

보리 찰성 및 粉狀性 澱粉의 遺傳

南重鉉*·李殷燮*·鄭泰英*·朴文雄*·曹章煥*·沈載昱**

Inheritance of Waxy and Fractured Starch Endosperm of Barley

Jung Hyun Nam*, Eun Sup Lee*, Tae Young Chung*, Moon Woong Park*,
Chang Hwan Cho* and Jae Wook Shim**

ABSTRACT

This experiment was conducted to know the genetic nature of waxy and fractured starch endosperm genes in 1983.

F₂ seeds involve simple recessive gene(1:3) for the waxy and fractured starch endosperm genes, respectively.

Also, association between waxy and fractured starch endosperm have shown to be segregated as expected to fit in the ratio 9:3:3:1 respectively of normal-nonwaxy: fractured-nonwaxy:normal-waxy:fractured-waxy showing the acceptable value of χ^2 test of independence.

緒 言

보리의 利用을 多樣化하기 爲하여 穀粒이 갖는 여러가지 特殊한 形質 卽 찰성, 稈性, 粉狀性, 高아밀로스 등을 가진 品種育성이 必要하다. 이러한 特性을 갖는 遺傳子源을 利用하여 우리나라의 氣候風土에 適合한 良質品種을 育成하므로써 보리 消費增大에 기여할 수 있을 것이다. 한편 消費增大은 生産擴大을 誘導하며 農家所得增大 및 土地利用度를 提高시킬 수 있는 계기를 마련할 것이다.

Goering 等³⁾은 찰성보리 胚乳는 amylose가 거의 없고(0~3%), 대부분 amylopectin으로 되어 있으며, Goering 等⁴⁾은 찰성澱粉은 메성澱粉보다 酵素와 化學物質에 依하여 보다 빠르게 modified됨을 報告하였다. 또한 Haus²⁾는 찰성은 穀粒 및 花粉粒에 對한 요드反應으로 確認할 수 있었으며 메성澱粉은 짙은 靑色, 찰성澱粉은 붉은 갈색으로 區分할 수 있음을

報告하였다. Nilan 等⁵⁾은 찰성 胚乳(wxwxwx)는 메성 胚乳에 對하여 完全劣性으로 WXwxwx, WXWXwx는 모두 메성이며 특히 Xenia 現象을 나타낸다. 이 遺傳子는 1番染色體上에 위치하고 中心體로부터 50 unit 떨어진 短腕에 위치하나 作物의 外樣上으로는 거의 區別할 수 없으며 穀粒이 메성보다 더 透明하다고 하였다.

鄭¹⁾은 Nubet의 穀粒에 對해 0.01mol의 dES 처리를 한 集團에서 粉狀性澱粉을 갖는 突然變異體를 찾아 Nubet에 이 遺傳子를 導入하여 Franubet을 育成하였다. 이 粉狀性遺傳子(fra)는 한개의 劣性遺傳子가 관여하며 Xenia 現象을 보인다. 이 遺傳因子를 가진 突然變異體는 light table에서 투명하게 보이며 이 胚乳의 澱粉形態는 角이 지고 不規則하며 複雜한 形態이나 正常인 Nubet의 澱粉形態는 圓型, 規則적이어서 顯微鏡下에서 쉽게 區別할 수 있음을 報告하였다. 이 遺傳子의 위치는 4番染色體 長腕의 末端에 위치함을 Translocation break point와의 連關에 依하여

*麥類研究所(Wheat & Barley Research Institute, Suwon, 170, Korea)

**서울대학교 農科大學(College of Agri., Seoul National University, Suwon, 170, Korea)

<1985. 11. 11 接受>

밝힌 바 있다. 本研究는 찰성과 粉狀性 因子를 導入 하고자 몇개의 組合들에 對한 F_2 種子에 對한 遺傳 現象을 밝혀 이를 大麥品種育成을 위한 基礎資料로 利用코자 하였다.

材料 및 方法

本研究는 1982년부터 1983년에 걸쳐 2年間 水原에 있는 麥類研究所 溫室에서 實施하였다.

供試材料는 父本으로는 찰성親으로 Wafranubet, 粉狀性親으로 Franubet, Wafranubet을 利用하였고, 母本으로는 우리나라에서 育成된 斗山8號, 水原211號, 찰보리, 冬보리 2號, 조강보리, 五月보리를 利用하여 交配된 F_1 에서 收穫된 種子를 利用하였다.

栽培法은 1982年 10月에 兩親을 1/20,000a pot 에 播種하고 pot 當 5個體씩을 植栽하였으며 品種當 5pot씩을 심어서 1983年 1月 人工交配를 實施하였다. 交配된 種子를 收穫하여 3月에 組合當 2pot씩을 播種하여 F_2 種子를 同年 7月 收穫하였다.

