

組合式 精白시스템의 設計 및 作動因子에 關한 研究(I)*

— 噴風 研削式 精米機의 設計基準 設定 —

A study on Design and Operational Factors of Rice Whitening Systems Consisting of Abrasive and Frictional whiteners

— Design Criteria of Aerated-Abrasive Whitener —

李 宗 桓* 盧 祥 夏* 高 學 均*

J. W. Lee, S. H. Noh, H. K. Koh

Summary

Major rice grain losses both in quality and in quantity are incurred in the whitening process which is indispensable in the milling process. Rice whitening is performed by two different whitening actions known as abrasive and frictional. In Korea, abrasive-type whiteners equipped with a emery-stone roller have been adopted in the whitening system in large scale milling plants, but not in customary small scale. However, researches on this type whitener have rarely been conducted in Korea.

This study was attempted to establish design criteria of a modified abrasive-type whitener which is aerated with blower. The factors considered in this study were three levels of feedscrew pitch (20, 27, 34 mm) and three levels of clearance (11, 13, 15 mm) between surfaces of emery-stone roller and screen and two levels of moisture content (14.5%, 15.7%, w.b.) of brown rice. Also, the effect of aeration on whitening performance was examined, and a system performance consisting of one pass in the aerated abrasive-type and two passes in the existing friction type was compared with the performance of the existing whitening system consisting of three passes in friction type only. The latter system is prevailed in customary small milling plants.

The results of this study are summarized as follows.

1. The interactions between feed-screw pitch and chamber clearance of the aerated abrasive-type whitener had great effect on the performance of the machine. When the value of a nondimensional parameter, $C^2/(P \cdot d_p)$, expressing the relations between feed-screw pitch, P, and cham-

*本 研究는 韓國科學財團의 研究費 支援('83~'85)에 의하여 遂行된 것임.

*서울大學校 農科大學

ber clearance, C, ranged from 0.40 to 0.45, the performance of the aerated abrasive-type whitener was the best.

2. Aeration to the abrasive-type whitener gave positive effect on milled and head rice recoveries.
3. The whitening system involving the aerated abrasive-type whitener, which has appropriate feed-screw pitch and chamber clearance as described in item 1 above, produced more milled and head rice recoveries by about 1.5% and 2.0%, respectively, than the existing frictional whitening system. The former also consumed less electricity by about 10% (0.9KwH/1000kg).

1. 緒 論

搗精過程中에 發生되는 穀物的 損失은 全體 벼收獲量의 4~6%로 推定되고 있으며, 이는 우리나라의 연간 벼收獲량을 4천만석으로 볼 때 160~240만석에 該當된다. 이와 같은 搗精損失은 穀物的 物理的, 化學的 特性에 의한 것, 搗精機 自體의 設計 및 作動方法에 의한 것 등으로 大別할 수 있다.

搗精에서 가장 重要한 과정은 精白過程으로 質的, 量的 損失의 主를 차지하고 있다. 精白은 原理上 研削作用과 磨擦作用에 의해 이루어지는데, 研削作用을 極大化하기 爲하여 金강석 롤라(Emery-Stone Roller)를 사용한 研削式 精米機가 開發되었다. 우리나라의 境遇, 大部分의 政府米 搗精工場에서는 大型 研削式 精米機와 磨擦式 精米機를 組合하여 精白을 完了하는 組合式 精白시스템을 採擇하고 있으나, 研削式 精米機에 對한 研究가 뒤따르지 않아 搗精性能의 向上이 어려운 實情이다. 特히 우리나라에서 生産되는 벼의 70% 이상을 搗精하고 있는 貨搗精工場에서는 磨擦式 精米機를 이용한 精白시스템에 依存하고 있으며, 研削式 精米機는 거의 使用되고 있지 않다.

서울大學校 農科大學 農産加工研究室에서는 小規模 貨搗精工場에서 使用 可能한 研削式 精米機의 開發을 위하여 많은 研究를 수행하여 왔다.

本 研究에서는 지금까지의 研究를 바탕으로 하여 穀物的 含水率과 噴風 研削式 精米機의 몇몇 設計要因이 精白性能에 미치는 影響을 實驗的으로 分析하여 噴風 研削式 精米機의 設計基準을 設定코자 하였다.

2. 研究史

精白性能에 重要한 影響을 미치는 穀物的 因子로는, 벼의 品種에 따른 幾何學的 特性, 物理的 特性, 成熟度 및 벼의 水分含量등이 있다.

