

벼의 粒重增大에 의한 收量性向上에 관한 研究

第 1 報 大粒 벼品種의 主要特性和 收量性

楊世準·黃興九·孫再根*

Studies on the Yield Potential Increment by Grain Weight in Rice

I. Yield capacity and major agronomic characteristics of rice varieties with large grain

Yang, S. J., H. G. Hwang, and J. K. Sohn*

ABSTRACT

This study was conducted to get basic information about yield capacity and major agronomic characteristics of rice varieties with large grain. The results obtained are as follows;

Between grain weight and grain components such as length, width and thickness showed highly positive correlation. The relationship between grain length and grain shape (Length/Width) was clear ($r=0.5707^{**}$). 1,000 grain weight of 14 rice varieties with large grain was negatively correlated with number of spikelets per panicle, number of panicles per hill, ripening ratio, total dry matter, grain yield and harvest index, but less clear.

The relationship between grain weight of 14 rice varieties with large grain and growth duration was less clear ($r=0.440$). 1,000 grain weight of 20 rice varieties differing in grain size showed a highly positive correlation with chalkiness of rice kernel ($r=0.8477^{**}$).

머 리 말

벼의 收量은 單位面積當 穎花數, 千粒重, 登熟比率로서 決定되는데 單位面積當 穎花數는 開花 以前에 決定이되며 千粒重은 거의 品種의인 特性에 따라 變異를 나타내고 있으나 登熟比率는 穗孕期, 開花期 및 登熟期間의 環境要因에 의하여 크게 影響을 받는다. 그러므로 單位面積當 穎花數와 千粒重의 向上이 最大收量能力에 接近할 수 있는 한 方法이라 하겠다.⁵⁾ 우리나라에서는 1965년부터 Indica/Japonica의 交雜育種이 始作되어 1970年代 초부터 普及된 統一品種의 育成이

後 統一型新品種들의 育成普及은 벼 栽培技術의 向上과 더불어 1977년에는 世界最高의 單位生産量(494 kg/10a)을 記錄하는 한편, 우리나라 歷史上 最高生産量을 나타내는 쌀 41,706千石을 生産하였다. 이러한 業績은 稻熱病과 줄무늬잎마름병에 抵抗性이면서 耐肥性이 높고 耐倒伏性인 Semi-dwarf 草型을 가진 統一型新品種의 育成普及과 벼 栽培技術의 向上, 그리고 統一型新品種의 栽培面積 擴大에 起因되었다고 볼 수 있을 것이다. 그러나 1978年 以後 3年間의 災害와 人口增加 그리고 經濟成長에 따른 쌀의 消費量이 增加함에 따라 쌀 生産은 主穀作物로서의 自給水準에 못미치고 있는 現實이다.^{1,2)} 벼의 固有形質중에서 粒重은

*嶺南作物試驗場

* Yeongnam Crop Experiment Station, ORD, Milyang 605, Korea.

變異가 가장 적은 形質의 하나이며 國際米作研究所 (IRRI)에서 蒐集한 14,128 蒐集種의 粒重은 6~52 mg의 變異性을 나타내었다고 하였다.⁵⁾ 一般的으로 單位面積當 類花數와 粒重과는 負(-)의 相關을 나타내기 때문에 粒重의 增加에 의한 單位面積當 收量能力의 向上에 寄與한 研究는 적은 편이다.⁷⁾ 그러나 大粒種이 短稈과 結合한다면 現在의 收量能力을 增加하는 品種의 育成이 可能하리라고 推定할 수 있겠다.⁶⁾ 따라서 千粒重이 21~30g 에 分布하는 우리나라 벼栽培品種의 千粒重을 增大시켜 單位面積當 收量能力의 向上을 위한 基礎資料를 얻고자 蒐集된 몇가지 大粒種들의 收量性 및 主要特性을 檢討하였다. 끝으로 이 試驗을 遂行하는데 있어 많은 도움을 주신 作物試驗場長 朴來敬 博士를 비롯한 벼育種研究室 동료직원들에게 깊은 感謝를 드리는 바이다.

