

벼의 再吸濕이 搗精米의 品質에 미치는 影響

Effects of the rainfall-rewetted paddy on the quality of the milledrice

鄭 昌 柱* · 全 龍 雲** · 姜 和 錫***
Chung, Chang Joo · Jeon, Yong Woon · Kang, Whoa Seug

Summary

This study was conducted to find out the effects of rainfall occurring during the paddy sun-during process of traditional paddy harvesting operations on the quality of milled rice.

Rice varieties used for the experiment were MINEHIKARI variety, a Japonica, and SUWEON 264 variety, a sister-line of TONG-IL. Sun-drying days after the paddy cutting, times of storm occurrence during sun-drying period, and storm duration were treated as variables.

The results is summarised as follows:

1. Brown rice recovery exposed to rainfall during the sun-during period were ranged 81.6—82.1% and 79.4—80.2% for MINEHIKARI and SUWEON 264 varieties, respectively, which showed negligible effect by rainfall.

2. Milling recovery of MINEHIKARI variety was not affected by storm duration but by the sun-drying days after cutting as the sun-drying days increased to eight and four days when the variety met the rainfall one and two times, respectively.

The range of milling recoveries of MINEHIKARI variety were 75.18-74.07% and 75.24-73.46% as the variety met the rainfall one and two times, respectively, and it were estimated that up to 0.9% and 1.5% of milling recovery would be reduced by one and two times of rainfall during sun-drying period.

3. The milling recovery of SUWEON 264 variety was affected only by the increase of drying days after cutting when it met one time of rainfall during the sun-drying period, while it was begun to reduce by the storm duration more than 11 hours as the drying paddy met two times of rainfall.

The milling recoveries of the paddy met one and two times of rainfall were ranged 74.24-73.21% and 74.02-72.36% which were estimated to be reduced up to 0.9% and 1.8% by the increase of the drying days after cutting and storm duration, respectively.

4. The head rice recovery of MINEHIKARI rice variety showed notable decrease as the drying days after cutting increased, and also it was greatly reduced even by the five hours

* 서울大學校 農科大學 農工學科

** 江原大學校 農科大學 農工學科

*** 慶尙大學 農機械學科

of storm duration when one time of rainfall occurred but it was not affected by storm duration when the rainfall occurred two times.

Head rice recoveries of MINEHIKARI met one and two times of rainfall during the sun-drying period were 65.15-40.85% and 61.86-30.03%, which showed terrible reduction as much as up to 25% and 35% compared to that which did not met rainfall during the sun-drying process.

5. Head rice recovery of SUWEON 264 variety was very much reduced as the sun-drying days after cutting increased. Storm duration less than five hours during the sun-drying process did not affect on the decrease of head rice recovery when the variety was exposed to one time of rainfall, while storm duration affected considerably on the reduction of head rice recovery of SUWEON 264 variety exposed to two times of rainfall. The range of head rice recovery, 56.43-33.94% and 51.28-21.03%, for the paddy exposed to rainfall one and two times were evaluated that up to 24% and 37% of reduction in head rice recovery would be brought about compared to the head rice recovery of the sundried-paddy that did not met the rainfall.

I. 緒 論

우리나라의 벼 收穫期인 9월과 10월에는 降雨가 間或 있게되며, 이로 因하여 벼는 刈取 또는 結束한 후에 圃場에서 自然乾燥되는 동안 未脫穀狀態에서 水分을 再吸濕 하게된다. 이와같이 再吸濕된 벼는 長期間의 再乾燥期間이 要함으로 脫穀作業을 지연시키는 原因이 될 뿐만 아니라 米質의 變化, 搗精 및 完全米收率의 減少等 穀物の 質的 또는 量的인 損失을 가져오게 되는 것으로 認定되고 있다. 太陽熱에 의한 自然乾燥에 依存할 수 밖에 없는 前近代的인 벼乾燥方法과 이를 바탕으로 하는 收穫後 作業技術體系에 있어서는 穀物の 이런 質的 또는 量的인 損失은 어쩔수 없이 大自然의 行爲에만 맡길 수 밖에 없었으나, 穀物損失의 最小화와 作業技術의 現代化를 至上 目標로하는 우리의 새로운 收穫後 作業技術의 開發에 있어서는 하나의 重要的 現確的 課題가 아닐수 없다. 이런 重要性에도 不拘하고 刈取後 벼의 假乾燥期間中 降雨를 만나는 回數와 降雨의 量이 過然 搗精米의 品質 및 收率에 어떻게 또 어느程度로 損失을 가져오는가 하는 것을 定量的으로 나타낸 研究는 거의 찾아 볼 수 없다.

本 研究는 이런 問題에 對한 解答을 얻기 위하여 實施된 것이다. 바꾸어 말하면, 本 研究의 目的은 刈取後 脫穀 以前の 圃場 假乾燥過程을 거치는 사

이에 降雨의 量과 頻度의 差異가 米穀의 搗精收率 (玄米收率, 精米收率, 完全米收率)에 미치는 影響을 究明하는데 있었다.

II. 材料 및 方法

1. 吸濕回數, 降雨量 및 降雨 持續時間

本 實驗을 實施함에 있어서 하나의 必須的인 基本資料는 우리나라의 벼 收穫時期 동안의 降雨發生 頻度, 降雨持續時間 및 每 降雨發生時의 降雨量에 關한 確率分布이다.

降雨持續時間에 關한 資料는 1967년부터 1976년까지 10年間의 10月中 水原地方에 發生하였던 降雨資料를 參考로 하였고, 10月中의 降雨 發生頻度 및 降雨量은 우리나라의 水文 關係資料를 參考로 하였다.

우리나라의 벼 收穫時期인 10月中 平均 降雨發生 빈도는 6.9回 即, 約 4.5日마다 1回 發生하는 것으로 分析 되었다. 또한 鄭等(1)의 研究 結果에 依하면, 우리나라의 벼 收穫作業中 刈取에서 結束作業까지의 期間은 平均 4~6日이 所要되며, 結束에서 脫穀作業까지는 約 4~23日이 所要된다.