高等(1984)은 玄米의 降伏點(Bioyield Point) 과 最大壓縮強度(Maximum Compressive Strength)를 品種 및 含水率別로 測定한 結果 이들 사이에 높은 有意性이 있었다고 하였다. 降伏點은 穀物的 含水率이 12%(w.b)에서 24%(w.b)로 增加함에 따라서 減少하였으며, 最大壓縮強度는 14%(w.b) 水準의 낮은 含水率에서 5.66~11.4kg으로 가장 높았다고 하였다.

精白性能에 影響을 미치는 研削式 精米機의 機械的, 作動的 因子로는 金강석 롤라(Emery-Stone Roller)의 길이, 直徑, 表面粗度, 공급 스크루우(Feed-Screw)의 피치(Pitch), 깊이(Depth), 금망(Screen)과 金강석 롤라의 표면과의 間隔(Chamber Clearance) 및 슬랏角度(Inclination of Slot of Screen) 그리고 金강석 롤라의 回轉速度, 出口抵抗壓力 등이 있다.

金等(1982)에 의하면 研削·磨擦의 組合式 精白시스템에서 研削式 精米機의 슬랏角度 및 金강석 롤라의 回轉速度는 研削式 精米機의 初期循環回數가 1회일 때, 45° 및 950RPM으로, 2회일 때, 75° 및 950RPM으로 하면 精白性能이 向上된다고 하였다.

李等(1982)에 의하면 噴風 研削式 精米機와 噴風 磨擦式 精米機를 組合한 精白시스템이 噴風을 하지 않은 研削式 精米機를 組合한 精白시스템 보다 精白性能이 優秀하며, 噴風 磨擦式 精米機만을 使用하여 精白을 完了하는 精白시스템보다 精白收率이 1.5%, 完全米收率이 4.4% 增加하였다고 報告하였다. 또한 金강석 롤라의 表面粗度는 現在 國內에서 使用되고 있는 46目이 41目, 36目 보다 優秀하였으

며, 噴風 研削式 精米機의 回轉速度를 950RPM 에 서 1200RPM 으로 增加시킴에 따라 收率은 減少하 였으나, 精白能率은 增加하였다고 報告하였다.

3. 材料 및 方法

가. 供試機

國內에서 生産되는 D社의 製品을 改造한 噴風 研削式 精米機와 서울大學校 搗精實驗室에 設置되어 있는 M社의 典型的인 吸入 磨擦式 精米機를 供試

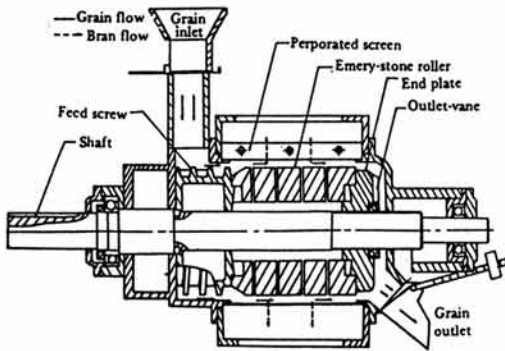


Fig. 1. Cross-sectional view of the aerated abrasive-type whitener

機로 使用하였다.

本 實驗을 위해 設計製作된 噴風 研削式 精米機의 斷面圖 및 諸元은 그림 1과 表 1에서 보는 바와 같다. 本 供試機의 回轉軸은 中空軸으로써 送風機 (Blower)에서 불어오는 바람이 精白室內에 流入되 도록 吸入孔을 뚫었으며, 精白室에 供給된 穀物이 出口를 通하여 圓滑하게 吐出되도록 하기 위해 金강석 롤러의 出口쪽에 吐出베인(Vane)을 附着시켰 다. 吐出 베인(Vane)의 크기 및 附着位置는 豫備 實驗을 實施하여 決定하였는데, 穀物에 衝擊을 주지 않고 一定한 吐出이 이루어지도록 하는데 主眼을두 었다. 그림 2는 그들의 構造를 나타낸 것이다.

그리고 그림 3에서 보는 바와 같이 金강석 롤러 (Emery-Stone Roller)를 5 조각으로 하여 組立할 때에 그 조각과 조각사이를 각각 2.5mm씩 띄워 通氣가 可能케 하였다.

金강석 롤러와 金망(Screen)과의 間隔(Chamber Clearance)에 따라 精白性能의 效果를 보고자, 그림 4에서 보는 바와 같이 金망의 內徑이 222mm, 226 mm, 230mm인 3 조의 金망을 注文製作하였다.

공급 스크루 피치(Feed-Screw Pitch)에 따라 精白性能의 效果를 보고자, 그림 5에서 보는 바와

Table 1. Specifications of the abrasive-type whitener equipped with blower.

