

## 水稻 高蛋白 系統育成을 爲한 基礎的 研究

### Ⅱ. 成熟期間中の 잎·줄기·현미 内の 蛋白質含量的 變異

서울大學校 農科大學

許 文 會·朴 淳 直

## Basic Studies for the Breeding of High Protein Rice

### Ⅱ. Changes of nitrogen content in the leaf, culm and brown rice during ripening period

*College of Agriculture, Seoul National University*

*HEU, Mun Hue and PARK, Sun Zik*

### Summary

To find the varietal differences of the protein accumulation in rice kernel, three rice varieties were planted under the conditions of different planting dates and different nitrogen levels. Samples of leaf blade, culm and rice grain were obtained at 10 day intervals during grain development period, and analyzed by the kjeldahl method for nitrogen content. The results are summarized as follows:

1. The nitrogen contents in leaf and culm were decreased as the grain development progresses. Varietal differences were found in the change of the nitrogen contents in leaf and culm. IR lines, high protein lines, reduced rapidly as the grain development progresses, but Jinheung, a leading variety in central region of Korea, showed slow decline.
2. Heavy nitrogen fertilizer application increased the nitrogen contents in the leaf and culm. Varietal differences were also found. IR lines showed higher increase than the Jinheung.
3. The protein content in brown rice were decreased as the ripening progresses to the maturity. Varietal differences were noticed in the declining trend of the protein content in brown rice. IR lines showed less changes than Jinheung and finally Jinheung showed low protein content than IR lines at maturity stage.
4. Increased nitrogen fertilizer application raised strikingly the protein content of brown rice in the IR lines but much less in the Jinheung.

高蛋白 벼品種의 育成을 爲하여서는 育成系統의 遺傳的인 變異가 重要하지 單<sup>5)</sup> 栽培環境에 依한 蛋白質含量의 變異도 크므로<sup>1,4)</sup> 高蛋白系統을 효율적으로 選拔하기 爲하여는 栽培環境이 蛋白質含量에 미치는 影響을 多角的으로 究明하는 것이 근본적이고 시급한 問題이다.

米粒內 蛋白質含量은 品種에 따라 다르고<sup>5)</sup>, 播種期<sup>2)</sup>, 栽培地域<sup>4)</sup>, 地力<sup>6)</sup>, 栽植密度<sup>7)</sup> 및 肥料 特히 窒素質肥料 施用量<sup>1)</sup> 等 栽培環境에 따라서 差異가 있음이 報告되어 왔으나 우리나라에서의 研究報告는 매우 적다.

本試驗에서는 水稻의 栽培時期를 달리하고 窒素施用量을 달리 하였을때 出穗後 成熟이 進前됨에 따라서 品種別로 잎줄기內의 窒素含量變異와 米粒內의 蛋白質含量 變異를 調査하여 米粒內 蛋白質 蓄積過程의 品種間 差異를 검토하고 그 結果를 여기에 報告한다.

## 材料 및 方法

栽培時期를 早期, 普通期 들로하여 4月 5日 播種, 6月 5日 移秧, 5月 1日 播種, 6月 15日 移秧하였고 各栽培時期別로 窒素를 10a當 10kg, 20kg, 30kg의 세水準으로하여 各 處理別로 IR667-98-1-3-5, IR667-98-2-1-36, 振興 세 品種을 供試, 2反復으로 하였다.

施肥方法은 全量의 60%를 基肥로 하고 나머지 40%는 追肥로 하였으며 기타 栽培法은 本大學 관행栽培

法에 準하였다.

化學分析은 出穗後 8月 30日부터 10日간격으로 5回, 2反復씩 採取한 試料를 Micro-Kjeldahl法으로 分析하여 잎과 줄기는 全 窒素含量으로 表示하였고 玄米는 dry base로 全 窒素量을 5.95倍하여 粗蛋白質含量으로 表示하였다. 葉重은 移秧後 25日부터 10日 間격으로, 穗重은 8月 30日 부터 10日 間격으로 成熟期까지 調査하였으며 株當平均乾物重으로 表示하였다.

