12.5	12.8	14.1
Industrial use		6.7	3.0	2.8	2.1	3.1	3.3	3.2
Soy sause		-	-	-	-	1.4	1.3	1.5
Others		6.2	6.9	6.5	7.2	8.7	7.0	6.7
Consumption (1,000 M/T)		1,237	1,462	1,433	1,423	1,482	1,529	1,610

**Table 17.** The items for quality evaluation of wheat with the classified objects.

Material	Item	As the manufacturing stage		As the usability		As the provoking cause	
		Primary manufacturing acceptibility	Secondary manufacturing acceptibility	Common qualities without regarding the usability	Qualities with the kinds of the secondary manufacturing qualities	Genetic dependent qualities	Environmental dependent qualities
Grain	Assortment	0		0			0
	Liter weight	0		0			0
	1,000 grain weight	0		0		0	0
	Vitreousness	0	0		0	0	0
	Glassy particle		0		0	0	
	Endosperm ratio	0		0		0	0
	Moisture content	0		0			0
	Ash content	0		0		0	0
Flour	Crude protein content		0		0	0	
	Milling yield	0		0		0	0
	Moisture content		0	0			0
	Ash content	0	0	0		0	0
	Crude protein content		0		0	0	
	Color of flour	0	0	0	0	0	
	Sedimentaton		0		0	0	
	Amylograph		0	0	0	0	
	Mac Michael		0	0	0	0	0
	Pelshenke		0		0	0	
	Mixograph		0	0	0	0	0
	Alveograph		0		0	0	0
	Farinograph		0		0	0	0
Extensograph		0		0	0	0	

수 있다.

**다. 小麥品質 評價**

우리나라는 氣候風土로 보아 良質 小麥生産의 適地라고 보기는 어렵고, 品質面에서 輸入小麥보다 멀어지고 있다. 더구나 밀의 主要 輸出國에서는 여러 가지 品質의 小麥이 各各 良好한 生産條件을 갖춘

地域에서 生産되고, 또 우리가 輸入할 때는 品質條件을 提示하여 가장 品質이 좋은 것만을 導入하기 때문에 品質에서 國內産과는 競争이 되지 않는다.

小麥은 米穀에 比하여 可食形態가 多種多樣하고 加工方法이 比較的 複雑하여 品質의 要求가 까다롭다. 한마디로 小麥品質이라 하지만 觀點에 따라서

整理해 보면 다음과 같이 複雜하게 分類할 수 있다.

表 17에서와 같이 加工段階別, 用途別, 要因別로 分類할 수 있고 調査項目도 크게 原麥과 小麥粉으로 나눌 수 있다.

試驗場, 研究所에서는 오래前부터 小麥의 品質研究와 特性調査方法을 研究하여 오고 있으며 우리나라에 알맞은 特性調査方法이 確立되어 있고 또 研究 改善해 가고 있다.

1) 原麥特性

小麥의 原麥特性으로는 原粒의 一般特性으로 精粒比率, 1 ㄹ重, 千粒重, 硝子率, 胚乳比率 등을 調査하고 組成成分으로 水分含量, 灰分含量, 粗蛋白質含量, 製粉率 등을 調査하는데 우리나라에서는 軟質小麥에 대한 特性調査 研究가 많이 遂行되어 왔다. 表 18에서 보는 바와 같이 品種 固有의 特性으로 品種은 물론 硬質小麥과 軟質小麥에 따라서도 상당히 特性의 差異가 있다. 또 原麥의 特性은 栽培環境에 따라서도 그 차이가 크다.

2) 製粉特性

小麥粉 特性으로는 Straight 粉은 Patent 粉, Clear 粉 및 BDF로 分類되고 그외에 製粉에 의해서 Shorts와 밀기울(Bran) 등이 생긴다. 小麥粉 試驗으로는 組成成分, 小麥粉의 色, 小麥粉 반죽의

Table 18. Weight per 1 liter, 1000 grain weight, grain protein of wheat varieties.

Variety	Weight per 1 liter (gr)	1000 grain weight (gr)	Grain protein (%)
Soft			
Wonkwang	770	31.7	9.7
Chokwang	738	38.2	10.7
White soft wheat	798	32.5	10.1
Hard			
Suwon 210	777	35.7	12.2
Dark hard wheat	812	32.0	11.3
Dark northern spring	810	33.8	13.4

Table 19. Extration rate and ash content of straight, patent, clear flours, BDF, shorts and bran.

(Unit : %)

Class of wheat	Straight flour		Patent flour		Clear flour		BDF*		Shorts		Bran	
	Extraction	Ash	Extraction	Ash	Extraction	Ash	Extraction	Ash	Extraction	Ash	Extraction	Ash
Soft white	77.88	0.56	62.85	0.47	7.82	0.72	7.21	1.12	7.81	3.09	14.31	4.93
Dark northern spring	75.66	0.57	67.09	0.53	5.97	0.72	2.60	1.18	6.28	3.16	18.06	5.35
Manitoba northern	74.03	0.52	65.61	0.48	5.91	0.68	2.51	1.10	7.01	3.03	18.96	4.81
Winter	79.88	0.69	68.70	0.59	6.21	1.02	4.97	1.54	8.52	3.32	11.60	4.89
Victoria, south wales	71.09	0.52	55.41	0.44	6.35	0.71	9.33	0.88	15.80	1.89	13.11	4.08

\* Bran Dust Flour.

\*\* Data are reported a 14.0% moisture basis.

物理的 檢定, 物理化學的 檢定 등을 遂行하고 있다.

表 19는 導入軟質 및 硬質小麥의 製粉特性이다. 導入地域에 따라서 또는 硬軟質에 따라서 가루의 收率과 灰分含量이 차이가 난다. Straight 粉은 71 ~ 80%까지 差異가 있으며 灰分含量도 0.52 ~ 0.69%까지 差異가 있음을 알 수 있다. 대체로 우리나라 品種은 製粉率은 낮고 灰分含量이 높아 品質面에서 優秀하지는 못하다.

3) 物理的 特性

原麥의 物理的 特性은 硝子率과 二次加工性 특히 製粉適性和 密接한 關係가 있는 硬質結晶粒子の 多少 등으로 小麥粉 반죽의 物理的 檢定方法으로는 小麥粉 반죽의 物理性을 機械的으로 測定하는 여러가지 方法이 考察되어 있는데 보통 Farinograph, Extensograph, Mixograph 및 Alveograph에 의한 檢定을 採擇하고 있다. 小麥粉 반죽의 物理化學的 檢定에는 Sedimentation Test, Amylograph에 의한 檢定法, 粘度計에 의한 檢定法, 試驗場 育種家들이 주로 利用하는 Pelshenke (P.K) test 등이 있다. 한 例로서 硬軟質 小麥品種의 Farinogram 特性을 表 20과 그림 6에 表示하였다. 早光과 白小麥(導入)은 軟質小麥에 속하고 水原 210號와 DNS(導入)는 硬質小麥인데, 軟質小麥과 硬質小麥은 小麥粉의 物理的 特性이 相異하여 硬質小麥은 軟質小麥보다 Arrival time, Peak time이 길고 安定度가 높으며 M.T.I (Mechanical Tolerance Index)는 낮았다.