따라서 乾燥期間은 적어도 8日 程度가 所要되는 것으로 나타났으며 朴(6)의 研究結果와 關聯하여 생각하여 볼 때 乾燥期間 中 2回까지의 降雨發生 可

벼의 再吸濕이 搗精米의 品質에 미치는 影響

能性이 있는 것이다. 또한, 10月中 降雨時의 每回 平均 雨量은 8.6mm이며(6) 參考的으로 1967년부터 1976년까지 10年間的 水原地方의 降雨狀況을 살펴 보면 Table (1)에 나타난 것과 같이 10月中 發生하는 降雨의 每發生時 雨量은 20mm 以上の 降雨가 約 8%이고, 그 以上の 것이 거의 大部分으로서 90%以上을 차지하고 있다. 20mm以上이 8%나 되어 서 벼 收穫後作業에 充分히 危險 負擔을 줄 수 있는 發生率로서 無視할 수 없는 것으로 생각된다.

또한, 降雨의 持續時間分布는 持續時間이 6時間 以下の 것이 全體의 70% 程度로서 거의 大部分을 차지하고 있으나 10時間 以上 持續되는 降雨도 20% 以上으로서 이것亦是 刈取되어 乾燥過程에 있는 벼의 品質에 影響을 미칠 것으로 判斷된다. 降雨持續時間別 分布를 細分하여 보면 1時間 以下の 것이 19.4%, 1~3時間 사이의 것이 19.4%, 3~6時間의 것이 31.5%, 및 6時間以上の 것이 29.7%로서 各 持續時의 區間別로 大差 없이 分布하고 있다.

Table 1. Frequency of rain occurrence in Suweon district during October between 1967 and 1966.

Storm duration (hr)	Precipitation (mm)									Total	Relative frequency (%)	Cumulative frequency (%)
	0~5	5~10	10~15	15~20	20~25	25~30	30~40	40~50	more than 50			
0~1	13									13	19.4	19.4
1~2	10									10	14.9	34.3
2~3	3									3	4.5	38.8
3~4	5									6	9.0	47.8
4~5	6	1		1	1					9	13.5	61.3
5~6	2	1	2			1				6	9.0	70.3
6~7	4									4	6.0	76.3
7~8										0	0	76.3
8~9		1		1						2	3.0	79.3
9~10	1	1								2	3.0	82.3
10~15	1	1	3	1				1		7	10.2	92.5
15~30		1	1	2			1			4	6.0	98.5
30~46									1	1	1.5	100
Total	45	6	6	5	1	1	1	1	1	67	100	
Relative frequency (%)	67.0	9.0	9.0	7.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	100		
Cumulative frequency (%)	67.0	76.0	85.0	92.5	94.0	95.5	97.0	98.5	100			

Source : Central Meteorology Office, Suweon Station.

2. 材料 및 設計

本 實驗은 1978年度 벼 收穫期에 서울大學校 農科大學 實驗圃場에서 生育된 在來種 미네히카리 品種과 統一系의 水原 264號 品種을 供試하여 實施하

였다. 두 品種의 栽培 關係 資料는 Table(2)에 表示한 바와같다. 두 品種은 Table(2)에서 볼 수 있는 바와같이 1978年 4月23日에 播種하여 各畝 6月7日과 6月10日에 移秧 되었다.

미네히카리 品種은 8月23日, 水原 264號 品種은

Table 2. Agronomic data of the rice varieties used for experiment.

Variety tested	MinehiKari	Suweon 264
Date for Sowing	April 23, 1978	April 23, 1978
Date for Trasplanting	June 7, 1978	June 10, 1978
Date for Heading	August 23, 1978	August 14, 1978
Date for Cutting	Oct. 10, 1978	Oct. 2, 1978
Moisture content of paddy at cutting	26.4% (D.B.)	25.3% (D.B.)

8月14일에 各各 出穂 되었고, 實驗을 行하기 위하여 刈取한 時期는 미네히카리 品種은 10月10日 水原 264號가 10月 2日 이었으며, 刈取時의 穀粒含水率은 미네히카리 品種이 26.4% (D.B.), 水原264號 品種이 25.3% (D.B.), 였다.

天日乾燥期間 中の 降雨發生回數는 이미 說明한 한 바와같이 3회까지의 降雨發生 可能性이 있기 때문에 降雨發生回數를 1回 및 2회로 決定 하였다.

降雨 持續時間은 Table(1)에 나타낸 바와같이 30 時間 以上 持續되는 境遇가 全體의 7.5%나 차지하고 있지만 實驗 遂行上의 便宜 때문에 最大 12時間 까지로 制限 하였다. 12時間 까지의 降雨持續時間 區分도 이미 說明한 바와같이 分布比率에 따라 1時間, 3時間, 6時間 및 12時間으로 各各 決定하였다.

刈取後의 降雨發生은 刈取後 即時의 發生, 刈取後 4日만에 發生 및 刈取後 8日만에 發生하는 것으로 決定 하였으며 實驗用 벼는 저녁때 刈取하여 그 뒷날 새벽에 降雨發生을 시키는 것을 刈取 即時의 降雨發生으로 看做하였다. 2회의 降雨發生을 시킬 때는, 다음 降雨發生可能日數인 4.5日을 考慮하여 처음 降雨를 發生시킨後 5日째 되는 날에 2회째의 降雨를 發生시켰다.

Table 3. Experimental design

Sun-drying after cutting (3 level)	Storm occurrence (2 level)	Storm duration (4 level)
0 days	1 times	1 hours
		3
4		6
8	2	12

各 品種別로 處理된 要因의 組合은 Table(3)에 나타낸 바와같다.

實驗用 降雨發生裝置는 photo(1)에서 볼수 있는 것과같이 內徑이 約 1.5cm되는 Vinyl Hose에 직경

이 0.07mm인 바늘(針)을 加熱하여 10cm間隔으로 구멍을 뚫은 後, Hose의 한쪽 끝은 막고, 다른 한쪽은 噴霧機에 연결하여 벼단의 양쪽에서 撒雨 시켰으며 發生裝置에서 撒水된 量은 50mm/ha 정도였으

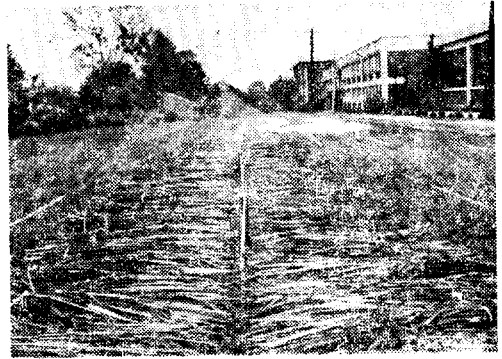


Photo 1. Rainfall simulation to the paddy under shocking operation.