材料 및 方法

本 試驗은 1982年 嶺南作物試驗場 벼育種圃場에서 實施하였으며 大粒種으로는 BG 2 외 13, 中粒種으로는 Hunan 27 외 7, 小粒種으로는 Bomdia 외 2品種 및 系

統을 供試하였다. 精選된 種子를 물담그기, 種子消毒을 하여 均一하게 싹틔우기를 한 다음 4月 16日 保溫折衷못자리에 播種, N-P₂O₅-K₂O=18-15-15 (kg/10a)의 施肥水準으로 40日間 育苗하였다. 5月 25日에 포기당 2개의 묘를 30×15(cm)의 栽植距離로 移秧하였으며 N-P₂O₅-K₂O=15-9-11 (kg/10a)의 普肥水準으로 栽培하였다. 窒素肥料는 基肥:分蘖肥:穗肥=5:2:2:1로 分施하였고 燐酸 및 加里는 全量 基肥로 施用하였으며 圃場管理는 嶺南作物試驗場 벼標準栽培法에 準하였다. 試驗區配置는 亂塊法 3反覆으로 하였으며 調查項目은 알맹이(粒)의 무게, 길이, 너비, 두께, 모양 및 왕겨비율이었으며, 大粒種의 收量性, 收量 構成要素를 비롯한 主要特性이었다. 調查方法은 벼알의 무게는 千粒重, 길이·너비·두께는 平均되는 10 알맹이를 計測器로 調查하였으며 收量 및 收量構成要素를 비롯한 主要特性과 心腹白程度(Chalkiness: 0~9)는 農村振興廳 農事試驗研究調查基準⁹⁾에 準하였다.

結果 및 考察

벼알(粒)의 무게, 길이, 너비, 두께, 모양, 왕겨비

Table. 1. Grain characteristics of 22 rice varieties differing in grain size.

Variety/ Line	Origin	Dry wt. (mg/grain)	Length (mm)	Width (mm)	Thickness (mm)	Grain shape (L/W)	Hull (%)
SR 7796 (5178)	Korea	51.2*	11.29	3.96	2.56	2.85	17.0
BG 2	Japan	47.5	9.27	4.46	2.76	2.08	14.9
KU 93	Thailand	44.7	8.89	3.89	2.32	2.29	36.0
TD 58	Nigeria	40.0	9.72	4.03	2.46	2.41	17.8
Arborio	Italy	39.7	9.52	3.96	2.38	2.40	10.1
Khao Hay	Thailand	37.5	9.86	4.00	2.35	2.47	9.6
Kebirovan	-	36.4	9.08	3.92	2.29	2.32	15.9
IRAT 13	Ivory coast	35.8	9.48	3.47	2.25	2.73	17.3
63-83	IRRI	34.5	9.44	3.55	2.27	2.66	15.4
IR 8	IRRI	31.8	9.03	3.05	2.16	2.96	17.9
63-104	IRRI	30.1	8.90	3.17	2.14	2.81	13.3
Hangangchalbyeo	Korea	29.9	9.07	3.29	2.28	2.76	18.1
Cheongcheongbyeo	Korea	28.9	8.16	3.28	2.27	2.49	18.0
Milyang 23	Korea	28.5	8.34	3.02	2.16	2.76	17.9
Hunan 27	China	27.9	7.08	3.52	2.40	2.01	14.0
Milyang 61	Korea	27.8	7.85	3.43	2.38	2.29	16.5
Deogdodaeweon 15	Japan	27.7	7.14	3.64	3.34	1.96	15.5
Nagdongbyeo	Korea	23.9	7.05	3.27	2.24	2.16	14.2
Samgangbyeo	Korea	23.4	7.63	2.97	2.12	2.57	17.5
Kinandong-patong	Philippines	21.3	6.71	3.34	2.22	2.01	14.1
IR 747 B2-6-3	IRRI	15.6	6.10	2.89	2.00	2.11	17.9
Bomdia	Portuguese Guinea	12.7	6.33	2.52	1.70	2.51	19.7