Items		Specifications	Remarks
Type		Aerated abrasive-type	
Emery stone	Angular speed	1050 RPM	recommended by (7)**
	Size (L x D)	200 x 200 mm	
Feed screw	Size (L x D)	100 x 200 mm	Pitch is a variable parameter
	Pitch x depth	27 x 15 mm	
Screen	Shape	Circle	Dia. is a variable parameter The same as the existing abrasive-type whiteners
	Size (L x D)	230 x 226 mm	
	Slot (ℓ x t)	22 x 1.2 mm	
	Slot angle	75°	
	Opening ratio*	16.30%	
Blower	Type	Backward-curved centrifugal fan	The same as used in jet-air friction type whitener
	No. of vanes revolution	8 3500 RPM	
Normal milling capacity		1400 kg/hr for 2-3% of bran removal	
Power requirement		5-6 Hp	

$$*Opening\ ratio = \frac{Total\ slotted\ area}{Screen\ surface\ area} \times 100$$

**The number indicates reference number

Table 3. Specifications of the brown rice used for the experiment.

Items		Observations	Remarks
Variety		Pung san	Indica-type
Grain size	Length (mm)	6.319	$S_d = 0.1728$
	Width (mm)	2.514	$S_d = 0.0937$
	Thickness (mm)	1.833	$S_d = 0.0677$
	L/T	3.447	
Bulk density (kg/m^3)		794	
Head grains (%)		90.324	
Sound grains		65.304	$S_d = 1.3328$
Greenish grains		6.304	$S_d = 0.9753$
Stained grains		6.196	$S_d = 0.9222$
Cracked grains		11.852	$S_d = 0.5000$
Broken grains (%)		9.354	$S_d = 0.6608$
Unhulled grains (%)		0.192	$S_d = 0.4566$
Foreign matters (%)		0.130	$S_d = 0$
Moisture content (w.b.)		14.5%	$S_d = 0.1775$
		15.7%	$S_d = 0.1912$

準의 含水率 差異를 2%以上 두고자 하였으나, 含水率의 調節이 어려워 平均 14.5% (w. b)와 平均 15.7% (w. b)의 2水準에서 實驗되었다.

다. 測定裝置

噴風 研削式 精米機와 吸入 磨擦式 精米機의 電力消耗量을 測定코자 그림 7 과 같이 스트레인 게이지(Strain Gage)와 슬립링 (Slip Ring:Koywa 製,

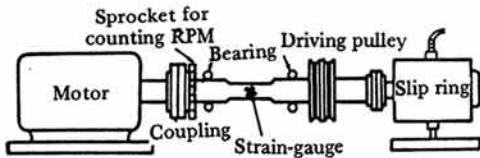


Fig. 7. Installation of strain-gauge for measuring the torque of the driving shaft.

RBE-4A)을 利用하였다. 負荷토크에 의해 發生되는 스트레인(Strain)은 증폭기(Amplifier:Koywa 製, CO-50ET)를 거쳐 記錄計(Oscillograph:Koywa 製, RMV-510A)에 記錄하였고, 回轉軸의 回轉數는 치수가 30개인 齒車(Sprocket)와 마그네틱 픽업(Magnetic Pick-Up)을 利用하고 Universal Counter (ONO SOKKI 製, MS-502)로부터 測定하여 5秒마다 記錄하였다. 그리고 精白時間은 스트레인 記錄紙를 利用하여 測定하였다.

다음은 토크(T)와 스트레인(ϵ)과의 關係式이다.

$$T = 23.5556 + 22.1198 \epsilon, \quad [kg_f - mm]$$

$$(R^2 = 0.9997)$$

精米機에 投入되는 玄米의 水分含量을 測定코자 "KETT"製 含水率測定器를 利用하였으며, 精白度(Whiteness Index)를 測定하기 위하여 "KETT"製 白度計를 利用하였고, 精白된 白米中에 包含되어 있는 碎米의 量을 測定하기 위하여 完全米分離機(Sizing Device)를 利用하였다.

라. 實驗設計

噴風 研削式 精米機의 設計基準를 設定하기 위해, 穀物의 含水率과 공급 스크루 피치(Feed-Screw Pitch) 및 精白室 間隔(Chamber Clearance)을 變數로 하였고, 噴風 研削式 精米機를 1회 그리고 吸入 磨擦式 精米機를 2회 循環시키는 精白시스템(研削式 1 + 磨擦式 2로 表示됨)을 採擇하였다.

