

## 窒素施肥에 따른 麥酒麥 品種간의 收量 및 品質反應에 관한 研究

河基庸 · 具滋玉 · 金容在

全南大學校 農科大學

### Yield and Malt Quality Responses of Two Malt Barley Cultivars to Application Levels of Nitrogen Fertilizer

Ha, K. Y., J. O. Guh, and Y. J. Kim

*Dept. of Agronomy, Chonnam National University, Kwangju, Korea*

#### ABSTRACT

The study was intended to know the responses of the nitrogen application levels (3, 6, 9, 12 and 15kg ai per 10<sup>3</sup>) to grain yield and quality of two-malting barley, Golden melon and Hyang mack in 1980.

There was investigated chlorophyll content, dry weight, heading, grain yield, yield components, contents of protein, fat and carbohydrate and activity of  $\beta$ -amylase and invertase. Nitrogen increment was effective to increase of number of grains per spike and number of spikes per unit area, increase of protein content and decrease of  $\beta$ -amylase activity, but it was not recognized the yield increase under the 12% protein content.

#### 緒 言

우리나라의 麥酒麥栽培는 1911년의 金海地方 試驗을 嚆矢로<sup>37)</sup> 하여 數次的 起伏를 보여왔으며 1974年 以後 急増한 輸入依存 때문에 國產 代替가 誘導되고 있다. 이로 인하여 1971年에 1,900ha에서 1,000 M/T의 原麥을 生産하던 것이 1979年에는 21,900 ha에서 約 55,664 M/T을 生産하는 水準에 이르고 있다.<sup>29)</sup>

이들 原麥은 그 生産比率를 보면 全南 36%, 慶南 34%, 濟州 30% 程度이며 이들 地域에서는 大麥의 生産 忌避現象과 大麥보다 相對的으로 有利한 收買 價格(約 30%) 때문에<sup>42)</sup> 畚裏作을 통한 冬閑期の 所得増大 作物로 有望視 되고 있다. 그러나 이제까지의 우리나라 麥酒麥 研究는 作物試驗場과 民間企業을 통한 導入 品種選拔과 品種 育成試驗으로서 主로 收量 및 收量構成要素를 對象形質로 研究가 되어 왔으며 그나마 研究件數도 많지 않은 實情에 있다.<sup>42)</sup>

反面 外國의 實情을 보면 麥芽의 利用은 오래전부터 糖原<sup>38)</sup> 및 釀造用으로 始作이 되었으며 最近에는 醱酵學의 體系를 成立시킨 契機가 되었다.<sup>37, 39, 42, 46)</sup> 그러나 아직은 醱酵工程의 評價基準이 完全히 究明되지 못하였고<sup>39)</sup>, 다만 低蛋白, 高炭水化物 및 胚의 活力(특히 糖化를 돕는) 즉, 關聯酵素의 活力이 높아야 되며 原料生産性이 높아야 한다는 程度의 假設을 一貫化하고 있는 實情이다.<sup>1, 16, 23, 25, 27, 38, 40, 43)</sup>

한편 麥酒麥의 境遇에는 대개의 品種들이 晩熟 · 長稈 · 倒伏性이면서 耐肥性이 弱하여 多收에 困難을 받고 있으며<sup>25, 27, 38)</sup> 分蘖次位가 작으면서 分蘖 · 出穂力이 높고 強勢分蘖을 해야 良質麥芽生産이 可能하지만<sup>27)</sup> 晩生으로서 4月의 異相氣溫에 遭遇하면 不稔이 増大되므로 減收를 하게 되는 地域의 制限性을 면하기 어렵다.<sup>27, 30)</sup> 桐山毅 等(1965)<sup>30)</sup>은 不稔이 憂慮되는 地域으로 平坦 大陸性 氣候條件을 들었고 또 한 不稔은 出穂遲延에 의하여 促進되므로 播種期를 可能한한 앞당기거나 밭 栽培보다 畚裏作으로 深耕

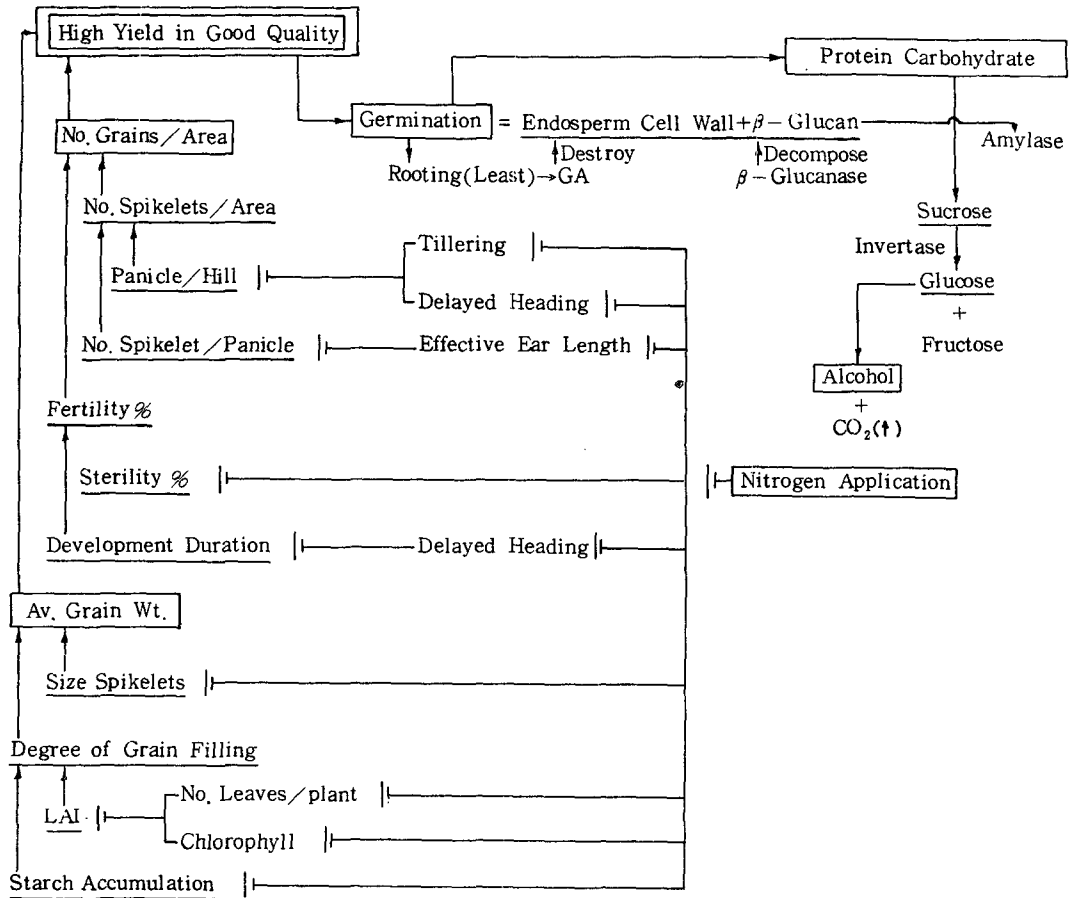


Fig. 1 Hypothetical diagram of yield formation paths and quality expression processes as affected by nitrogen fertilizer<sup>4, 14, 21, 28</sup>

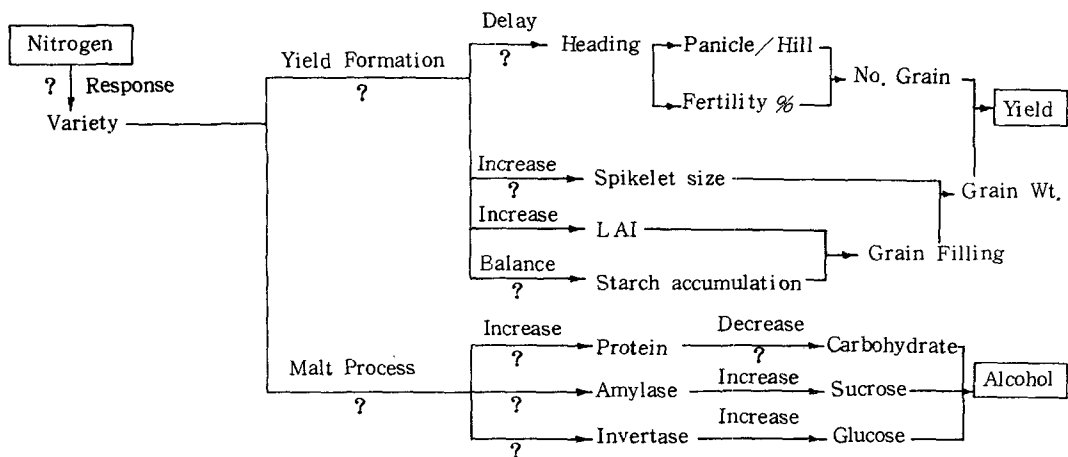


Fig. 2 Hypotheses in the Experiment<sup>41)</sup>

보다는 淺耕으로 多條播할 것을 主張하였다.