며, 그 以下의 水量으로 도의 降雨를 發生 시키기가 어려웠고, 벼의 穀粒 表面에 어떤 形態의 水分이든 지 附着하게 되면 그 以後에서 부터 附着된 水分이 蒸發할 때 까지는 供給되는 流量의 多少에 關係 없이 吸濕되는 量은 大差 없을 것이라는 가정하에서 實驗을 遂行 하였다.

所要回數 및 所要時間 동안 人工降雨에 處理된 벼는 다른 곳으로 옮겨서 天日乾燥를 實施 하였고, 밤에는 비가 내리지 않는 限 덮어주지 않았다. 日氣에 따라 2~3日間 乾燥된 벼단은 反轉作業(뒤집기)을 實施 하였으며, 含水率이 17% (D.B) 以下에 이르도록 乾燥 시킨다음 脫穀하였다. 脫穀된 벼는 搗精 實驗에 供與 하였다.

本 實驗에 使用된 實驗機器의 諸元은 다음의 Table (4)에 表示한 바와같다.

Table 4. Specifications of instrumental and equipments used in the experiment

Nomenclature	Model/Type	Capacity/Pimension	Remark
Power Sprayer		0~50 kg/cm ²	
Dry Oven	OV-300	40~300°C	10±41°C
Lab. Huller	Satake	140~150gr/min	Roller Clearance 0.03in.
Lab. Miller	Sataker	150~200gr.	
Rice Sizing Device	Burows		
Thresher	Hae-Ryuk HN-67 Auto-thresher	Drum Dia, 364mm	Drum Speed for paddy 400~450rpm

3. 搗精 實驗 方法

搗精 實驗은 美國 農務省에서 使用하는 公式 方法에 準하여 實施 하였고 1회에 供與한 試料의 量은 벼 200gr이었다.

供試된 벼는 含水率이 17% (D.B.) 水準으로 一定하게 調節한 後에 實驗室用 玄米機를 利用하여 玄米로 調製 하였다. 精米 時間의 決定은 品種別로 各 試驗區에서 一定量의 벼를 採取하여 玄米로 만든다음 玄米 180gr씩 等分하여 精米時間을 增加시켜 가면서 兩 品種에서 共히 玄米重의 8%가 減少될 때까지 實驗室用 精米作業을 實施 하였다.

이때의 精米時間은 Fig(1)에서 보는 바와같이 미네히카리 品種이 約 2分 20秒, 水原 264號 品種이 約 3分 15秒가 所要 되었다.

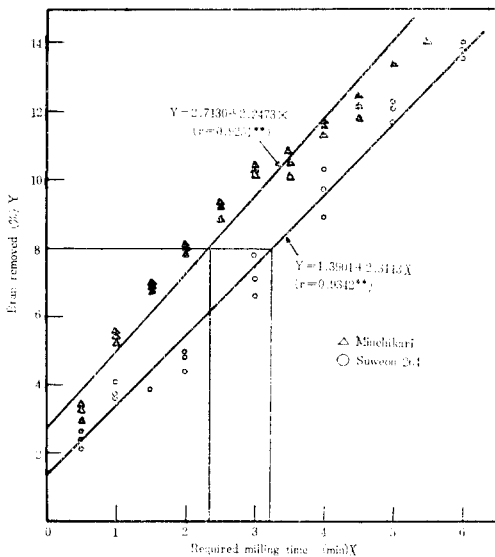


Fig. 1. Time required for 8% bran removal of SUNWEON 264 and MINEHIKARI rice varieties by using the laboratory miller

쌀겨 中에 包含된 碎粒은 20×20 mesh로 50秒 동안 쳐서 收去하여 搗精米와 合하고 供試된 벼의 重量에 對한 百分率을 搗精收率로 定하였다.

完全米收率을 決定하기 爲하여서는 Rice Sizing device를 利用하여 精米中의 完全米粒을 選별, 計量하여 供試된벼의 重量에 對한 百分率을 完全收米率로 定하였다.

Ⅲ. 結果 및 考察

벼의 收穫作業過程中 刈取後 天日乾燥期間中에

發生하는 降雨가 벼의品質 則, 玄米收率, 搗精收率 및 完全米收率에 미치는 影響을 分析考察하면 다음과 같다.

1. 玄米收率

미네히카리品種의 玄米收率은 刈取後의 乾燥日數, 降雨 發生回數 및 降雨 持續時間에 關係없이 最小81.5%에서 最大 82.87%사이에 分布하고 있었다. 各 要因間 玄米收率의 差異는 0.50%未滿이 었고 分散分析 結果 刈取後 乾燥日數 降雨 發生回數 및 降雨 持續時間이 미네히카리品種의 玄米收率에는 影響을 미치지 못하는 것으로 나타났다.

또한 水原264號 品種의 玄米收率은 各要因에 關係없이 最大 80.18%에서 最小 79.36%사이에 分布하였으며 要因間 玄米收率의 差異는 0.72%未滿이 었다. 分散分析 結果 各 要因들이 水原 264號品種의 玄米收率에는 影響을 미치지 못하는 것으로 나타났다.

2. 搗精收率

가. 미네히카리品種

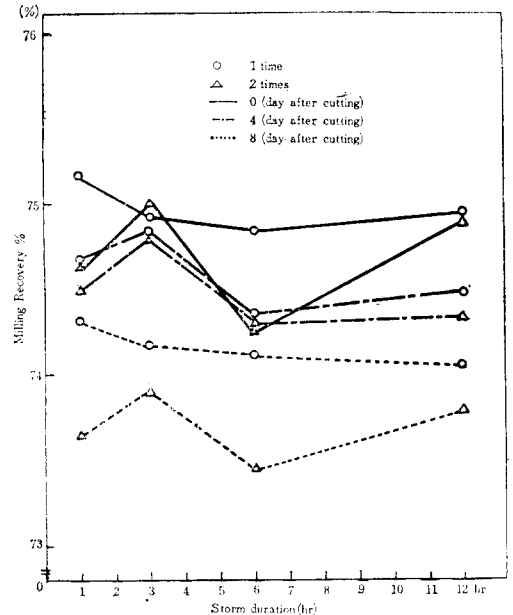


Fig. 2. The milled-rice recovery of MINEHIKARI Variety as days of sun-drying after cutting, Storm durations and the number of storm occurrence are varied.

