

완전미 가공시설 실태조사 연구

A Survey on Current Status of Head-rice Processing Facilities

최희석* 박희만* 정성근* 홍성기*
 정희원 정희원 정희원 정희원
 H.S.Choi* H.M.Park* S.G.Jeong* S.G.Hong*

1. 서 론

쌀은 우리 국민의 주식이자 단일 작물로서 재배면적이 가장 많은 105~110만ha수준에 연간 생산량도 500만톤 이상을 꾸준히 유지하고 있는 중요한 식량작물이자 농가의 주 소득원이다.

그러나 이렇게 쌀의 생산량은 꾸준한데 비해 국민의 식생활이 점차 인스턴트화 되고 육류 소비가 증가하면서 연간 쌀 소비량이 1990년 119.6kg에서 2002년 87.0kg으로 급격히 감소추세를 보임으로써 2002년도 기준으로 약 1,190만석의 재고가 발생하고 있다.

더욱이 WTO출범이후 MMA 물량이 2002년 125만석에 이르렀고, 2005년 이후 더욱 증가할것으로 예상되고 있어 국내 쌀시장은 이제 과잉공급시대에 직면하고 있다.

이렇게 쌀이 남아도는 실정임에도 불구하고 국내에서 유통되고 있는 쌀의 품질은 싸라기 및 분상질립, 피해립, 이물 등 불완전립의 비율이 8.59~10.69%로 매우 높아 일본산이나 미국산에 비해 현격히 떨어지는 실정으로 경쟁력 제고를 위해서는 하루빨리 고품질 가공을 통한 부가가치 창출과 차별화가 요구되고 있다.

따라서 본 연구에서는 최근 고품질 쌀 가공을 위해 설치 운영되고 있는 완전미 가공시설을 중심으로 완전미 가공기계장치의 구성 실태 및 제품의 품위 등을 조사분석하여 완전미 가공 기계장치의 개량요인을 도출하고, 이를 토대로 기계장치를 보완하기 위한 기초자료를 얻고자 하였으며, 지금까지의 연구 결과를 소개하면 다음과 같다.

2. 조사분석방법

조사표본은 표1에서 보는바와 같이 규모별로 10개소씩 총 30개소를 선정하였으며, 이중 완전미 가공시설은 현재 운영되고 있는 13개소에 대해 전수조사를 실시하였고, 일반 미곡가공시설은 17개소에 대해서는 규모별로 무작위 추출하였다.

조사시기는 2002년 6월부터 10월까지이며, 조사방법은 현지 설문조사를 실시하였다. 또한 일반백미 및 완전미의 품위는 2001년산 미곡을 대상으로 하여 조사 및 분석을 실시하였다.

Table 1. List of investigated facilities

Item	Processed amounts			
	15~25ton/day	25~35	35~45	Total
Number	10 (5)	10 (5)	10 (3)	30 (13)

* A bracket() means number of investigated head rice processing facilities

* 농촌진흥청 농업기계화연구소

3. 결과 및 고찰

가. 주요기계장치 보유현황

완전미 가공에 영향을 미칠수 있는 주요장비에 대한 보유현황을 조사한 결과 표2에서 보는바와 같이 조질기의 경우 일반미 가공시설에 비해 완전미 가공시설에서 보유 비율이 다소 높았으며, 색채선별기의 경우 일반미 가공시설에서는 약 1대 꼴로 보유한 반면에 완전미 가공시설에서는 약 2대 꼴로 보유비율이 높았다. 또한 흙선별기의 경우 일반미 가공시설에서는 보유사례가 없었으나 완전미 가공시설에서는 모든 가공시설이 보유하고 있어 현재의 완전미 가공시설은 기존 미곡가공라인에 색채선별기 및 흙선별기를 추가하여 설치하고 있는 것으로 나타났다.