또 秋播의 境遇에는 4日의 冷害로 分蘖莖의 枯死 및 新生分蘖抑制가 增大될 可能性이 있으므로 春播하여 枯死分蘖莖 대신 新生分蘖 確報를 유도하면 低蛋白 多收의 可能性이 있다고 하였다.<sup>13)</sup> 반면에 原田 哲夫 等(1967)<sup>32)</sup>은 麥酒麥의 登熟過程 研究를 통하여 異常적인 品質 收量은 穗揃期後 35~40日傾 刈取收穫으로 期待된다고 하였다.

이는 畧과 質이 逆相關을 보이는 것은 아니며 어느 限界까지의 正相關 및 無關의 可能性이 있으므로 이를 최대한 利用할 수 있음을 시사한 것이다. Chowdhury 等(1973)<sup>16)</sup>도 이와 類似性 있는 結果를 發表하였으며 Hunter 等(1957)<sup>11)</sup>은 窒素施肥로 最初에도 數畧만 增大되고 어느 限界 以後에는 蛋白質 增大만 오는 現象을 發表하면서 最低 蛋白質 含量이면서 最大 數畧인 施肥水準이 存在할 수 있다고 하였다. 특히 出穗期의 炭素葉面施肥의 境遇에 이런 現象이 잘 反映되었다는 結果가 있었다.<sup>23)</sup> 類似한 研究 結果를 Maeleod(1975)은 秋播小麥으로<sup>17)</sup> Freg(1953)은 窒素多用만으로 證明한 바가 있다.<sup>12)</sup> 또 Atkins(1955) 等은 麥酒麥 品種間에도 이들과 類似한 結果가 있음을 認定하였다.<sup>25, 40)</sup>

한편, 麥酒麥의 評價에 있어서 麥芽蛋白 11~13% Malt extract value 72~76%의 것이 良質인 것으로 볼 때<sup>25)</sup> 栽培的으로 品種, 時期, 地域性을 가리게 됨은 물론이지만 窒素施肥 調節의 意味 또한 큰 것으로 研究되고 있다.<sup>25, 41, 43, 44, 45)</sup>

日本에서도<sup>44)</sup> 品質向上을 위한 N과 P의 重要性이 認定되고 있으며, 直接的으로는 N의 效果가 크고, P는 N과의 相互作用 效果를 만든다는 結論을 내고 있어서<sup>25)</sup> 中山은 麥酒麥의 施肥量을 N-P-K 各各 a當 0.6~0.8, 1.0~1.2, 0.7~0.9 kg으로, 瀧島은 0.9~1.4, 0.7~1.3, 1.1~1.4 kg으로 渡邊 曾根은 0.5~0.6, 0.5~0.6, 0.5~0.6 kg으로, 그리고 平野 等<sup>43)</sup>은 0.8~0.9, 0.7~0.8, 0.8 kg으로 主張한 바 있다.

반면에 N施肥는 數畧增大<sup>8, 13, 22, 43, 45)</sup> 대신에 品質 低下를 認定하지 않을 수 없다는 研究結果도 많다.<sup>8, 13, 22)</sup> 이에 대하여 平野 等(1970)<sup>43)</sup>은 N施肥 反應에 地域·時期·品種의 相互作用이 있기 때문에 境遇마다 다르게 反應된 것이라고 主張하였다. 遺傳 研究 面에서도 Rutger(1966) 等은<sup>26)</sup> 麥酒麥의 數畧特性이 遺傳力보다도 環境力에 기인된다고 하였고 Mizean(1977) 等은 品質特性인 蛋白質含量이 주로 遺

傳的으로 結定된다고 하였다.<sup>20)</sup>

그 외에 窒素施肥에 따른 麥類의 品質影響과 關聯 研究가 많아서<sup>41)</sup> 春化效果<sup>15)</sup>, 出穗影響<sup>31)</sup>, 花成關係<sup>32)</sup>, NR(Nitrate-Reductase)機作<sup>5, 6, 7, 9, 10, 19)</sup> 登熟過程의 物質蓄積과 相互關係<sup>6, 35)</sup> 等에 대한 研究가 進前되고 있다.

특히 Dekard 等(1977)<sup>10)</sup>은 N追肥에 따른 NR의 役割과 種實蛋白數畧 關係를 回歸追跡한 바도 있다.

以上の 研究結果를 綜合 解釋하면 麥酒麥의 多數는 面積當 粒數와 登熟量의 上昇效果로 獲得되고 良質은 種實內的 炭水化物 糖化 및 分解에 의한 Alcohol 醱酵結果로 獲得된다고 볼 수 있다. 따라서 本試驗은 窒素施肥로 分蘖數와 出穗, 穗長, 念實率의 變化가 유기되어 面積當 粒數가 달라지고, 株當葉數, 葉綠素含量 및 畧分蓄積機能의 變化가 유기되어 平均 粒重의 差異가 생길 것으로 豫想하였다. 反面, 그림 1에서와 같이 種實內的 蛋白質과 炭水化物의 Maternal effect에 의한 이들 含量結定과 그 後의 Amylase 및 Invertase 活性差異에 기인된 Sucrose 및 Glucose 含量變化 差異가 있을 것으로 豫想하였다. 따라서 本試驗은 그림 2에서와 같은 一聯의 窒素施肥反應差를 究明하기 위하여 出穗遲延程度, 粒角 크기 程度 畧分蓄積均衡 等を 調査하였고 Amylase活性 Invertase活性 測定과 種實成分 分析을 並行하였으며, 이들 調査를 통하여 窒素施肥量에 따른 麥酒麥 品種의 數畧特性과 品質形成을 關聯 解析하고자 試圖하였다.

## 材料 및 方法

本試驗은 두 麥酒麥 品種 Golden Melon과 香麥을 供試하여 1979年 10月부터 80年 6月사이에 光州市 所在의 全南大學校 農科大學 圃場에서 遂行되었다. 播種量은 10 a當 15 l였으며 畦幅과 播幅을 40 × 18 cm로 條播하였다.

播種日은 1979年 10月 25日이고 施肥量은 10 a當 磷酸과 加里를 成分量으로 各各 8, 6 kg으로 基肥 處理하였으며 窒素 施肥量은 10 a當 3, 6, 9, 12 및 15 kg a.i로 處理가 되도록 計算하여 其中 1/3은 基肥로 나머지 2/3는 追肥로 施用하였다. 試驗區 配置는 品種을 主區, 窒素 施肥量을 細區로 하는 3反復의 分割區 配置法으로 하였으며 區當 面積은 16.5 m<sup>2</sup>(약 5 坪)이었다. 其他의 栽培管理는 全南 農村振興院의 標準法에 準하였으며 1980年 4月中의 2회에 걸친 低

溫 以外에는 順調로운 氣象條件 속에서 進行되었다.

處理에 따른 生育·成熟 및 收量性和 品質面의 調査를 爲하여 1979年 12月 1日에 各處理區 中央의 位置로부터 比較의 立苗가 均一한 18 × 18 cm의 quadrat를 임의로 설치 標識하고 이들에 對한 草長, 分蘗數를 1980年 3月 1日부터 매주 間隔으로 調査하였으며 同一 quadrat 內의 出穗進展과 出穗始에 quadrat 外의 標本을 試料로 하여 葉綠素 含量을 調査하였다.

또한 標試된 作物標本을 全部 收穫하여 藁重·穗長·稈長과 粗藁比率·有效莖率·收量 및 收量 構成要素를 調査하고 여기에서 얻어진 種實을 試料로 使用하여 化學的 組成과 酵素 分析을 하였다.

### 〈分析法〉

蛋白質 含量; Micro-Kjeldahl 法에 의하여 窒素係數 5.83을 곱하여 粗蛋白質量을 算出하였다.<sup>14)</sup> 脂肪 含量; Fehr et al.<sup>11,14)</sup> 法에 의하여 N<sub>2</sub> GAS 充填 條件下에서 mortar로 갈아 Hexane 으로 抽出하고 遠心分離하여 精製 定量하였다.

灰分·水分 含量; AOAC<sup>2)</sup> 法에 의하여 定量하였다. 炭水化物 含量; 試料 乾物重을 100으로 하여 蛋白質·脂肪·灰分·水分 含量을 減하여 구했다.<sup>14)</sup> 葉綠素 含量; MACKINNEY<sup>36)</sup> 法에 의하여 85% 아세톤으로 냉장고에서 1週日 放置한 후 80% Aceton으로 稀釋하여 spectrophoto meter 645, 663, 750 nm에서 測定하여 算出하였다.

