

## 無發芽 麥芽의 糖組成에 關한 研究

辛 應 泰 · 金 昌 湜

東國大學校 食品工學科  
(1985년 7월 9일 접수)

## Study on the Sugar Composition of Non-germinated Malt

Eung-Tae Shin and Chang-Sik Kim

Department of Food Technology, Dong-guk University  
(Received, July 9, 1985)

### Abstract

This experiments was carried out to study the identification of sugar formation during malting period in non-germinated malts. The yields of non-germinated and germinated malts were 89.5% and 83.0%, respectively. The content of reducing sugar in non-germinated malts by acid and freezing treatment methods showed more increasing tendency during malting 4 days than standard method. Fructose, glucose, maltose in non-germinated malts (Malting 1) were identified by HPLC and its content were calculated as 3.9 mg/g, 52.1 mg/g, and 20.1 mg/g.

### 緒 論

보리는 生産面이나 價格面에서 볼 때 값싼 澱分質 資源으로서 많이 利用되고 있다. 보리의 加工利用에 關한 研究로는 大部分이 麥酒양조에 必要한 麥芽 製造方法에 集中되어 있고 이에 對해 많은 研究結果가 報告되었으며 自然的인 方法과 아울러 麥芽製造時 發芽 및 拔根을 억제하며 内部成分을 効率的으로 利用하기 위해 gibberellic acid(GA<sub>3</sub>)나 ammoniacal solution을 處理하는 方法이 시도되고 있다. GA<sub>3</sub>는 C<sub>19</sub>H<sub>22</sub>O<sub>6</sub>로서 大部分의 植物體內에 存在하며 이의 precursor는 kaurene이라는 diterpene으로<sup>1)</sup> 24時間 發芽시킨 곡립에서 GA<sub>3</sub>와 같은 物質이 0.1 mg/kg grain 存在하고<sup>2-6)</sup> GA에 依해 몇몇 加水分解酵素들은 합성 유도되며<sup>7,8)</sup> embryo中央에서 끝부분으로 endosperm이 연화되고 배반에 접하고 있는 조직에서는 ional 곡립의  $\alpha$ -amylase 농도가 높아진다.<sup>9)</sup> Malting 時 GA를 적용시키게 되면 soluble carbohydrate量과 malt의 hot water extract의 量이 많아지며<sup>10,11)</sup> tannic

acid에 依해 감소된 활성도 완전 회복되고<sup>12)</sup> 定 농도 10 ppm 處理時 미토콘드리아의 數가 많아진다고 하였다.<sup>13)</sup> 금번 著者等은 우리나라 産 大麥을 利用, 麥芽製造時 수반되는 손실(shoot와 root)을 줄이기 위한 시도중 一部로서 無發芽麥 芽製造試驗을 行한 바 있어 그 結果를 報告하는 바이다.

### 材料 및 方法

1. 供試材料: 本試驗에 使用된 大麥은 경기도 수 원産으로 선별하여 均一化 시킨 후 試料로 하였다.

### 2. 試驗方法

#### 1) 無發芽麥芽製造

供試된 均質大麥을 Fig. 1과 같은 麥芽製造工程 에 따라 製造하였으며 水浸時 水溫은 16°C, 發芽 溫度는 15~16°C로 조절하였고 發芽가 끝난 穉麥 是 麥酒麥製法에 따라 Fig. 2와 같은 과정을 거쳐

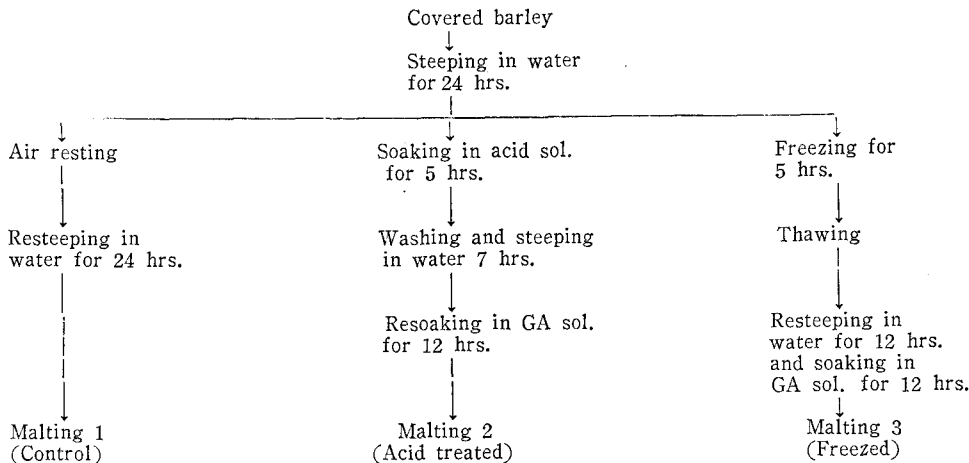


Fig. 1. Malting procedure of covered barley.