Table 2. Status of processing and sorting in facilities

Machine Facility	Tempering machines				Unripeness separator	Low pressure miller	Polisher	Color sorter			Indented separator
	Rice	Brown rice	Milled rice	Sub- total				1 ea	2 ea	Sub- total	
Head rice	1	3	1	5	13	1	13	2	11	13	13
General milled rice	1	2	-	3	17	-	17	15	2	17	-

나. 완전미 가공 유형별 장비 구성실태

완전미 가공시설의 구성방법은 크게 3가지 형태로 분류 되었는데, 제Ⅰ유형의 경우 기존 미곡가공라인의 색채선별기 후방에 흙선별기 1대를 추가 설치하여 가공하고 있는 형태로 완전립률을 높이기 위해 색채선별기와 흙선별기를 2~3회 되돌림 가공하여 완전미로 가공하고 있었다. 제Ⅱ유형의 경우 기존 미곡가공라인의 색채선별기 후방에 색채선별기 1대와 흙선별기 1대를 추가설치하여 완패스로 가공하고 있었으며, 제Ⅲ유형의 경우 기존 미곡가공라인의 색채선별기 후방에 색채선별기 1대를 추가 설치하고 흙선별기 대신에 개조한 입선별기를 설치하여 제Ⅱ유형과 마찬가지로 완패스로 가공하고 있었으나 완전립률을 높이기 위해서는 입선별기를 흙선별로 대체하는 것이 바람직 할것으로 판단되었다(표3).

Table 3. Input equipments in head rice processing type

Item	Formation in type		
	I type	II type	III type
Required equipments	Color sorter: 1 ea(custom) Indented separator : 1 ea (new)	Color sorter: 2ea(custom 1 ea) Indented separator : 1 ea (new)	Color sorter: 2ea(custom 1 ea) Unripeness separator : 1 ea (new)
Number	2 (15.4)	10 (76.9)	1(7.7)
Cost (million won/num)	6,500	15,510	12,500

다. 완전미 가공능력 및 가공능력 저하 사유

완전미의 가공능력은 표4에서 보는바와 같이 I,II,III유형에서 각각 3.1, 5.3, 4.5톤/일
으로 일반미 가공능력 24.0, 27.7, 24.0톤/일 에 비해 크게 떨어지는 것으로 나타났다.

그 원인을 살펴보면 표5에서 보는바와 같이 대부분이 흠선별기의 성능이 떨어진다고 응답
하여 흠선별기의 성능향상이 요구되는 것으로 나타났다. 따라서 앞으로 완전미 가공능률 향
상을 위해 흠선별기 개량연구를 계속할 계획이다.

Table 4. Head rice processing capacity in type

Item	Formation in type		
	I type	II type	IIItype
General milled rice (ton/day)	24.0	27.7	24.0
Head rice (ton/day)	3.1	5.3	4.5

Table 5. Reason of curtail a head rice processing capacity

Reason	Capacity curtail of color sorter	Capacity curtail of indented separator	Etc.	Total
Number	1 (7.7)	12 (92.3)	-	13 (100)

라. 완전미 가공시설 가동실태

완전미 가공기계장치를 갖춘 미곡가공시설의 경우 가동실태를 살펴보면, 전체 13개소
중 완전미 가공에 주력하고 있는 곳은 1개소에 불과하였으며, 대부분은 일반미 가공에 주력
하면서 완전미를 부분적으로 가공하여 판매하고 있는 것으로 나타났다. 또한 완전미 가공시
설을 해 놓고도 가동을 중단하고 있는 사례가 3개소가 있었는데 주된 사유를 보면 일반미의
가격이 고가이기 때문에 경쟁력이 없어서라는 반응과 완전미의 브랜드 인식 부족과 거래처
확보가 곤란해서라는 반응이 주류를 이루었다.

Table 6. Operation status of head rice processing facilities

Item	Number			
	I type	II type	IIItype	Total
Devoting head rice processing	-	1	-	1 (7.7)
A few rice processing	2	6	1	9 (69.2)
Operation is stop of a moment	-	3	-	3 (23.1)
Total	2	10	1	13 (100)

마. 완전미 수율 및 품위

조사대상 미곡가공시설에서 가공된 일반백미와 완전미의 수율을 조사한 결과, 표7에서 보는바와 같이 일반백미 수율이 72.0% 수준이었으나 완전미로 가공시에 수율은 64.3%로 7.7%의 수율 감소를 가져왔다. 이는 일반백미에 포함된 싸라기 및 분상질립, 착색립 등의 불완전립이 제거 된데에 원인이 있으며 쌀의 품질향상을 가져왔음을 의미한다.

완전미 가공시설의 유형별 쌀의 품위를 살펴보면 표8과 같이 완전립률이 일반백미의 경우 I, II, III유형에서 각각 89.08, 91.57, 89.30% 였으나 완전미로 가공시에는 98.02, 98.43, 96.46%로 크게 향상되었으며, 이외에 싸라기 및 분상질립, 착색립 등은 크게 감소하였다.