β-amylase 및 Invertase; 試料에 蒸溜水를 加하여 冷却 磨碎하고 濾過遠沈시켜 透析하는 峇崎榮一郎等(1976)<sup>28)</sup>의 粗酵素液 調製法과 0.2

% Soluble Starch 또는 2% Sucrose 液을 使用하여 還元糖을 Dinitro salicylic acid로 調製 測定하는 Linsday(1973)<sup>21)</sup>의 Colorimetric method에 準하였다.

統計分析; 서울大學校 農科大學 電算室에서 使用하는 LISA program에 依하여 全南大學校 Fortran 3000 電算機로 計算하였다.

## 試驗 結果

### 1. 生育反應

窒素 施肥量 差異에 따른 立苗率·草長·分蘗數의 進展變異 樣相은 有意差를 認定할 수 없었으며, 이들 特性은 品種間에만 高度의 有意差를 나타내었다. 그러나 收穫期의 稈長·穗長 및 藁重은 다음 表 1에서와 같이 處理에 따른 反應差를 나타내었다.

Table 1. Variations of F values in growth traits.

Factors	Culm Length	Spike Length	Straw yield
Cultivar (A)	131.38**	48.76**	4.07
Nitrogen (B)	1.35	14.70**	5.10**
Interaction (A×B)	1.80	3.30*	0.68

即 稈長은 品種間에 穗長은 品種, 窒素 施肥量 및 品種×窒素 施肥量의 相互作用 모두에서 最少 有意差를 보였으며 藁重의 境遇에는 오히려 品種間 反應差가 없었고 窒素 施肥量에 따른 反應이 認定되었다.

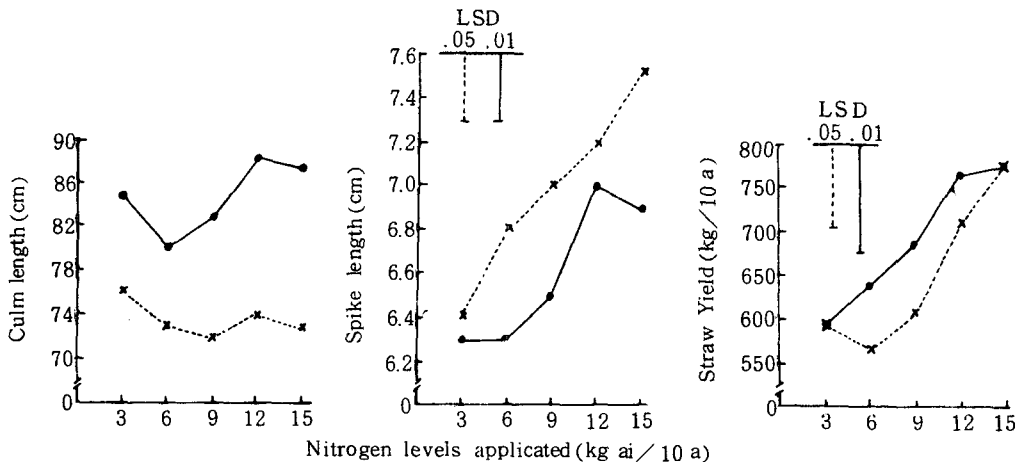


Fig. 3. Variation in growth traits as affected by different application levels of nitrogen fertilizer.

————: Golden Melon, - - - - -: Hyang Maek.

窒素 施肥量에 따른 이들 形質의 變異 樣相은 그림 3에서와 같이 稈長은 Golden Melon의 경우 6 kg ai/10a부터 增加하는 傾向이지만 香麥은 一定한 傾向이 없어서, 이들 窒素 施肥量과 品種別 稈長의 兩者關係를 單純 相關係數로 分析한 結果 相關度( $r$ )는 Golden Melon이  $r=0.294^*$ , 香麥이  $r=-0.173^{NS}$ 를 나타내었다.

反面에 穗長은 두 品種 모두 窒素 施肥量에 따라 增加하는 傾向이었고 香麥보다 Golden Melon의 增加 反應이 緩慢하였으며, 이에 따라서 窒素 增施에 따른 增加의 相關係數도 香麥은  $r=0.826^{**}$ , Golden Melon은  $r=0.712^{**}$ 이었다.

**Table 2.** Variations of simple correlation coefficients between nitrogen levels and growth traits.

Cultivar	Culm Length	Spike Length	Straw Yield
Golden Melon	0.294*	0.712**	0.538**
Hyang Maek	-0.173	0.826**	0.562**

또 藥重은 生育期間中の 乾物重 生産量을 代表하는 形質로서 窒素 增施의 效果가 두 品種 共히 뚜렷하게 나타났으나 Golden Melon은 12 kg ai/10a 以上에서, 香麥은 9 kg ai/10a 以下에서 屯한 反應을 보였다. 두 品種의 增施에 따른 藥重 增大의 相關係數는 各各

$r=0.538^{**}$ 과  $r=0.562^{**}$ 로서 高度의 正相關을 認定할 수 있었다.

## 2. 出穗進展

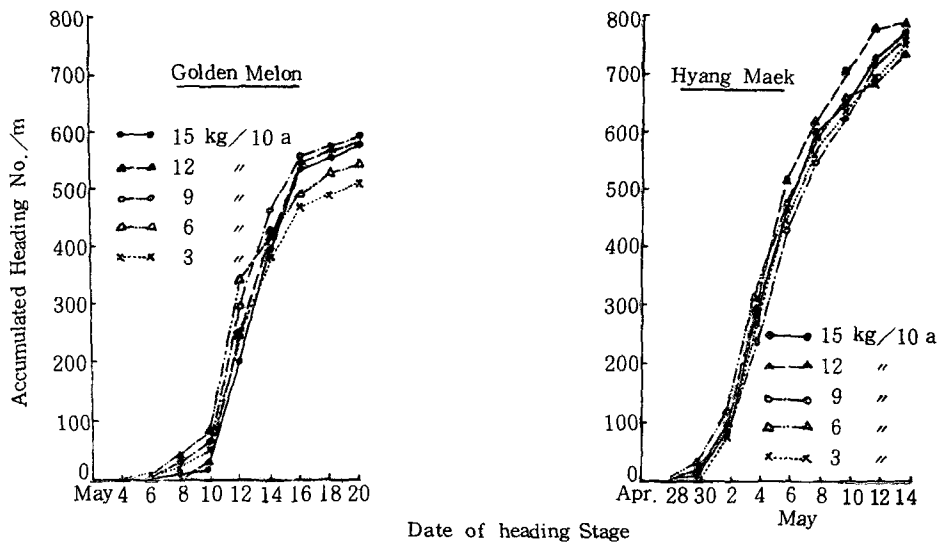
出穗始는 香麥이 Golden Melon보다 約 一週日 程度 相對的으로 빨라 香麥은 4月 28日부터, Golden Melon은 5月 6日부터 始作되어 各各 5月 14日과 5月 20日에 끝나서 香麥이 早生 特性을 보였다. 窒素 增施에 따른 出穗速度의 反應差는 認定되지 않았으나 總出穗 莖數는 香麥이  $m^2$ 當 20개 程度 많았고, 各 品種 共히 增肥할수록 많아지는 傾向이었다.

出穗時期別 出穗 傾向은, Golden Melon의 境遇, 10a當 12kg N 施肥水準까지 處理間에 類似하였으나 多肥區인 15kg N水準에서는 最大出穗(中心傾向)가 緩慢하고 늦어졌으며 出穗分散(分布傾向)이 커지는 傾向이었다.

그러나 香麥은 出穗始부터 5月 4日頃까지 일제히 出穗가 增加하나 出穗 最盛期가 不均一하고 出穗 終了 現象이 特히 窒素 增施에 따라 不明確한 變異를 보였다.

## 3. 有效分蘗 및 成熟

有效莖 比率과 成熟日數에 따른 變異를 보면 有意的 變異가 認定되었다. 그러나 이들 兩 特性에 影響을 크게 미치는 要因은 品種 自體의 特性이었으며 窒素



**Fig. 4.** Development of accumulated heading No./m quadrat as affected by different application levels of nitrogen fertilizer.