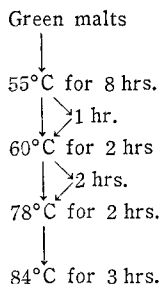


Fig. 2. Kilning conditions of green malts.

乾燥麥芽製品으로 하였다.

2) 還元糖量

Malting 期間中 糖生成을 확인하기 위한 方法으로 grain 20 粒을 mortar內에서 10 ml의 증류수를 加하고 grinding한 후 여과하여 얻어진 여액에 gluco-test用 paper를 침지 變色度를 檢査, 추정했으며 還元糖量은 Helson-Somogyi method로서 比色定量 하였다.

3) HPLC에 의한 糖分析

Malting 中 生成된 糖量은 HPLC로 定量하였고 이 때의 前處理와 HPLC condition은 Fig. 3. 및 Table 1에

Table 1. Operating conditions for HPLC

Instrument:	HPLC
Model :	Waters 244
Column :	U-Bondapak CH (Waters)
Solvent :	CH CN/H O, 85/5.
Flow rate :	1.5 ml/min.
Chart speed:	0.5 cm/min.
Detector :	RI 401×16.

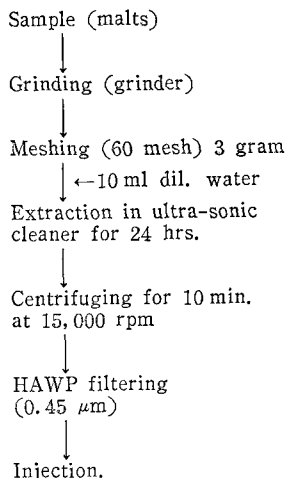


Fig. 3. Extraction procedure of sugars from the malts.

서와 같다.

結果 및 考察

1. 麥芽收率

本 試驗에 供試된 原料大麥은 初期千粒重이 32.15~32.77 이었으나 標準篩(No. 7)을 利用 選別한 結果 36.0~36.5 gram 으로 均質化 및 重量이 높아졌으며 이를 原料로 하여 얻어진 麥芽의 收率은 無發芽麥芽가 89.53%, 發芽麥芽는 83.0%로 나타나 無發芽麥芽에서 6.53%의 손실을 더 줄일 수 있는 것으로 나타났다.

2. Gluco-test paper에 의한 당확인

酸處理區(Malting 2)는 대조구(Malting 1)에 비해 發芽 4 일 까지는 糖生成이 빠름을 확인할 수 있었으며 一部 몇알에서 뿌리와 싹이 발현되었으나 확인시는 發芽와 發根이 없는 것을 골라 실시하였으며 그 結果는 Table 2와 같다. 還元糖量에서 Malting 2와 3 이 糖生成에서 대조구에 비해 初期 3日間은 더 빠른 것으로 나타나 gluco-test 結果와 일치함을 보여 주었으며 發芽 5 일 이후는 酸處理區와 凍結處理區 같이 대조구에 비해 비슷하거나 떨어지는 경향이였다.

3. 無發芽麥芽의 發芽期間中 糖變化

發芽에 들어가기전 浸麥(48時間 水浸)에 對한 糖 分析結果 fructose, glucose, maltose 등이 검출되었으 며 glucose가 18.9(mg/g), maltose가 6.27(mg/g) 로 나타났고 이들의 chromatogram은 Fig.4와 같다.

無發芽麥芽는 처리방법이 비교적 간단한 酸處理方 法에 따랐다. 즉 水浸이 끝난 浸麥(水分 40~43%) 을 6日間 溫度가 15~16°C, 濕度 80% 이상으로 유 지된 Humidity oven에서 處理하여 無發芽麥芽를 얻 어냈으며 發芽時日 別 糖生成 chromatogram은 Fig. 5, 6과 같다.

