

細胞質的 遺傳자의 雄性不稔을 利用한 벼 一代雜種 育成研究

I. 細胞質的 遺傳자의 雄性不稔系統 利用과 一代雜種 育成

徐學洙*·李昌根*·許文會**

Studies on Breeding of F₁ Hybrid Rice Using the Korean Cytoplasmic and Genetic Male Sterile Rice

I. Breeding of Hybrid Rice Using the Cytoplasmic-Genetic Male Sterility

Hak Soo Suh*, Chang Un Lee* and Mun Hae Heu**

ABSTRACT

Nine hybrid rices crossed between Korean cytoplasmic-genetic male sterile rices having the WA cytoplasm and the Korean restorer lines or varieties, HR1619A/Nampungbyeo, HR1619A/Gayabyeo, HR1619A/Line 234, TongilA/Nampungbyeo, TongilA/Cheongcheongbyeo, Suwon 296A/Line 209, Suwon 296A/Line 237, Suwon 296A/Line 252 and Line 201A/Line 234, and their parents were grown at Yeungnam University in 1984. The rough rice yield of the hybrids Line 201A/Line 234, TongilA/Nampungbyeo and HR1619A/Nampungbyeo were 939, 927 and 900 Kg/10a respectively. The heterosis(F₁/Midparent) of the above three hybrids was 40%, 20% and 19%, the heterobeltiosis(F₁/Better parent) was 36%, 17% and 10%, and the standard heterosis (F₁/Standard variety, Cheongcheongbyeo) was 19%, 17% and 14% respectively. The hybrids HR1619A/Gayabyeo and Suwon 296A/Line 237 showed negative heterosis in grain yield.

Significant heterobeltiosis for grain number per panicle was found while less or no heterobeltiosis was observed in panicle number per hill, 1000-grain weight and grain fertility.

The bacterial leaf blight disease reaction of the hybrids tested was almost the same as that of one parent at least. The amylose content of the hybrids was medium to low the same as their parents. The protein content and alkali digestion value of the hybrids were almost the same as their parents.

緒 言

自殖性 作物인 水稻에서도 높은 Heterosis가 認定되어 F₁ Hybrid가 利用되고 있다. 지금까지 報告된 바로는 Hybrid를 實用化하고 있는 中共에서는 Hybrid벼가 보통품종에 비하여 20~30% 증수되고⁴⁾, 우리나라에서도 中共에서 開發된 雄性不稔벼와 우리

나라의 稔性回復 品種들을 交雜시킨 Hybrid가 平均 25.3%의 增收을 보였다.³⁾ 이와 같은 雜種強勢現象은 이삭당 粒數와 千粒重의 增加로 因한 것으로 報告되었고^{2,3)} 뿌리의 活力增加, 왕성한 營養생장 및 光合成能力의 增加 등으로 因한다는 報告도^{4,6)} 있다.

中共 또는 國際米作研究所에서 開發한 雄性不稔系統에 우리나라의 稔性回復系統 또는 品種들을 交雜시켜 Hybrid를 育成하면 높은 收量은 기대할 수 있

* 嶺南大學校 農畜產大學(College of Agriculture and Animal Science, Yeungnam University, Gyeongsan 632, Korea)

(1985. 11. 12 接受)

** 서울大學校 農科大學(College of Agriculture, Seoul National University, Suwon 170, Korea)

으나^{2,3)} Amylose 함량이 높아서 米質이 우리들에게 적합치 못하므로 문제된다. 이러한 米質 問題를 해결코자 中共의 雄性不稔 細胞質에 稔性回復 遺傳자가 없는 韓國 品種을 Backcross시켜 韓國 品種의 細胞質의 遺傳의 雄性不稔系統들이 育成 報告된^{2,3,5)} 바 있다.

本 實驗은 韓國 品種을 배경으로 한 細胞質의 遺傳의 雄性不稔 系統에 한국품종의 稔性回復 品種들을 交雜시킨 Hybrid를 育成하여 이들의 生産性和 米質 및 耐病性を 檢討하여 우리나라에서의 Hybrid 育種의 가능성을 타진코자 수행되었다.

