

## 韓國產 보리의 化學組成에 關한 研究

### I. 大麥 品種別 보리쌀의 蛋白質 및 炭水化物 含量

李 東 碩 · 朴 薰\*

漢陽大學校 · \*農村振興廳 植物環境研究所

(1972년 3월 28일 수리)

## Studies on Chemical Constituents of Barley in Korea

### 1. Varietal Difference in Protein and Carbohydrate Contents of Polished Barley

by

Dong Suk Lee and Hoon Park\*

Hanyang University, Seoul and \*Plant Environment

Institute, Office of Rural Development, Suwon, Korea

(Received March 28, 1972)

#### Abstract

Protein and carbohydrate contents in polished barley were investigated for twenty two leading varieties in Korea. The contents of crude protein (total nitrogen $\times$ 5.83) were 8.60% for mean, 15.39% for maximum and 6.06% for minimum, and only one third of 22 varieties showed values above mean. The content of crude protein was significantly correlated with dye binding capacity ( $r=0.82^{**}$ ) but insignificantly with carbohydrate content. Kyong No.1 (15.39%), Kwan-Chui-Gi (12.42) and Yong-Weul-Yuk-Kak (11.95) can be classified as high protein varieties but they appear to be unpopular to farmers. About 50% of barley field was occupied by varieties having protein content above mean, and Kyongnam-Daimaik No.89 (6.76%) a low protein variety, occupied about 8% of barley field, during last decade with little change.

#### 序 論

우리나라의 食糧自給도는 穀類로 볼때 70%를 약간 上廻하는 形편으로<sup>(1)</sup> 量的인 面에서도 상당히 不足됨을 나타내고 있다. 그러나 食糧의 消費패턴은 量과 質의 두 因子에 依하여 決定할 수 있으며 이 두 因子의 均衡이 于先으로 重要하다. 우리나라와 같이 米姿를 主食으로 하는 나라에서는 炭水化物 主導型으로 量과 質 即 calory와 protein의 balance가 不良한 食糧消費 패턴을 보여주고 있으며 이의 교정은 國民保健上 重大한

課題일 것이다.

이러한 calory-protein의 不均衡을 改善하는 重要한 方法의 하나는 育種과 肥培管理를 通하여 穀類의 蛋白質含量을 增加시키는 것으로 이에 關한 研究는 國際的 協力下에 活發하며<sup>(2)</sup> 우리나라에서도 高蛋白 粟의 生産을 爲한 研究가 始作되었으나<sup>(3-5)</sup> 아직 麥類에 關하여는 研究된바 없으며 基礎資料조차 全無한 形편이다.

우리나라의 大麥 品種間 生産力에 對한 研究 檢討가 1958年頃에 全國的으로 始作되어<sup>(6)</sup> 大麥(裸麥 除外)의 麥類에 對한 比率이 약 30%, 總穀類(豆, 薯類 除外)

生産量에 對한 比率이 약 15%로서<sup>(1)</sup> 量的인 面에서도 比重이 크다고 볼 수 있다.

質的改善 卽 高蛋白 大麥의 育成이 앞으로의 課題인 것으로 생각되며 이를 위하여는 蛋白含量에 對한 篩別方法(screening method)이 確立되어야 하고 品種別 蛋白含量에 關한 情報가 要請된다.

本報에서는 大麥 主要品種 22個를 選拔하고 粗蛋白含量을 分析하여 篩別法으로서의 dye binding capacity<sup>(2,7,8)</sup>와 의 關係 및 炭水化合物含量과의 關係를 검토하였으며 大麥의 食糧으로서의 位置와 品質과 關連된 栽培現況等을 아울러 검토하였다.

材料 및 方法

農村振興廳 田作科 圃場에서 1971년에 品種 保存으로 栽培한 主要品種 중 22개의 大麥을 소형 정맥기로 (搗精率 70%) 보리쌀을 만들어 이를 40 mesh로 하여 分

析하였으며 成分 含量은 70°C<sub>1</sub>24時間 乾燥重에 對하여 표시하였다.

1. 水分含量: 보리쌀을 70°C 열풍건조기에서 24시간 乾燥한 후 秤量하여 重量差를 乾燥前의 무게에 對하여 표시하였다.