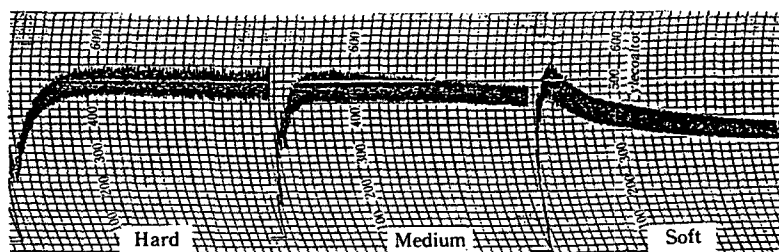
라. 小麥 品質과 栽培環境

栽培環境이 小麥 品質에 미치는 影響에 대해서는 많은 研究가 遂行되었으므로, 小麥品質은 栽培地域의 氣象 土壤條件에 따라서도 상당한 影響이 있으며 品種이나 硬質 및 軟質 特性에 따라서 差異가 컸다.

우리나라에서 育成된 早光 울밀 水原 210號와 導

**Table 20.** Farinogram characteristics of wheat varieties

Variety		Arrival time (min.)	Peak time (min.)	Stability (min.)	M. T. I. (B. U.)	Absorption (%)
Soft	Chokwang	1.5	3.5	9.5	25	57.0
	White soft wheat	1.7	3.0	6.0	40	56.4
Hard	Suwon 210	2.0	3.5	More than 15	5	62.0
	Dark northern spring	4.5	10.0	More than 15	0	66.0



**Fig. 6.** Farinogram characteristics of hard, medium and soft wheat.

**Table 21.** Variation of qualities of wheat with the grown regions of three different sites.

Classification	Soft wheat			Hard wheat			Grain yield per 10a
	Milling yield	Crude protein content	Sedimentation value	Crude protein content	Sedimentation value	Bread loaf volume	
South region <sup>1)</sup>	64.3(%)	9.1(%)	33.2(cc)	9.9(%)	45.7(cc)	620(cc)	478.4(kg)
Middle region <sup>2)</sup>	65.2	9.4	36.2	10.0	48.1	670	446.1
North region <sup>3)</sup>	64.9	11.1	38.8	11.9	54.4	740	374.2
Mean	64.8	9.8	36.1	10.6	49.4	677	432.9

<sup>1)</sup> Chilgok, Kwangju, Chinju

<sup>2)</sup> Yusung, Iri

<sup>3)</sup> Suwon, Chunchon, Yonchon, Chongju

**Table 22.** Correlation coefficients between the atmospheric phenomena and the qualities of wheat grown in two years of 1978 and 1979.

Year	Quality	Correlation coefficients(r)				
		Atmospheric phenomena	Mean temperature	Maximum temperature	Hours of sunshine	Rain-fall
1978	Grain yield		0.147	0.200	0.314	0.033
	Milling yield		-0.026	-0.141	-0.095	-0.035
	Crude protein content		0.097	0.042	-0.073	-0.126
	Sedimentation value		0.159	0.072	-0.049	0.116
1979	Grain yield		-0.443**	-0.304*	0.412**	-0.393**
	Milling yield		-0.196	0.063	0.305*	-0.012
	Crude protein content		0.429**	0.341*	-0.429**	0.269
	Sedimentation value		0.178	0.220	-0.303*	0.454**
Total	Grain yield		-0.150	-0.025	0.344**	-0.218*
	Milling yield		-0.150	-0.131	0.044	0.054
	Crude protein content		0.262**	0.199*	-0.155	0.016
	Sedimentation value		0.255**	0.339**	-0.016	0.084

\* : 5%, \*\* : 1% significant level 1978, 1979 : n=56 Total : n=112

入品種인 Atlas 66, Bezostaya, Centurk, Kitagamikomugi 등 7가지 小麥을 9地域에 심어서 3年間 品質特性을 調査하였던 바, 表 21에서와 같이 軟質 硬質 모두 蛋白質含量 沈澱價 暈容積 등은 北部地方에서 生産된 것일수록 높아 氣候의 影響이 컸음을 알 수 있다.

여러 氣象要因 중에서도 小麥 品質에 가장 큰 影響을 미치는 것은 登熟期間 중 平均溫度와 最高氣溫으로 蛋白質含量 및 沈澱價와 이들 氣象要因들 간에 높은 正의 相關을 보였다(表 22). 그러나 어느 特定 氣象要因이 小麥의 品質에 관련한다고 말하기 보다는 여러가지 氣象要因이 綜合적으로 作用하고 여기에 土壤條件이나 品種 및 이들의 相互作用이 複合적으로 影響을 미치는 것으로 본다.

## 考 察

우리나라에서 麥類 品質研究와 關聯되는 報告文은 1907년부터 찾아볼 수 있으나 1960년까지는 研究가 극히 不振한 實情이었다. 後 1970年代 들어 經濟成長과 食品의 高級化 傾向에 따라 品質研究는 加速化되어 研究論文數도 每年 增加勢를 보였으며, 特히 1977年 麥類研究所가 新設되고 品質科가 新設되므로서 品質研究는 활발히 進行되었다. 客觀적으로 1980年代에 發表된 研究論文數가 全體 論文篇數의 70%程度 차지하였다.

食用보리 品質研究는 1970年代 後半에 와서 種實의 品質과 利用性에 關한 研究가 많이 이루어졌으며, 特히 보리와 쌀의 混飯을 쉽게 하기 爲한 研究가 활발히 進行되어 아미로스含量 糊化溫度 吸收率 퍼짐성 및 이들 相互關係와 品種間 差異에 對한 研究가 이루어졌다.

1980年初에는 쌀과 混飯時 가장 큰 問題點인 吸收速度가 느린 點을 改善하기 위하여 割麥이 開發되어 1982년부터 市販하게 되었다. 또한 品種面에서도 軟飯性을 向上시키기 爲하여 1984년에는 찰보리가 育成되었으며, 찰보리는 既存品種에 比하여 吸收率과 퍼짐성이 좋을 뿐 아니라 끈기와 強度가 쌀과 비슷하고, Dietary fiber 含量이 많아서 콜레스테롤 生合成이 抑制된다는 研究結果로 保健醫學的인 面에서 그 價値가 높게 認定되었다. 混飯用 以外の 加工食品으로는 醬類製造法, 보리 flake, 清涼飲料 製造 등이 實用化 되었고, 各種 보리가루를 利用한 製品開發이 研究되었다. 그러나 軟飯性의 物

理化學的 特性 糾明이나 精麥 및 白度增進 研究가 未洽한 實情이며, 特히 보리 加工特性에 關한 研究로 製粉方法, 複合粉의 利用, 보리가루를 利用한 多様な 製品開發 및 加工研究가 더 많이 이루어져야 할 것이며, 評價基準 定立을 爲한 研究도 重點적으로 遂行되어야 하겠다.