材料 및 方法

中共의 細胞質의 遺傳의 雄性不稔系統에 韓國의 Maintainer 品種들을 연속 Backcross시킨 雄性不稔系統 HR1619A, 統一A, 水原296A 및 系統201A 등을 母本으로 하고 韓國 品種의 稔性回復系統을 父本으로 하여 育成한 HR1619A/남풍벼, HR1619A

/가야벼, HR1619A/계룡234, 統一A/남풍벼, 統一A/청청벼, 水原296A/계룡209, 水原296A/계룡237, 水原296A/계룡252 및 계룡201A/계룡234 등 9個 Hybrid와 이들의 양친 품종을 1984년 영남대학교 실험포장에 재배 하였다. 4월7일에 파종하여 5월9일에 移秧하였고 本畝 施肥는 N-P-K 15-10-15kg/10a 水準으로 하였다. Hybrid는 1주 1본으로 양친은 1주 3본으로 하였다. 각 형질 조사는 농촌진흥청 농사시험연구조사기준에 준했다.

結果 및 考察

1. Hybrid의 收量

供試한 9個 Hybrid와 그 兩親들의 正租收量을 比較한 바 7個 Hybrid는 양친보다 수량이 많았고 2個 Hybrid는 오히려 양친보다 낮은 수량을 보였다 (그림 1). 특히 계룡201A/계룡234, 統一A/남풍벼 및 HR1619A/남풍벼 등의 Hybrid는 각각 939, 927 및 900kg/10a로서 自殖系統中 收量이 가장 높았

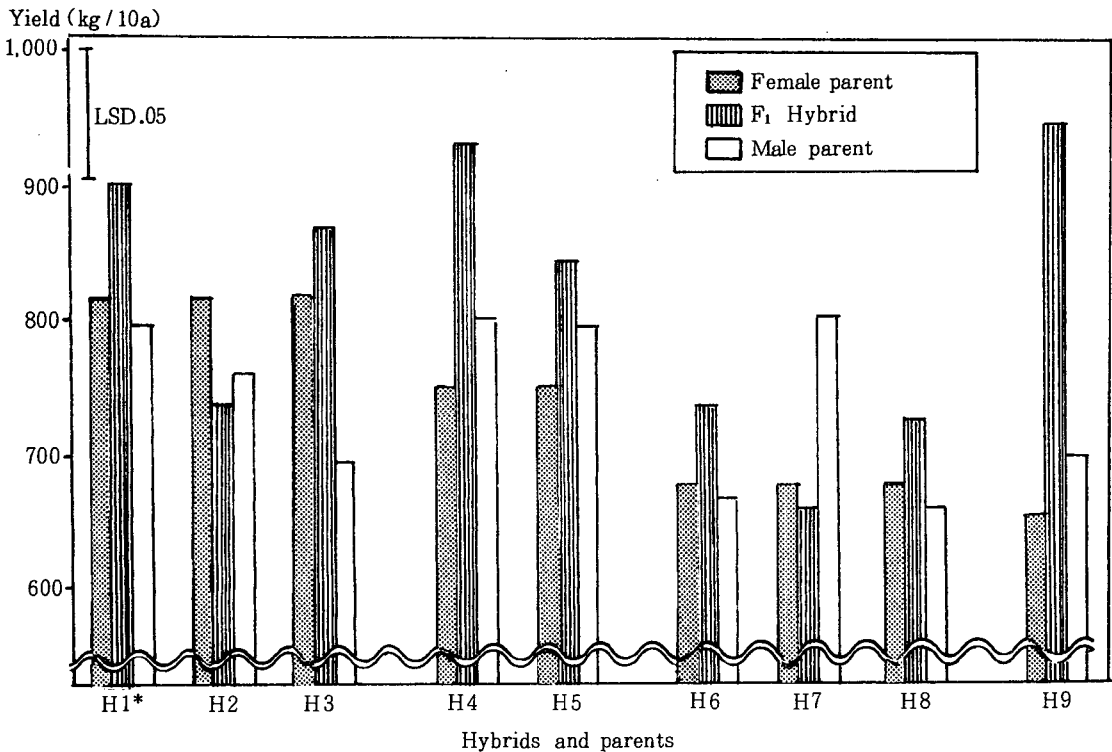


Fig. 1. Rough rice yield of nine hybrid rices and their parents. (*H1:HR1619A/Nampungbyeo, H2: HR1619A/Gaya byeo, H3:HR1619A/Line 234, H4:Tongil A/Nampungbyeo, H5: TongilA/Cheongcheongbyeo, H6:Suwon 296A/Line 209, H7:Suwon 296A/Line 237, H8:Suwon 296A/Line 252, H9:Line 201A/Line 234)