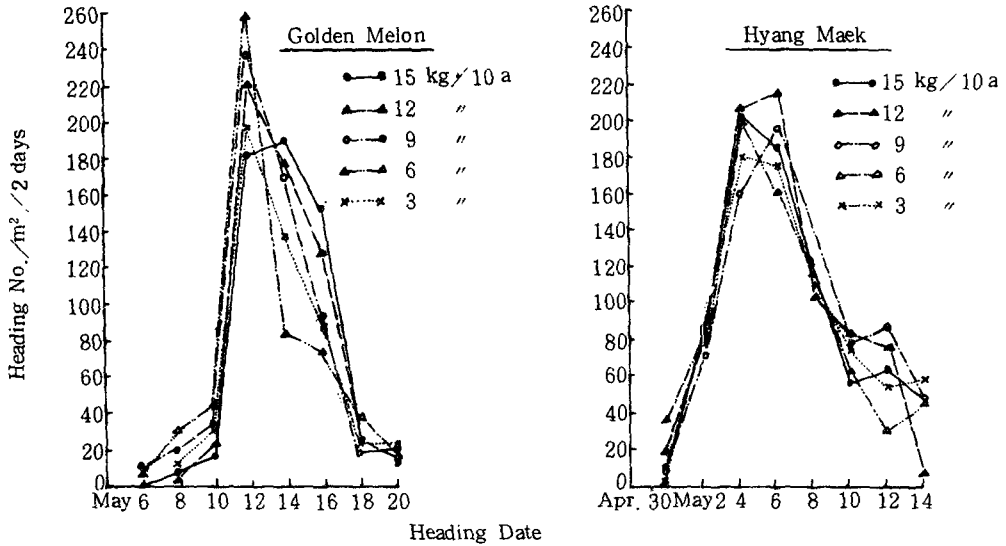


Fig. 5. Development of heading No./1m quadrat/2 days as affected by different application levels of nitrogen fertilizer.

施肥量 및 品種과 窒素 施肥量の 相互作用에 있어서도 統計的인 有意성이 認定되었다.

窒素 增施에 따른 이들 形質들의 變異 樣相은 有效 莖率의 境遇 Golden Melon은 增肥할수록 민감한 減少의 傾向을 보이나 香麥은 9 kg ai/10a 水準에서 減少하는 傾向을 보였다.

窒素量과 有效莖率의 相關係數 算出 結果 Golden Melon은  $r = -0.783^{**}$ , 香麥은  $r = -0.729^{**}$ 로서 兩 品種 共히 高度의 逆相關을 나타내었다.

反面에 成熟日數는 兩品種 共히 窒素 增施에 따라 길어지는 樣相을 보이고 있었는데 그 傾向은 9 kg ai

Table 3. Variations of F values in effective stem ratios and Maturing periods.

Factors	Effective stem ratio	Maturing period
Cultivar (A)	118.06**	426.31**
Nitrogen (B)	14.26**	23.30**
Interaction (A×B)	2.63*	5.52**

/10a 以上の 水準에서 顯著하였다.

窒素 施肥量과 이들 形質間的 相關分析 結果 Golden Melon은  $r = 0.832^{**}$ , 香麥은  $r = 0.792^{**}$ 로서

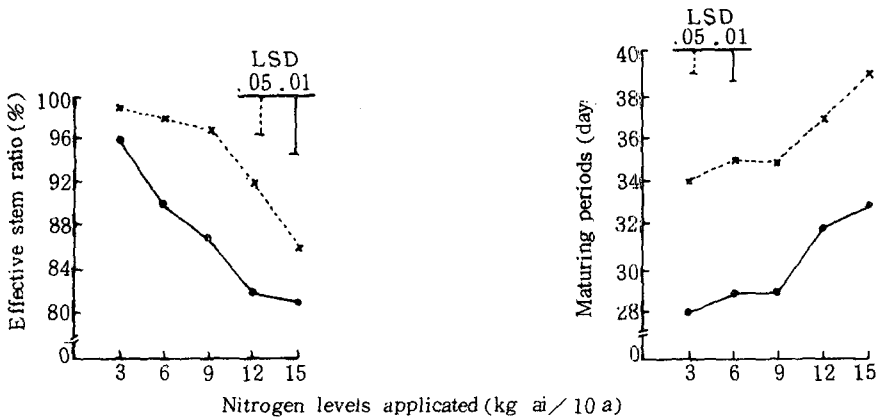


Fig. 6. Variations in effective stem ratio (%) and maturing periods (days) as affected by different application levels of nitrogen fertilizer.

—: Golden Melon, - - - - -: Hyang Maek.

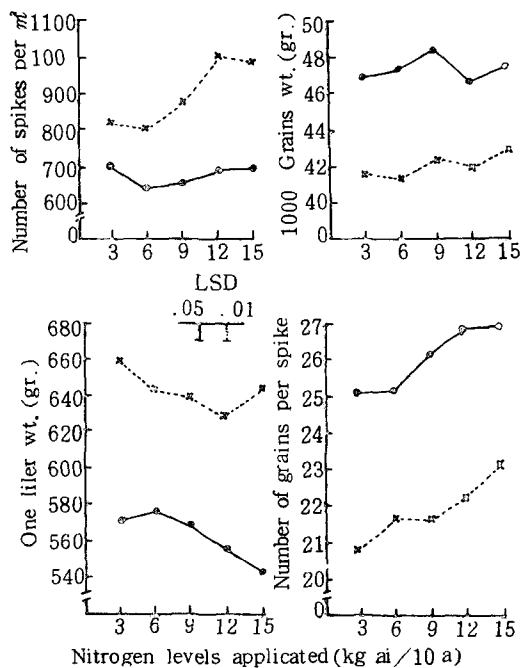
**Table 4.** Variations of simple correlation coefficients between nitrogen levels and effective stem ratios, and maturing periods.

Cultivars	Effective stemratio	Maturing period
Golden Melon	-0.783**	0.832**
Hyang Maek	-0.729**	0.792**

**Table 5.** Variations of F values in yield components.

Factors	Spike/area	Grains/spike	Grains wt.	Liter wt.
Cultivar (A)	84.77**	417.8**	137.45**	1557.65**
Nitrogen (B)	1.62	9.49**	0.85	7.85**
Interaction (A×B)	2.28	1.34	0.51	6.75**

般的으로 品種 自體의 特性에 起因된 變異가 큰 傾向이 있으며 窒素 增施에 따른 有意的 反應은 穗當粒數



**Fig. 7.** Variations in yield components as affected by different application levels of nitrogen fertilizer. —: Goldenmelon,---:Hyang Maek

**Table 6.** Variations of simple correlation coefficients between nitrogen levels and yield components.

Cultivars	Spike/area	Grains/spike	Grains wt.	Liter wt.
Golden Melon	0.048	0.730**	0.034	-0.694**
Hyang Maek	0.494**	0.691**	0.038	-0.475**

두 品種 모두에서 高度의 正相關을 認定할 수 있었다.

#### 4. 收量 構成要素

本試驗은 條播된 것으로서 單位 面積當 莖數와 穗數, 穗當粒數와 千粒重을 調査하였다.

이들 形質에 對한 各處理 要因間의 效果를 보면 -

에 局限하여 認定되었고 品種×窒素의 相互作用 效果는 認定되지 않았다.

그러나 穗重은 品種 自體의 確實한 特性差 外에도 窒素 施肥量의 效果가 有意的으로 認定되었고 品種과 窒素의 相互作用 效果도 認定되었다. 이들 變異樣相과 相互關係를 그림으로 보면(그림 7 參照) 單位面積當 穗數는 香麥의 境遇 窒素 增施에 따라 增加하며 Golden Melon은 變異를 보이지 않는 傾向으로 나타나고, 統計分析 結果 品種 差異만 認定되었다. 그러나 穗當粒數의 境遇에는 品種間 差異와 窒素 施肥量 差異가 모두 高度로 有意的이었음이 認定되었다.

反面 1000粒重은 品種間의 差異만 認定되었고 窒素 施肥量에 따른 一定한 變異 傾向은 나타나지 않았다. 또 穗重은 種質의 크기에 따라 左右되는 要因으로서 두 品種 共히 窒素 增施로 減少하는 傾向이었지만 品種間에는 絶對水準의 差異와 함께 Golden Melon은 6 kg ai/10 a 以上 多肥水準에서 香麥은 12 kg ai/10 a 以下 少肥水準에서 敏感한 反應差를 보였다. 이는 前者 穗當 粒數의 變異와는 逆現象을 보인 것이다.

이들 窒素 施肥量에 따른 收量 構成 要素들의 成立關係를 單純 相關係數로 나누어 分析해 보면 다음 表 6과 같다.

窒素 增施 效果가 Golden Melon의 境遇에는 穗當粒數와 高度의 正相關을 보였고( $r = 0.730^{**}$ ) 香麥

의 境遇에는 面積當 穗數와 ( $r=0.494^{**}$ ) 穗當粒數 ( $r=0.691^{**}$ )의 두 要素가 각각 고도의 正相關을 보였다. 反面에 窒素와 粒重間에는 兩品種 共히 有意性이 없었으며 種實의  $\phi$ 重은 高度의 逆相關을 보여서 Golden Melon은  $r=-0.694^{**}$ , 香麥은  $r=-0.475^{**}$ 의 相關을 나타내었다.

