

水稻 雄性不稔系統의 開花特性 比較

徐學洙* · 曹永璨* · 朴泰錫*

Comparison in Anthesis Characteristics of Some Male Sterile Rice Cultivars

Hak Soo Suh*, Young Chan Cho* and Tae Seok Park*

ABSTRACT

Extrusion degree of stigma, numbers of opened florets at different time during anthesis, angle of opening florets and outcrossed seed set percent were investigated in four male sterile rices having background of Korean cultivars; Suwon 296A, Suwon 304A, Suwon 310A and Suwon 296GMS, and the Chinese cytoplasmic genetic male sterile rice Zhenshan 97A as control in order to get basic informations for hybrid rice breeding.

The results obtained were summarized as follows;

Extrusion degree of stigma in the four Korean male sterile lines tested was lower than in the Chinese one Zhenshan 97A. The better extrusion of stigma showed the higher outcross rate in male sterile rices.

There were almost no relationships between peak of anthesis and outcrossed seed set in the male sterile rices tested.

Large anthesis angle with long anthesis duration appeared to be essential for high outcrossed seed set of the male sterile rices.

The genetic male sterile line showed the larger anthesis angle than the cytoplasmic and genetic male sterile one in the lines having the same background to the Korean rice cultivar Suwon 296.

緒 言

自殖性 作物인 水稻의 收量은 雜種強勢를 보여 Hybrid를 栽培하면 20~30%의 增收가 가능한 것으로 알려져 있다.^{2,3,5)} 水稻의 Hybrid 種子生産을 위해서 雄性不稔이 利用되고 있는데 水稻는 籼과 수수에 比較하면 自然交雜 程度가 낮아서 種子生産에 어려움이 있다.^{5,6)} 특히 韓國 品種을 배경으로 한 雄性不稔系統을 育成한 경우 극히 낮은 自然交雜率을 보이므로⁶⁾ 앞으로 韓國 品種들을 利用하여 Hybrid를 育成코자 할 때 반드시 높은 自然交雜率을 가진 것을 선발 육성해야 할 것이다.

雄性不稔 벼의 開花特性을 比較 檢討한 報告는 별

로 없었으나 正常 品種들의 葯長 및 花糸長 등이 品種에 따라 다르다는 報告는 있었다.⁴⁾ 籼에서는 集團選拔을 利用하여 葯이 잘 노출되는 것을 선발 육성할 수 있었다고 한다.¹⁾

本 實驗은 水稻 Hybrid 種子 生産을 爲한 基礎的인 정보를 얻고자 몇가지 韓國 品種 배경의 雄性不稔系統들의 開花特性과 自然交雜 程度를 比較 檢討하였다.

材料 및 方法

WA 세포질을 가진 韓國 品種 배경의 세포질적 유전적 兩性불임 (CGMS) 계통 水原 296A, 水原 304A 및 水原 310A와 IR 36 ms의 雄性不稔 遺傳子를

* 嶺南大學校 農畜産大學 農學科 Department of Agronomy, College of Agriculture and Animal Science, Yeungnam University, Gyeongsan 632, Korea. (1985. 11. 6 接受)

가진 韓國品種 배경의 水原296 GMS와 對照品種으로 中共의 CGMS계통 Zhenshan 97 A를 供試하여 영남대학교 실험농장에서 1984년 5월 4일 파종하고 6월 9일에 30×15cm 간격으로 雄性不稔系統과 正常品種을 交互로 이앙 재배하다가 出穗 직전에 계통당 3株씩 꽃트에 이식하여 本畝에 調査하기 좋은 상태로 두고 開花가 시작되면서부터 시간별 開穎數, 開穎角도의 변화, 珠頭노출정도 등 開花特性과 포장에 재식된 雄性不稔系統들의 自然交雜率을 調査하였다. 時間別 開穎數는 꽃트당 1이삭씩 선정하여 오전 8시 30분부터 오후 3시 30분까지 1시간 간격으로 開穎된 것을 색깔로 표시하면서 3일간 조사하고 3株의 平均値로 하였다. 開穎程度는 當일에 개영하는 穎花를 꽃트당 3個씩 선정하고 개영 시작부터 1시간까지는 15분 간격으로 그 이후는 30분 간격으로 5시간 동안 개영 각도를 측정하였다. 珠頭노출정도는 한 이삭에서 주두노출이 가장 양호한 것을 5, 가장 불량한 것을 0으로 하여 눈으로 판정하였다. 自然交雜率은 포장에 雄性不稔系統과 正常品種을 1열씩 交互로 3반복 栽植한 區에서 각각 20個體씩 수확하고 個體當 3이삭씩 자연교잡율을 조사하였다.