던 HR 1619-6-2-1-2-2의 816kg/10a보다 높은 收量을 보였다. 그러나 HR 1619A/가야벼와 水原 296 A/계룡 237 等 2個 Hybrid는 양친보다 낮은 收量을 나타내었다(表 1). 이들 Hybrid들의 Heterosis(양친의 평균에 對한 F₁의 比), Heterobeltiosis(우수親에 對한 F₁의 比) 및 Standard Heterosis(標準品種 청청벼에 對한 F₁의 比) 等を 계산하면 계룡 201A/계룡 234 組合의 F₁ Hybrid는 40%, 36% 및 19%로서 높은 잡종강세를 나타내었고, 統一 A/ 남풍벼 Hybrid는 20%, 17% 및 17% 그리고 HR 1619A/남풍벼 Hybrid도 12%, 10% 및 14%로서 比較的 높은 잡종강세를 보였다(표 2). 그 외 4個 Hybrid들은 6~9%의 Heterobeltiosis를 보였고 2個 Hybrid는 -10~-18%의 負의 Heterobeltiosis를 보였다.

許等이^{2,3)} 報告한 中共의 CGMS系統과 韓國의 稔性回復品種과의 Hybrid들은 平均 25.3%의 Heterobeltiosis와 4.6~24.3%의 Standard Heterosis를 보인 것에 比較하면 本 試驗에 供試한 Hybrid들의 잡종강세 정도가 낮았는데, 이는 許의²⁾ 지적과 마찬가지로 近緣間 交雜으로 因해 相對的 特定組合能力이 낮기 때문인 것으로 보인다. 따라서 앞으로 韓國品種

배경의 雄性不稔系統과 稔性回復系統 中에서 組合能力이 높은 것을 탐색하는 것이 重要的 과제의 한가지 일 것이다.

2. Hybrid의 收量 構成要素

Hybrid와 양친들의 收量 構成要素들을 比較하면 穗當粒數의 잡종강세가 현저하였는데 특히 收量의 잡종강세가 뚜렷했던 Hybrid에서 穗當粒數의 增加가 컸다(表 1). 株當穗數, 千粒重 및 稔實率 等은 뚜렷한 잡종강세 현상을 보이지 않았다. 許 등의 報告에서^{2,3)} 中共의 CGMS와 韓國의 Restorer品種을 交雜시킨 Hybrid들은 穗當粒數 뿐만 아니라 千粒重의 Heterosis도 認定되었던 것에 比較하면 本 試驗에 供試한 Hybrid들은 千粒重의 Heterosis가 없었던 事實은 주목할만 하다. 中共의 CGMS를 母本으로 할 경우 이들의 Maintainer의 千粒重이 큰 것으로 미루어 보아 이들 이용한 Hybrid들의 잡종강세가 예상되나 粒重이 비슷한 韓國品種들간의 Hybrid는 粒重의 Heterosis가 뚜렷하지 못한 것으로 판단된다.

3. 흰빛잎마름병 저항성

9個 Hybrid 및 양친들의 흰빛잎마름병 저항성을

Table 1. Rough rice yield and yield components of nine F₁ hybrids and their parents.

Hybrids and their parents	Number of panicle/plant	Number of floret/panicle	1,000grain wt. of rough rice (g)	Fertility (%)	Rough rice yield (kg/10a)
HR 1619A/Nampungbyeo	11.6 c *	175abc	22.6e	87.4ab	900ab
HR 1619A/Gayabyeo	13.6 bc	188a	23.6de	76.9ab	735cde
HR 1619A/Line 234	14.4 bc	180ab	22.6e	80.4ab	865abc
Tongil A/Nampungbyeo	13.7 bc	183ab	22.5e	79.7ab	927ab
Tongil A/Cheongcheongbyeo	14.7 bc	130b-e	25.8bc	84.4ab	839a-d
Suwon 296A/Line 209	15.6 bc	111e	23.2de	79.3ab	731cde
Suwon 296A/Line 237	14.7 bc	116e	27.7a	60.4c	655e
Suwon 296A/Line 252	14.9 bc	132cde	23.3de	78.6ab	721cde
Line 201A/Line 234	14.6 bc	180ab	22.8e	82.6ab	939a
HR1619-6-2-1-2-2	13.9bc	125de	22.5e	85.5ab	816a-e
Tongil	14.3bc	168a-d	23.8de	75.5ab	748b-e
Suwon 296	14.8bc	109e	26.7ab	88.4a	673e
Nampungbyeo	12.8c	176abc	20.2f	85.0ab	795a-e
Gayabyeo	13.1 bc	145a-e	23.5de	77.2ab	759b-e
Line 234	18.7ab	123de	23.7de	84.3ab	692de
Line 209	20.3a	112a	18.8g	83.9ab	664e
Line 237	16.3abc	95e	25.5bc	87.7ab	797a-e
Line 252	17.3abc	123de	19.4fg	79.4ab	655e
Line 201	16.7abc	114e	25.0cd	70.6b	648e
Cheongcheongbyeo (check)	14.5 bc	131cde	26.7ab	81.9ab	791a-e

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

Table 2. Rough rice yield of nine F₁ hybrids and heterosis, heterobeltiosis and standard heterosis.