麥酒보리는 外國에서는 많이 研究되었으나 國內에서는 栽培條件과 品質과의 關係에 對한 研究는 많으나 다른 分野 研究는 未洽한 實情이다. 原麥의 品質은 千粒重, 精粒率, 色澤, 粗蛋白, 發芽勢 등으로 評價되는데 檢査規格은 日本이나 美國에 比하면 덜 嚴格한 편이며, 主로 色澤과 精粒率에 置重하고 있다. 麥芽特性은 抽出收量 全窒素 粗蛋白 可溶性窒素 콜박指數 糖化力을 調査하고 있고 外國의 調査水準과 비슷하다. 外國에서는 이들 調査外에도 收穫後 穀物の 貯藏期間 條件에 따른 穀類의 化學的 品質變化, 麥芽와 麥酒의 品質變化 問題, Steeping 過程에서 惡臭發生問題, 低칼로리 麥酒生産 등에 研究가 활발히 進行되고 있다. 앞으로 우리나라에서도 麥酒보리의 品質檢定이나 簡易 製麥法開發 및 麥芽簡易 品質檢定方法 開發과 穀皮의 色澤 및 變色 등에 對한 研究가 優先적으로 深度있게 이루어져야 할 것이다.

酒精用 보리品質로는 澱分含量과 自家糖化力이 높고 粗蛋白과 灰分含量 등이 낮은 것이 좋으며, 우리나라에서는 主로 쌀보리를 酒精用으로 利用하고 있다. 앞으로 糖化時 沮害因子, 發酵時 沮害因子, 酸敗關係 因子 등 보리 酒精發酵 沮害要因 糾明 研究가 深度있게 이루어져야 할 것이다. 또한 皮麥과 小麥을 酒精用으로 利用하는 研究가 現實적으로 대단히 重要한 課題이며, 稈麥 燒酒發酵 沮害要因 解釋 및 對策이라든지 公害問題도 重要한 研究對象이 될 것이다.

飼料用 麥類品質의 主要 調査項目은 粗蛋白 에틸 抽出量 可溶性 無窒素物 粗纖維 灰分 可消化乾物量 純에너지 등을 研究 調査하고 있으며, 種實과 青刈 兩面으로 研究하고 있다. 보리品質의 飼料利用 研究는 상당히 遂行되었으나 가장 많이 利用되고 있는 밀의 飼料價에 對한 國內研究는 적다. 앞으로 麥類의 穀實 青刈 또는 總體보리의 飼料的 價値評價方法 등 많은 研究가 遂行되어야 할 것이다.

小麥 品質研究는 加工特性에 重點이 두어져 1次 加工 特性으로서 製粉率을, 2次 加工 特性으로서 蛋白質含量 沈澱價 Mixogram을 비롯한 반죽특성

과 제빵試驗이 주로 이루어졌다. 또한 環境要因이 小麥 品質에 미치는 영향에 관한 研究는 많이 遂行되었으나 加工品에 對한 研究는 未洽한 狀態이다. 小麥이 主食인 外國에서는 菓子에 人工香料 添加, 치즈, 버터, 계란 등 自然食品 添加 發酵素의 研究等이 成行하고 있고, 국수류에 關한 最近의 關心은 料理해서 말린 국수, 藥品添加에 의한 국수의 強度, 국수색깔과 flavonoid 色素와의 關係, 국수種類에 따른 蛋白質의 性狀, 穀實內的 微量成分과 국수 品質과의 關係 研究等이 遂行되고 있다. 빵에 關한 研究는 더욱 많이 遂行되고 있는데 Steam Bread의 製造 및 品質研究라든가, 添加物에 따른 빵의 品質壽命에 對한 研究, 酸化劑, 防腐劑 添加研究等등이 遂行되고 있다. 앞으로 小麥 品質研究는 國產 小麥의 品質特性을 살린 製品의 開發等을 통해 國產 小麥의 새로운 加工利用方法의 摸索이 있어야겠고 小麥粉 製品의 主宗을 이루는 製麵研究를 促進하고 製菓適성이 좋은 品種 選抜試驗에도 더욱 힘을 기울여야 하겠다.

麥類 品質研究는 最近에 활발히 研究되고 있으나 育種 및 栽培側面과 相互 聯關된 研究가 不足한 實情이므로 이 方面에도 많은 研究가 遂行되어야겠다.

## 結 言

우리나라에서 研究發表된 麥類品質關係 文獻 196 篇을 利用하여 그간에 研究한 結果를 檢討해 보았다. 研究內容으로 미루어 우리나라 麥類品質研究의 發展을 위한 다음 事項을 提示하여 同學들에게 參考資料로 提供코자 한다.

1. 食用보리는 外國에서는 研究가 적은 脆弱點이 있으므로 우리나라에서 더욱 深度 깊은 研究를 해야겠다. 우선 炊飯性的 物理化學的 特性究明이 되어야겠고, 精麥 및 보리쌀의 白度增進研究, 食味研究 이루어져야겠다. 그러나 炊飯 利用量은 날로 줄어가고 오히려 加工品의 用도가 多様해진 點을 考慮하여 多様な 製品開發 및 加工技術의 研究가 要望되며 보리 品質評價基準도 未洽한 實情이므로 우선적으로 定立 되어져야겠다.

2. 酒精用 보리 研究는 麥類의 酒精發酵阻害要因 究明과 이와 關聯된 改善方法研究, 겉보리 및 밀의 酒精原料로 專用時 隨伴되는 研究等이 時急할 것이다.

3. 飼料用 麥類 品質研究는 많은 量의 밀과 보리

가 飼料用으로 利用되고 있고 앞으로 그 量은 점점 많아질 것을 考慮하여 穀實, 靑刈, 양쪽으로 研究해야 할 것이다. 특히 우리의 賦存資源 利用 側面에서도 總體보리의 飼料利用, 麥類의 靑刈飼料 利用研究는 畜産振興에 副應하여 深度 깊은 研究가 이루어져야 할 것이다.

4. 麥酒보리 品質은 原麥, 製麥, 釀造試驗까지 遂行되어야 하나 現時點에서 製麥品質 檢定도 未洽한 實情이며 釀造試驗은 需要會社에서 一部 遂行되고 있으나 良質品種 育成과는 別個로 遂行되고 있다. 良質品種 選擇, 栽培方法, 栽培環境이 重要하지만 現實은 生産, 貯藏, 利用過程이 더 큰 問題가 되고 있다. 즉, 品種別 生産體系가 確立되지 않았으므로 良質品種이 있다해도 地域 및 品種과 品質等級이 全然 無視되므로서 固有品種의 品質 維持가 不可하고 製麥過程에서도 混合利用되고 있는 實情이다. 이에 對한 研究와 體系가 確立되므로서 酒麥의 質에 따른 原麥品質이 決定될 수 있고 必要한 品質의 品種이 要求될 것이다.

따라서 現在까지는 生産性 向上 研究에 置重하였음을 否認할 수 없으나 앞으로는 麥의 粗蛋白, 色澤, 均一度, 豐滿度,  $\beta$ -glucan 등의 化學成分等에 對한 研究로 製品別 品種開發에 置重해야 하며, 製麥檢定法을 確立하여 麥芽收率 酵素力價 등의 基本的인 檢定을 爲한 品種育成 및 栽培法 改善이 이루어져야 할 것이다.

## 參 考 文 獻

1. 青井廉一郎. 1937. 麥酒用大麥に就て. 朝鮮農會報 11(2) : 2.
2. 裴東鎬·孫採翼·池高夏. 1981. 燻蒸壓搾한 穀類가 韓牛肥育에 미치는 影響. 韓國畜産學會誌 23(3) : 253-257.
3. 車英堧·金庚壽·이철희. 1979. 밀 主要品種의 地域에 따른 品質反應에 關한 研究. 忠北農振研報 pp.155-157.
4. 崔弘植·卞裕亮·權泰完. 1974. 밀쌀의 라이신 강화 및 강화밀쌀의 食品營養學的 考察. 韓國食品科學會誌 6(2) : 109-115.
5. Cheigh, Hong Sik, Harry E. Snyder and Tai Wan Kwon. 1975. Rheological and milling characteristic of naked and covered barley varieties. 韓國食品科學會誌 7(2) : 85-90.