각 유형간에 있어서는 제I유형의 경우 완전립률의 확보는 어느정도 가능하였으나 완전미 가공체계가 되돌림 가공하는 단점과 가공능력이 떨어지는 문제점이 있었고, 제III유형의 경우에는 다른 유형에 비해 완전립률이 다소 떨어졌기 때문에 현재에 보급된 완전미 가공시설 중에서는 제II유형이 가장 좋은 것으로 나타났다.

Table 7. Recovery ratio of head rice

Item	Rice	Milled rice (A)	Head rice (B)	A-B
Common rice(%)	100	72.0	64.3	7.7

Table 8. Quality in of type

Item	Moisture content (%w.b.)	Thousand grain weight (g)	Quality					Total
			Head rice (%)	Broken rice (%)	white belly rice (%)	Colored rice (%)		
I type	G · M	14.67	19.95	89.08	8.33	2.35	0.24	100
	H	14.73	19.89	98.02	1.22	0.66	0.10	100
	Difference	-	-	8.94	△7.11	△ 1.69	△0.14	-
II type	G · M	14.86	19.60	91.57	7.08	1.28	0.07	100
	H	14.94	19.63	98.43	1.25	0.27	0.05	100
	Difference	-	-	6.86	△5.83	△ 1.01	△0.02	-
III type	G · M	15.50	19.72	89.30	9.53	0.97	0.20	100
	H	15.60	19.77	96.46	3.41	0.10	0.03	100
	Difference	-	-	7.16	△6.12	△0.87	△0.17	-

※ G · M and H means general milled rice and Head rice, respectively

바. 일반미와 완전미의 가격비교

일반백미와 완전미의 가격을 단순 비교 할 경우 표9에서 보는바와 같이 kg당 가격이 일반백미의 경우 2,084원 인데 비해 완전미가 2,918원으로 약 40%가 비싼 것으로 나타났다.

또 완전미로 가공시의 부가가치는 완전미의 비율을 일반백미의 88.5%, 싸라기의 비율을 일반백미의 10%, 기타 백복립 및 착색립을 1.5%로 적용하고, 싸라기 가격을 875원을 기준으로 하여 계산할 경우 약 28.1%가 향상되는 것으로 나타났다.

Table 9. Cost comparison of head rice

Item	Product cost in processing facilities (won/kg)								
	A	B	C	D	E	F	G	H	Ave.
G · M	2,250	1,875	1,950	1,950	2,100	2,250	2050	2250	2,084
H	3,200	2,500	3,150	2,400	2,800	3,500	3166	2625	2,918
Ratio(%)	142	133	161	123	133	156	154	117	140

※ G · M and H means general milled rice and Head rice, respectively

사. 완전미 가공시설의 문제점 및 개선방안

완전미를 가공할 때 불안전립률이 높은 원료곡을 사용하면 색채선별기 및 흡선별기의 과부하로 작업성능 저하 및 쌀품위 저하 우려가 커지기 때문에 계약재배 등을 통한 충실한 원료곡의 확보 및 일정 제현율 이상의 원료만 사용하는 것이 바람직 할것으로 생각된다.

또한 완전미 가공시스템 구성시 연미기의 설치위치가 각기 다른 것으로 나타났는데 표10에서 보듯이 연미전에 비해 연미후에 싸라기가 1.77% 더 발생되기 때문에 색채선별기 및 흡선별기의 작업 능률 향상을 위해서는 연미기의 설치 위치는 색채선별기 전방에 하는 것이 좋을 것으로 여겨진다. 입선별기에 있어서는 선별망 눈금크기가 대부분 1.6mm 전후를 사용하고 있어 미숙립을 충분히 제거하기 위해서는 적정 선별망의 눈금 크기를 구명하는 것이 필요 할 것으로 판단되었다. 또한 흡선별기는 구조적인 문제점은 없는 것으로 판단되나 처리성능에 크게 떨어져 성능향상이 필요한 것으로 나타나 앞으로 개량연구를 수행할 계획이다.