穀物의 含水率은 여러 水準을 두고자 하였으나 乾燥施設의 未備와 管理등에 어려움이 있어 14.5% (w. b)와 15.7% (w. b)의 2水準으로 하였다. 高等(1984)의 結果를 參照하여 15% (w. b)이하의 낮은 含水率과 그 以上の 높은 含水率이 水準에 包含되도록 하였다.

공급 스크루 피치(Feed-Screw Pitch)는 既存 大型 研削式 精米機의 피치(27mm)를 基準하여 20mm, 27mm, 34mm의 3水準으로 하였으며, 精白室 間隔(Clearance between Surfaces of Emery-Stone

Roller and Screen)은 玄米의 두께가 2mm정도 이므로 既存 精白室 間隔(13mm)을 基準하여 11mm, 13mm, 15mm의 3水準으로 하였다.

穀物의 含水率(2水準)을 主區, 公급스쿠루우 피치(3水準)를 細區, 精白室 間隔(3水準)을 細細區로 하는 細細區配置法(Split-Split Plot Design)에 의하여 全體處理數가 18(2×3×3)개이고, 各 處理마다 2反復實驗을 實施하였다.

18個의 處理 以外에 다음과 같은 對比實驗을 하였다.

1) 本 實驗에서 採擇한 精白시스템(研削式1+磨擦式2)에 對한 對照區로써, 貨搗精工場에서 一般的으로 採擇하고 있는 吸入 磨擦式 精米機만을 3回 循環시키는 精白시스템으로 2水準의 穀物 含水率에 對하여 精白을 實施하였다.

2) 研削式 精米機에서의 噴風의 有無에 對한 效果를 알아보기 위하여 送風機(Blower)를 除去한無噴風 狀態에서, 基準피치(27mm)에 對하여 精白室 間隔을 3水準(11mm, 13mm, 15mm), 基準 精白室 間隔

(13mm)에 對하여 피치를 20mm, 34mm의 2水準으로 變化시키면서 各 處理에 따른 精白을 實施하였으며, 이때 穀物의 含水率은 平均 14.3%(w.b)이었다.

噴風 研削式 精米機는 回轉軸의 回轉數를 지금까지의 實驗結果 우수하다고 報告된 1050RPM으로 하였고, 公망(Screen)의 斜角(Inclination of slot) 및 公망석 물라의 表面粗度는 金等(1982)과 李等(1983)의 研究結果를 參照하여, 各各 75°, 46目を 擇하였다. 穀物의 投入口의 面積은 一定하게 하였으며, 出口抵抗추의 位置는 各 1~2% 除去範圍에 該當하는 白度(Whiteness Index) 24±1.0을 基準으로 하여 豫備實驗을 通하여 決定하였다.

磨擦式 精米機는 모든 條件을 一定하게 固定시켜 噴風 研削式 精米機의 實驗要因에 의해서만 影響을 받도록 하였으며 出口抵抗壓力은 最終生産되는 白米의 白도가 9分搗精에 該當하는 白度 38±1.0을 基準으로 하여 決定하였다.

4. 結果 및 考察

本 研究에서는 噴風 研削式 精米機를 通過한 후의 精白性能을 調査하고, 다음 磨擦式 精米機를 2回 循環한 후의 精白性能을 調査함으로써, 前者의 結果에 의해 噴風 研削式 精米機의 設計基準을 設定코자 하였다.

가. 穀物 含水率과 精白性能

本 實驗에서 使用된 含水率 水準(14.5%와 15.7%)에서는 含水率과 噴風 研削式 精米機의 精白性能 사이에는 전반적으로 有意성이 나타나지 않았으므로 實驗設計에서 主區에 配置되었던 含水率을 反復으로 看做하고 다음 事項을 分析하였다.

나. 噴風 研削式 精米機의 公급 스크루우 피치와 精白室 間隔의 效果

1) 精白收率

投入된 玄米가 研削式 精米機를 通過한 후 各一部 除去된 産物의 重量을 測定하여 다음과 같이 研削式 精米機의 精白收率을 산출하였다.