6. 崔弘植·權泰完·金熙甲·金東原. 1975. 쌀 보리 單獨製粉 및 混合製粉搗精에 關한 研究. 韓國食品科學會誌 7(2) : 96-99.
7. 崔弘植·이남숙·權泰完. 1976. 보리가루의 營養成分組成에 關하여. 韓國食品科學會誌 8(4) : 260-262.
8. 崔弘植·柳正姬·權泰完. 1976. 보리 및 보리 콩 複合粉의 製麵性 및 製品特性에 關한 研究. 韓國食品科學會誌 8(4) : 236-241.
9. 崔炯局·崔景柱·林炯基·李敦吉. 1986. 麥酒麥 立毛數가 收量 및 蛋白質 含量에 미치는 影響. 農試論文集(作物) 28 : 107-112.
10. 崔鉉玉·趙載英·咸泳秀·曹章煥. 1975. 소 맥 품질 결정 방법. 작물개량연구사업소. pp.146.
11. 崔仁淑·李瑞來. 1984. 지방질 성분이 보리가루의 Amylograph 특성에 미치는 영향. 韓國食品科學會誌 16(1) : 99-107.
12. 曹章煥. 1968. 小麥의 品質檢定에 關한 研究. I. 標準品種設定에 關한 研究. 農試研報 11(1) : 93-102.
13. 曹章煥·松本武夫. 1969. 小麥의 品質檢定에 關한 研究. II. 小麥品質에 關與하는 各形質의 遺傳力, 遺傳相關. 農試研報 12(1) : 77-85.
14. 曹章煥·鄭吉雄·沈載昱·孟敦在. 1981. 자식성 작물에 있어서 Isogenic line과 Multiline의 육성과 이용(총설). 韓育誌 13(2) : 157-158.
15. 朝鮮總督府 1934. 黃海道產小麥의 檢査等級製粉等級並に粒의 諸性質間의 相關關係に就て. 朝鮮總督府農事試驗場彙報 7(4) : 345.
16. 朝鮮農會. 1933. 麥處理法의 合理化. 朝鮮農會報 7(8) : 114.
17. 全惠敬·李瑞來. 1984. 韓國產 보리가루의 脂肪質 組成. 韓國食品科學會誌 16(1) : 51-58.
18. 全升珪. 1981. 흰귀에 있어서의 發芽보리의 營養效果. 農化學會誌 24(1) : 67-73.
19. 農村振興廳. 1987. 주요농작물 증자협의회자료(분과협의회 결과) pp.121-129.
20. 고미석. 1973. 穀類에 關한 研究. 米, 麥類 및 大豆의 熟成에 따른 乳糖含量의 變化. 全南大 論文集. pp.373-381.
21. 勤業模範場. 1928. 二硫化 炭素煙蒸의 米麥品質に及ぼす 影響. 勤業模範場彙報. 3(5) : 355.
22. 河基庸·具滋玉·金容在. 1980. 窒素施肥에 따른 麥酒麥 品種間의 收量 및 品質反應에 關한 研究. 韓作誌 25(4) : 43-58.
23. 河龍雄. 1972. 栽培條件에 따른 小麥品種의 生育 收量 및 品質의 變異에 關한 研究. 高麗大 碩士學位論文. p.53.
24. 咸泳秀. 1974. 環境變動에 따른 硬, 軟質 小麥의 登熟 및 品質變化에 關한 研究. 韓作誌 17 : 1-44.
25. 韓仁圭·鄭淑根·鄭惺俊·鄭天容. 1968. 大麥의 給與水準에 따른 可消化 養分總量과 粗蛋白質 水準이 돼지의 發育에 미치는 效果. 畜試研報 pp.417-441.
26. 韓仁圭·李奉德·金春洙·L.D.Campbell 1974. 麥類의 飼料的 價値에 關한 研究. 1報. 보리에 依한 옥수수 代置水準이 育成鷄의 增體率, 飼料效率 및 營養素 利用率에 미치는 影響, 2報. 보리에 依한 옥수수 代置水準 및 에너지水準이 產卵率, 卵重, 飼料效率 및 卵質에 미치는 影響. 서울大 論文集 68-86.
27. 韓仁圭·尹德鎭·崔辰浩·金春洙. 1975. 育成豚飼料에 있어서 밀과 보리에 依한 옥수수 代置 試驗. 韓畜誌 7(2) : 123-131.
28. 黃鍾奎. 1956. 大麥의 品種別 麥芽 아미라제 含有量에 關한 研究. 全北大 碩士論文.
29. 洪種旭. 1962. 6條大麥, 小麥에 있어서 種子 무게와 蛋白質 및 Enzyme 含有量에 關한 研究. 慶北大 論文集 6 : 91-96.
30. 許忠孝·姜東柱·김정현. 1977. 밀 主要品種의 栽培條件 및 地域에 따른 品質反應에 關한 研究. 慶南農振研報 pp.273-277.
31. 임형식·백광옥. 1973. 原子 吸光 分光 光度法에 依한 大麥 및 麥芽中의 Magnesium의 定量. 江原大 研究 論文集 7 : 41-44.
32. 蔣潤煥·金東岩·李宗遠. 1967. 韓牛에 依한 國內產 飼料의 消化率 檢定. 農試研報 10(4) : 29-36.
33. 張鶴吉. 1978. 小麥에 있어서 蛋白質 轉移能