2. 窒素: H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-HClO<sub>4</sub>-H<sub>2</sub>O(5:90:55v/v)法의 變法으로<sup>(9)</sup> 分解, micro-kjeldahl 證류기로 證류 측정하였다.

3. 粗蛋白質: 全窒素含量에 5.83을 곱한 값으로 하였다.

4. 全炭水化合物: 0.7 N HCl로 4時間 加水分解하여 Somogyi法으로 測定하였다.<sup>(11)</sup>

5. Dye-binding capacity (D.B.C.): Orange G dye (Kanto chemical Co., Ltd)를 使用 前報<sup>(3)</sup>의 方法으로 하였으며 다만 40 mesh 시료를 使用했고 thymol을 加하지 아니하였으며 회색시에 buffer代身 證류수를 使用하였다.

Table 1. Protein and carbohydrate contents of 22 leading barley varieties

Sample Number	Nitrogen (%)	Crude* protein (%)	DBC** (mg/g)	Carbohydrates(%)	Moisture*** (%)	Cultivation area(%)	
						1970	1967-1970
1. Kyong No.1	2.64	15.39	28.55	78.3	10.50	—	—
2. Kwan-Chui-Gi	2.13	12.42	22.24	71.5	10.92	—	3.88
3. Yong-Weul-Yuk-Kak	2.05	11.95	24.00	71.0	11.92	1.9	1.97
4. Jechon No.5	1.92	11.19	23.20	82.8	10.72	18.0	16.58
5. Suwon No.6	1.70	9.91	22.24	81.1	11.80	9.36	9.72
6. Suwon No.2	1.57	9.15	21.20	82.3	10.51	—	—
7. Suwon No.18	1.56	9.09	15.92	78.9	11.32	19.1	18.67
8. Suwon No.4	1.53	8.92	16.96	82.8	11.80	2.9	2.71
9. DongmaikNo.42	1.45	8.45	22.24	85.2	10.47	—	0.34
10. Boo-Hung	1.44	8.40	18.00	78.9	11.69	3.7	2.66
11. Chunpuk No.45	1.38	8.05	18.00	73.2	10.50	—	—
12. Chilbo	1.35	7.87	21.20	86.2	10.80	5.0	5.61
13. Kwan-Chui-Gi No.1	1.30	7.58	14.88	85.1	11.88	—	—
14. Jailaijong	1.27	7.40	16.92	68.7	12.00	—	—
15. Seungmaik No.5	1.27	7.40	19.04	87.3	10.47	0.4	0.62
16. Chunnam-Daimaik-Sin No.4	1.20	7.00	15.92	87.3	11.20	—	—
17. Yogi	1.19	6.94	12.80	64.8	11.08	—	—
18. Kyongnam-Daimaik No.89	1.16	6.76	13.84	78.3	11.43	8.55	7.60
19. Hangmai	1.12	6.53	20.16	85.1	10.70	—	—
20. Chunnam-Jailai	1.12	6.53	16.96	64.8	10.80	—	—
21. Samdeuk-Chunpuk No.45	1.05	6.18	16.96	87.9	11.48	—	—
22. Bangju	1.04	6.05	15.92	80.6	11.96	—	—
Mean	1.52	8.60	18.91	79.2	11.18		
Maximum	2.64	15.39	28.56	87.9	12.00		
Minimum	1.04	6.06	12.80	64.8	10.47		