### 5. 收量性

表 7에서 보는 바와 같이 品種間 收量에 差異가 認定되지 않았고 兩品種 共히 窒素 施肥量 增加에 따른 有意的 增加의 傾向이 있었으며 品種과 窒素의 相互作用 效果는 認定되지 않았다.

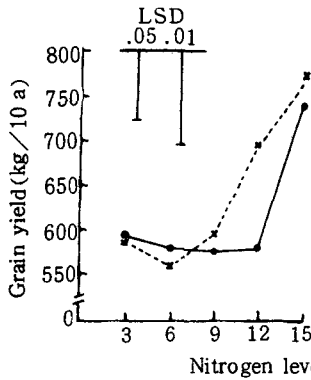


Table 7. Variations of F values in yields.

Factors	Grain yield	Yield/Straw wt.
Cultivar (A)	3.17	19.99**
Nitrogen (B)	7.43**	1.32
Interaction (A×B)	2.17	2.85*

反面에 租粟比率의 成立은 收量성과 逆의 境向을 보였다. 즉 租粟比率는 窒素 增施의 影響이 없었던 反面 品種 特性差와 品種×窒素의 相互作用에서 統計的으로 有意性을 나타내었다.

이들 形質의 變異 樣相은 그림 8에서와 같이 租粟比率의 境遇 香麥은 窒素 施肥에 따른 變異가 적

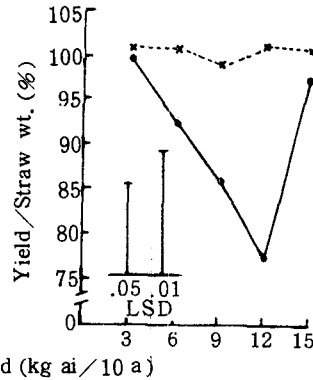


Fig. 8. Variations in grain yields and yield/straw ratios as affected by different application levels of nitrogen fertilizer.

—: Golden Melon, - - - -: Hyang Maek.

었으나 Golden Melon은 一定한 傾向을 나타내지 않았고 이에 따라서 品種, 品種×窒素 施肥量의 相互作用 效果가 있는 것으로 表現이 되었다. 類似한 境遇가 收量面에서도 測定되었다.

즉 香麥은 窒素 增施에 따른 增收 傾向이 나타났으나 Golden Melon은 12 kg ai/10a까지 거의 變異가 없이 平坦한 反應을 나타내다가 15 kg ai/10a에서 急増한 現象을 보였다.

窒素 施肥量에 따른 收量의 相關關係는 Golden

Table 8. Variations of simple correlation coefficients between nitrogen levels and grain yields and yield/straw ratios.

Cultivars	Yield	Yield/Straw wt.
Golden Melon	0.428**	-0.193
Hyang Maek	0.494**	0.012

Melon이  $r=0.428^{**}$ , 香麥이  $r=0.494^{**}$ 로 兩品種 共히 對等한 關係였다. 또한 租粟比率에 있어서도 Golden Melon이  $r=-0.193$ , 香麥이  $r=0.012$ 로서 有意差가 認定되지 않는 點에서는 비슷하였다.

### 6. 種實의 成分 組成

種實의 主成分을 炭水化物·蛋白質·脂肪·灰分 및 水分으로 볼 때, 特히 麥酒麥의 境遇에는 이미 麥芽 用途를 爲하여 品種 特性을 固定시켜 왔기 때문에 이들 主成分의 品種別 變異는 크지 않다.<sup>20)</sup> 本 試驗에서도 品種 效果가 認定되는 形質은 灰分과 水分이었으며 窒素 施肥量에 따라 모든 成分의 組成이 有意的인 變化를 나타냈고, 특히 蛋白質·脂肪 및 炭水化物 組成에서는 品種과 窒素의 相互作用 效果까지 認定되었다.

즉 Golden Melon에서는 窒素 施肥量이 增加됨에



Table 9. Variations of F values in chemical components of grains.

Factors	Carbohydrate	Protein	Fat	Ash	Water
Cultivar (A)	3.778	13.367	9.689	44.875*	205.556**
Nitrogen (B)	39.908**	94.602**	5.663**	3.508*	10.476**
Interaction (A×B)	7.862**	4.703*	6.778**	3.978*	2.667

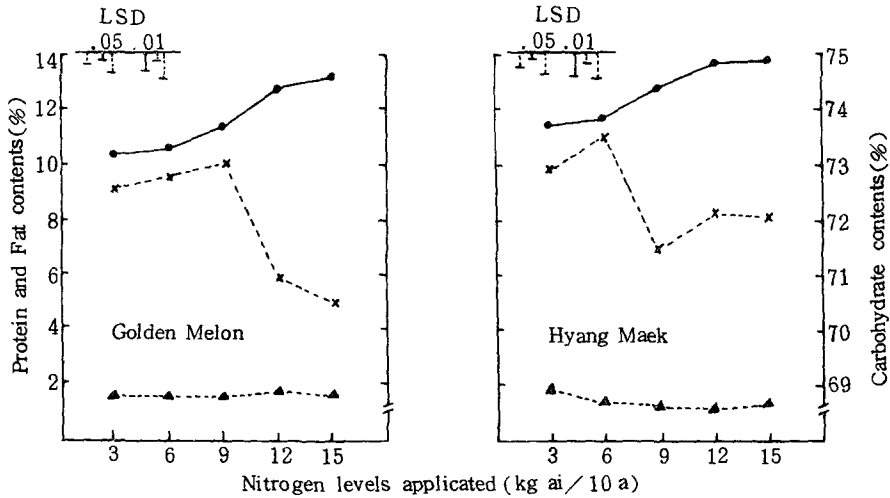


Fig. 9. Variations in grain chemical components of two malt-barley cultivars affected by different application levels of nitrogen fertilizer.

—: Protein, - - - - -: Carbohydrate, ·····: Fat.

따라서 주로 炭水化合物이 減少되는 反面에 蛋白質이 增加되는 傾向이었고 香麥에서는 炭水化合物과 脂肪이 減少되는 反面에 蛋白質이 增加되는 傾向이었다.

다시 窒素 增施에 따른 이들 成分 含量의 變異樣 相을 單純 相關係數로 分析한 結果 다음 表 10 과 같았다.

Table 10. Variations of simple correlation coefficients between nitrogen levels and grain chemical components of respective cultivar.

Cultivars	Carbohydrate	Protein	Fat	Ash	Water
Golden Melon	-0.765**	0.928**	0.341	-0.442	-0.136
Hyang Maek	-0.579*	0.917**	-0.700**	-0.170	-0.674**

### 7. 酵素 活性

麥芽의 品質을 左右하는 關聯 酵素들은 많이 있지만 麥芽의 糖化에 關係하는  $\beta$ -Amylase와 Invertase 活性만을 中心으로 살펴보면  $\beta$ -Amylase의 경우 品種 自體의 特性, 窒素 施肥量 및 이들 兩者의 相互作用 效果가 高度로 有意的임이 認定되었으며, 反面에 Invertase는 品種과 窒素 各各의 效果만 認定되고 相互作用 效果는 認定되지 않았다.

이들 酵素 活性度의 窒素 增施量에 따른 變異 樣相

을 보면, 두 品種 共히  $\beta$ -Amylase는 高度의 逆相關( $r = -0.797**$ 과  $r = -0.679**$ )을 보이는 反面

Table 11. Variations of F values in enzyme contents.

Factors	$\beta$ -Amylase	Invertase
Cultivar (A)	27.502*	53.064**
Nitrogen (B)	9.645**	11.779**
Interaction (A×B)	10.089**	2.007

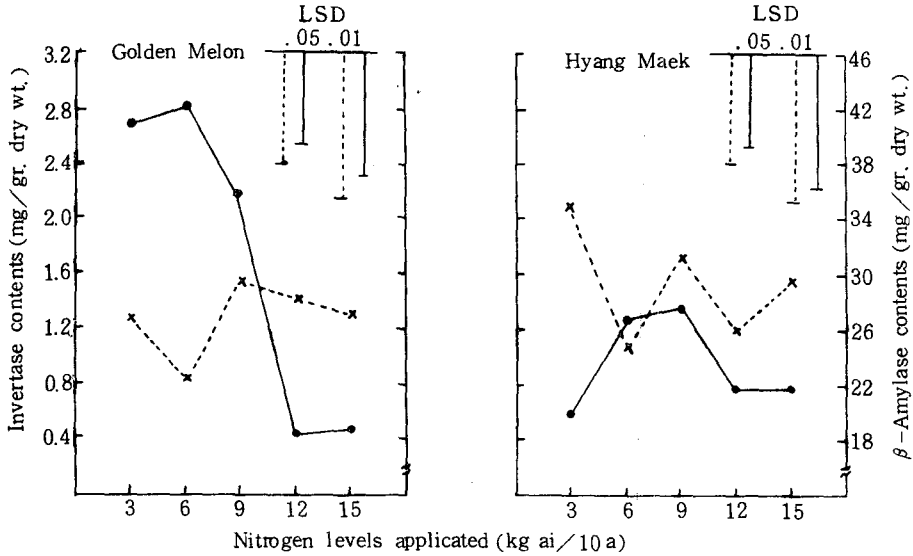


Fig. 10. Variations in enzyme contents (vitality) of two malt-barley cultivars as affected by different application levels of nitrogen fertilizer.