- 力的品種間差異. 麥類研報 pp.436-446.
34. 張鶴吉·김재욱. 1978. 食品添加物이 밀가루의 제빵성에 미치는影響. 麥類研報 pp. 478-485.
  35. 張鶴吉·金昌湜·河德模·辛考善. 1986. 小麥品質特性的遺傳 및 環境的變異. 韓國食品科學會誌 18(1) : 31-37.
  36. 張鶴吉·宋賢淑. 1983. 밀 登熟期間에 다른品質變化에 關한 試驗. 麥類研報 pp.610-627.
  37. 張鶴吉·金泳相. 1979. 麥類品質의 檢定方法 比較 研究. 麥類研報 pp.275-279.
  38. 張鶴吉·金泳相·宋賢淑·朴魯豐·金載勛. 1982. 割麥의 理化學的品質特性과 炊飯性에 關한 研究. 農試研報(土肥, 作保, 菌茸, 農加) 24 : 100-105.
  39. 張鶴吉·宋賢淑·金泳相·鄭泰英. 1983. 麥類加工에 關한 研究-보리 利用度 增進. 麥類研報 pp.638-652.
  40. 張慶貞·李瑞來. 1974. 國產原料를 活用한 複合粉 및 製品開發에 關한 研究. (4) 보리 및 고구마 複合粉을 利用한 麵類의 Texture 特性. 韓國食品科學會誌 6(2) : 65-69.
  41. 張鉉世. 1985. 보리搗精 方法改善에 關한 研究. 麥類研報 pp.499-503.
  42. 張鉉世. 1985. 澱粉 Isogenic lines 을 利用한 보리品質에 關한 研究. 麥類研報 pp. 511-513.
  43. 張鉉世. 1985. 보리栽培 環境이  $\beta$ -glucan 含量에 미치는 影響. 麥類研報 pp.518-520.
  44. 張鉉世. 1985. 飼料用 麥類 營養價 檢定에 關한 研究. 麥類研報 pp.522-527.
  45. 張鉉世. 1985. 麥酒보리의 麥芽抽出量 檢定方法 確立試驗. 麥類研報 pp.520-522.
  46. 張鉉世. 1985. 보리 이용도 증진연구. 麥類研報 pp.415-417.
  47. 張鉉世. 1986. 澱粉 Isogenic lines 品質特性 究明. 麥類研報 pp.428-432.
  48. 張鉉世. 1986. 맥아추출수량 檢定방법. 麥類研報 pp.433-444.
  49. 張鉉世. 1986. 맥주보리 양질계통선발 (검정). 麥類研報 pp.445-447.
  50. 張鉉世. 斗山釀造研究所. 1984. 六條大麥의 麥芽 및 麥酒生産 可能性 檢討試驗. 麥類研報 pp.435-437.
  51. 張鉉世·李淳魯. 1985. 맥주보리의 추출검정 방법 확립에 關한 연구. 麥類研報 pp. 432-435.
  52. 張鉉世·朴武彥·鄭泰英·孫泰華. 1984. 麥酒麥의 收穫時期가 原麥品質에 미치는 影響. 韓國農化學會誌 27(3) : 169-173.
  53. 張鉉世·朴武彥·姜東柱. 1984. 麥酒보리 窒素 施肥量과 品質變化에 關한 試驗. 麥類研報 pp.426-432.
  54. 張在善. 1958. 麥芽의 自己消化에 依한 Amylase 生成에 對한 研究. 慶北大 碩士學位論文.
  55. 蔣潤煥·姜泰洪·李圭浩·李仁德. 1982. 고구마 및 쌀보리 酒精粕의 化學成分 및 代謝 에너지. 韓國畜產學會誌 24(3) : 248-252.
  56. 鄭東熙. 1984. 보리의 " $\beta$ -glucan viscosity" 측정 방법 및 변이에 關한 연구. 석사학위논문. 전남대학교.
  57. 정은영·엄초애·김성곤·장명숙. 1987. 보리쌀, 할백 및 납작보리의 영양성분. 韓國食品科學會誌 19(4) : 290-294.
  58. 鄭鎬權·鄭東孝·朴澤奎. 1972. 小麥粉食品의 營養學的 研究. 韓國食品科學會誌 4(4) : 291-299.
  59. 鄭奎鎔·張鶴吉·金昌湜. 1982. 韓國產 小麥 및 小麥粉의 理化學的 特性 및 製品適性에 關한 研究. (1) 韓國產 小麥의 製粉特性. 韓國食品科學會誌 14(4) : 350-354.
  60. 鄭在基·羅相武. 1970. 韓國產 麥酒用 麥芽 뿌리의 營養學的 成分에 關한 研究. 中央大 論文集(自然) 15 : 303-308.
  61. 鄭守然·李瑞來. 1986. 쌀과 밀가루의 調理 加工중 카드늄 및 납含量的 變化. 韓國食品科學會誌 18(4) : 264-269.
  62. 정숙근·정성준·정천용. 1970. 營養水準이 돼지의 發育 및 內組織에 미치는 影響-보리의 給與水準에 따른 可消化 營養分 總量과 粗蛋白質 水準이 돼지의 發育에 미치는 效果. 農試研報(畜產) 13 : 61-67.
  63. 金昌湜·張鶴吉·河德模·尹柱億·辛孝善. 1984.

- 韓國產 밀의 Mixograph 特性과 제빵 適性과의 關係. 韓國食品科學會誌 16(2) : 223-227.
64. 김응서·金在鐵. 1977. 밀 主要品種의 地域에 따른 品質反應에 關한 研究. 京畿農振研報 pp.189-192.
65. 金基駿. 1978. 小麥의 粒質 向上과 增收를 爲한 栽培方法 改善에 關한 研究. 建國大 農業資源開發 研究所 論文集 pp.7-28.
66. 金海中·朴世浩·朴昌熙. 1985. 보리 食醋製造에 關한 研究. 韓國食品科學會誌 17(5) : 350-354.
67. 김혜란·金成坤·崔弘植. 1980. 쌀보리 및 걸보리 炊飯에 對한 力學的 研究. 韓國食品科學會誌 12(2) : 122-125.
68. 金興培·朴文雄·曹章煥. 1978. 보리의 搗精程度, 粉粒子的 크기 및 試料量이 amylose 含量, 水分吸收率 및 糊化에 미치는 影響. 東國大 論文集 17 : 499-508.
69. 金熙甲. 1971. 普通系 小麥과 二粒系 小麥의 製粉性에 關한 研究. 東國大 農林科學論文集 pp.4 : 211-216.
70. 金熙甲. 1971. 內外國產小麥의 主要品種別 製粉性 比較研究. 東國大 碩士學位 論文 pp.1-53.
71. 金熙甲. 1974. 보리類의 製粉方法에 關한 研究. 韓國食品科學會誌 6(3) : 133-137.
72. 金熙甲. 1976. 穗肥가 小麥의 製粉性에 미치는 影響. 內外國產 小麥의 主要種別 製粉性 比較 研究. 東國大 博士學位論文.
73. 金熙甲. 1978. 麥類加工에 關한 研究. 韓國食品科學會誌 10(2) : 109-111.
74. 金熙甲. 1974. 밀가루의 粗蛋白含量과 生地形成에 關한 試驗. 韓國食品科學會誌 6(2) : 61-64.
75. 金浩植·李瑞來. 1959. 콩麩子와 보리麩子의 製造中의 生化學的 變化. 서울大 論文集.
76. 金浩植·李瑞來·趙漢玉. 1961. 콩麩子와 보리麩子에서 原料配合에 依한 酸素力價의 增進에 關한 實驗. 農化學會誌 2 : 23-38.
77. 金鉉九·辛孝善. 1982. 보리의 遊離 및 混合脂質 造成에 關한 研究. 韓國食品科學會誌 14(4) : 382-387.
78. 김형수·강옥주·류은순. 1983.  $\alpha$  화 보리쌀의 제조에 관한 연구. 제1보.  $\alpha$  화 보리쌀의 수율과 호화도. 韓國食品科學會誌 15(2) : 155-159.
79. 김형수·강옥주·류은순. 1983.  $\alpha$  화 보리쌀의 제조에 관한 연구. 제2보.  $\alpha$  화 보리쌀의 취반 특성. 韓國食品科學會誌 15(2) : 160-163.
80. 김형수·이기열·최이순. 1972. 맥류의 이용에 관한 연구(I). 韓國食品科學會誌 4(2) : 77-83.
81. 金一海·李敦吉·朴功烈. 1970. 麥酒麥의 品質向上에 關한 研究. 全南農振研報 pp. 185-187.
82. 金載勛·張鶴吉. 1986. 小麥의 蛋白質 및 Lysine 含量에 미치는 環境의 變異. 韓國農化學會誌 29(2) : 116-121.
83. 金載勛·金泳相·정구민·김복량. 1980. 보리를 原料로 하는 醬類 및 食品加工開發에 關한 研究. 農業產學協同基金用役研究報告. 第3篇.
84. 김재욱·문태희·정구민. 1979. 보리를 原料로 하는 醬類 및 食品加工開發에 關한 研究 -보리 고추장 製造試驗. 農業產學協同基金用役報告(II-II) . 6.
85. 김정제·신영범. 1972. 春播大麥의 窒素施肥가 遊離 Amino酸 含量에 미치는 影響. 江原大 研究 論文集 6 : 59-65.
86. 김정상·김재욱. 1986. 보리단백질의 추출및 품종간 조성비교. I. 보리단백질의 추출. 韓國農化學會誌 29(1) : 51-56.
87. 김정상·김재욱. 1986. 보리단백질의 추출및 품종간의 조성비교. II. 보리단백질의 품종간 조성비교. 韓國農化學會誌 29(2) : 57-61.
88. 金享洙·金載勛. 1986. 보리를 이용한 간장 제조에 관한 연구. 韓國農化學會誌 29(2) : 107-115.
89. 金享洙. 1977. 보리를 利用한 간장製造에 關한 研究. 서울大 碩士學位 論文.
90. 金鎮球. 1984. 麥芽 製造時 赤色光 照射에 依한 組織變化. 尙州農專論文集 24 : 113-117.