精白收率(研)

$$= \frac{\text{研削式 精米機에서 回收한 産物의 重量}}{\text{研削式 精米機에 投入한 玄米의 重量}} \times 100, [\%]$$

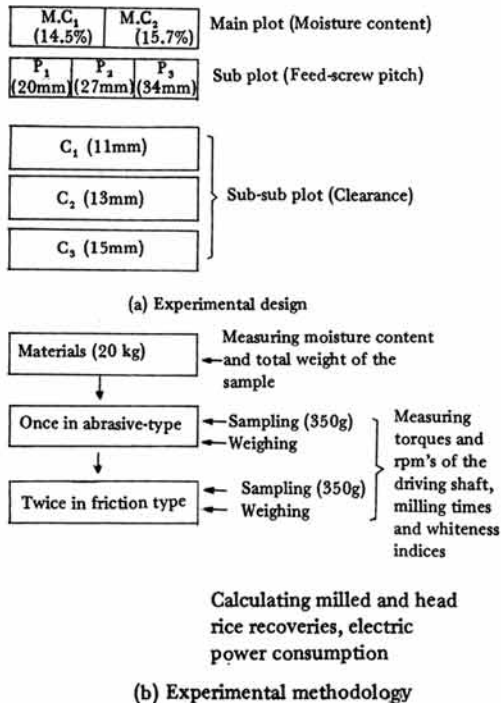
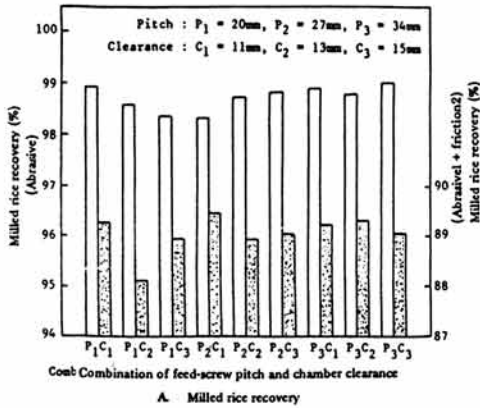


Fig. 8. Experimental design and methodology for study on the abrasive-type whitener

그리고 다시 磨擦式 精米機를 2回 循環한 후 回收된 最終白米의 重量을 調査한 후 다음과 같이 精白시스템 (研削式 1 + 磨擦式 2)의 精白收率을 算出하였다.

$$\text{精白收率} = \frac{\text{最終 回收된 白米의 重量}}{\text{研削式 精米機에 投入한 玄米의 重量}} \times 100, [\%]$$

공급 스크루 피치와 精白室 間隔의 相互作用은 研削式 精米機의 精白收率(研)에 커다란 影響을 주었으며, 피치와 間隔간의 各 組合에 따른 精白收率(研)을 比較分析한 結果, 이들의 組合中에서 P₃C₃, P₁C₁, P₂C₂가 다른 組合의 境遇보다 精白收率(研)이 높았다. 또한 그림 9에서 알 수 있듯이 研削式 精米機에서의 精白收率(研)이 優秀한 組合은 研削式 精米機와 磨擦式 精米機를 循環한 후의 精白收率도 역시 優秀하였다. 그러므로 精白收率을 向上시키기 위해서는 研削式 精米機의 공급 스크루 피치와 精白室 間隔의 適切한 組合을 擇해야 한다고 判斷된다.



Abrasive		Abrasive + friction 2	
P ₁ C ₁	P ₁ C ₂	P ₁ C ₃	P ₂ C ₁
P ₂ C ₁	P ₂ C ₂	P ₂ C ₃	P ₃ C ₁
P ₃ C ₁	P ₃ C ₂	P ₃ C ₃	P ₃ C ₃
5% : 0.277		5% : 0.559	
1% : 0.428		1% : 0.881	

* Under line: not significant at 5% level
B. LSD test

Fig. 9. Milled rice recovery and results of LSD test among treatments.

그림 10은 研削式 精米機의 噴風有無에 따른 精白收率(研) 및 最終 精白收率을 나타낸 것으로 그 效果는 研削式 精米機만을 通過한 後에는 별로 나타나지 않았으나 磨擦式 精米機를 循環한 후의 最終

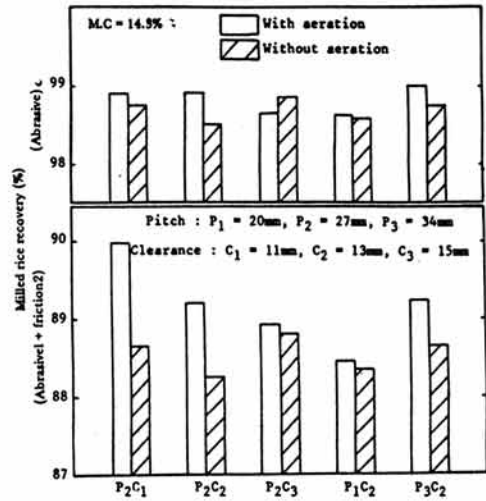


Fig. 10. The effect of aeration on the milled rice

精白收率은 實驗된 피치와 間隔의 組合에서, 噴風의 경우가 無噴風의 경우보다 0.6% 정도 높았으며, 피치와 間隔이 適切하게 組合된다면 噴風의 效果는 더욱더 클것으로 思料된다.