結果 및 考察

1. 自然交雜率

供試된 雄性不稔系統들의 自然交雜率은 2.0~18.0%였으며 韓國品種을 배경으로 한 雄性不稔系統이 對照品種인 中共의 雄性不稔系統 Zhenshan 97A보다 낮은 率을 보였다(표 1). *Japonica*型 CGMS인 水原304A의 自然交雜率이 가장 낮아 2.0%였고 *Indica*型 CGMS 水原296A와 水原310A가 각각 8.6

Table 1. Comparison of extrusion degree of stigma and outcrossed percentage in some male sterile rices.

| Male sterility | Extrusion degree(0-5) | Outcrossed seed percentage (%) |
|----------------|-----------------------|--------------------------------|
| Suwon 296 GMS | 3 | 11.4 ^{b*} |
| Suwon 296A | 1 | 8.6 ^c |
| Suwon 304A | 0 | 2.0 ^d |
| Suwon 310A | 3 | 9.4 ^{bc} |
| Zhenshan 97A | 5 | 18.0 ^a |

* Values within columns followed by different letters differ significantly at the 5% level according to Duncan's Multiple Range Test.

%, 9.4%였고, *Indica*型 CGMS인 水原296GMS는 11.4%인데 比하여 對照品種인 *Indica*型 CGMS Zhenshan 97 A는 18.0%였다. 따라서 雄性不稔系統들의 自然交雜程度도 系統에 따라 현저히 다르다는 事實을 확인할 수 있었다. 이것은 아마도 開花特性의 差異 때문일 것이라고 추정된다.

2. 珠頭露出程度

供試된 雄性不稔系統들 중 *Japonica*型 CGMS인 水原304A의 珠頭露出이 가장 不良하였는데 比해 對照品種인 Zhenshan 97A가 가장 양호하였다. 水原296A도 不良한 편이었고 水原310A와 水原296GMS는 중간 정도였다(표 1). 珠頭露出程度의 不良과 앞향의 自然交雜率과 일치하는 사실로 미루어 보아 珠頭가 잘 露出되는 雄性不稔系統을 育成하는 것이 앞으로의 重要한 課題라고 생각된다.

3. 時間別 開穎數 變化

供試된 雄性不稔系統 中 4個의 CGMS 系統들의 時間別 開穎數를 調査한 結果 오전 9시 30분~10시 30분에 Peak를 나타내는 것과 그렇지 못한 것으로 區別되었다(그림 1). 水原310A와 水原296A는 各各 오전 9시 30분과 10시 30분에 Peak를 보였다가 오후 3시 30분에는 거의 개영이 중단되었는데 比해 水原304A와 Zhenshan 97A는 같은 시각부터 개영이 시작되나 일정한 Peak가 없이 오후 3시 30분 이후에도 개영이 계속되었다. 앞서 自然交雜率에서 가장 높았던 Zhenshan 97A나 가장

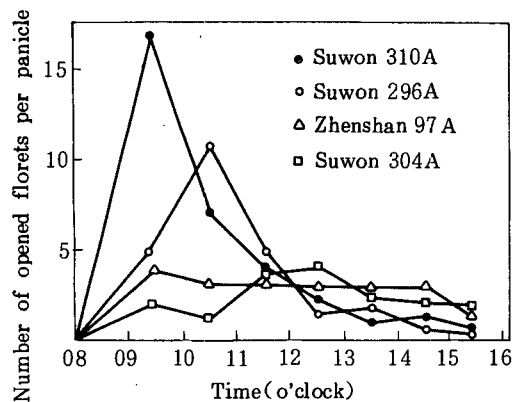


Fig. 1. Number of opened florets per panicle of some male sterile rices at different time from eight to sixteen o'clock in one day.

낮았던 水原 304A가 같은 Pattern을 가져 開穎의 Peak가 없이 진행되었으며, 9시 30분에 開穎의 Peak가 있는 것이나 10시 30분에 Peak가 있는 것이 모두 비슷한 自然交雜率을 보이는 것으로 미루어 보아 時間別 開穎의 Peak有無나 Peak의 早晚은 自然交雜率과 關係가 적은 것으로 생각된다.

4. 開穎角度的變化

5個 雄性不稔系統들의 開穎 시작부터 5시간까지의 開穎角의 變化를 調査한 結果 어느 系統이든 開穎始作 후 15~30분에 최고 角度에 도달하고 1時間까지 거의 같은 角을 유지하다가 그 후부터 서서히 閉穎이 진행되었다(그림 2). 開穎角의 크기와 閉穎지속상태는 雄性不稔系統에 따라 크게 달랐는데 Zhenshan 97A와 水原 310A의 最大 開穎角은 각각 약 30도인데 비해 水原 296GMS는 약 27도 그리고 水原 296A와 水原 304A는 각각 약 20도였다.

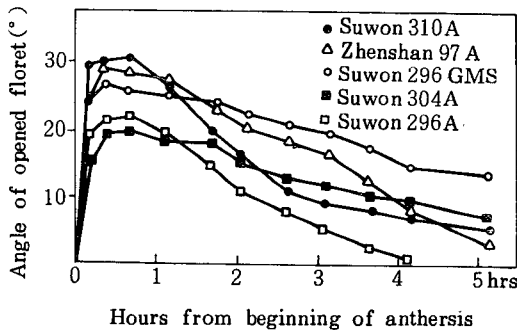


Fig. 2. Angle of opened floret from beginning of anthesis in some male sterile rices.