L/W ; Length/Width

* ; Average of 3 replications

올에 대한品種平均間의比較는表1과같이벼알의 무게는作物試驗場에서 Khao Lo/IR8을交配하여育成中인 SR7796(5178)系統이 51.2mg으로 가장무거웠으며, P. Guinea에서由來된 Bomdia는 12.7mg으로가장가벼웠고, 우리나라栽培品種들은 21~30mg에分布하였다. 벼알의 길이, 너비, 두께는粒重이增加할수록길어지고 넓어지며 두꺼워지는傾向이었으며 길이/너비로表現하는 벼알의 모양은 供試된大粒種중에서 BG2, KU93이比較的 그比率이 낮았다. 벼알중에서 왕겨가 차지하는比率은 9.6~36.0%이었으나粒重과는 별關係없이平均值인 16.8%周圍에大體로分布하였다. 이는 IRRI⁵⁾에서 Khao Lo의 10品種을 供試한試驗結果와도一致하는傾向이었다. 이들調査形質間의相關을 보면表2와같이벼알(粒)의 무게와 길이, 너비, 두께는有意한正(+)의相關을 보였으며 벼알의 길이와 너비, 너비와 두께, 길이와 모양도有意性있는正(+)의相關을 보였다.

徐·茶村⁶⁾는 Indica品種을 供試하여試驗한結果, 粒重과粒長은正(+)의相關이認定되었고粒幅 및粒厚와는負(-)의相關을 나타내었다고 하였는데 이것은本試驗의結果와多少相異하였다. 그理由는 供試品種들이相異한데서 비롯된 것으로 생각한다. 우리나라栽培品種들의干粒重보다 무거운 14大粒種에 대한收量 및收量構成要素를 보면表3과같이穗當穎花數는 BG2가 82개로 가장 적었으며 KU93이 139개로 가장 많았다. 登熟比率은 KU93이 42.4%로 가장 낮았으며 IR8이 87.7로 가장 높았고總乾物重은 BG2가 8.9 t/ha으로 가장 적었고 IR8이 15.3 t/ha으로 가장 높았다. 收量性은 BG2가 3.14 t/ha으로 낮았으며 IR8이 6.18 t/ha으로 높았다. 한편, 總乾物重에 대한正祖收量으로表現되는收穫指數(Harvest Index)는 KU93, TD58이 34%, SR7796(5178)이 52%였다. 이들大粒種의收量性에關聯된形質間의相關을 보면表4와같이干粒重과穗當粒

Table 2. Correlation coefficient between grain characteristics of 22 rice varieties differing in grain size.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
(1) Dry wt. (mg/grain)		0.8890 **	0.8632 **	0.4781 *	0.2070	0.1125
(2) Length (mm)		-	0.6472 **	0.2417	0.5707 **	-0.0423
(3) Width (mm)			-	0.6512 **	-0.2506	-0.0891
(4) Thickness (mm)				-	-0.3819	-0.1376
(5) Grain shape (L/W)					-	0.0520
(6) Hull (%)						-

*, **: Significantly at 5% and 1% levels, respectively.

Table 3. Yield potential of 14 rice varieties with large grain.

Variety / Line	1,000grain wt. (g)	No. of spikelets/panicle	No. of panicles/hill	Ripening ratio (%)	Total dry matter (t/ha)	Grain yield (t/ha)	Harvest Index (%)
SR 7796(5178)	51.2	85*	9	73.4	10.2	5.27	52
SR 7796(5179)	49.3	76	9	68.6	11.5	5.70	50
BG 2	47.5	82	8	67.6	8.9	3.14	35
KU 93	44.7	139	9	42.4	11.4	3.85	34
SR 7796(5186)	44.0	96	11	59.2	11.0	5.24	48
SR 7796(5184)	42.2	77	13	59.8	12.2	5.50	45
TD 58	40.0	110	10	82.7	13.3	4.46	34
Arborio	39.7	83	12	61.3	11.1	4.26	38
Khao Hay	37.5	101	11	71.2	10.7	4.69	44
Kebirovan	36.4	101	10	74.9	11.8	5.81	49
IRAT 13	35.8	94	10	65.5	10.5	4.60	44
63-83	34.5	110	9	73.2	11.6	5.67	49
IR 8	31.8	131	18	87.7	15.3	6.18	40
63-104	30.1	109	9	84.3	9.9	4.95	50

*: Average of 3 replications.