Table 10. Quality of polished rice order

Item	Moisture content (%w.b.)	Thousand weights (g)	Quality				Total
			Head rice (%)	Crushed rice (%)	Powdered rice (%)	Coloring rice (%)	
Milled	15.56	20.77	93.80	3.90	2.23	0.07	100
Polished	15.53	20.35	92.60	5.67	1.60	0.13	100
LSD(5%)	-	-	0.85	0.94	-	-	-

아. 일반백미 가공시설 실태조사

일반백미 가공시설에 있어서 가공된 일반백미의 품질 만족도는 표11에서 보는바와 같이 대부분이 보통이하로 응답하여 품질이 떨어진다는 반응이 지배적이었으며, 완전미 가공시설의 도입필요성에 대해서는 꼭 필요하다는 반응이 23.3%로 나타났고, 도입예정시기는 3년 이내 라는 응답이 35.3%로 향후 완전미 가공시설은 점차 증가될 것으로 예측되었다(표12, 13).

Table 11. Satisfaction measurement of quality in general milled rice

Item	Very	Satisfied	Normal	Dissatisfied	Total
Number	-	1 (5.9)	10 (58.8)	6 (35.3)	17 (100)

※ A bracket () means percentage of investigated processing facilities

Table 12. Input needed of head rice processing facilities

Item	Needed	Normal	Needless	Total
Number	4 (23.5)	5 (29.4)	8 (47.1)	17 (100)

※ A bracket() means percentage of investigated processing facilities

Table 13. Input plan periods of head rice processing facilities

Item	Under 1years	Under 2years	Under 3years	Not input	Total
Number	2 (11.8)	1 (5.9)	3 (17.6)	11 (64.7)	17 (100)

※ A bracket() means percentage of investigated processing facilities

4. 결론 및 요약

본 연구는 최근 고품질 쌀 가공을 위해 설치 운영되고 있는 완전미 가공시설을 중심으로 완전미 가공기계장치의 구성 실태 및 제품의 품위 등을 조사분석하여 완전미 가공 기계 장치의 개량요인을 도출하기 위해 수행한 것으로 주요결과를 요약하면 다음과 같다.

- 가. 완전미 가공시설의 구성방법은 기존 미곡가공시설에 홈선별기를 1대를 추가 설치한 제Ⅰ유형, 색채선별기1대 + 홈선별기 1대를 추가설치한 제Ⅱ유형, 색채선별기 1대+입선별기(개조) 1대를 추가 설치한 제Ⅲ유형으로 크게 나누어짐
- 나. 보급된 완전미 가공시설의 경우 1일 도정능력이 Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ유형에서 각각 24.0, 27.7, 24.0톤인데 비해 완전미 가공능력은 각각 3.1, 5.3, 4.5톤으로 크게 떨어지는 것으로 나타났다.
- 다. 가공수율의 경우 일반백미가 72.0% 수준이었으나 완전미로 가공시에는 64.3%로 7.7%의 수율 감소를 가져왔으며, 일반 백미로 가공시 완전립률은 Ⅰ,Ⅱ, Ⅲ유형에서 각각 89.08, 91.57, 88.00% 수준이었으나 완전미로 가공시에는 각각 98.02, 98.43, 97.78%로 품질이 크게 향상되었음.
- 라. 개량이 필요한 부분은 입선별기에 있어서는 적정 선별망의 눈금크기를 구명할 필요성이 있는 것으로 나타났고, 홈선별기의 경우에는 성능향상을 위한 개량이 요구되었음.
- 마. 일반 미곡가공시설의 경우 완전미 가공시설의 도입필요성에 대해 꼭 필요하다가 23.5%로 나타났고, 3년내에 설치하겠다는 의견이 35.3%로 나타나 점진적으로 보급이 확대될 것으로 예상됨.

5. 참고문헌

1. 고헌균 등 11인, 1995. 곡물종합처리시설(이론과 실제)
2. 김동철 등 11인, 2000. 벼 수확후 처리 가공기술 개발. 한식연
3. 박광호, 2001. 우리나라 주요쌀브랜드의 품위비교. 연구와지도42(9):19~22
4. 손영석, 2002. RPC 쇄미선별공정의 실태조사. 한국농업기계학회 동계학술대회논문집 7(1) : 269~275
5. 조남홍, 1998. 수지형 조합 세라믹스정미기 개발. 농업기계화시험 연구보고서 : 316~327
6. 佐竹利彦, 1990. 近代 精米技術に關する研究. 동경대학교출판사.