栽培條件은 各世代에서 共히 晝間 20°C, 夜間 14°C로 調節하였으며 施肥量은 10a當 成分量으로 窒素 6kg, 磷酸 4.5kg, 加里 3.5kg, 堆肥 1,000kg 施用하였고 追肥는 施用치 않았다. 調査는 各組合에서 收穫된 種子를 잘라 요드(IKI) 溶液으로 찰성을 檢定하고 粉狀性은 顯微鏡으로 檢定을 하였다.

統計分析은 各組合別로 χ^2 test 를 하였으며 또 이들 遺傳子間의 獨立性 檢定도 實施하였다.

結果 및 考察

○찰성澱粉의 遺傳

찰성澱粉의 遺傳을 밝히기 위하여 찰성인 Wafranubet과 短稈 早熟 有望系統인 水原211號, 耐寒 早熟性인 冬보리 2號, 早熟性인 조강보리, 五月보리 등 4品種과 交配된 4組合에 對한 米성澱粉과 찰성澱粉의 分離를 보면 表 1에서와 같다.

水原211號×Wafranubet 組合에서는 總 170粒中 米성인 것이 132粒이며, 찰성이 38粒으로 1個의 劣

Table 1. F_2 segregation of waxy endosperm gene crossed with different nonwaxy genotypes.

| Combination | Segregation | | | Ratio tested | X^2 | Probability |
|-------------------------|-------------|-----|-------|--------------|-------|-------------|
| | W-- | www | Total | | | |
| Suweon 211 × Wafranubet | 132 | 38 | 170 | 3 : 1 | 0.798 | 0.50-0.25 |
| Dongbori 2 × Wafranubet | 115 | 29 | 144 | 3 : 1 | 1.815 | 0.25-0.10 |
| Jogangbori × Wafranubet | 401 | 120 | 521 | 3 : 1 | 1.075 | 0.50-0.25 |
| Owelbori × Wafranubet | 309 | 93 | 402 | 3 : 1 | 0.746 | 0.50-0.25 |
| Total | 957 | 280 | 1,237 | 3 : 1 | 3.668 | |

性遺傳子가 關與하는 分離比를 보였는데 χ^2 는 0.798로 確率은 0.50~0.25이었다.

마찬가지로 조강보리 冬보리 2號, 五月보리 組合들에서도 水原211號組合과 같은 分離樣相을 보여 찰성澱粉의 遺傳은 Nilan⁵⁾이 報告한 것과 一致하였다.

○粉狀性澱粉의 遺傳

粉狀性澱粉의 遺傳現象을 究明하기 위하여 粉狀性을 가진 Franubet 또는 Wafranubet과 短稈 早熟 有望系統인 水原211號, 斗山8號, 찰보리, 冬보리 2號, 조강보리 및 五月보리와 交配된 7組合에 對한 正常澱粉과 粉狀性澱粉의 分離를 보면 表 2에서 보는 바와 같다.

斗山8號×Franubet 組合에서 보면 F_2 總522粒中

Table 2. F_2 segregation of fractured starch gene crossed with different normal starch genotypes.

| Combination | Segregation | | | Ratio tested | X^2 | Probability |
|-------------------------|-------------|-----|-------|--------------|-------|-------------|
| | F-- | fff | Total | | | |
| Doosan 8×Franubet | 380 | 142 | 522 | 3 : 1 | 1.351 | 0.25-0.10 |
| Suweon 211×Franubet | 159 | 49 | 208 | 3 : 1 | 0.231 | 0.75-0.50 |
| Suweon 211×Wafranubet | 128 | 42 | 170 | 3 : 1 | 0.008 | 0.95-0.90 |
| Chalbori × Wafranubet | 111 | 33 | 144 | 3 : 1 | 0.333 | 0.75-0.50 |
| Dongbori 2×Wafranubet | 110 | 34 | 144 | 3 : 1 | 0.148 | 0.75-0.50 |
| Jogangbori × Wafranubet | 375 | 146 | 521 | 3 : 1 | 2.539 | 0.25-0.10 |
| Owelbori × Wafranubet | 298 | 104 | 402 | 3 : 1 | 0.163 | 0.75-0.50 |

正常澱粉이 380粒, 粉狀性澱粉이 142粒으로 粉狀性澱粉에는 1個의 劣性遺傳子가 關與하는 分離比인 3:1로 分離하였으며 x^2 値도 1.351로서 確率은 0.25~0.10 이었다.

마찬가지로 水原 211號×Franubet, 水原211號×Wafrafrubet, 冬보리 2號×Wafrafrubet, 조강보리×Wafrafrubet, 五月보리×Wafrafrubet 組合 모두 同一한 分離를 보였다.