91. 金鎮球·金順球·金光洙. 1985. 麥芽 製造時 赤色光 照射에 의한  $\alpha$ -amylase 活性變化. 韓國食品科學會誌 17(4) : 237-239.
92. 京畿道廳. 1913. 燕麥使用法. 朝鮮農會報 8(4).
93. Kim Nam-Soo, Young-Jung Nam and Byeong-Yong Nam. 1987. Physicochemical properties and gelatinization kinetics of covered barley starch. 韓國食品科學會誌 19(1) : 12-17.
94. 김오목·김 관·金成坤. 1985. 쌀보리 澱粉의 性質 比較. 韓國食品科學會誌 17(1) : 33-36.
95. Kim · S · K, H.S.Cheigh, B.L.D' Appolonia and P.E.Marston. 1978. Rheological and baking studies of composite flour from wheat and naked barley. 한국식품과학회지 10(1) : 11-15.
96. 金碩鉉·趙載英·洪丙燾. 1984. 窒素 施用量의 差異가 裸麥의 理化學的 特性에 미치는 影響. 韓作誌 29(3) : 242-253.
97. 김성기. 1978. 蛋白質 添加가 軟質 밀가루의 제빵성에 미치는 影響. 麥類研報 pp. 468-477.
98. 金成器. 1979. 硬質 및 軟質 밀가루의 理化學的 性質研究. 韓國食品科學會誌 11(1) : 13-17.
99. 김성근. 1976. 전분의 역할을 중심으로 본 빵의 노화현상. 韓國食品科學會誌 8(3) : 185-190.
100. 金成坤·崔弘植·權泰完·B.L. D'Appolonia, P. E. Maston 1978. 밀-쌀보리 複合粉의 物理的 性質 및 제빵試驗. 韓國食品科學會誌 10(1) : 11-15.
101. 권태완·안병윤·최원상·최홍식. 1986. 보리의 酵素의 製粉 및 利用에 관한 연구. 韓國食品科學會誌 18(3) : 197-203.
102. 김영배·이병영·정근복. 1981. 보리의 縱溝 纖維素 除去 製粉試驗. 農技研報(化學) pp. 777-786.
103. 金鏞揮·金榮洙. 1974. 보리 澱粉의 特性에 관한 研究-보리 澱粉의 粒經分布 Amylose 含量 Blue value에 對하여. 韓國食品科學會誌 6(1) : 30-35.
104. 金鏞揮. 1979. 보리 澱粉의 特性에 관한 研究-보리 澱粉의 糊化 및 老化特性에 관한 研究. 全北大農業開發研究所 論文集 10 : 94-102.
105. 金鏞揮·金榮洙. 1976. 보리 澱粉의 特性에 관한 研究. 제2보. 보리 澱粉의 糊化溫度 및 Alkali 수에 對하여. 韓國食品科學會誌 8(1) : 42-46.
106. 金泳相·金福榮·宋賢淑·張鶴吉·朴魯豐. 1981. 보리 精麥收率에 따른 物理性 및 炊飯性에 관한 研究. 農試研報(農機, 農家, 農經) 23 : 81-87.
107. 金泳相·申鉉國·裨聖浩·柳寅秀. 1980. 環境條件이 小麥 品質에 미치는 影響(3). 栽培 地域과 品質 特性. 農試研報(農機, 農家, 農經) 22 : 52-60.
108. 金泳相·申鉉國·김시흥·裨聖浩. 1980. 보리의 製粉方法과 보리가루의 밀가루 混用에 관한 研究. 農試研報(農機, 農家, 農經), 22 : 31-35.
109. 金榮洙·安順福·李寬寧·李瑞來. 1973. 國產原料를 活用한 複合粉 및 製造 開發에 관한 研究. 제3보 複合粉을 利用한 製麵 및 製造試驗. 韓國食品科學會誌 5(1) : 25-32.
110. 金榮洙·金鏞揮·禹昌命·李瑞來. 1973. 國產原料를 利用한 複合粉 및 製造 開發에 관한 研究. 제2보 複合粉을 利用한 제빵시험. 韓國食品科學會誌 5(1) : 16-24.
111. 金榮洙·李寬寧·金成器·李瑞來. 1973. 國產原料를 利用한 複合粉 및 製造 開發에 관한 研究. 제1보 原料粉의 理化學的 性狀 및 營養試驗. 韓國食品科學會誌 5(1) : 6-15.
112. 金榮洙·吳貞錫. 1975. 國產原料를 活用한 複合粉 및 製品開發에 관한 研究. 제5보 複合粉을 利用한 麵類의 製造. 韓國食品科學會誌 7(4) : 187-193.
113. 李奉德·권순기·朴相文. 1984. 보리를 爲主로 한 飼料를 攝取하는 병아리의 소금要求量에 관한 研究. 韓國畜產學會誌 26(3) : 269-274.