미네히카리品種의 搗精收率は 刈取後의 天日乾燥日數, 降雨發生回數 및 降雨 持續時間等에 依하여 變化하는 것으로 나타났다. 降雨發生回數別, 刈取後의 天日乾燥日數別로 降雨持續時間에 따른 搗精收率의 變化傾向을 Fig (2)에 나타내었다. 그림에서 보는 바와같이 降雨發生回數가 2回일 境遇의 搗精收率は 1回的 境遇보다 뚜렷이 減少하고 있으며 특히 刈取後의 天日乾燥日數가 8日된 벼의 搗精收率は 降雨回數에 따라 현저한 差異를 보여주고 있다. 또한 各 降雨發生回數別로 刈取後의 天日乾

燥日數 差異에 따른 變化를 살펴보면 1回 및 2回的 降雨發生時 刈取後의 乾燥日數가 4日까지는 大差없으나 8日間 天日乾燥된 後에 降雨가 發生한 벼의 搗精收率は 크게 減少하고 있음을 알수있다.

降雨發生이 1回일 境遇 各要因의 水準間의 差異에 對한 搗精收率 平均値의 LSD檢定結果를 보면 (Table 5 參照) 同一한 降雨持續 區間內에서는 刈取後의 乾燥日數가 8日일때 有意差를 보였으며, 乾燥日數別 降雨持續時間水準에 따른 搗精收率의 平均値는 有意差를 나타내지 않았다.

Table 5. Comparisons among means of the milled-rice recovery of MINEHIKARI variety being treated for different days of sun-drying after cutting (D) and for different levels of rain fall duration (S) with only one rainfall

Storm duration Days after cutting	S ₁	(S ₁ -S ₃)	S ₃	(S ₃ -S ₆)	S ₆	(S ₆ -S ₁₂)	S ₁₂	(S ₁ -S ₆)	(S ₁ -S ₁₂)		meam
D ₀	75.18	(0.25)	74.93	(0.09)	74.84	(-0.11)	74.95	(0.34)	(0.23)	(-0.02)	(74.98)
(D ₀ -D ₄)	(0.49)		(0.08)		(0.52)		(0.48)				
D ₄	74.69	(-0.16)	74.85	(0.53)	74.32	(-0.15)	74.47	(0.37)	(0.22)	(0.38)	(74.58)
(D ₄ -D ₂)	(0.35)		(0.67)**		(0.18)		(0.4)				
D ₈	74.34	(0.16)	74.18	(0.04)	74.14	(0.07)	74.07	(0.2)	(0.27)	(0.11)	(74.18)
(D ₀ -D ₈)	(0.84)**		(0.75)**		(0.70)**		(0.88)**				
mean	74.74		74.65		74.43		74.50				74.58

LSD for the difference between three levels of pan drying days after cutting within storm duration.
5% : 0.60 1% 0.67

LSD for the difference between four storm durations within the same levels of days of sun-drying
5% : 0.62 1% 0.89

Note : C₀=0, D₄=4, D₈=8days; S₁=1, S₃=3, S₆=6, S₁₂=12 hours

降雨 發生回數가 2回일 境遇의 搗精收率は 刈取後 乾燥日數 및 降雨 持續時間의 增加에 따라 75.2%에서 73.46%까지 減少하므로써 降雨發生이 1回일 境遇보다 減少傾向이 더욱 현저하였다.

搗精收率 平均値의 差異에 對한 LSD 검정 結果를 보면 (Table 6參照) 刈取後 天日乾燥日數에는 降雨 持續時間의 水準에 關係없이 降雨發生이 刈取後 4日까지는 差異를 나타내고 있지 않으며 降雨持續時間은 搗精收率上에 差異가 나타나지 않는 것으로分析되었다.

따라서 미네히카리品種의 搗精收率は 刈取後의 天日乾燥日數가 相當히 經過한 다음에 비를 맞게되면 影響을 받는 것으로 判斷되며 天日乾燥期間中 降雨가 2回 發生 하고 또 降雨 持續時間이 길더라도 刈取後 天日乾燥期間이 짧으면 미네히카리 品種의 搗精收率에는 別다른 影響이 없을 것으로 判斷된다.

또한 降雨發生이 2回일 境遇의 搗精收率 75.24~13.46%는 實驗에 供試된 벼와 동시에 刈取하여 비를 맞지않게 乾燥시켜서 測定한 벼의 搗精收率 74.96%와 比較 할때 1.5%까지 減少될 可能性이 있으며 降雨發生回數가 1回일 境遇에는 約 0.9%까지 減少될 것으로 推定된다.

나. 水原 264號品種

降雨 發生 回數別로 水原 294號品種의 搗精收率의 變化를 Fig (3)에 나타내었다.

降雨發生回數가 1回일 境遇의 搗精收率は 降雨持續時間이 增加하여도 거의 變化하지 않고 있으며, 刈取後의 天日乾燥日數가 增加함에 따라 74.24%에서 73.21%로 減少하고 있다.

刈取後의 乾燥日數別 및 降雨持續時間別로 처리된 搗精收率의 平均値에 對한 L.S.D檢定 結果를 살

Table 6. Comparisons among means of the milled-rice recovery of MINEHIKARI variety being treated for different days of sun-drying after (D) and for different levels of rainfall duration (S) with twice rainfall

Days after cutting	Storm duration		S ₁ (S ₁ -S ₂)		S ₃ (S ₃ -S ₆)		S ₆ (S ₆ -S ₁₂)		S ₁₂ (S ₁ -S ₆)		(S ₁ -S ₁₂) (S ₃ -S ₁₂)		mean
	S ₁	(S ₁ -S ₂)	S ₃	(S ₃ -S ₆)	S ₆	(S ₆ -S ₁₂)	S ₁₂	(S ₁ -S ₆)	(S ₁ -S ₁₂)	(S ₃ -S ₁₂)			
D ₀	74.65	(-0.59)	75.24	(0.97)*	74.27	(-0.67)	74.94	(0.38)	(-0.29)	(0.30)		74.78	
(D ₀ -D ₄)	(0.15)		(0.44)		(-0.02)		(0.59)						
D ₄	74.50	(-0.30)	74.80	(0.51)	74.29	(-0.06)	74.35	(0.21)	(0.15)	(0.45)		74.49	
(D ₄ -D ₈)	(0.84)		(0.90)		(0.83)		(0.55)						
D ₈	73.66	(-0.24)	73.90	(0.44)	73.46	(-0.34)	73.80	(0.20)	(-0.14)	(0.10)		73.71	
(D ₀ -D ₈)	(0.99)		(1.34)*		(0.81)		(1.14)						
mean	74.27		74.65		74.01		74.36					74.32	

LSD for the difference between three levels of days after cutting within storm duration:

5% : 1.04 1% : 1.57

LSD for the difference between four storm duration at the same levels of days after cutting

5% : 0.82 1% : 1.17

Note : D₀=0 D₄=4 D₈=8 days; S₁=1, S₃=3 S₆=6, S₁₂=12 hours

Table 7. Comparisons among means of the milled-rice recovery of SUWEON 264 variety being treated for different days of sun-drying after cutting (D) and for different levels of rainfall duration (S) with only once rainfall.