## 結果 및 考察

### 1) 잎의 窒素含量變異

잎의 窒素含量은 成熟이 進前됨에 따라서 계속 減少하였으며 그 減少의 程度는 品種에 따라 달랐다. 10N과 20N水準에서는 우리나라 中部地方 代表品種인 振興에서의 減少程度가 高蛋白系統인 IR系統에서의 減少程度보다 완만하였으나 30N의 多肥水準에서는 그 減少程度가 비슷하였으며 잎의 窒素含量도 10N과 20N水準에 있어서는 振興이 IR系統보다 높았으나 30N水準에서는 비슷하였다(Fig. 1). 한편 收穫期에는 모든 品種의 잎에서의 窒素含量이 거의 同一 한것으로 보아 잎에서 다른 部分으로 養分을 移動하는 能力에 品種間 差異가 있는 것으로 생각된다. Jhonson et al<sup>3)</sup>도 小麥에서 品種에 따라 잎의 窒素를 이삭으로 移轉하는 能力에 差異가 있다고 하였다.

窒素 施用量을 增加시킴에 따라 잎의 窒素含量은 계속 增加하였으며 그 程度는 早期栽培에서 보다 普通期栽培에서 더 높았다. 品種에 따라서 增加의 양상은 사

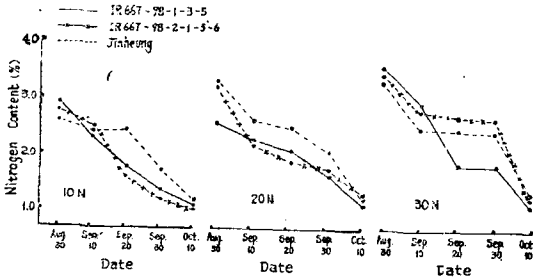


Fig. 1. Changes in the nitrogen content in leaf blade during grain development under different nitrogen fertilizer levels.

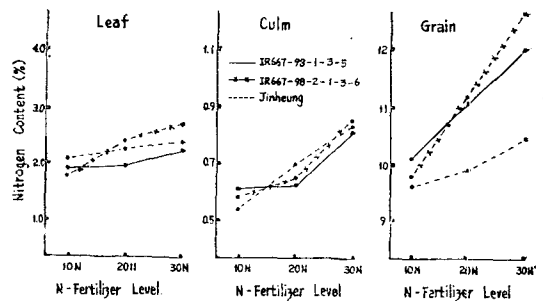


Fig. 2. Changes in the nitrogen content in leaf and culm and the protein content in brown rice as increasing of the nitrogen fertilizer level.

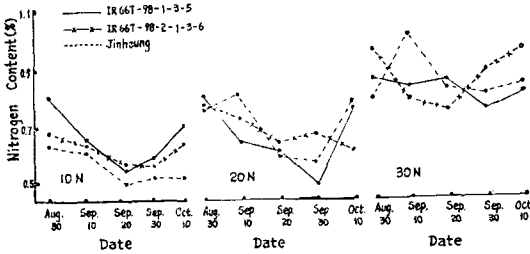


Fig. 3. Changes in the nitrogen content in culm during grain development under different nitrogen fertilizer levels.

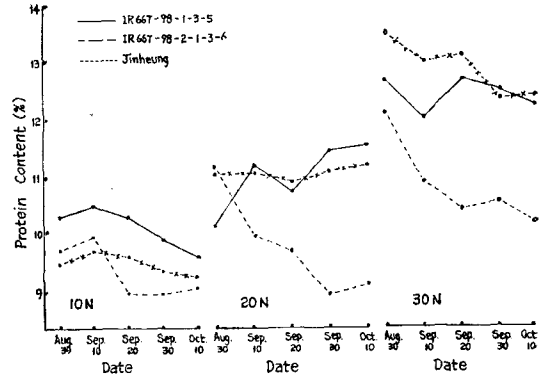


Fig. 4. Changes in the protein content in brown rice during grain development under different nitrogen fertilizer levels.

로 달랐다(Fig. 2). 즉 10N에서 20N으로 증가할 때에는 각品種의 증가속도가 비슷하지만 20N에서 30N으로 증가시킬 때에는 振興에서의 증가 정도가 IR系統에 비하여 완만하였다.