114. 李炳五·郭種澁·河正基·安炳弘. 1972. 養鷄主飼料인 옥수수 代置飼料로서 大麥利用에 관한 研究. (1) 옥수수 代置飼料로서 小麥의 利用水準. 慶尙大論文集 7 : 21-28.
115. 李昌熙·李錫健·辛寶圭. 1986. 밀가루와 찹쌀이 고추장 품질에 미치는 영향. 韓國農化學會誌 29(4) : 375-380.
116. 이종숙·김성곤. 1983. 겉보리 및 쌀보리의 수화속도. 韓國農化學會誌 15(3) : 220-224.
117. 이종숙·김성곤·김춘수·조만희. 1983. 겉보리 및 쌀보리의 무기질과 아미노산함량. 韓國食品科學會誌 5(1) : 90-92.
118. 李 哲·裴松煥·梁漢哲. 1982. 쌀보리 및 쌀보리-밀 複合粉의 제빵 適性에 관한 研究. (1) 젖산 發酵法에 依한 쌀보리가루 및 複合粉 빵의 부피(Loaf Volume)의 變化. 韓國食品科學會誌 14(4) : 370-374.
119. 李春基. 1985. 보리 品質 特性의 遺傳 및 環境變異에 관한 試驗. 麥類研報 pp.504-510.
120. 李春基. 1986. 총체보리 품종 영양가 검정. 麥類研報 pp.454-460.
121. 李東勳·李 哲. 1980. 韓國產 一部 農產物의 乾燥特性에 관한 研究-2報. 쌀보리 및 겉보리의 乾燥特性에 對하여. 高麗大 農林論文集 20 : 65-83.
122. 이동신·라조균·서기봉. 1982. 보리의 Extrusion 加工適性. 韓國農化學會誌 25(3) : 119-125.
123. 李殷燮·金廷坤·鄭東熙·朴文雄·李相陽·尹義炳·千鍾殷·南重鉉·申正燮·張熙泰·李誠珏·鄭泰英·鄭奎鎔·朴天緒. 1985. 보리 찹, 다수성 신품종 찹보리. 農試論文集 27(2) : 120-124.
124. 李弘柘·曹章煥·宋賢淑·張鶴吉. 1983. Studies on the variation of quality traits and its selection efficiency in *Triticum aestivum*. Proc. 6th International wheat genetics symposium Kyoto. 825-841.
125. 李弘柘·李英豪. 1977. 보리의 品質 및 食味 改善에 관한 研究. (1) 蛋白質 含量의 差異와 그 變異. 韓作誌 22(1) : 1-6.
126. 李弘柘·李英豪·金暎來. 1976. 보리의 品質 및 食미 개선에 관한 研究. 科學技術處報告書 37 : 1-47.
127. 李弘柘·朴義浩·曹章煥·李殷燮. 1979. 栽培環境이 보리品種의 縱溝發達에 미치는 影響. 趙載英博士 回甲紀念論文集 pp.88-96.
128. 李正行·金成坤. 1983. 미질검정방법 확립을 위한 기초연구. 農振廳 產學協同報告書 pp. 83-114.
129. 李載滄. 1981. 田作 麥酒麥의 省力栽培 및 品質變異에 관한 研究. 農業產學協同基金用役 研究報告 제1編. (作物栽培, 育種, 園藝).
130. 李京惠·金榮洙. 1981. 쌀가루와 밀가루 複合粉의 製麵 시험. 韓國食品科學會誌 13(1) : 6-14.
131. 李相和·金載岳. 1986. 보리고오지 製造중의 脂質成分의 變化. 韓國農化學會誌 29(2) : 138-147.
132. 李相榮·金鍾勝·辛孝善. 1981. 보리와 麥芽의 脂肪質 成分에 관한 比較 研究-極性 脂質組成. 韓國食品科學會誌 13(1) : 37-42.
133. 李瑞來·金成器·李寬寧. 1973. 밀쌀의 貯藏性과 品質에 미치는 감마선 照射의 影響. 韓國食品科學會誌 5(2) : 95-100.
134. 이신영·최준복·천병익. 1985. 보리 澱粉水溶液系의 리올로지적 研究. 韓國食品科學會誌 17(3) : 131-135.
135. 李鎔國·金三道·朴勝濟. 1983. 보리의 乾燥特性과 乾燥溫度 및 含水率이 精麥收率에 미치는 影響. 農業機械學會誌 8(2) : 62-68.
136. 이영순·이문한. 1983. 보리의 營養組成과 保健醫學的 特性調查 研究. 農業產學協同用役研究報告書(2-2) : 40.
137. 孟敦在. 1974. 肥料, 溫度, 日射量 및 降雨量의 差異에 따른 小麥의 登熟 및 品質變異에 관한 基礎的 研究. 高麗大 碩士學位 論文.
138. 閔龍圭·全升珪. 1982. 發芽 및 醱酵보리의 Riboflavin(Vitamin B<sub>2</sub>) 含量과 食品 製造 試驗. 農試研報(土肥, 作保, 菌茸, 農加) 24 : 112-117.
139. 宮本政藏. 1907. 燕麥と其食用法. 朝鮮農會報 1(3).

140. 中村悅司. 1937. 秋播大麥の特殊養分に就て. 朝鮮農會報 11(10) : 72.
141. 南重鉉·李殷燮·鄭泰英·朴文雄·曹章煥·沈載昱. 1986. 보리찰성 및 분상성 전분의 유전. 韓作誌 31(1) : 16-18.
142. 南相烈. 1986. 韓國產 보리쌀의 蛋白質에 관한 研究-Hordein의 電氣泳動. 忠北大 論文集 (自然 科學 編) 31 : 137-142.
143. 二宮時德. 1936. 小麥の製粉及クルーテンに關する調査. 朝鮮農會報 10(9) : 82-86.
144. 西鮮支揚. 1939. 小麥品質, 地方的 變異に關する試驗. 朝鮮總督府 農事試驗場事業報告書 (西鮮支揚) pp.21-30.
145. 農林省農產課. 1933. 小麥の貯藏と害蟲の防除法. 朝鮮農會報 7(9) : 88-90.
146. 吳武泳. 1984. 含水率 變化가 穀物의 物理的 特性에 미치는 影響. (1) 球形率·重量·體積. 韓國農工學會誌 26(2) : 59-68.
147. 吳泳鐸·朴南圭·韓判柱. 1982. 보리국수의 製法과 製品特性. 農試研報(土肥, 作保, 菌茸, 農加) 24 : 93-99.
148. 朴富吉. 1973. 白米와 小麥의 混食에 對한 營養學的 研究. 江原大 研究 論文集 7 : 21-28.
149. 朴熙容. 1982. 보리 食品에 關한 文獻的 考察. 禮山農專 論文集 19 : 233-236.
150. 朴 蕪. 1976. 裸麥 品種別 蛋白質 炭水化合物 및 P, K, Ca 및 Mg 含量. 農化學會誌 19(1) : 31-35.
151. 朴 蕪·李東碩. 1975. 韓國產 보리의 化學 組成에 關한 研究. (2) 大麥 品種別 P, K, Ca, Mg 含量과 蛋白質含量과의 關係. 韓國食品科學會誌 7(2) : 82-84.
152. 朴 蕪·梁且範. 1976. 皮麥品種別 精麥中 아미노산 組成. 韓國食品科學會誌 8(3) : 129-135.
153. 朴武彥·河龍雄. 1983. 栽培樣式과 窒素水準이 麥酒麥의 收量과 倒伏 및 品質에 미치는 影響. 麥類研報 pp.423-442.
154. 朴文洙·李康世. 1981. 콤바인 收穫時 種實 水分含量이 品質에 미치는 影響. 湖試研報 pp.454-469.
155. 朴文雄·曹章煥·金興培. 1978. 보리品種의 Amylose 含量, 水分吸收率 및 糊化條件에 關한 研究. 韓作誌.
156. 박양균·노일환·김관·김성곤. 1986. 쌀보리 전분의 화학적 호화. 韓國食品科學會誌 8(3) : 192-196.
157. 박양균·노일환·김관·김성곤·이신영. 1986. 쌀보리 전분 호화액의 리올로지 특성. 韓國食品科學會誌 18(4) : 278-282.
158. 朴陽子·이기일. 1980. 보리의 醱酵 및 發芽가 營養效果에 미치는 影響. 農業產學協同基金用役研究. 第3篇.
159. 朴陽子·Robert J. Sirny. 1969. Gas-Liquid Chromatography에 依한 韓國 主要食品의 아미노산 含量 測定. 農化學會誌.
160. Rhee Chul. 1983. A study on rheological properties of dough and whole wheat bread -baking test of wheat variety "Cho-Kwang". 韓國食品科學會誌 15(3) : 215-219.
161. 李哲·裴松煥·梁漢喆. 1983. 쌀보리 및 쌀보리밀 복합분의 제빵적성에 관한 연구. 제2보. 쌀보리밀 복합분의 물리적 성질과 첨가제에 의한 빵의 부피변화. 韓國食品科學會誌 15(2) : 112-117.
162. 種藝部. 1937. 麥酒用大麥試作成積. 朝鮮總督府 農事試驗場彙報 9(4) : 503-519.
163. 種藝部. 1937. 製粉用 小麥育成品種試作成積. 朝鮮總督府 農事試驗場 彙報 9(4) : 503-519.
164. 辛應泰·石好紋·申東禾. 1979. 보리 利用度 開發 研究. -1報 大麥을 利用한 麥芽製造試驗. -2報 麥芽粉을 利用한 製品加工試驗. -3報 인스탄트 보리스프 製造試驗. 食品研報 pp.93-128.
165. 徐挺植·全在根. 1981. 볶음보리의 色度 및 可溶性 固形分 含量과 볶음條件과의 關係. 韓國食品科學會誌 13(4) : 334-339.
166. 徐弘吉. 1973. Vital Wheat Gluten의 제조. 韓國食品科學會誌 5(1) : 1-5.
167. 辛孝善·李庚賢·李相榮. 1981. 보리와 麥芽의 脂肪質 成分에 關한 比較研究. (1) 中性脂肪質의 組成. 韓國食品科學會誌 13(1) :