특히 찰보리×Wafrafrubet 組合을 보면 찰보리는 當 研究所에서 馬山稈麥을 因子親으로 강보리를 反復親으로 五回 戻交配로 育成된 찰성 강보리이며 Wafra-

nubet은 찰성이며 粉狀性인 品種인데 이들 組合에서도 總 144粒中 正常澱粉이 111粒, 粉狀性澱粉이 33粒으로 1個의 劣性遺傳子가 關與하는 分離比를 보이고 x^2 値는 0.333으로 잘 適中하였다. 이는 鄭¹⁾이 報告한 바와 같이 잘 一致하였다.

○찰성과 粉狀性 澱粉遺傳의 獨立性 檢定

찰성과 粉狀性 澱粉因子들 相互間의 關係를 究明하여 育種上 活用 可能性을 檢討하기 위하여 찰성과 粉狀性 澱粉의 獨立性 檢定結果는 表 3과 같다.

찰성이며 粉狀性 澱粉을 가진 Wafrafrubet과 메성

Table 3. F_2 segregation of waxy and fractured starch endosperm genes crossed with different nonwaxy and normal starch genotypes.

| Combination | Segregation | | | | | Ratio tested | X^2 | Probability |
|------------------------|-------------|--------|--------|--------|-------|--------------|-------|-------------|
| | F--W-- | fffW-- | F--www | fffwww | Total | | | |
| Suweon 211×Wafrafrubet | 96 | 36 | 32 | 6 | 170 | 9:3:3:1 | 2.549 | 0.50-0.25 |
| Dongbori 2×Wafrafrubet | 83 | 32 | 27 | 2 | 144 | 9:3:3:1 | 6.420 | 0.10-0.05 |
| Jogangbori×Wafrafrubet | 280 | 121 | 95 | 25 | 521 | 9:3:3:1 | 7.743 | 0.10-0.05 |
| Owelbori×Wafrafrubet | 227 | 82 | 71 | 22 | 402 | 9:3:3:1 | 1.228 | 0.75-0.50 |

및 正常 澱粉을 가진 水原211號, 冬보리 2號, 조강보리 및 五月보리와 交配된 F_2 에서의 分離樣相은 正常-메성(F--W--): 粉狀-메성(fffW--): 正常-찰성(F--www): 粉狀-찰성(fffwww)의 비가 9:3:3:1에 適中할 때 이들 두 因子의 獨立性을 認定할 수 있는데 五月보리×Wafrafrubet 組合에서 보면 F_2 總 402粒中 正常-메성 227, 粉狀-메성 82, 正常-찰성 71 및 粉狀-찰성이 22로 獨立遺傳의 分離比인 9:3:3:1에 잘 適中하였고 水原211號×Wafrafrubet 組合에서는 F_2 170粒中 96:36:32:6으로 역시 잘 適中하였다. 冬보리 2號와 조강보리×Wafrafrubet의 2 組合에서는 粉狀性 澱粉이며 찰성個體의 分離個體가 적어 확률범위가 0.10~0.05로 상기 2 組合보다는 낮았다.

찰성 및 粉狀性澱粉 遺傳子에 對한 研究는 앞으로 계속 檢討하여야 할 課題이나 이들 因子를 既存品種에 導入하고자 하는 데는 별문제가 없을 것으로 意料되었다.

摘 要

보리 F_2 用 種子에 對한 찰성遺傳子(wx)와 粉狀性澱粉遺傳子(fra)에 對한 遺傳現象을 究明하고 또 이들 두 遺傳子間에 關係를 究明키 위하여 實驗을 한 바 그 結果는 아래와 같다.

1. 찰성 및 粉狀性 澱粉因子는 各各 1個의 劣性遺

傳子가 關與하였으며,

2. 찰성과 粉狀性 澱粉遺傳子는 各各 獨立의 作用하였다.

REFERENCES

1. Chung, T. Y. 1982. Isolation, description, inheritance, associated traits and possible uses of three barley (*Hordeum vulgare* L.) starch mutants. Ph.D. Thesis Montana State Univ. 1-139.
2. Haus, T. E. 1975. Description of genetic stocks: waxy endosperm (wx). Barley Genetics Newsletter 5:97.
3. Goering, R. F. Eslick and B. W. De Haus. 1973a. Barley Starch. V. A comparison of the properties of waxy Compans barley starch with the starches of its parents. Cereal. Chem. 50: 322-328.
4. _____, D. H. Fritts and R. F. Eslick. 1973 b. A study of starch granule size and distribution in 29 barley varieties. Starke 25: 297-302.
5. Nilan, R. A. 1964. The cytology and genetics of barley, 1951-1962. Monographic Supplement No. 3-Research Studies 32(1). Washington State University. Pullman, WA 278p.