—:  $\beta$ -Amylase    - - - - - : Invertase

Table 12. Variations of simple correlation coefficients between nitrogen levels and enzyme contents of respective cultivar.

Cultivars	$\beta$ -Amylase	Invertase
Golden Melon	-0.797**	0.182
Hyang Maek	-0.679**	-0.329

Invertase는品種間에一定한傾向을보이지않았고( $r=0.182^{NS}$ 와 $r=-0.329^{NS}$ )有意性도認定되지않았다.

即,窒素施肥量이增加함에따라서麥芽의糖化에關與하는 $\beta$ -Amylase는兩品種에서共히減少되는影響을받지만Invertase는有意的인影響을받지않은것으로나타났다.

## 考 察

作物栽培에서는一般的으로窒素施用量을增大시켜야作物的生育를促進시키고또收量の增大를期할수있으나麥酒麥의경우에는種實内の蛋白質含量이낮고相對的으로炭水化物的含量이 높아야良質의麥芽를生産한다.<sup>1, 16, 23, 25, 27, 38, 40, 43</sup> 즉,窒素는生育과收量を增大시키지만蛋白質의構成源으로

作用하기 때문에麥酒麥의栽培에있어서는그使用에많은制限이따르게된다.<sup>35, 39</sup>

### 1. 生育反應

本試驗의 경우生産量을 뜻하는草長(附表1參照)莖數(附表2參照)乾物重(附表3參照) 및葉中葉綠素含量(附表4參照)의變異를經時的으로測定한結果窒素增施의效果는兩品種共히分蘖莖數增大와乾物重增大에寄與하고있음을알수있었으며Chlorophyll含量增加는香麥보다Golden Melon이보다有意的인임을알수있었다.

이는Yoshio 등의結論<sup>24</sup>)에依하면供試品種을栽培할境遇良質多收에問題點과展望이모두發生可能性이있음을뜻하는것으로解析된다.그러나稈長 및收穫期乾物重의增大가窒素增施 및品種×窒素增施의相互作用效果에起因할수있음은窒素施肥에따른多收의可能性이있음을뜻한다.反面이들生育反應은Golden Melon보다香麥이多肥條件에서鋭敏한反應을보이므로發展的인檢討의餘地가많은것으로判斷된다.

### 2. 出穗進展

出穗가빠른것은強勢分蘖에서 비롯되며,良質多收의要件이라고한다.<sup>24, 27, 30</sup> 이는不稔을막고充

實한 登熟의 餘地가 있기 때문인데<sup>27)</sup> 本 試驗에서는 香麥이 Golden Melon보다 出穗始와 出穗終이 모두 1週日 程度 빠른 有望性을 보이고 있다. 또한 出穗 期間은 두 品種 모두 비슷한 傾向이지만 Golden Melon은 窒素 施肥量이 增加함에 따라서 遲延 出穗가 많아지는 傾向이므로 稔實 및 登熟의 不良化가 誘起될 것으로 料된다.<sup>13,30)</sup> 反面에 香麥은 窒素 增 施로 出穗 終了 現象이 不明確한 程度의 新生 出穗가 認定되는데 이는 最大出穗 以後의 遲延出穗와 體內的 窒素 利用으로 오히려 低蛋白化에 도움이 될 것으로<sup>15)</sup> 判斷이 된다.

### 3. 有效 分蘖 및 成熟

窒素 增施로 分蘖數는 增大하지만 有效率은 品種 自體 特性을 強하게 보이고 있으며 이들 特性은 香麥보다 Golden Melon이 보다 낮은 窒素 施肥水準 부터 敏感한 減少 傾向을 나타내므로 問題가 된다.

反面에 두 供試品種 모두가 窒素 增施에 따라 成熟 日數가 遲延되고 있는데 이는 原田哲夫 等の 試驗 結果<sup>33)</sup>와 같이 蛋白質 增加보다 澱分價의 成立이 먼저 形成되므로 成熟遲延에 따른 蛋白質 含量 增加 現象이 附隨될 수 있다. 따라서 多肥에서의 成熟遲延이 될 경우 粗蛋白含量의 第二次 增加(出穗後 40日) 以前에 刈取收穫할 것을 再檢討할 必要가 있다.

### 4. 收量 構成 要素

Macleod 等<sup>17)</sup>은 窒素增施를 通하여 蛋白質 含量의 增加 없이 小麥의 收量만을 33% 增大시켰으며 類似한 結果를 Freg 等<sup>12)</sup>, Atkins 等<sup>25)</sup>도 밝힘으로써 Hunter 等<sup>1)</sup>과 함께 窒素 增施로 最大 收量까지는 蛋白質의 增加 없이 收量 즉 收量 構成 要素들의 向上만을 誘導할 수 있다는 假說을 주장하였다. 그러나 本 研究에서는 收量構成 要素들의 增減이 大部分 品種 性性으로 固定되는 傾向이었으며 窒素增施에 基因되는 收量性 向上은 穗當粒數에 局限되고 있었다. 다만 香麥은 面積當穗數의 增加 傾向을 보임으로서 窒素 增施의 效果를 크게 確保할 수 있는 潜在性이 있는 것으로 判斷되었다.

또 兩 品種 共히 品種과 窒素의 相互作用이 窒素 6~9kg ai/10a의 水準에서 나타나고 있는 것으로 보아 穗當粒數의 增加를 爲한 適正 施用の 水準은 9 kg ai/10a 以上에 있음을 알 수 있다. 一般의 他麥類는 窒素增施에 따른 增收效果가 單位面積當

穗數 增加에 基因한다고 볼 때 本 麥酒麥試驗과는 相 異한 것으로 보인다. 그러나 Sadaphal 等<sup>23)</sup>의 주장과도 같이 出穗期의 窒素追肥로 尿素를 葉面施肥 함으로 서 穗當 粒數와 1000粒重을 增大시키는 것이 最善의 多收穫을 可能케 한다는데 一致하는 傾向이었다.

### 5. 收 量 性

作物의 收量은 各 收量 構成要素들의 相乘作用에 依하는 것으로 本 試驗에서도 Golden Melon의 收 量은 窒素 增施에 따른 一定한 傾向이 없는 것은 試驗誤差로 解析될 수도 있으나 比較的 窒素施肥에 屯 感한 것으로도 料되며 香麥은 敏感한 反應을 보이는 것으로 判斷될 수가 있다. 왜냐하면 이러한 根椐가 粗蘖比率에서 쉽게 把握될 수 있다. 즉 香麥의 粗 蘖比率이 品種의 特性으로 固定되어 窒素 反應에 따 른 變異를 별로 나타내지 않지만, Golden Melon 의 境遇에는 窒素 增施에 따라 一定한 傾向을 보이지 않는 것으로도 推定될 수가 있다. 따라서 Golden Melon 은 香麥보다 生育에 利用된 窒素의 收量化 作用력이 弱한 것으로 볼 수 있다. 즉 分析資料에서는 두 品種 間 收量 差異가 없는 것으로 表現되었으나 實際로는 香麥이 Golden Melon보다 品種 自體의 收量性도 높 고 窒素의 利用率도 높은 品種인 것으로 推測될 수 가 있으나 再檢討를 要할 것으로 料된다.