\* N×5.83, \*\* Dye Binding Capacity (Orange G dye), \*\*\* At 70°C, 24 hr

結果 및 考察

大麥 主要品種 22個의 蛋白質 및 炭水化物 含量은 Table I 에서 보는 바와같이 蛋白質 含量 順으로 配列하였으며 1970년도의 栽培面積比率<sup>(11)</sup>을 아울러 表示하였다. 全窒素含量은 平均 1.52 最高 2.64 最低 1.04%이다. 精麥程度에 따라 影響을 받을 것이나 大部分 白色의 보리쌀이 될 정도로 하였고 可食部 含量으로서는 그 順序에 큰 차이가 없을 것이다. 麥糠層이 포함된 狀態에서는 이 順序가 어느程度 變化될 것이 豫상된다. 全窒素 含量에 係數 5.83<sup>(10)</sup>을 곱하여 粗蛋白含量으로 한 결과 平均 8.6%이고 最高는 京 1號에서 15.39% 最低는 坊主에서 6.06%로 最高와 最低의 差는 9%가 넘는 큰 차이를 보이고 있다. 더구나 2/3가 平均值보다 낮아서 보리품종의 대부분이 낮은 蛋白質含量을 보이고 있음을 나타낼 뿐 아니라 높은 것들은 그 含量 차이가 큰 것을 알수 있다. 大麥의 蛋白質含量은 品種間 이와같이 큰 變異 幅을 보이고 있어 우리나라의 米蛋白質含量에서 品種間 큰 차이가 없는 것과<sup>(4)</sup> 對照的인 현상으로 이는 水稻에서 보다 蛋白質含量 增加에서 品種選抜이 더욱 重要하다는 것을 意味하는 것이며 品種選抜에 依하여 더욱 큰 效果를 望할수 있을음을 나타내는 것이라 하겠다. 7% 以下를 低蛋白品種, 12% 以上을 高蛋白品種으로 본다면 약 1/3이 低蛋白에 屬하고 京1號, 關取崎, 寧越六角의 세 품종만이 高蛋白品種에 屬한다. 우리나라 玄米 中の 平均含量(7.29)에 비하여<sup>(4)</sup> 약 1% 정도 上回하고 있으며 陸稻玄米의 平均含量(8.05)과는

0.5% 程度의 差이에 불과하며 最近 育成된 水稻 IR 667계통의 약 11%<sup>(12)</sup>에 比하면 현저히 떨어지고 있어 蛋白質이란 點에서 보면 보리 混食의 장려에 문제점이 있음을 나타내고 있고 보리의 品種改良이 時急히 要請되고 있다.

大麥의 品種改良에는 蛋白質 및 lysine과 같은 必須 아미노산 含量에 關한 簡易한 品種篩別法 (varietal screening method)이 確立되어야 하는데 最近 dye binding capacity 法을 大麥에 適用한 報告가 있다.<sup>(7,8)</sup>

Fig. 1은 crude protein과 dye binding capacity와의 相關을 나타낸 것으로 1% 水準에서 有意性을 보이고 있다. Dye binding capacity는 試料 乾物重에 結合된 orange G dye의 量으로 lysine含量과 더 높은 相關을 보이는 것이 보통이다.<sup>(7)</sup> 本實驗에서는 試料가 40 mesh 로서 粉末度가 커서 오차가 60 mesh나 100 mesh보다 크기 쉽고 反應後 buffer로 稀釋하지 않고 증류수로 희석했으므로 이러한 점에서 가능한 오차를 고려한다면 蛋白質含量과의 相關도 더 높은 數值를 보였을 것이다. Lysine이나 basic amino acid를 精量하지 아니 하였으므로 이들의 關係는 앞으로 調査하여야 할 것이며 우

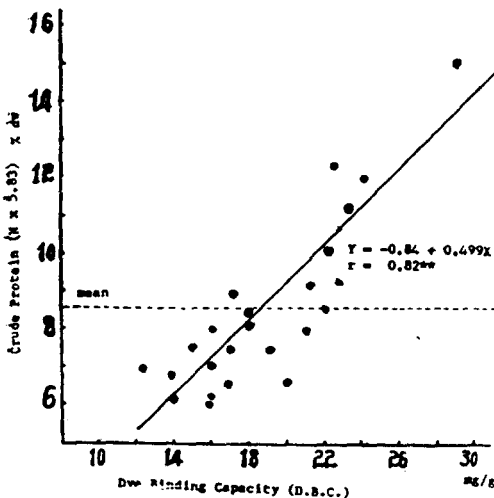


Fig. 1. Relation between protein content and dye binding capacity of 22 barley varieties