Days after cutting	Storm duration		S ₁ (S ₁ -S ₂)		S ₃ (S ₃ -S ₆)		S ₆ (S ₆ -S ₁₂)		S ₁₂ (S ₁ -S ₆)		(S ₁ -S ₁₂) (S ₃ -S ₁₂)		mean
	S ₁	(S ₁ -S ₂)	S ₃	(S ₃ -S ₆)	S ₆	(S ₆ -S ₁₂)	S ₁₂	(S ₁ -S ₆)	(S ₁ -S ₁₂)	(S ₃ -S ₁₂)			
D ₀	73.55	(0.01)	73.54	(0.01)	73.53	(0.1)	73.43	(0.02)	(0.12)	(0.11)		73.51	
(D ₀ -D ₄)	(-0.69)*		(0.03)		(0.20)		(0.16)						
D ₄	74.24	(0.73)	73.51	(0.18)	73.33	(0.06)	73.27	(0.91)	(0.97)*	(0.24)		73.59	
(D ₄ -D ₈)	(0.03)**		(0.24)		(0.12)		(0.04)						
D ₈	73.31	(0.04)	73.27	(0.06)	73.21	(-0.02)	73.23	(0.10)	(0.03)	(0.04)		73.26	
(D ₀ -D ₈)	(0.24)		(0.27)		(0.32)		(0.20)						
mean	73.70		73.44		73.36		73.31					73.45	

LSD for the difference among three levels of days of days of sun-drying after cutting within storm duration

5% : 0.49 1% : 0.74

LSD for the difference between four storm durations within the same levels of days of sun-drying after Cutting

5% : 0.75 1% : 1.08

Note : D₀=0 D₄=4, D₈=8 days S₁=1, S₃=3, S₆=6 S₁₂=12 hours

해보던 (Table 7 參照) 降雨持續時間의 水準이 1時間일때만 刈取後의 乾燥日數에 따른 有意差를 보였으며 乾燥日數別 降雨持續時間 水準에 따른 搗精收率의 平均値는 刈取後의 天日乾燥日數가 4日일 境遇 降雨持續時間의 差異가 11時間일때만 有意差를 나타냈다.

降雨 發生回數가 2回일 境遇의 搗精收率은 刈取

後 天日 乾燥日數 및 降雨持續時間의 增加에 따라 74.02%에서 72.36%까지 減少하므로써 降雨 發生回數가 1回일 境遇보다 현저하게 減少하고 있으며 미네히카리 品種의 境遇보다도 그 減少되는 傾向이 더욱 뚜렷하게 나타났다.

要因別 搗精收率 平均値의 差異에 對한 LSD 檢定 結果는 (Table 8 參照) 刈取後의 天日乾燥日數에

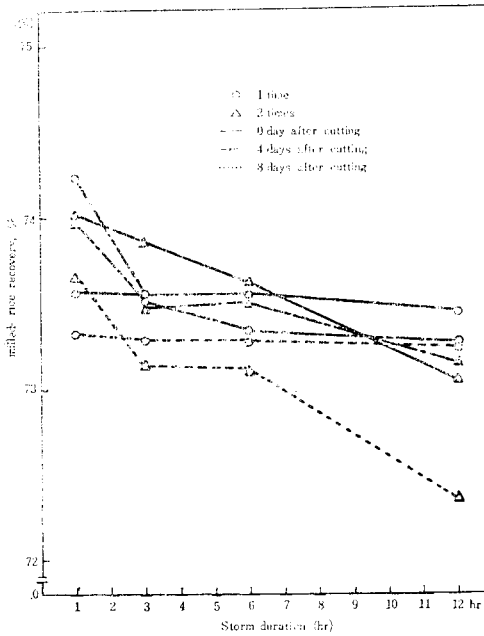


Fig. 3. The milled-rice recovery of SUW-EON264 variety as days of sun-drying after cutting, storm durations and the number of storm occurrence are varied.

다른 降雨 持續時間의 影響은 11時間의 差異가 날 때 有意差를 나타내었으며, 刈取後의 天日乾燥日數는 搗精收率에 影響을 미치지 않는것으로 分析되었다.

따라서 降雨 發生回數가 2回일 境遇 水原 264號 品種의 搗精收率은 刈取後의 天日乾燥日數에 依해서는 影響을 받지않고, 降雨持續時間도 搗精收率에 큰 影響을 미치지 못하는 것으로 思料된다.

實際로 降雨 發生回數가 1回 및 2回일 境遇 實驗에 供試된 벼의 同時에 刈取하여 비를 맞혀지 않고 乾燥시킨 比較區의 벼의 搗精收率 74.15%와 比較할때 各기 約 0.4% 및 1.8% 程度까지 減少될 것으로 推定되었다.

3. 完全米 收率

가. 미네히카리品種

미네히카리 品種의 完全米收率은 降雨發生回數 刈取後의 乾燥日數 및 降雨持續時間別로 相當한 差異를 보이는 것으로 나타났다. Fig (4)에는 降雨發生回數別로 미네히카리 品種의 完全米收率의 變化를

Table 8. Comparisons among of the milled-rice recovery of SUW-EON 264 variety being treated for different days of sun-drying after cutting (D) and for different levels of rainfall duration (S) with twice rainfall

Days after cutting	storm duration										
	S ₁	(S ₁ -S ₂)	S ₃	(S ₃ -S ₆)	S ₆	(S ₆ -S ₁₂)	S ₁₂	(S ₁ -S ₆)	(S ₁ -S ₁₂)	(S ₃ -S ₁₂)	mean
D ₀	74.02	(0.15)	73.87	(0.26)	73.61	(0.58)*	73.03	(0.41)	(0.99)**	(0.84)*	73.63
(D ₀ -D ₄)		(0.01)		(0.35)		(0.04)		(-0.12)			
D ₄	74.01	(0.49)	73.52	(-0.05)	73.57	(0.42)	73.15	(0.44)	(0.86)*	(0.37)	73.56
(D ₄ -D ₈)		(0.36)		(0.39)		(0.45)		(0.79)			
D ₈	73.65	(0.52)	73.13	(0.01)	73.12	(0.76)*	72.39	(0.53)	(1.29)**	(0.77)	73.07
(D ₀ -D ₈)		(0.37)		(0.71)		(0.49)		(0.67)			
mean	73.89		73.51		73.43		72.85				73.42

LSD for the difference among three levels of days of sun-drying after cutting within storm duration

5% : 0.87 1% : 0.96

LSD for the difference among four storm duration within the same levels of days of sun-drying after cutting

5% : 0.55 1% : 0.90

Note : D₀=0 D₄=4, D₈=8 days S₁=1, S₃=3, S₆=6 S₁₂=12 hours

나타내었다.