Fig.5 에서와 같이 24 時間 發芽시킨 麥芽역시 fructose, glucose, maltose 가 확인되었고 糖含量은 glu- cose가 29.1 mg/g, maltose가 17.37 mg/g으로서 신장 속도가 뚜렷하였다.

發芽 48~144 時間中 chromatogram에서 확인된 fructose, glucose, maltose의 含量은 Table 4 와 같다. Table 4에 나타난 바와 같이 glucose와 maltose 같이

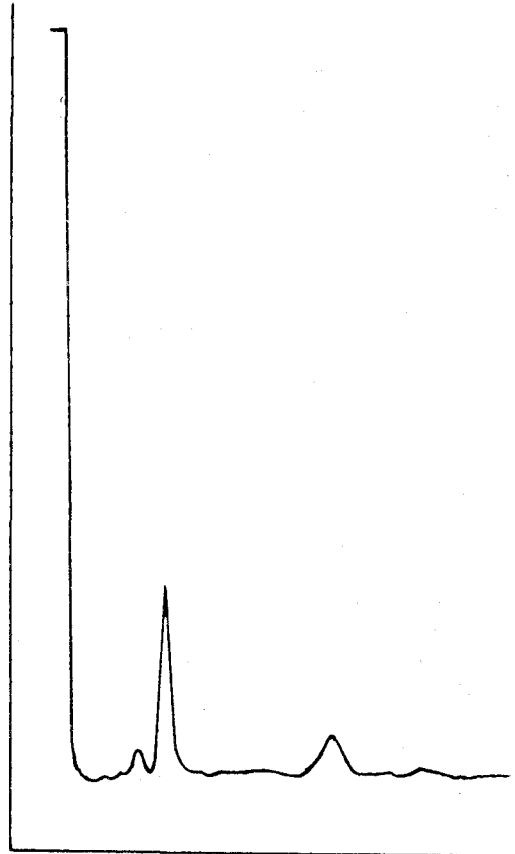


Fig. 4. Chromatogram of sugars in soaked barley.

상당량의 증가를 가져왔으며 fructose에서 初期 1.2 mg/g이던 것이 3.97 mg/g으로 약 3배 늘어났다. 따라서 無發芽麥芽를 製造하기 위하여 酸處理할 경

Table 2. The results of gluco-test

Days	24 hrs.	48 hrs.	72 hrs.	86 hrs.	120 hrs.
Malting 1	+	+	++	++	+++
Malting 2	+	++	+++	+++	+++
Malting 3	+	++	+++	+++	+++

Table 3. Reducing sugar contents of malt(%)

Treating	27 hrs.	48 hrs.	72 hrs.	96 hrs.	120 hrs.
Malting 1	0.1585	0.2299	0.6297	1.1500	2.2190
Malting 2	0.3197	0.4185	0.6501	1.2530	1.9665
Malting 3	0.3188	0.4560	0.7344	1.8584	2.0110

Malting 1: control, Malting 2: acid treated, Malting 3: freedzed.

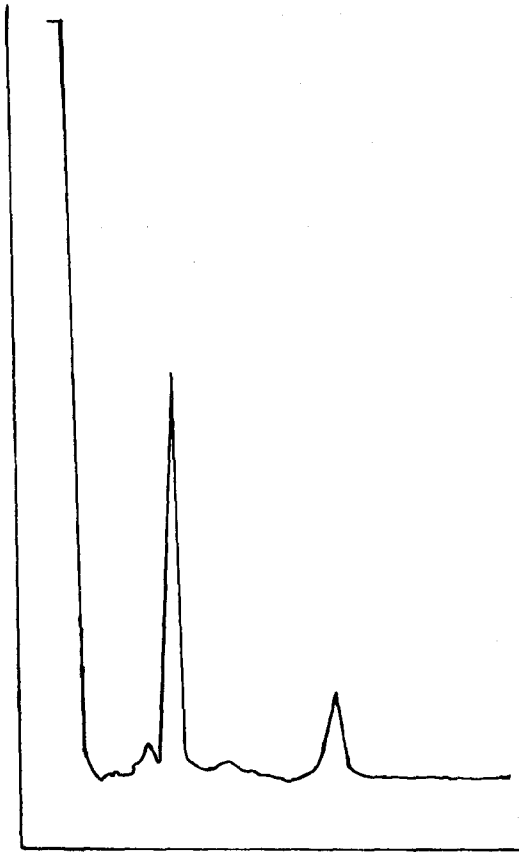


Fig. 5. Chromatogram of sugars in malts (24 hrs. malted)