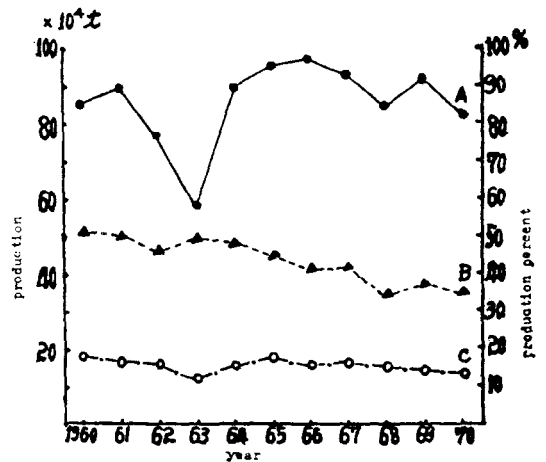


Fig. 2. Yearly change of barley production in Korea

- A: Production of polished barley (naked barley was not included)
- B: Percent production of polished barley to total barley, naked barley and wheat production
- C: Percent production of polished barley to total grain production (rice, barley, wheat, corn, sorghum, millet)

리나라 쌀에서와 같이<sup>(2)</sup> 大麥에 있어서도 lysine이나 蛋白質歸別에 D.B.C.法을 잘 적용할 수 있다고 하겠다.

高蛋白品種은 農民들이 잘 받아 드릴수 있는 收量 및 기타 여러가지 條件이 갖추어져야 할 것이다. 1960년에서 1970년에 이르는 期間에 大麥 生産量의 추이<sup>(1)</sup>를 검토해본 결과 (Fig. 2) 약 100 萬 t 程度로 올라갔다가 80萬 t 선까지 감소해가는 경향이고 이는 農民들이 大麥 栽培를 기피하고 小麥과 特히 裸麥의 栽培面積이 增加하는에 기인하고 있다. 大麥 總生産量에 對한 大麥의 百分率도 1960년의 약 50%에서 70년에는 약 35%로 점점 감소하였으며 總穀類 生産量(豆類, 薯類 除外)에 對한 百分率도 20%에서 12%정도로 떨어졌다. 食糧의 自給度가 70%를 약간 上廻하므로 米麥類의 輸入으로

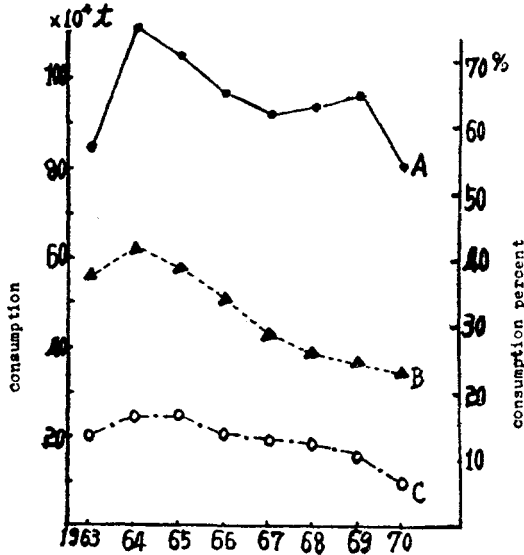


Fig. 3. Yearly change of barley consumption  
 A: Consumption amount of polished barley (production+import)  
 B: Percent consumption of polished barley to barley, naked barley and wheat  
 C: Percent consumption of polished barley to total grain crop consumption

消費量에서의 大麥 比重은 生産量의 그것과 다를 것이다. 消費量에 있어서도 60年代 後半에 점점 감소한 현상을 보이며 (Fig. 3) 總麥類에 對한 比率이 1964년의 약 40%에서 70년의 약 22%로 계속 감소하여왔다. 總麥類 消費量에 對하여는 약 18%에서 약 7%로 절감하였다. 이러한 大麥의 比重이 절감하는 現象은 大麥 價格의 低下에도 있겠으나 한편 上에서 본 바와 같이 品質의 低下에 基因할 수도 있다. 이와같은 現象은 裸麥의 生産量이 十年間 倍以上 增加하고 小麥生産量도 顯著히

증가한 것이 직접적인 原因으로 裸麥에 對한 品質調査가 흥미로운 것으로 생각된다.