### 2) 줄기의 窒素含量變異

줄기의 窒素含量은 出穗後 계속 減少하다가 出穗後 30-35日頃부터 다시 增加하였으며 그 정도와 양상은 品種에 따라 서로 달랐고 窒素水準이 增加함에 따라 品種間 差異는 현저하였다(Fig. 3). 20N과 30N水準에서 振興이 9月 10日 까지 줄기의 窒素含量이 增加하고 있는 것은 振興이 IR系統보다 出穗가 늦어졌기 때문일 것으로 생각된다. 줄기의 窒素含量이 出穗後 30-35日頃 부터 다소 增加하고 있는 것은 이時期에 이삭에서의 窒素含量이 거의 安定된것으로 보아 다른 部分으로부터 移動해온 窒素가 이삭으로 移動해가지 않고 그냥 줄기에 남아있기 때문인것으로 생각된다.

窒素施用량을 增加함에 따라서 줄기의 질소함량은 계속 增加하였으나 窒素含量的 品種間 差異는 認定할 수 없었다(Fig. 2).

### 3) 玄米의 蛋白質含量變異

玄米의 蛋白質含量은 成熟이 進展됨에 따라서 대체적으로 減少하는 傾向인데 그 減少의 程度는 品種에 따라서 현저히 다르다. IR系統에서는 出穗後 成熟이 進展되더라도 蛋白質含量은 거의 減少하지 않았으며 振興의 경우 出穗後에는 IR系統과 비슷한 蛋白質含量을 나타내고 있지만 成熟이 進展됨에 따라서 급진적으로 減少하여 결국 成熟期에 낮은 蛋白質含量을 나타

내고 있다(Fig. 4).

한편 栽培時期가 달라짐에 따라서는 別差異가 없으나 窒素水準이 增加함에 따라서 品種間 差異는 현저하였다. IR系統들과 振興이 出과 刈기에서의 窒素含量에 커다란 差異가 없었고, 出穗後의 玄米의 蛋白質含量에 差異가 크지 않았으나 收穫期에 IR系統들의 蛋白質含量이 振興보다 높은 것은 系統들의 玄米內 蛋白質含量이 成熟이 進展되더라도 減少하지 않는 IR系統들의 特性에 基因하는 것으로 생각된다.

窒素施用량을 增加함에 따라서 栽培時期에 관계없이 현저하게 蛋白質含量은 增加하고 있다. 그러나 그 增加의 程度는 品種에 따라서 달랐다. 즉 IR系統들에서는 거의 直線의으로 增加하였으나 振興에서는 그 增加程度가 완만하여 品種間에 窒素肥料에 對한 反應程度의 差異를 보여주고 있다. (Fig. 2)

### 4) 穗重

穗重은 出穗後 계속 增加하여 9月 30日경을 peak로 하여 거의 安定되었다. 그러나 穗重의 增加程度는 品種에 따라 현저하게 달랐다(Fig. 5). 振興은 IR系統에 비하여 계속 낮은 增加程度를 나타내고 있으나 收穫期에는 거의 같은 穗重을 보이고 있어 同化產物의 이삭으로의 蓄積過程이 品種에 따라 다른 것으로 생각된다.

窒素施用량을 增加함에 따라 穗重의 變異는 거의 없었으나 品種에 따라 窒素에 對한 反應程度는 달랐다. IR系統들은 多量으로 窒素를 增加하여도 穗重이 減少하지 않았으나 振興에서는 20N水準을 넘으면 오히려 穗重이 減少하였다.

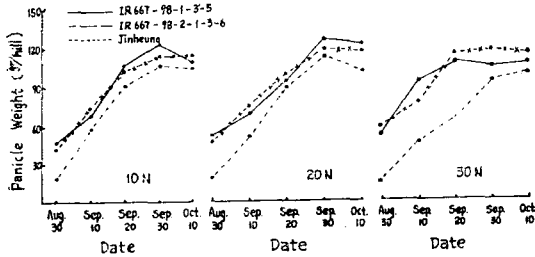


Fig. 5. Changes in the dry weight of panicle during grain development under the different nitrogen fertilizer levels.