Table 4. Correlation coefficient between yield potential of 14 rice varieties with large grain.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
(1) 1,000 grain wt. (g)	-	-0.4867	-0.4025	-0.4940	-0.3469	-0.2920	-0.0369
(2) No. of spikelets/panicle		-	0.2578	0.0822	0.4735	0.0379	0.3421
(3) No. of panicles/hill			-	0.2616	0.7731**	0.4710	-0.1501
(4) Ripening ratio (%)				-	0.3285	0.4288	0.2455
(5) Total dry matter(t/ha)					-	0.5665*	-0.2026
(6) Grain yield (t/ha)						-	0.6849**
(7) Harvest Index (%)							-

*, **: Significantly at 5% and 1% levels, respectively.

長은 IR 8 이 61 cm로 가장 짧았으며 Khao Hay, Kebirovan 이 126 cm로 가장 길었다. 이삭길이는 Arborio 가 18 cm로 가장 짧았으며 KU 93, TD 58 이 28 cm로 가장 길었으며 줄기의 굵기는 Arborio 의 4.8mm 에서 KU 93 의 7.6mm까지 分布하였다. 干粒重과 이삭 形質間의 相關은 表 6 과 같이 干粒重과 生育日數와는 負(-)의 相關을 보였으나 有意性은 없었다. 그러나 稈長과 穗長, 줄기의 굵기間, 또 穗長과 줄기의 굵기間

에는 正(+)의 有意相關을 보였다.

表 5 에서 播種後부터 出穗까지의 生育日數는 Arborio 의 100 日로부터 IR 8 의 143 日까지 分布하였고 稈數, 株當穗數, 登熟比率, 總乾物重, 正祖重, 收穫指數 間에는 負(-)의 相關이 보였으나 有意性은 認定되지 않았다. 이러한 結果는 干粒重과 m²當類花數는 負(-)의 相關을 보였다고 報告한 IRRI⁵⁾의 結果나 干粒重과 穗當粒數間에 負(-)의 相關을 나타내었다고 한

Table 5. Growth duration, culm height, panicle length and stem diameter of 14 rice varieties with large grain.

Variety/ Line	Growth duration (DAS)	Culm ht. (cm)	Panicle length (cm)	Stem diameter (mm)
SR 7796(5178)	105*	90	25	6.0
SR 7796(5179)	106	93	25	7.0
BG 2	117	73	21	5.4
KU 93	123	116	28	7.6
SR 7796(5186)	107	88	24	7.1
SR 7796(5184)	109	86	25	6.1
TD 58	125	120	28	6.4
Arborio	100	70	18	4.8
Khao Hay	111	126	27	6.7
Kebirovan	115	126	27	7.0
IRAT 13	112	73	22	5.6
63-83	116	95	24	6.0
IR 8	143	61	24	5.4
63-104	115	91	23	6.0

DAS: Days after seeding.

*: Average of 3 replications.

Table 6. Correlation coefficient between 1,000 grain weight and some agronomic characters of 14 rice varieties with large grain.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) 1,000 grain wt. (g)	-	-0.440	0.0268	0.0816	0.2649
(2) Growth duration (DAS)		-	-0.0313	0.3283	-0.0171
(3) Culm ht. (cm)			-	0.8114**	0.7486**
(4) Panicle length (cm)				-	0.8013**
(5) Stem diameter (mm)					-

*, **: Significantly at 5% and 1% levels, respectively.

黃⁴⁾의 報告와도 비슷한 傾向이었다. 한편, 株當穗數와 總乾物重과는 正(+)의 有意한 相關($r=0.7731^{**}$)이, 正租收量과 收穫指數간에도 正(+)의 有意한 相關($r=0.6849^{**}$)을 나타내었다.