*Japonica*型 CGMS인 水原 304A는 開穎始作 후 약 4시간이면 거의 閉穎되었으나 다른 雄性不稔系統들은 개영시작 5時間 후에도 角은 줄었으나 開穎된 상태가 지속되었다. 개영상태가 오래 지속되는 雄性不稔系統들의 自然交雜率이 급속히 閉穎되는 水原 304A에 비해 높고 開穎이 오래 지속되는 것 중에서도 開穎角이 큰 Zhenshan 97A의 自然交雜率이 다른 雄性不稔系統들보다 높은 것으로 보아 開穎角이 크고 오랫동안 開穎狀態가 지속되는 것이 雄性不稔系統들의 自然交雜率을 높이는 중요한 要因이 될 것이라 생각된다.

水原 296을 배경으로 한 CGMS 水原 296A와 GMS 水原 296 GMS 및 正常品種 水原 296의 開穎角의 變化를 比較한 결과 최고 개영각은 정상계통과 GMS

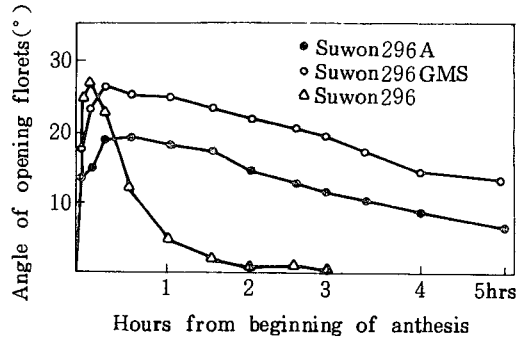


Fig. 3. Comparison of angle of opening florets in the normal, cytoplasmic male sterile and genetic male sterile rice of the cultivar Suwon 296.

가 비슷하여 약 27도인데 비하여 CGMS의 최고 개영각이 약 20도로서 적었다(그림 3). 정상계통은 개영시작 후 15분에 최고각에 달했다가 30분부터 급속히 달혀 2시간 후에는 거의 폐영되었다. 雄性不稔系統들의 경우 개영시작 5시간 후까지도 개영이 지속되었으나 GMS의 개영각이 CGMS보다 컸다. 앞서 自然交雜率에서 水原 296 GMS가 水原 296A보다 自然交雜率이 높았던 것으로 보아 同一品種을 배경으로 했을 때 遺傳的 雄性不稔이 細胞質的 遺傳的 雄性不稔보다 높은 自然交雜率을 나타낸다는 것을 주목해 볼만 하다.

摘 要

水稻의 1代雜種 種子生産을 爲한 基礎的인 정보를 얻고자 韓國品種 배경의 細胞質的 遺傳的 雄性不稔系統 水原 296A, 水原 304A 및 水原 310A와 遺傳的 雄性不稔系統 水原 296 GMS 등과 對照品種인 中共의 細胞質的 遺傳的 雄性不稔系統 Zhenshan 97A를 供試하여 珠頭露出程度, 時間別 開穎數 및 開穎角 變化 등을 調査하고 自然交雜率과 관련시켜 檢討한 바 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. 韓國品種을 배경으로 한 雄性不稔系統들의 珠頭露出程度가 中共의 CGMS Zhenshan 97A 보다 不良하였고 특히 *Japonica*型 CGMS인 水原 304A의 珠頭露出이 不良하였다.

2. 時間別 開穎數의 Peak의 早晚과 有無는 自然交雜率과 關聯이 적었다.

3. 開穎角이 크고 長時間 開穎이 지속되는 雄性不稔系統의 自然交雜이 높았다. 開穎角이 작으면서 長

時間 開穎되어도 효과가 적었다.

4. 同一 品種을 배경으로 했을 경우 GMS가 CGMS 보다 自然交雜에 有利했다.

5. 雄性不稔系統은 正常系統에 비해 開穎 지속시간이 길었다.

引 用 文 獻

1. Ghiasi, H., K. A. Lucken and J. J. Hammond, 1982. Mass selection for anther extrusion and seed set in fertility restorer bulks of wheat. *Crop. Sci.* 22 : 410-414.
2. 許文會 · S. S. Virmani · 徐學洙, 1984. 雄性不稔을 利用한 水稻 雜種品種 開發 I. 中共의 CGMS를 利用하는 雜種品種. *서울대 農學研究* 9(1~1): 129-134.
3. _____ · 金弘烈 · 趙允熙, 1984. 雄性不稔性을 利用한 水稻 雜種品種 開發 II. 中共의 細胞質的 遺傳的 雄性不稔系統에 對한 韓國品種의 反應. *韓作誌* 29(3): 227-231.
4. 金顯九, 1984. 水稻의 葯長, 花糸長의 品種間 差異. *韓作誌* 29(1): 31-38.
5. Lin, Shih-Cheng and Yuan Loung Ping, 1980. Hybrid rice breeding in China. In *Innovative Approaches to Rice Breeding*. International Rice Research Institute, Los Banos, Philippines. 35-52 p.
6. 徐學洙 · 許文會, 1984. WA 細胞質을 利用한 韓國 水稻 品種의 雄性不稔化에 關한 研究. *韓育誌* 16(2): 150-155.