### 6. 品 質(釀造 特性)

Rutger<sup>26)</sup>, Miezian<sup>20)</sup> 等に 依하면 麥酒麥의 收量性 은 環境 分散이 크고, 釀造 特性은 相對的으로 遺傳 分散이 큰 것으로 밝히고 있어서 良質의 品種을 選擇 하여 栽培의 多收만 期한다면 品質에는 큰 差跌이 없을 것으로 期待된다. 그러나 本 試驗結果 良質 麥酒麥의 條件을 規定하는 種質의 主成分, 즉 炭水 化物·蛋白質·脂肪 等이 한결같이 品種 要因보다는 窒素 施肥量에 依하여 變化하고 있는 것으로 나타났 다. 즉 窒素 增施에 따라 Golden Melon은 炭水化物 含量을 減少시키면서 동시에 脂肪蓄積을 抑制시켜서 蛋白質 含量을 높이는 現象이었다. 이에 따라서 多收 를 爲하여 窒素 施肥량을 增大시키더라도 香麥이 Golden Melon보다는 麥芽品質로서 重要性이 적은 脂肪 을 消耗시켜 蛋白質을 적게 生成하여 炭水化物의 消耗을 적은 水準에서 維持시킬 수가 있다(그림 9參照). 이에 관한 具體的인 論證은 Nitrate Reductase의 活性和 作用 Mechanism 差異에 基因되는 것으로서<sup>5,6,7, 9,10,19,35)</sup> 追遂 研究에 期待가 된다.

또한窒素 増施로 인한  $\beta$ -Amylase의 活性 低下 現象이 兩品種에서 共히 認定되고 있는데, 이도 品質 規定에 逆行하고 있는 事實로서 Frey 等<sup>12)</sup>의 研究 結果와 一致하였다. 그러나 糖化 能力은 麥芽品質 決定에 매우 重要な 形質로서 本 試驗의 假設 概要 에서도 言及했듯이  $\beta$ -Amylase 形成이 어떤 機作을

通하여 左右되는지, 그리고 形成 以前의 基質量 變異나 Glucanase 活性殘餘, 發芽時의 GA形成量과의 相互生成 및 活性 關係가 어떠한지 더욱 많은 追遂 研究가 要望되며 이들  $\beta$ -Amylase의 活性 促進方法 도 앞으로 더욱 더 밝혀져야 할 것이다.

**Appendix table 1.** Ontodrifting variations in plant height as affected by application levels of nitrogen fertilizer. (unit : cm)

Cultivars	Stages \ N (kg/10a)	3	6	9	12	15
Golden Melon	Nov. 24, '79	11.6	11.1	11.7	11.6	10.2
	Dec. 8	10.3	9.7	9.5	10.4	11.9
	Dec. 22	12.4	11.6	13.0	11.6	11.1
	March 2, '80	11.0	8.9	10.2	10.6	10.9
	March 12	10.9	9.3	11.0	10.1	11.1
	March 22	13.1	13.7	14.5	14.2	15.3
	April 1	16.8	17.5	19.0	19.4	20.1
	April 11	36.4	35.8	35.5	44.2	43.9
	April 21	49.3	48.7	46.3	53.5	52.4
	May 1	59.4	55.8	59.1	65.1	64.0
Hyang Maek	Nov. 24, '79	8.7	10.6	12.5	12.6	11.0
	Dec. 8	9.2	12.0	11.8	9.7	9.8
	Dec. 22	10.5	10.6	12.7	11.8	10.6
	March 2, '80	10.6	10.7	10.4	10.5	10.3
	March 12	11.7	11.4	11.5	13.2	11.6
	March 22	17.5	15.8	17.6	17.0	19.3
	April 1	19.0	20.4	21.1	22.4	23.1
	April 11	38.9	40.6	40.3	43.0	45.9
	April 21	53.1	48.6	50.0	56.6	52.9

**Appendix table 2.** Ontodrifting variations in plant number of culm affected by application levels of nitrogen fertilizer. (unit : number/m<sup>2</sup>)

Cultivars	Stages \ N kg/10a	3	6	9	12	15
Golden Melon	March 2, '80	610	580	520	630	630
	March 12	580	750	690	800	620
	March 22	950	920	950	1170	1110
	April 1	1200	1430	990	1150	1340
	April 11	1040	1370	1190	1120	1480
	April 21	1550	1690	1390	1910	1690
	May 1	1360	1430	1550	1780	2120
Hyang Maek	March 2, '80	820	740	790	740	760
	March 12	890	1130	1180	1140	1230
	March 22	970	1160	1030	1320	1210
	April 1	1320	1130	1520	1300	1760
	April 11	1460	1170	1220	1470	1780
	April 21	640	780	780	840	940

**Appendix table 3.** Ontodrifting variations in plant total dry weight of plant as affects by application levels of nitrogen fertilizer. (unit : g/m<sup>2</sup>)

Cultivars	Stages\N kg/10a	3	6	9	12	15
Golden Melon	Nov. 24, '79	6	7	7	5	5
	Dec. 8	6	6	7	5	8
	Dec. 22	7	9	10	7	8
	March 2, '80	84	83	78	87	89
	March 12	85	114	109	130	130
	March 22	173	179	198	146	162
	April 1	290	290	287	376	457
	April 11	774	774	757	985	1153
	April 21	1831	1939	1810	2717	2060
	May 1	1638	1830	2558	2648	3183
Hyang Meak	Nov. 24, '79	5	6	8	7	6
	Dec. 8	5	8	9	8	7
	Dec. 22	9	8	13	11	9
	March 2, '80	96	92	90	88	86
	March 12	143	177	137	177	182
	March 22	222	255	281	322	322
	April 1	342	365	395	472	590
	April 11	910	874	981	1175	1269
	April 21	1789	1706	2061	2741	3198

**Appendix table 4.** Ontodrifting variations in plant chrolophyll contents as affected by application levels of nitrogen fertilizer. (unit : percents)

Cultivars	Stages\N kg/10a	3	6	9	12	15
Golden Melon	March 2 '80	2.64	3.07	3.21	3.44	3.50
	March 12	3.69	4.20	3.07	4.57	3.96
	March 22	4.59	4.46	4.25	4.55	5.26
	April 1	4.18	6.89	6.98	7.02	7.22
	April 11	7.65	8.20	8.14	8.38	9.23
	April 21	7.00	6.78	7.78	7.75	9.16
	May 1	4.40	4.33	4.85	8.32	7.66
Hyang Maek	March 2 '80	2.79	2.39	2.66	2.00	2.54
	March 12	4.45	4.11	4.15	4.62	3.48
	March 22	6.04	4.52	5.15	6.02	6.31
	April 1	6.99	7.29	6.88	6.56	8.09
	April 11	8.37	8.45	7.22	9.12	8.25
	April 21	7.66	8.07	7.25	9.10	7.56

### 摘 要

本試驗은 麥酒麥 品種들의 收量과 麥芽品質에 影響하는 窒素 施肥反應差를 究明할 目的으로 始圖되었다. 1979년부터 1980년에 걸쳐 光州市 所在 全南大學校 農科大學 試驗 圃場에서 實施한 두 麥酒麥

品種(Golden Melon과 香麥)의 窒素施肥(3, 6, 9, 12 및 15kg ai/10a) 反應은 다음과 같이 나타났다.

1. 窒素 施肥로 因한 生育促進 效果는 Golden Melon보다 香麥에서 더욱 뚜렷하였으며, 主效果는 分蘖數 增加와 乾物重 增加를 通하여 成立되는 傾向이었다.

2. 出穗現象은 品種 特性에 의하여 주로 結晶되는

傾向이었고 Golden Melon보다 香麥이 約 1週日程度 빠른 早生性을 보였다.

3. 有效莖比率은 品種 特性으로서 窒素 反應이 屯하였고 成熟日數는 Golden Melon보다 香麥이 約 1週日程度 길어서 晩熟性을 보였으며 兩品種 共히 窒素 増施로 遲延되었다.

4. 大部分의 收量 構成要素들은 그 變異가 品種 特性으로 決定되며, 窒素 増施의 效果는 穗當粒數를 通하여 表現되었다(香麥은 單位面積當 穗數 增加도 認定되었다).

5. 收量性은 品種 特性上으로도 香麥이 Golden Melon보다도 높고 施肥 窒素의 收量化 效率도 香麥이 높은 것으로 判斷되었다.

6. 釀造 特性의 變異는 主로 窒素施肥量 差異에 基因되었으며 蛋白質은 正相關으로, 그리고 炭水化合物과  $\beta$ -Amylase 活性은 逆相關의 方向으로 變異하였다.

#### 參 考 文 獻

1. Hunter, Albert S. *et. al.* 1957. The effect of N fertilizers on the relationship between increase in yields and protein content of pastry type wheats. *Agronomy J.* 49:311~314.
2. AOAC. 1970.
3. Bewley. 1978. *Physiology and Biochemistry of seeds in Relation to Germination.* Springer Verlag p. 306.
4. Conn, Eric E. and P. K. Stumpf. 1976. *Outlines of Biochemistry* (4th ed) John Wiley & Sons p. 629.
5. Croy, L. I. & R. M. Mageman. 1970. Relationship of NR activity to Grain Protein production in wheat *Crop Sci.* 10:280~285.
6. Cataldo, D. A. *et. al.* 1975. Factors affecting Seed Protein Concentration in Oats. I. Metabolism and Distribution of N and Carbohydrate in two Cultivars that differ in Groat Protein Concentration. *Crop Sci.* 15:19~23.
7. Deckard, E. I. *et. al.* 1973. NR activity in Corn leaves as related to yields of Grain and Grain Protein. *Crop Sci.* 13:343~350.
8. Hucklesby, D. P. *et. al.* 1971. Late Spring Applications of Nitrogen for Efficient Utilization and Enhanced Production of Grain and Grain

Protein of Wheat. *Agron. J.* 63:274~276.