研削式 1 + 磨擦式 2의 精白시스템과 磨擦式 精米機만을 3回 循環하는 精白시스템의 精白收率은 前者가 後者보다 優秀하였으며 研削式 精米機의 공급 스크루 피치와 精白室 間隔이 適切하게 設計된다면 (P₁C₁ 또는 P₃C₃) 약 1.5% 정도 增加할 수 있는 것으로 나타났다(그림 14 參照).

2) 完全米收率

研削式 精米機의 完全米收率은 다음과 같이 算出하였다.

完全米收率(研)

$$= \frac{\text{研削式 精米機에서 回收한 産物中 完全米의 重量}}{\text{研削式 精米機에 投入한 玄米의 重量}} \times 100, [\%]$$

그리고 다음과 같이 精白시스템 (研削式 1 + 磨擦式 2)의 完全米收率을 算出하였다.

完全米收率

$$= \frac{\text{最終生産된 白米中 完全米의 重量}}{\text{研削式 精米機에 投入한 玄米의 重量}} \times 100, [\%]$$

研削式 精米機의 공급 스크루 피치와 精白室 間隔의 相互作用이 研削式 精米機에서의 完全米收率(研)에 影響을 주며, 研削式 精米機와 磨擦式 精米機를 循環한 후의 完全米收率은 피치와 間隔 및 이

研削式 精米機의 電力消耗量(研)은 공급 스크루 피치 및 精白室 間隔과 피치의 相互作用에 의해 影響을 받으며 이 相互作用은 精白시스템(研削式 1 + 磨擦式 2)의 電力消耗量에도 커다란 影響을 미쳤다.

따라서 電力消耗量을 節減하기 위해서는 適切な 피치와 間隔의 組合을 擇하여야 한다. 그림 13은 이들 組合中 P₁C₃, P₁C₁, P₃C₁ 일 때가 다른 組合의

경우보다 研削式 精米機에서 消耗한 電力量이 약 0.3KwH/1000kg, 精白시스템(研削式 1 + 磨擦式 2)이 消耗한 電力量은 0.6~1.2KwH/1000kg 程度 적음을 나타낸다.

研削式 精米機의 공급 스크루 피치와 精白室 間隔의 組合中 精白收率이나 完全米收率이 優秀한 組合은 역시 가장 적은 電力量을 消耗하였다.

磨擦式 精米機만을 3回 循環하는 精白시스템 보다는 研削式 1 + 磨擦式 2의 精白시스템이 電力面에서 有利하였다. 研削式 精米機의 공급 스크루 피치와 精白室 間隔의 組合中 P₃C₃, P₁C₁, P₃C₁ 일때, 後者が 前者보다 약 0.9KwH/1000kg 程度의 電力을 節約할 수 있는 것으로 나타났다(그림 14 參照).

그리고 研削式 精米機의 噴風有無에 따른 電力消耗量을 比較分析한 結果, 5% 水準에서 統計的 有意성을 보이지 않았다.

다. 噴風 研削式 精米機의 適正 피치(Feed-Screw Pitch) 및 精白室 間隔

以上的 結果를 미루어 볼 때, 研削式 精米機의 공급 스크루 피치와 精白室 間隔의 相互作用이 精白性能에 커다란 影響을 미치며, 研削式 精米機의 피치와 間隔이 適切하게 設計되어야 함을 알 수 있다.

이들 設計因子 사이의 適正關係를 糾明하기 위해 本 實驗에서 適用된 各 處理에 對한 精白性能(研)과 이들 處理를 하나의 無次元項으로 表示한 C²/(P × d_p) (c : 精白室 間隔, P : 공급 스크루 피치, d_p : 공급 스크루 길이)와의 關係를 조사한 結果 그림 15와 같다. 여기서 無次元項의 物理的 意味는 穀物의 精白室로의 供給量에 對한 精白室의 空間 斷面積의 比로 解釋될 수 있다.

이 結果에 依하면 上記 無次元項의 값이 0.40~0.45의 範圍에 있을 때 모든 면에서 研削式 精米機의 精白性能(研)이 가장 優秀함을 알 수 있다. 卽, 研削式 精米機의 금강석 롤라(Emery-Stone Roller)의 回轉數를 1050RPM, 길이와 直徑을 各各 210mm와 200mm로 固定시키고, 공급 스크루 피치를 20~34mm, 精白室 間隔을 11~15mm로 變化시킬 境遇, 피치와 間隔 사이에 C²/(P × d_p)의 값이 0.40~0.45가 되도록 設計해야 함을 意味한다.