Hybrids	Rough rice yield (kg/10a)	Heterosis	Heterobeltiosis	Standard* heterosis
HR1619A/Nampungbyeo	900	+12%	+10%	+14%
HR1619A/Gayabyeo	735	- 7	-10	- 7
HR1619A/Line 234	865	+15	+ 6	+ 9
TongilA/Nampungbyeo	927	+20	+17	+17
TongilA/Cheongcheong byeo	839	+ 9	+ 6	+ 6
Suwon 296A/Line 209	731	+ 9	+ 9	- 8
Suwon 296A/Line 237	655	-11	-18	-17
Suwon 296A/Line 252	721	+ 9	+ 7	- 9
Line 201A/Line 234	939	+40	+36	+19

*Determined over Cheongcheonbyeo

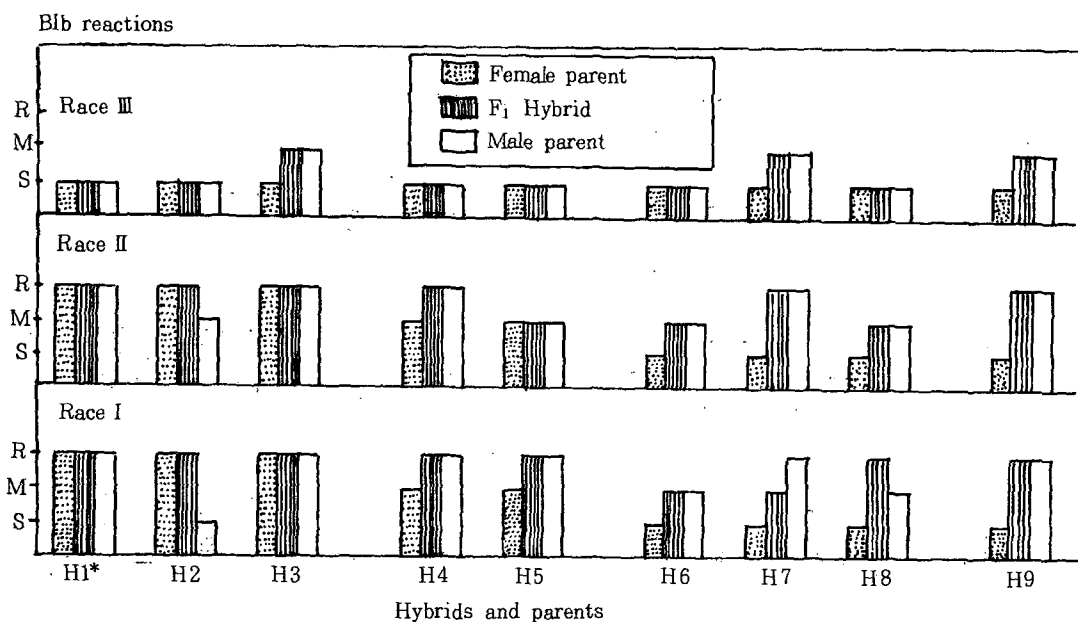


Fig. 2. Reactions of nine hybrid rices and their parents to bacterial leaf blight (Blb) disease. (*H1 : HR1619A/Nampungbyeo, H2: HR1619A/Gayabyeo, H3: HR1619A/Line 234, H4: TongilA / Nampungbyeo, H5: TongilA/Cheongcheongbyeo, H6: Suwon 296A/Line 209, H7: Suwon 296 A/Line 237, H8: Suwon 296A/Line 252, H9: Line 201A/Line 234)

조사한 결과 Hybrid는 양친 중 저항성이 큰 親과 같은 反應을 보여서(그림 2), Hybrid 育成時 양친 中 어느 하나라도 저항성이면 그 Hybrid도 저항성일 것으로 기대되었다. 대부분의 供試 Hybrid는 I群과 II群에 대해 저항성이었으나 III群에 대해서는 감수성 또는 中 정도의 저항성이었다.