9. Eilrich, G. L. *et. al.* 1973. NR activity and its relationship to accumulation of Vegetable and Grain Nitrogen in wheat. *Crop Sci* 13:59~66.
10. Deckard, E. L. *et. al.* 1977. NR activity, N Distribution, Grain Yield and Grain Protein of Tell and Semidwarf Near. Isogenic Lines of *Triticum aestivum* & *T. turgurum*. *Crop Sci.* 17:293~296.
11. Fehr *et. al.* 1971. Fehr *et. al.* Method of Lipid Analysis cited from *Lipidology* (Holland)
12. Frey, K. J. & L. S. Robertson. 1953. The quantity of extract from barley malt with heavy applications of N. fertilizer. *Cereal chem.* 30:31
13. Terman, G. L. *et. al.* 1969. Yield-Protein Relationship in wheat Grain as affected by N and Water. *Agron. J.* 61:755~759.
14. Guh, J. O. 1980. Private Correspondence for Hypotheses of high Yield in Good Malt Quality of Malt Barley.
15. Hiroyoshi Chujo 1969. Effects of Fertilizer and Light on Vernalization of Wheat Plants. *Prod. Grop Sci. Soc. Japan* 38:234~240.
16. Chowdhury, I. R. and J. C. Zubriski 1973. Effects of temperature and Nitrogen supply of four Nitrogen Fractions in Barely. *Agron. J.* 65. 529-532.
17. Macleod, J. A. & L. B. Macleod 1975. Effects of Spring N application on yield & N content of four Winter Wheat cultivars. *Canadian J. of plant sci.* 55-2:359-362.
18. Kaneda 1972. Types of cold injury and Their relation to yield loss of Rice. private note.
19. Kao, S. C. *et. al.* 1972. Protease and NR Seasonal patterns and their relation to Grain Protein production of "high" vs "low" Protein Wheat varieties. *J. Ag. Fd. Chem.* 20:1138-1141.
20. Kouame Miezán, E. G. Heyne, and K. F. Finney 1977. Genetic & Environmental effects on the Grain protein content in Wheat. *Crop sci.* 17:591-593.
21. Lindsay, H 1973. A Colorimetric estimation of reducing Sugars in Potatoes with 3.5 - di-

- nitrosalicylic acid. potato Res. 16:176-179.
22. Mc Neal, F. H. *et. al.* 1972. Grain and plant Nitrogen relationships in 8 spring Wheat crosses *Triticum aestivum* L. Crop Sci. 12:599-602.
23. Sadaphal, M. N. & N. B. Das 1966. Effect of Spraying Urea on Winter Wheat, *Triticum aestivum*. Agron J. 5:137-141.
24. Netzer D. *et. al.* 1979. B-(1.3) Glucanase activity Quantity of fungus in relation to Fusarium with resistant and Susceptible near-isogenic lines of muskmelon Physiol. Plant Physiology. 14:47-55.
25. Atkins, R. E. George Standford & Lloyd Pumenil 1955. Effects of Nitrogen and Phosphorus Fertilizer on Yield and Malting Quality of Barely. Ag. and Fd. Chem. 3-7:609-615.
26. Rutger, J. N. *et. al.* 1966. Variation and Covariation in Agromomic and Malting Quaity Characters in Barley. I. Heritability Estimates. Crop Sci. 6:231-234.
27. Yoshio, Soga & Tadashi Ktayama 1966. On the Malting Quality of the Two-rowed Barley in the warmer Region of Japan. Sigoka Agr. Exp. Report 17:71-90.
28. 宮崎榮一郎 等. 1976. イネ白葉枯病に関する研究. 日植物病報 42:21-29.
29. 大韓民國 農水産部. 1978. 農林統計年報.
30. 桐山毅・前田浩敬・池田和彰・高岡留吉. 1965. 1964年に發生した二條大麥の不稔にていこ I. 不稔の發生狀況. II. 不稔植物にていこの調査成績. III. 不稔發生の原誘因にていこ 日作記 24:1-9.
31. 石塚・喜明・尾形昭逸. 1956. 日長効果を利用しこの作用生育過程の生理化學的研究(2) 燕麥に於ける N代謝にていこ. 日土肥誌 27:265-270.
32. 五島蕃秋・山下昭治. 1964. 植物養分が花芽分化にふほす影響(II) トマトの第一花房分化に 있어서 無機養分の影響. 養賢堂 pp.11-25.
33. 原由哲夫・鳥生夕嘉 伊藤夫仁. 1967. 二條大麥の登熟經過に関する研究. 日作記 36:232-237.
34. 尹象鉉. 1966. 麥酒麥에 대한 研究-窒素質肥料의 多施가 麥酒麥의 收量과 品質에 미치는 영향. 全南大學校 農漁村開發研究 IV:171-179.
35. 任綱彬. 1963. 大麥의 幼穗分化와 發育에 미치는 Gibberellin의 影響에 關한 研究. 서울大 論文 集 生農編(B) 14:47-92.
36. 栽培植物 分析 測定法. 1976. MACKINNEY法 pp. 387-388.
37. 朝鮮總督府 農林局. 1936. 朝鮮に於ける 食用 田作物. pp.143.
38. 趙載英. 1976. 田作 pp.97-99.
39. 株式會社 眞露. 1980. 眞露 80/가을 술의 科學 pp.12-16.
40. 中山保. 1962. わが國における 二條大麥の 生態的 類別に 關한 研究. 板木縣 農試報 2:1-48.
41. 崔善英. 1979. 稈麥의 播性에 對한 生理化學的 研究 特히 幼穗의 分化 및 發育 過程에 關하여 韓作誌. 24-4:83-114.
42. 崔昌休. 1979. 麥酒麥 主要形質의 選拔 效果에 關한 研究. 東國大學校 大學院 農學科 碩士學位 論文 pp. 37.
43. 平野壽助・吉田 博哉・越生 博次. 1970. 暖地水田ビール麥の良質多收 栽培に關する 研究. III. 主要耕種條件に 關する 試驗. 中國農試報A(作物部) 18:35-43.
44. 平野壽助・吉田博哉・越生博次. 1970. 暖地水田ビール麥の良質多收 栽培に 關する研究. IV. 3要素 用量および N施肥法に關する試驗. 中國農試報A(作物部) 18:43-58.
45. 平野壽助・吉田博哉・越生博次. 1970. 暖地水田ビール麥の良質多收 栽培に 關する研究. II. 施肥量 2水準下 どの多條播樣式と慣行播樣式との收量比較 試驗. 中國農試報A(作物部) 18:33-35.
46. 河德模. 1980. 醱酵工業.

## SUMMARY

The study was intended to know the nitrogen responses of two malt-barley cultivars on seed yield components and malting quality. From the factorial experiments of two cultivars (Golden Melon and Hyang Maek) as a main factor and five application levels of nitrogen fertilizers (3,6,9,12, and 15kg active ingredients per 10a) as a sub factor in the agricultural college farm/Chonnam Natl. Univ./Kwang-joo, Korea, 1979 - 1980, the following results were obtained.

1. Hyang Maek cultivar was more improved in

growing components as affected by increments of nitrogen fertilizer than Golden Melon, and those main effects were seemed to be caused by increase in tillering number and dry weight syntheses.

2. Malt barley heading was more significantly characterized by genetic effects than environmental (aspecially nitrogen fertilizer), and Hyang Maek cultivar showed earlier in heading than Golden Melon.
3. Variations in effective stem ratio were identified more comprehensively by genetic power than that of nitrogen fertilizer. In the other hand, the maturing period of Hyang Maek cultivar was longer as about seven days much than Golden Melon, and those of both cultivars were delayed

by increment of nitrogen application levels.

4. Most variations in yielding components were seemed to be genetically determined, and the effects of nitrogen fertilizer was developed through the advanced formation of grains per spike. (Also in case of Hyang Maek cultivar, the effects of increased spikes per unit area were recognized.)
5. Yields and yielding ability by use of applied nitrogen were characteristically higher in Hyang Maek than Golden Melon.
6. Variations in malting qualities were mainly affected by the application levels of nitrogen fertilizer, however, the direction of variates were detected as positive in protein contents, and negative in carbohydrate contents and  $\beta$ -amylase activity, respectively.