降雨 發生回數가 1回일 境遇의 完全米收率은 刈取後의 乾燥日數別로 降雨持續時間이 增加함에 따

라 뚜렷하게 감소하고 있으며, 降雨持續時間別로는 刈取後의 乾燥日數가 增加함에 따라 65.15%에서 40.85%로 뚜렷하게 減少하고 있다.

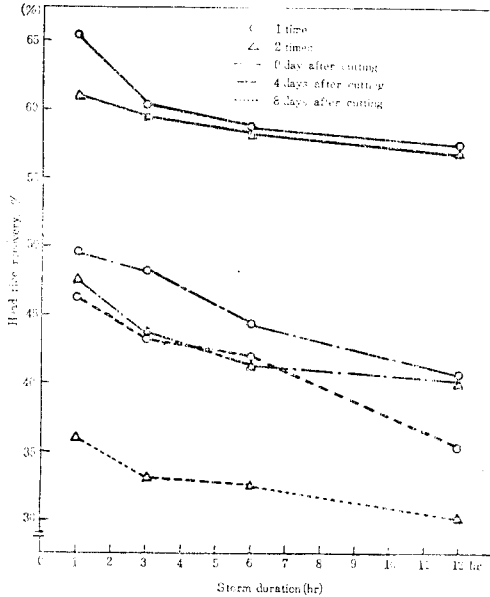


Fig. 4. The head-rice recovery of MINEHIKARI variety as days of sun-drying after cutting, number of storm occurrence, and storm duration are varied.

Table 9. Comparisons among means of the head-rice recovery of MINEHIKARI variety being treated for different days of sun-drying after cutting (D) and for different levels of rainfall duration (S) with only once rain fall

Days after cutting	Storm duration			Days after cutting			mean
	S ₁	(S ₁ -S ₃)	S ₃	(S ₂ -S ₆)	S ₆	(S ₆ -S ₁₂)	
D ₀	65.15	(4.55)**	60.60	(1.47)	59.13	(1.5)	57.63
(D ₀ -D ₂)	(15.39)**		(12.7)**		(14.26)**		(16.48)**
D ₄	49.76	(1.86)	47.90	(3.03)	44.87	(3.72)	41.15
(D ₄ -D ₈)	(3.09)		(4.72)		(2.88)		(0.3)
D ₈	46.62	(3.49)	43.18	(1.19)	41.99	(1.14)	40.85
(D ₀ -D ₈)	(18.53)**		(17.42)**		(17.14)**		(16.78)**
mean	53.84		50.56		48.66		46.54

LSD for the differences among three levels of days of sun-drying after cutting within storm duration:

5% : 6.30 1% : 7.01

LSD for the difference among four storm durations within the same levels of days after cutting:

5% : 3.95 1% : 4.49

Note ; D₀=0, D₄=4, D₈=8 days

S₁=1, S₃=3, S₆=6, S₁₂=12 hours

刈取後の 乾燥日數別 및 降雨 持續時間別 平均値의 差異에 對한 LSD檢定 結果 降雨持續時間別 刈取後の 乾燥日數의 水準에 따른 差異는 刈取後 4日과 8日사이의 交差量에 對하여는 明意差를 나타내지 않았으나 나머지 水準間的 差가 모두 高度의 有意差를 나타내었다 (Table 9參照). 또한, 刈取後の 乾燥日數의 別 降雨持續時間에 따른 完全米收率의 差異는 刈取後 即時의 5時間 以上 程度의 降雨에 依하여 큰 影響을 받는 것으로 分析되었다.

降雨 發生回數가 2回일 境遇의 完全米收率은 刈取後の 乾燥日數 및 降雨 持續時間이 增加함에 따라 61.86%에서 30.03%까지 무려 30%以上の 減少를 나타냄으로써 降雨發生回數가 1回일 境遇에 比하여 격심한 減少傾向을 보이고 있다.

各 要因의 水準別 完全米收率의 平均値의 差異에 對한 LSD檢定 結果 (Table 10) 刈取後, 乾燥日數는 完全米收率에 相當한 影響을 미치고 있으나 降雨持續時間에 따른 完全米收率의 差異는 有意差를 나타내지 않는 것으로 分析되었다.

따라서 降雨發生回數가 2回일 境遇의 미네히카리品種의 完全米收率은 降雨發生回數가 1回일 境遇와는 달리 刈取後の 天日乾燥日數가 경과할수록 完全米收率의 減少量은 莫大에 達 것으로 推定된다.

本實驗에 供試된 벼와 동서대 刈取하여 비를 맞

Table 10. Comparisons among means of the head-rice recovery of MINEHIKARI variety being treated for different days of sun-drying after cutting (D) and for different levels of rainfall duration (S) with twice rainfall

Days after cutting	Storm duration	Mean head-rice recovery (%)										
		S ₁	(S ₁ -S ₃)	S ₃	(S ₃ -S ₆)	S ₆	(S ₆ -S ₁₂)	S ₁₂	()	(S ₁ -S ₁₂)	(S ₃ -S ₁₂)	mean
D ₀		61.86	(2.99)	59.67	(0.66)	59.01	(2.03)	56.98	(2.85)	(4.88)	(2.67)	59.38
(D ₀ -D ₄)		(14.29)**	()**	()**	()**	(16.35)**	()**	(16.00)**	()**	()**	()**	
D ₄		47.57	(4.39)	43.18	(0.52)	42.66	(1.68)	40.98	(4.91)	(6.59)	(2.2)	43.60
(D ₄ -D ₈)		(10.68)*	()	(9.73)	()	(9.81)	()	(10.98)*	()	()	()	
D ₈		36.89	(3.44)	33.45	(0.6)	32.85	(2.82)	30.03	(0.40)	(6.86)	(3.42)	33.31
(D ₀ -D ₈)		(24.97)**	()**	(26.22)**	()**	(26.15)**	()**	(26.95)**	()**	()**	()**	
mean		48.77		45.43		44.84		42.66				

LSD for the difference between three levels of days after cutting within storm duration:

5% : 2.01 1% : 2.24

LSD for the difference between four storm durations at the same levels of days after cutting :

5% : 1.96. 1% : 2.81

Note : D₀=0, D₄=4, D₈=8 days after cutting

S₁=1, S₃=3, S₆=6, S₁₂=12 hours

하지 않고 乾燥시킨 벼의 完全米收率 66.27%와 降雨發生回數가 1회 및 2회인 벼의 完全米收率을 比較할 때 大略 25% 및 32%까지의 完全米收率의 減少를 나타내는 것으로 分析되었다.