이 結果는 비록 制限된 條件下에서 구한 것이지만 精白室內의 穀物의 密度와 精白室의 内部壓力은

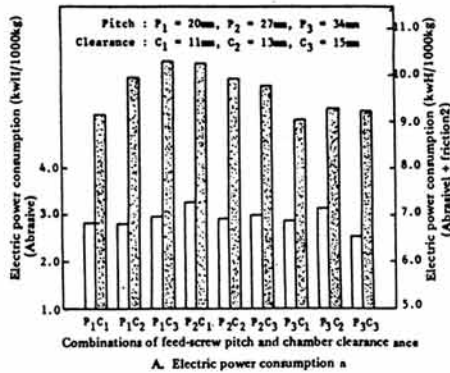


Fig. 13. Electric power consumption and results of LSD test among treatments.

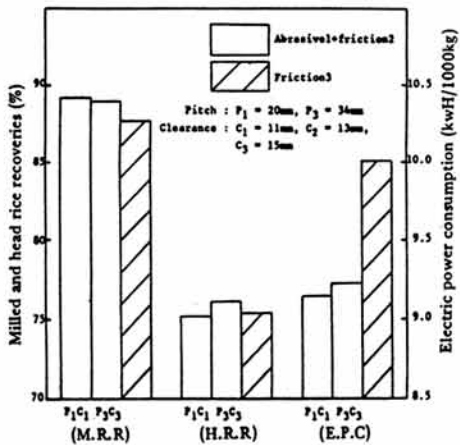


Fig. 14. The effect of whitening system on milled rice recovery(M.R.R), head rice recovery (H.R.R) and electric power consumption (E.P.C.).

供給量과 精白室內의 空間부피에 크게 左右됨을 고려할 때 공급 스크루 피치와 精白室 間隔을 決定하기 爲한 좋은 資料가 될 것이다.

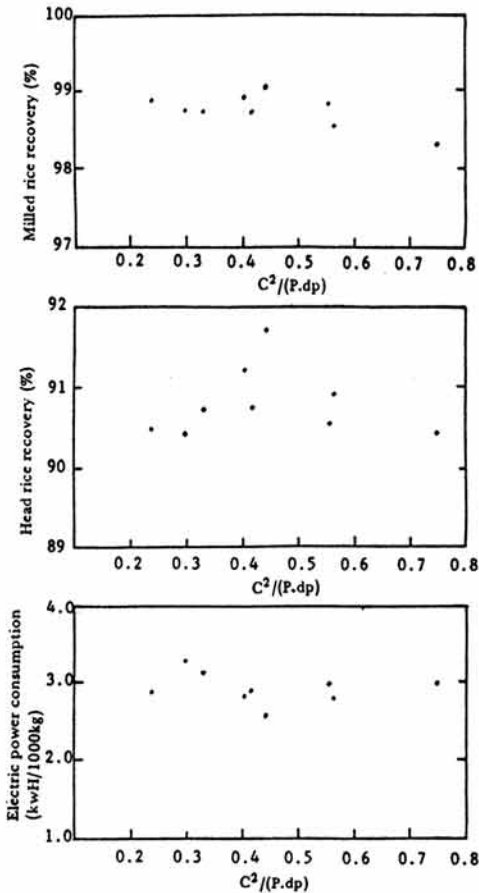


Fig. 15. Relation between parameter ($C^2/P.dp$) and the whitening performances of the aerated abrasive-type whitener.

5. 結 論

搗精에 있어서 가장 重要한 過程은 精白過程으로 質的, 量的 損失의 主를 차지하고 있다. 精白은 原理上 研削作用과 磨擦作用에 의하여 이루어진다. 우리나라의 경우, 大部分의 政府米 搗精工場에서는 금강석 輪라를 使用한 研削式 精米機가 利用되고 있으나, 生産되는 벼의 70%以上을 搗精하고 있는 貨搗精工場에서는 거의 利用되지 않고 있다.

따라서 本 研究에서는 小規模 貨搗精工場에서 使

用이 可能한 噴風 研削式 精米機의 設計基準을 設定하기 爲하여 實驗하였다. 實驗要因은 研削式 精米機의 供給 스크루 피치를 3水準(20, 27, 34mm), 精白室 間隔을 3水準(11, 13, 15mm) 그리고 穀物의 含水率을 2水準(14.5%, 15.7%, w.b.)으로 하고, 研削式 1+磨擦式 2의 精白시스템을 採擇하여 實驗을 實施하였다. 아울러, 研削式 精米機의 噴風과 無噴風, 研削式 1+磨擦式 2의 精白시스템과 磨擦式 精米機만을 3回 循環하는 精白시스템에 對한 對比實驗을 實施하였다.