- 30-36.
168. 申鉉國. 1978. 麥類 蛋白質의 簡易檢定 方法 比較 研究. 麥類研報 pp.461-467.
  169. 신현국 · 장학길 · 유인수. 1978. 국산소맥 및 소맥분의 이화학적 특성. 韓國食品科學會誌 10(4) : 376-379.
  170. 申鉉國 · 金泳相. 1979. 麥酒麥 麥芽特性 檢定試驗. 麥類研報 pp.267-271.
  171. 申鉉國 · 金泳相. 1979. 밀 主要 品種의 地域에 따른 品質反應에 관한 研究. 麥類研報 pp.279-285.
  172. 申鉉國 · 金泳相. 1979. 밀, 보리가루 混合比率이 製品特性에 미치는 影響. 麥類研報 pp.292-298.
  173. 申鉉國 · 金泳相 · 裨聖浩 · 金載訪. 1980. 韓國產 麥酒麥의 品質特性에 관한 研究. 韓國農化學會誌 23(3) : 150-156.
  174. 申潤鍾. 1957. 國產麥芽와 外國產 麥芽의 比較試驗. 서울大 碩士學位 論文.
  175. 孫基成. 1974. 보리獎勵品種의 營養價 比較. 서울大 碩士學位論文.
  176. 송현숙. 1986. 보리전분 돌연변이종의 isoline 육성. 麥類研報 pp.433-444.
  177. 宋賢淑 · 張鶴吉 · 李淳魯. 1983. 밀 交雜 後期世代의 品質變化에 관한 試驗. 麥類研報 pp.567-583.
  178. 宋賢淑 · 金泳相. 1981. 小麥雜種世代에 있어서의 品質變異에 관한 研究. 麥類研報 pp.419-429.
  179. 宋寅萬 · 金七鉉. 1977. 밀 主要品種의 栽培條件 및 地域에 따른 品質反應에 관한 研究. 忠南農振研報 pp.193-195.
  180. 양희천. 1976. 전분의 호화와 노화. 주정공업. 6(4) : 37-47.
  181. 柳正姬 · 崔弘植 · 權泰完. 1977. 보리 밀 複合粉의 라면製造 및 製品特性에 關하여. 韓國食品科學會誌 9(1) : 81-83.
  182. 유태중 · 유주원. 1982. 맥아 당화액을 이용한 유산균 음료의 제조에 관한 연구. 韓國食品科學會誌 14(1) : 57-62.
  183. 柳寅秀 · 張鶴吉 · 安完植. 1977. 栽培環境 條件이 小麥品質에 미치는 影響. (1). 地域別 收量性과 品質과의 關係. 韓作誌. 22(2) : 59-64.
  184. 柳寅秀 · 曹章煥 · 申鉉國 · 孟敦在. 1977. 溫度條件에 따른 밀 品種의 登熟 및 品質에 미치는 影響. 麥類研報 pp.193-204.
  185. 柳寅秀 · 申鉉國 · 安完植 · 南重鉉. 1977. 溫度條件이 밀 品種의 育成 및 品質에 미치는 影響. 麥類研報 pp.204-212.
  186. 柳寅秀 · 申鉉國 · 安完植 · 南重鉉. 1977. 登熟期間의 日長條件이 밀 品種의 生育 및 收量에 미치는 影響. 麥類研報 pp.213-219.
  187. 柳寅秀 · 申鉉國 · 裨聖浩. 1978. 品質評點指數에 의한 小麥品質의 評價方法. 韓國農化學會誌 21(3) : 193-196.
  188. 柳寅秀 · 申鉉國 · 曹章煥 · 裨聖浩. 1977. 栽培環境 條件이 小麥品質에 미치는 影響. (2). 地域別氣象條件이 小麥粉 蛋白質含量 및 沈澱價에 미치는 影響. 韓作誌 22(2) : 65-70.
  189. 柳寅秀 · G.L. Rubenthaler and J.S. Kitterman 1978. 韓國產 小麥의 製粉特性에 관한 研究. 韓作誌 23(2) : 83-87.
  190. 陸澈均 · 黃敬銑 · 石好紋 · 南榮重. 1981. 보리 利用度 開發研究. I. 水分 活性도가 보리후레이크의 組織感에 미치는 影響. II. 水分含量 및 튀김 油가 보리후레이크의 香味安定性에 미치는 影響. 食品研報 pp.1-38.
  191. 陸澈均 · 이상효 · 이현유 · 南榮重. 1985. 乾食보리 製粉工程에 관한 研究. 韓國農化學會誌 28(3) : 115-123.
  192. 陸澈均 · 南榮重. 1983. 搗精收率別 보리의 水和 工程中 物性變化에 관한 研究. 韓國農化學會誌 26(1) : 47-52.
  193. 陸澈均 · 이상효 · 南榮重 · 민병용. 1985. 보리 澱粉의 糊化에 관한 速度論의 研究. 韓國食品科學會誌 17(5) : 350-354.
  194. 陸澈均 · R.E. Pyler, C.E. Macdonald · 南榮重 · 민병용. 1984. 스낵製造를 爲한 보리의 壓出 成形工程. 韓國食品科學會誌 16(4) : 429-436.
  195. 尹柱順 · 姜玉珠 · 金榮洙. 1984. 찰보리 澱粉의 理化學의 特性. 農化學會誌 27(2) :

79-85.  
196. 尹象鉉. 1966. 麥酒麥에 관한 研究-窒素質  
肥料의 多施가 麥酒麥의 收量과 品質에 미치

는 影響. 全南大農漁村開發研究所 4 :  
171-179.