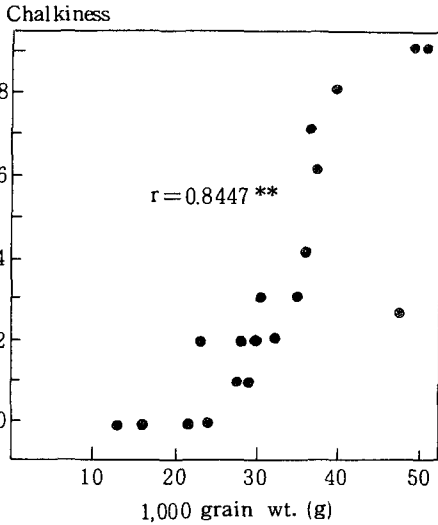


Fig. 1. Relationship between 1,000 grain weight and chalkiness of 20 rice varieties differing in grain size.

한편, 大粒種 品種育成에 있어서의 重要한 問題點은 米質의 低下인데 供試品中 찰벼를 除外한 20 品種의 心腹白程度(Chalkiness: 0~9)를 보면 그림 1과 같이 千粒重이 增加할수록 心腹白程度가 높았으며, 이는 황 등⁴⁾이 大粒일수록 心腹白이 많은 傾向이라고 報告한 結果와 비슷한 傾向이었다. 본 試驗의 경우 千粒重과 心腹白程度는 $r=0.8477^{**}$ 의 높은 有意한 正(+)의 相關을 보였다.

結果적으로 現栽培品種의 收量能力을 前提로 한 大粒種 벼品種을 育成하기 위해서는 어느 程度까지의 千粒重에서 最大收量에 接近할 수 있는가? 또 米質의 低下 및 加工時 隨件되는 問題에 대하여 보다 깊이 있는 研究가 進行되어야 할 것으로 생각된다.

摘 要

우리나라 벼栽培品種들의 千粒重을 增大시켜 單位面積當 收量能力의 向上을 위한 基礎資料를 얻고자 蒐集된 몇 가지 大粒種들의 收量性 및 主要特性을 所介하고자 試驗한 結果

1. 벼알의 무게와 벼알의 길이, 너비, 두께는 有意한 正(+)의 相關을 보였으며 벼알의 길이와 모양은 正(+)의 相關($r=0.5707^{**}$)을 보였다.
2. 우리나라 栽培品種의 千粒重보다 무거운 14 大粒種들의 千粒重과 穗當粒數, 株當穗數, 登熟比率, 總乾物重, 正租重, 收穫指數間에는 負(-)의 相關을 보였으나 有意性은 認定되지 않았다.
3. 이들 大粒種의 千粒重과 生育日數와는 負(-)의 相關을 보였으나 有意性은 認定되지 않았다.
4. 千粒重이 相異한 20 品種의 千粒重과 心腹白程度間에는 正(+)의 높은 有意 相關($r=0.8477^{**}$)이 認定되었다.

引 用 文 獻

1. 許文會·朴淳直(1978) 多收性品種의 育成과 展望. 서울大農學研究 3 (2) : 19-38.
2. 咸泳秀·裴聖浩·朴來敬(1982) 水稻新品種育成成果 및 研究方向. 農試報告 第24集 부록 農試總說 1~13.
3. 黃興九(1982) 水稻 粒型에 關聯된 몇 가지 形質의 遺傳. 慶北大學校大學院 碩士學位論文.
4. 황홍구·김호영·손재근(1982) 수도 대립종의 수량성 및 주요특성조사. 영남작물시험장 시험연구보고서(수도연구) : 497-500.
5. IRRI annual report for 1976 : 22-25.
6. IRRI annual report for 1977 : 18-20.
7. IRRI annual report for 1978 : 16.
8. 徐錫元·茶村修吾(1979) 短稈多收性の改良인도型水稻品種의 特性에 關する 研究 第2報 粒型および粒質, とくに腹白米の發現について. 日作紀 48 (3) : 418-424.
9. 農事試驗研究調查基準(1977) 農村振興廳 : 8-30.