大麥品種間 栽培面積을 보면 (Table 1) 水原 18號, 堤川 5號, 水原 6號 및 慶南大麥 89號의 順으로 해에 따라 別 變動이 없다. Protein含量이 상당히 낮은 慶南大麥 89號가 8%의 面積을 차지하고 있는 것은 栽培上의 長點이 있겠으나 여러해를 두고 계속되어 오는것은 大麥生産을 科學的으로 다루어오지 못했다는 증거이며 이러한 品種은 高蛋白品種으로 빨리 대체되어야 할 것으로 생각한다. 慶南大麥 89號를 除外한 其他 品種은 protein 平均値보다 높은 蛋白質含量을 갖는 것으로 全體面積의 50%를 차지하고 있는 것은 多幸한 일이라 하겠다. 그러나 高蛋白品種으로 볼수있는 세 品種이 차지하는 面積은 1970년도에 다만 2%에 불과하고 4%나 재배하였던 高蛋白의 關取崎가 재배되지 아니하므로서 高蛋白品種 忌避현상을 보이고 있어 이러한 점은 앞으로 시정되어야 할 것으로 생각된다.

이상에서 본바와 같이 大麥과 더불어 麥類一般에 關하여 品質向上과 良質品種의 生産面에 있어 研究 檢討되어야 할 것이 상당히 많음을 알수 있으며 米作에 있어서도 이러한 것이 檢討되어야 할 것 같다.

全炭水化合物 含量은 平均 79.2% 最高 87.9% 最低 64.8% (glucose로 환산)로서 品種間 差異가 크나 protein含量과는 有意性이 없는 否相關의 關係에 있다.

要 約

大麥主要品種 22개의 보리쌀 중 蛋白質 및 全炭水化合物 含量을 分析하고 栽培狀況의 年間趨勢와 關聯 檢討하였다. 粗蛋白含量(N×5.83)은 平均 8.6% 最高 15.39% 最小 6.06%이었고 약 1/3이 平均値 以上이었다.

粗蛋白 含量은 dye-binding capacity와 有意正相關 (r=0.82\*\*)을 보였으나 炭水化合物과는 有意性없는 否相關을 보였다. 京1號(15.39%), 關取崎 (12.42%) 및 寧越六角 (11.95%)의 세 품종만 高蛋白品種으로 볼 수 있으나 거의 栽培되지 않고 있다. 지난 10年間 大麥의 品種別 栽培面積比는 거의 變化가 없으며 粗蛋白含量 平均値 以上의 品種이 全大麥栽培面積의 약 50%를 차지하고 있으며 慶南大麥 89號는 蛋白質含量이 상당히 낮은 데도 不均하고 (6.76%) 8%의 面積을 차지하고 있다.

本實驗에 있어 試料를 提供하여준 農村振興廳 作物試驗場 田作物育種科의 河龍雄, 曹章煥 研究官에게 深甚한 謝意를 表하는 바이다.

## 文 獻

- 1) 農林部 農林統計年報 (1971).
- 2) IRRI: *A Report in "Cereal Chemistry"* (1968).
- 3) 김성곤, 이춘영, 박훈: 한국식품과학회지, 3, 101 (1971).
- 4) 이춘영, 김수일, 김성곤: 韓國農化學會誌, 12, 13 (1969).
- 5) 許文會, 李春寧, 崔振龍, 金秀一: 韓國作物學會誌, 7, 79(1969).
- 6) 趙載英, 尹永裕: 農事試驗研究報告 1, 23 (1958).
- 7) Mossberg, R.: *Agr. Hort. Gen.*, 24, 193 (1966).
- 8) Hagberg, A. and Karlsson, K. E.: *Proc. IAEA, Pannel on New Approaches to Breeding for Plant Protein Improvement*, p.17~28 (1969).
- 9) Park, H., Kim, Y. S. and Mok, S. K.: *J. Korean Agr. Chem. Soc.*, 14, 221 (1971).
- 10) 劉太鍾, 李東碩, 金榮洙, 權熾仁: 食品學實驗, 修學社 서울, p.65 (1971).
- 11) 朴俊奎, 金泳燮: 韓國土壤肥料學會誌, 2, 53 (1969).