그 結果를 要約하면 다음과 같다.

가. 噴風 研削式 精米機의 輪라 回轉數를 1050 RPM, 輪라 길이와 直徑을 각각 210mm와 200mm로 固定시키고, 供給 스크루 피치를 20~34mm, 精白室 間隔을 11~15mm로 變化시킬 境遇, 피치(P)와 間隔(c) 사이에 $C^2/(P \times d_p)$ 의 값이 (d_p : 供給 스크루 길이) 0.40~0.45일 때 研削式 精米機의 精白性能이 가장 優秀하였다.

나. 研削式 精米機에 噴風을 하는 境遇가 하지 않은 境遇보다 精白收率, 完全米收率 側面에서 有利한 것으로 나타났다.

다. 研削式 精米機의 供給 스크루 피치와 精白室 間隔이 上記(가)項에서 言及한 關係를 가지고 設計된다면 研削式 1+磨擦式 2의 精白시스템이 磨擦式 精米機만 3回 循環하는 精白시스템보다 精白收率은 約 1.5%程度, 完全米收率은 約 2.0%程度가 增加되며, 電力消耗量은 約 10% (0.9kWh/1000kg) 程度가 節約되는 것으로 나타났다.

參 考 文 獻

1. 姜和錫, 李鍾瑚, 鄭昌柱. 1977. 收穫損失과 搗精收率을 基礎로 한 벼의 收穫適期決定에 關한 研究, 韓國農業機械學會誌 2(1): 55~80.
2. 高學均, 盧祥夏, 鄭琮薰. 1984. 벼의 物理的 및 熱的 特性에 關한 研究, 韓國農業機械學會誌 9(1): 34~45.
3. 金三道, 鄭昌柱, 盧祥夏. 1982. 研削·磨擦의 組合式 精白作用이 精白性能에 미치는 影響, 韓國農業機械學會誌 7(2): 72~85.
4. 金宰奎. 1969. 米麥 搗精研究, 韓國農加工技術 研究所.

5. 盧祥夏, 崔在甲. 1976. 精米機의 能率에 미치는 機械的 要因 및 作動條件에 關한 研究, 韓國農業機械學會誌 1(1): 15~48.
 6. 朴濟隣, 鄭昌柱, 盧祥夏. 1982. 精白過程에 對한 實驗的 研究, 韓國農業機械學會誌 7(1): 62~72.
 7. 李成範, 鄭昌柱, 盧祥夏. 1983. 噴風 研削式 精米機의 精白性能에 關한 實驗的 研究, 韓國農業機械學會誌 8(1): 17~29.
 8. 李鍾湖, 姜和錫, 鄭昌柱. 1978. 韓國의 收穫作業體系別 收穫適期決定에 關한 研究, 韓國農業機械學會誌 3(2): 88~99.
 9. 鄭昌柱, 琴東赫, 姜和錫. 1978. 韓國의 貨搗精工場의 實態分析, IDRC 卞 收穫後技術研究 報告書.
 10. 鄭昌柱, 盧祥夏, 金三道. 1982. 精米機의 性能에 影響을 주는 精白室 스크린의 設計에 關한 研究, 韓國農業機械學會誌 7(2): 57~71.
 11. "SATAKE" Technical News, No. 15, 20, and 21, SATAKE Engineering Co., Ltd. TOKYO.
 12. Shin, K.S., 1971. Comparative Performance Test for Rice Whitening Machines, Annual Progress Report, the Farm Machinery Utilization and Research Institute., O.R.D. Korea, p. 433-449.
- (原稿接受 1987年 1月 30日,
質問期限 1987年 4月 30日)

▶ 原稿募集 ▶

韓國農業機械學會誌에 掲載할 原稿를 아래와 같이 募集하오니 會員여러분의 많은 投稿 바랍니다.

아 래

- 原稿의 種類: 投稿規定 第2項 參照
- 投稿 要 令: 投稿規定 參照(改定內容은 當學會誌(12卷1號) 78~79P 參照)
- 原稿 接受: 隨時接受(단 6月號의 完고접수마감은 4月30日임)
- 送 付 處: 京畿道 水原市 西屯洞 103番地
서울大學校 農科大學 農工學科內 韓國農業機械學會