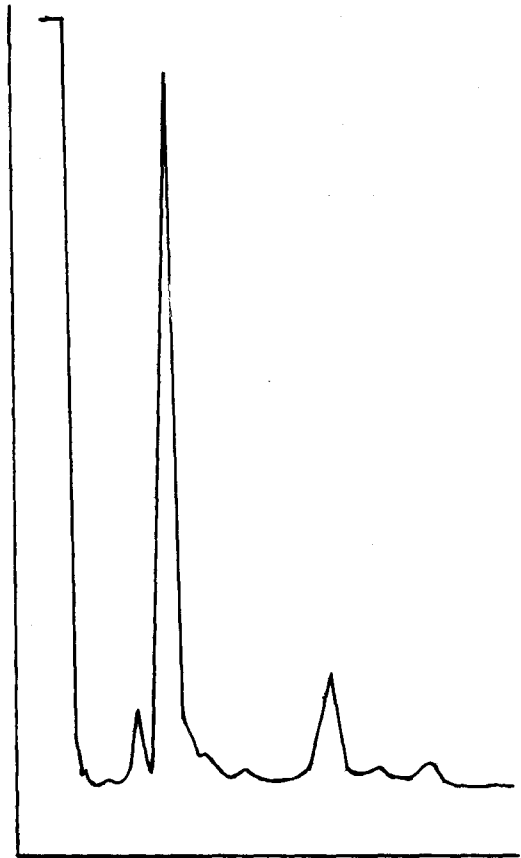


Fig. 6. Chromatogram of sugars in malts(144 hrs. malted)

우 發芽, 發根없이 糖의 含量이 뚜렷이 증가함을 확인할 수 있었다.

Table 4. Sugar contents of non-germinated malts (3 gram)

Malting hours	Fructose (mg)	Glucose (mg)	Maltose (mg)
After steeping	3.6	56.7	18.8
24 hrs.	3.8	87.3	52.1
48 hrs.	7.5	111.9	54.2
72 hrs.	10.6	126.9	56.1
96 hrs.	11.4	164.2	57.2
120 hrs.	11.5	149.3	59.6
144 hrs.	11.9	156.3	60.4

要 約

大麥을 利用하여 無發芽麥芽製造試驗을 실시하고 이의 糖組成을 확인한 結果 다음과 같이 요약된다.

1. 麥芽收率에서 無發芽麥芽는 89.53% 發芽麥芽는 83.0% 이었다.

2. 還元糖量에서 酸處理區, 凍結處理區 공히 發芽 4 일까지는 大조구를 능가하는 糖量의 증가를 가져왔으며 이는 gluco-test 결과와도 일치하였다.

3. 無發芽麥芽(酸處理區)의 HPLC에 의한 糖分析 結果 fructose, glucose, maltose 등이 검출되었고 이들의 含量은 3.9mg/g, 52.1mg/g, 20.1mg/g으로서 各各 初期에 比해 신장이 뚜렷한 것으로 나타났다.

文 獻

- Green, E. and M.R. Corcoran: *Plant Physiol.* 56. 801(1975)
- D.F. Jones, J. Macmillan and M. Radley: *Phytochemistry*, 2, 307(1936)
- Yomo, H.: *Hakko Kyokashii*, 494, 500(1960)

4. Sparrow, D.H.B.: *J. Int. Brew.*, **70**, 514 (1964)
5. Briggs, D.E.: *J. Int. Brew.*, **69**, 13(1963)
6. P.A. Brookes and P.A. Martin: *J. Inst. Brew.*, **81**(5), 357(1975)
7. Obata, J. and S. Hiroshi: *Plant and Cell Physiol.*, **17**, 63(1976)
8. Paleg, L.G.: *Ann. Rev. Plant Physiol.*, **16**, 291(1965)
9. Conrad E.C. and Fallick C.J.: *Brewer Dig.*, **49**, 72(1974)
10. I.C. Macwilliam and T. Reynolds: *J. Inst. Brew.*, **72**, 171(1966)
11. Clifford J. Pollard: *Plant Physiology*, **44**, 1227 (1969)
12. Kwon, Young Myung, Kyung Hee Min and Chin Bum Lee: *Korean J. Botany.*, **21**(1-4), 21(1978)
13. 林雄圭: 植物學會誌, **20**(1), 59(1977)