4. Hybrid의 米質

供試한 Hybrid 중에서 찰벼를 제외한 5個 메벼

Hybrid들의 단백질함량, Amylose 함량 및 알칼리붕괴도(ADV) 등을 조사한 결과는 표 3과 같다. 양친들의 단백질 함량은 9.1~9.8%인데 비해 5個 Hybrid들의 단백질 함량은 9.3~10.0%로서 비슷한 함량을 보였다.

양친 품종들의 Amylose 함량은 19.5~26.0%였는데 Hybrid들의 함량은 20.8~24.7%였다. 統一A/남풍벼의 Amylose 함량은 24.7%로서 높았으나 統一A/청청벼는 20.8%, HR1619A/가야벼는 21.9%,

Table 3. Grain quality of five F₁ hybrid rices and their parents.

Hybrids and parents	Protein (%)	Amylose (%)	Alkali spreading value (1-9)
HR1619A/Nampungbyeo	9.3bc	22.7cd	3.7c
HR1619A/Gayabyeo	10.0a	21.9d	5.0bc
HR1619A/Line 234	9.4bc	23.3c	5.1bc
Tongil A/Nampungbyeo	9.3bc	24.7b	7.0ab
Tongil A/Cheongcheongbyeo	9.7ab	20.8e	5.0bc
HR1619-6-2-1-2-2	9.8ab	20.1e	5.0bc
Tongil	9.1c	26.0a	7.0ab
Nampungbyeo	9.4bc	22.9cd	8.3a
Gayabyeo	9.7ab	22.0d	3.7c
Cheongcheongbyeo	9.8ab	19.5e	5.7bc

HR1619A/ 남풍벼는 22.7%로서 비교적 양호한 함량이었다. Hybrid의 알칼리붕괴도도 대부분 양친과 비슷하여 3.7~7.0였다.

摘 要

우리나라水稻品種을 배경으로 한細胞質的 遺傳的 雄性不稔系統들에 우리나라品種의 稔性回復親을 交雜시킨 HR1619A/남풍벼, HR1619A/가야벼, HR1619A/계룡234, 통일A/남풍벼, 통일A/청청벼, 水原296A/계룡209, 水原296A/계룡237, 水原296A/계룡252 및 계룡201A/계룡234 등 9個 Hybrid를 育成하고 이들의 收量 및 收量 構成要素, 흰빛잎마름病 저항성 및 米質을 調査하여 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. 供試된 9個 Hybrid들 중 계룡201A/계룡234, 통일A/남풍벼 및 HR1619A/남풍벼 등 3個 Hybrid의 收量성이 높았는데 각각 우수親에 비해 36%, 17% 및 10%의 增收(Heterobeltiosis)를, 標準品種인 청청벼에 비해 각각 19%, 17% 및 14%의 增收(Standard Heterosis)를 보였다.
2. 供試된 Hybrid중 HR1619A/가야벼와 水原296A/계룡237의 收量은 양친보다 낮았다.
3. 收量構成要素 中 穗當粒數의 잠중강세가 현저하

였고 株當穗數, 千粒重 및 稔實率의 잠중강세는 認定되지 않았다.

4. Hybrid의 흰빛잎마름病 저항성은 양친 중 강한親과 같은 반응을 보였다.

5. Hybrid들의 Amylose 함량은 20.8%~24.7%였고 단백질함량은 9.3%~10.0%, 알칼리 붕괴도는 3.7~7.0으로서 각각 양친품종과 비슷하였다.

引 用 文 獻

1. 許文會, 1985. 水稻細胞質的 遺傳的 雄性不稔系統 育成에 있어서의 組合能力檢定. 韓育誌 17(2): 99-104.
2. _____, 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. 서울大 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 대한 몇가지 韓國品種의 反應. 韓作誌 29(3) :227-231.
4. Lin, Shih-Cheng and Yuan Loung-Ping, 1980. Hybrid rice breeding in China. In Innovative Approaches to Rice Breeding. Int. Rice Res. Inst., Los Banos, Philippines. 35-51 p.
5. Suh, H.S. and M.H. Heu, 1984. Breeding of male sterile rice with the backgrounds of Korean cultivars using the Chinese WA cytoplasm. 韓育誌 16(2) :150-155.
6. Virmani S.S., R.C. Chaudhary and G.S. Khush, 1981. Current outlook on hybrid rice. Oryza 18 :67-84.

謝 辭

本 研究는 韓國科學財團의 研究費(1984년도) 지원으로 이루어진 것이다. 韓國科學財團에 感謝드린다.