나. 水原 264號品種

水原 264號品種의 完全米收率은 降雨發生回數, 刈取後의 乾燥日數 및 降雨持續時間別로 高度의 差異를 나타내었으며 各要因의 相互作用에 依해서도 相當한 影響을 받는 것으로 나타났다.

降雨 發生回數別로 水原 264號 品種의 完全米收率의 變化를 Fig (5)에 나타내었다.

降雨發生回數가 1회인 境遇의 完全米收率은 降雨 持續時間이 增加하여도 거의 變化하지 않고 있으며, 刈取時의 乾燥日數가 增加함에 따라서는 56.43%에서 33.94%로 約 23%가 減少하고 있다.

刈取後의 乾燥日數別 및 降雨持續時間別 平均値의 差異에 對한 LSD檢定 結果 刈取後의 乾燥日數 間에는 降雨持續時間의 水準에 關係없이 高度의 有意差를 보였으며, 刈取後 天日乾燥日數別 降雨持續 時間水準에 따른 完全米收率의 平均値는 거의 有意差를 나타내지 않았다(Table II).

降雨發生回數가 2회인 境遇의 完全米收率은 刈取 後의 天日乾燥日數 및 降雨持續時間이 增加함에 따라 約 51.28%에서 21.03%까지 約 30% 程度의 減

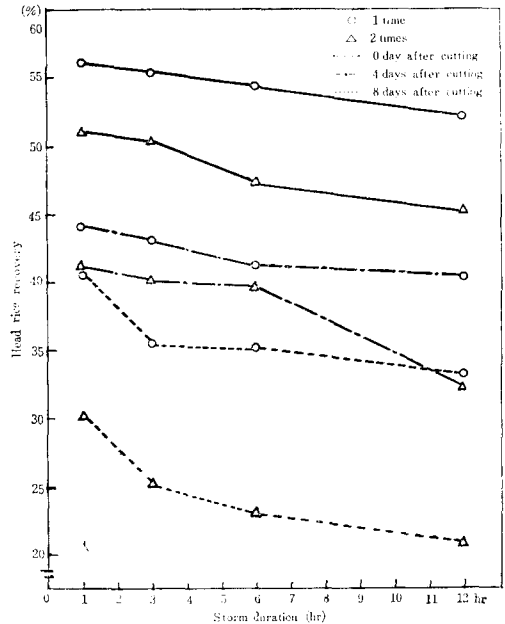


Fig. 5. The head-rice recovery of SUWEON 264 variety as days of sun-drying after cutting, number of storm occurrence, and storm duration are varied.

少를 超來하므로써 降雨發生 回數가 1회인 境遇에 比較하여 더욱 많은 減少傾向을 보이고 있다.

Table 11. Comparisons among means of the head-rice recovery of SUWEON 264 variety being treated for different days of sun-drying after cutting (D) different levels of rainfall duration (S) with only once rainfall

Days after cutting	Storm duration	S ₁	(S ₁ -S ₂)	S ₃	(S ₃ -S ₆)	S ₆	(S ₆ -S ₁₂)	S ₁₂	(S ₁ -S ₆)	(S ₁ -S ₁₂)	(S ₃ -S ₁₂)	mean
		D ₀		56.43	(0.58)	55.85	(0.97)	54.88	(2.60)*	52.28	(155)	(4.15)**
(D ₀ -D ₄)		(11.85)**		(12.17)**		(12.95)**		(11.50)**				
D ₄		44.58	(0.90)	43.68	(1.75)	41.93	(1.15)	40.78	(2.65)*	(3.86)**	(2.90)**	42.74
(D ₄ -D ₈)		(3.61)**		(7.93)**		(5.76)**		(6.84)**				
D ₈		40.97	(5.22)**	35.75	(0.58)	35.17	(1.23)	33.94	(5.80)**	(7.03)**	(1.81)	36.45
(D ₀ -D ₈)		(15.46)**		(20.10)**		(19.71)**		(18.34)**				
mean		47.32		45.09		43.99		42.33				44.68

LSD for the difference between three levels of days after cutting within storm duration;

5% : 2.01 1% : 2.24

LSD for the difference between four storm duration at the same levels of days after cutting;

5% : 1.96 1% : 2.81

Note : D₀=0, D₄=4, D₈=8, days after cutting

S₁=1, S₃=3, S₆=6, S₁₂=12 hours

刈取時의 天日乾燥日數 및 降雨持續時間의 水準別 平均値의 差異에 對한 LSD 檢定結果 各 因要의 水準別로 高度의 有意差를 보이고 있다(Table 12).

以上の 結果로 미루어 볼 때 降雨發生回數가 1回 일 境遇, 水原 264號品種의 完全米收率은 刈取後의 乾燥日數에 依하여 많은 影響을 받고, 降雨發生 回

數가 2回일 境遇에는 1時間 程度의 降雨에도 莫大한 減少를 가져온 것으로 推定된다.

實際로 本 實驗에 供試된 벼와 同時에 刈取하여 비를 맞지 않고, 乾燥시킨 벼의 完全米收率 57.99%와 比較하였을 때, 降雨發生回數가 1回일 境遇에는 約 24%, 2回일 때는 約 37% 程度까지의 完全米收率의 減少를 가져올 것으로 思料된다.