### 5) 蛋白質收量

蛋白質收量은 窒素施用량을 增加함에 따라 增加하였지만 20N水準 以上에서는 거의 增加하지 않았고 IR系統들이 振興보다 窒素質肥料에 의한 蛋白質收量增加율이 컸다(Fig. 6). 本試驗 結果에 依하면 벼에서 蛋白質收量の 增加를 爲해서는 10a當 窒素肥料 20kg水準이 合理的인 것으로 생각된다.

### 摘 要

栽培時期를 달리하고 窒素施用량을 달리하여 水稻品種別로 잎, 줄기의 窒素含量과 玄米의 蛋白質含量變異를 出穗後 10日 間격으로 調査하고 穗重을 時期別로 調査하여 米粒內의 蛋白質蓄積에 品種間 差異가 있는 가를 檢討하였다.

1. 成熟이 進展됨에 따라서 잎, 줄기의 窒素含量은 減少하였으나 그 程度는 品種에 따라서 달랐다. IR系統에서는 급격히 減少하였으나 振興에서는 減少程度가 완만하였다.

2. 窒素施用량을 增加함에 따라서 잎, 줄기의 窒素含量은 增加하였으며 그 程度는 品種에 따라서 달랐다. IR系統들에서는 거의 直線的으로 增加하였으나 振興에서는 그 增加程度가 완만하였다.

3. 成熟이, 進展됨에 따라서 玄米의 蛋白質含量은 減少하였는데 그 程度는 品種에 따라서 현저히 달랐다. IR系統들은 거의 變化하지 않았으나 振興에서는 급격히 減少하여 결국 낮은 蛋白質 含量을 나타내었다.

4. 窒素水準이 높아짐에 따라서 IR系統들은 玄米蛋白質含量이 直線的으로 급격히 增加하였으나 振興에서는 增加程度가 완만하였다.

5. 時期別 穗重의 變異와 出穗期 以後의 잎과 줄기

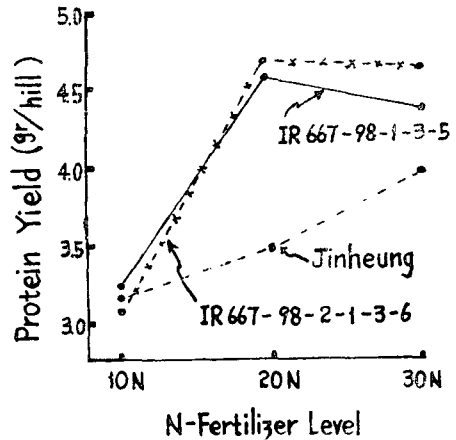


Fig. 6. Changes in the protein yield as increasing of the nitrogen fertilizer level

의 窒素含量의 變異를 綜合하여 볼때 莖葉의 養分을 以하므로 移動시키는데 品種間 差異가 있는 것으로 判斷되었다.

### 引用 文 献

1. Heu, M. H., C. Y. Lee, Z. R. Choe, and S. I. Kim 1969: Variability of protein Content in Rice Grown at Several Different Environments. Jour. of the Korean Soc. of Crop Sci. 7:79-84
2. IRRI. 1963: Annual Report
3. Johnson, V. A., J. W. Schmidt and P. J. Mattern. 1968: Cereal breeding for better protein impact. Econ. Bot. 22:16~25
4. Juliano, B. O., E. L. Albano and G. B. Cagampang 1964: Variability in protein Content, amylose content, and alkali digestibility of rice varieties in Asia. philippine Agriculturist 48: 234-241
5. Juliano, B. O. 1968: Screening of rice varieties for protein. Annual Report of the IRRI
6. Kito Mitsuo and Shozo Yanatori. 1965: Histochemical studies of protein accumulating process in rice grain. Proc. the Crop Soc. of Japan, 34(2):204-209
7. ———— and ————. 1968: Studies on the influence of cultural conditions to rice quality, especially amount of protein content in rice kernel. Proc. the Crop. Soc. of Japan 37(1):32-36
8. 농촌진흥청. 1971. 벼 "통일" 품종 단점 개선에 관한 연구 보고서. p. 453-469