Table 12. Comparisons among means of the head-rice recovery of SUWEON 264 variety being treated for different days of sun-drying after cutting (D) and for different levels of rainfall duration (S) with twice rainfall

Days after cutting	Storm duration	S ₁	(S ₁ -S ₂)	S ₃	(S ₃ -S ₆)	S ₆	(S ₆ -S ₁₂)	S ₁₂	(S ₁ -S ₆)	(S ₁ -S ₁₂)	(S ₃ -S ₁₂)	mean
		D ₀		51.28	(0.92)	50.36	(3.10)**	47.26	(1.77)	45.49	(4.02)**	(5.79)**
(D ₀ -D ₄)		(9.83)**		(10.16)**		(7.88)**		(13.28)**				
D ₄		41.45	(1.25)	40.20	(0.82)	39.38	(7.12)**	32.26	(2.07)*	(9.19)**	(7.94)**	38.32
(D ₄ -D ₈)		(11.28)**		(14.76)**		(16.24)**		(11.23)**				
D ₈		30.17	(4.73)**	25.44	(2.30)*	23.14	(2.30)*	21.03	(7.03)**	(9.14)**	(4.41)**	24.95
(D ₀ -D ₈)		(21.11)**		(24.94)**		(24.12)**		(24.46)**				
mean		40.97		38.67		36.59		32.93				37.29

LSD for the difference between three levels of days after cutting within storm duration

5% : 2.54 1% : 2.83

LSD for the difference between four storm duration at the same levels of days after cutting

5% : 1.93 1% : 2.78

Note : D₀=0, D₄=4, D₈=8 days after cutting

S₁=1, S₃=3, S₆=6, S₁₂=12 hours

IV. 結 論

本 研究는 벼의 慣行收穫作業 過程中 刈取後 天日乾燥期間 中에 發生하는 降雨가 搗精米의 品質, 即, 玄米收率 搗精收率 및 完全米收率에 미치는 影響을 究明하고자 實施하였다.

實驗에 供試된 벼의 品種은 在來種의 미네히카리 品種과 統一系 品種인 水原264號이었으며 降雨에 對한 處理內容은 벼 刈取後의 天日乾燥日數, 乾燥期間中의 降雨發生回數 및 降雨 發生時의 降雨持續時間이었다.

實驗의 結果를 要約하면 다음과 같다.

가. 天日乾燥期間 中 降雨에 露出된 벼의 玄米收率은 미네히카리 品種의 境遇 81.6~82.1% 사이에 分布하였고, 水原 264號 品種의 境遇는 79.4~80.1% 사이에 分布 하였으며, 이들은 降雨에 依한 影響을 받지 않는 것으로 나타났다.

나. 미네히카리 品種의 搗精收率은 降雨發生이 2회일 때는 降雨持續時間에는 影響을 받지 않으며, 刈取後의 天日乾燥日數가 8일일때 影響을 받는 것으로 나타났고, 降雨發生이 2회일 境遇에도 刈取後의 天日乾燥日數가 4日以上일때 影響을 받으며 降雨持續時間에는 影響을 받지 않는 것으로 나타났다.

降雨發生이 1회 및 2회일 境遇의 搗精收率의 分布범위는 各已 75.18~74.07% 및 75.24~73.46% 로서 降雨로 因하여 豫想되는 搗精收率의 減少量은 各已 0.9% 및 1.5%까지로 推定되었다.

다. 水原264號 品種의 搗精收率은 降雨發生回數가 1회일 境遇, 刈取後의 天日乾燥日數에 依하여 若干의 影響을 받고, 降雨持續時間에 依하여서는 影響을 받지 않는 것으로 나타났으며, 降雨發生回數가 2회일 境遇에는 降雨持續時間의 差가 11時間 以上이 되면 減少를 나타내기 시작하는 것으로 나타났다.

1회 및 2회의 降雨가 發生할 境遇의 搗精收率은 各已 74.24%~73.21% 및 74.02%~72.36% 로서 各 0.9% 및 1.8%까지의 搗精收率의 減少를 招來할 것으로 推定되었다.

라. 미네히카리 品種의 完全米收率은 刈取後의 天日乾燥日數의 增加에 따라서 많은 影響을 받으며, 降雨發生回數가 1회일 때에는 降雨持續時間의 差가 5時間부터는 相當히 影響을 받으며, 2회 發生의 境遇에는 降雨持續時間에 依하여서는 影響을 받지 않

는 것으로 나타났다.

乾燥期間中의 2회 및 1회의 降雨가 發生할 境遇의 完全米收率은 各已 61.86%~30.03% 및 65.15%~40.85% 程度로서 降雨로 因한 完全米收率의 減少量은 各 35% 및 25%나 될것으로 推定되었다.

마. 水原 264號 品種의 完全米收率은 天日乾燥期間中의 降雨發生回數에 關係없이 刈取後의 乾燥日數에 依하여 相當히 많은 影響을 받으며, 降雨發生回數가 2회일 境遇에는 降雨持續時間에 依하여서도 많은 影響을 받는 것으로 分析되었고, 降雨가 1회 發生할 境遇에는 降雨持續時間의 差가 5時間以上이면 相當한 影響을 받는 것으로 나타났다.

降雨發生回數가 1회 및 2회일 境遇의 完全米收率은 各已 56.43%~33.94% 및 51.28%~21.03% 程度로서 天日乾燥期間中에 降雨가 發生하지 않을 境遇보다 各 約 24% 및 37%까지의 減少를 招來하는 것으로 推定되었다.

參 考 文 獻

1. 鄭昌柱, 李鍾瑚 1978. 慣行作業의 特性, 作業能率 및 勞動力에 關한 研究, 서울大學校 農科大學.
2. 徐稻龍, 李昇揆, 金容煥. 1978. 農村의 主穀 乾燥. 貯藏 加工作業 體系 改善確立. 韓國農業機械學會誌 3(1) : 33~46
3. Tequero, Z., C. Maranax, L. Ebron, and B. Duff, 1977 Assessing Quantitative Losses in Rice post-production Systems. IRRI Saturday Seminar, Feb. 12
4. Ammaji Convanich, and Dante B.de Padua, 1973. Performance Characteristics of three Types of Laboratory Rice Mills, Cextral Experiment Statation Contribution, No. 73 -17.
5. Samson, E. T., and E. Duff, 1973. The Pattern and Magnitude of Field Grain Losses in Paddy Production. IRRI. Saturday Seminar, July 7.
6. 朴成宇, 1970. 우리나라 可用水資源에 對한 水文學的 再考. 물의 科學3(1) : 8~9
7. U.S.D.A, 1968. Testing, Cooking, and Processing Qualities. Agr. Research Service, Agr. Hand book No. 289 : 33~35