

통일벼의 도정과 품질 및 저장에 관한 연구

제 1 보 도정공정과 성분변화

정동호 · 경문현* · 공준섭* · 김희갑*

중앙대학교 농과대학 · *국립농산물검사소 시험소
(1975년 10월 15일 수리)

Studies on the Milling, Quality and Storage of Tongil Rice

Part I. Milling Condition and Change of Constituent of Rice

by

Dong-Hyo Chung, Moon-Hyun Kyung*, Joon-Sup Kong* and Hi-Kap Kim*

College of Agriculture, Chung-Ang University, *Experiment Station, National
Agricultural Products Inspection Office.

(Received October 15, 1975)

Abstract

1. In the milling process of Tongil rice (brown rice), the milling rate was remarkable at 960 rpm. (rotation per minute), roller mesh of 36 and opening rate of 90%, but the milling ability was found to be best at 1050 rpm., roller mesh of 40 and at opening rate of 100%.
2. The protein content of Tongil rice was 1% higher than the other existing variety.
3. The contents of protein, ash, fiber, vitamin B₁ and vitamin B₂ varied significantly according to the milling degrees. As an example, at the milling degree of 70%, it was possible to reduce the losses of more than 10% in protein, of more than 30% in vitamin B₁, of more than 20% in vitamin B₂, as compared to the percentage losses obtained at the milling degree of 100%.

서 론

벼의 내병(耐病) 단간(短稈) 수중형(穗重型)의 품종을 육성하기 위하여 1965년 필리핀에 있는 국제미작연구소(The International Rice Research Institute, IRRI)에서 Yukara에 Taichung (N) 1 을 인공교배하여 F₁를 얻고 1966년에는 여기에 다시 Indica 품종인 1R8 을 3원 교배하여 선발육성된 품종을 얻었다. 그후 우리나라에서 1969년에는 그중 우수한 계통에 수원 213호~수원

218호의 계통명을 부여하여 생산력 검정시험과 지방적용시험을 실시하여 세 계통(수원 213호, 수원 214호, 수원 213~1호)이 우수하여 1971년에 장려품종으로서 결정한 동시에 통칭하여 통일(統一)이라 명명한 것이 통일벼의 육성 경위이다. 그 후 가장 다수확성 계통인 수원 213~1호를 전국적으로 보급키로 하였다.⁽¹⁾

통일벼 품종은 형태적 생리적 제배학적 및 미질(米質) 개량등 아직도 몇 가지의 당면한 과제는 있으나 오늘날 우리나라와 같이 많은 외국을 도입하고 있는

차계에 10a당 백미를 500 kg 이상이나 생산할 수 있으나 다른 기준품종에 비하여 약 26%나 증수되는 높은 생산력을 보여준 다수성(多收性) 품종임에 틀림없다.

이와같이 통일벼는 다수성인데다 그 재배면적을 확대시키므로 막대한 양의 통일쌀이 생산될 것이고 이것이 한국쌀이 될 것이다.

그러나 세계적인 주요 식량인 소맥본은 선진국의 주식이라는 점에서 소비자의 면에서 과학적인 품질평가의 수단이 확립되어 있으나 쌀의 경우에는 생산국이 주로 후진국이고 아직도 생산량의 증대가 제일 큰 목표이므로, 소비자의 면에서 품질의 요구가 상품화와 가공공정의 단계로 침체되어 있을 뿐 식미 또는 2차 가공단계의 품질평가 방법은 거의 확립되지 못하고 있는 실정이다.⁽²⁾

우선 여기에서는 통일벼의 도정수율과 도정에 따른 성분변화 등을 실험하여 그 결과의 일부만을 보고하는 바이다.

실험 방법

1. 재 료

1) 통일벼 : 우리나라의 쌀은 산지에 따라 그 성분에 큰 차이가 없으므로⁽³⁾ 74년에 경기도에서 생산된 통일벼와 일반벼(품종, 진흥)를 수분함량을 균일케 하기 위하여 4일간 자연건조하여 시료로 하였다.

2) 통일쌀 : 상기의 통일벼를 국립농산물검사소 시험소(서울 영등포 소재) 소관 현미기(東京試驗機作所製品)와 정미기(Rice Machine, Max. rpm 1,140,

Robbing and Mayers Inc., Ohio, U.S.A.)로서 시험도정하였다. 도정도는 현미로 부터 중량감소로서 1차로 정하고 다시 염색법에 의하여 재확인 하드로써 도정도가 다른 정맥미를 얻었다. 시료쌀 알맹이에 붙은 쌀겨는 가능한 한 완전히 제거하여 그대로를 물리적 성질을 조사하기 위한 시료로 하고 한편 화학적인 분석을 위하여 80~100 mesh 정도로 분쇄하여 시료로 하였다.

2. 방 법

1) 도정시험 : 도정시험은 제현(製玄)후 도정기의 회전수별(1050, 1000, 950, 900 rpm, rolling per minute), 로울러 입도별(32, 36, 40 mesh), 유량별(100%, 90%, 80% 전개)로 3회 평균하여 현백율(도정비율), 정미능력 등을 구하였다.

2) 제척시험 : 사용된 제척기는 곡물전용인 Kett 회사 제품이였다.

3) 일반성분 분석 : 수분, 단백질, 지방, 탄수화물, 회분 등의 정량은 상법에 따라 정량하였다.⁽⁴⁾

4) Thiamine 정량 : Thiamine은 permutit 흡착을 이용한 thiochrome 형광법⁽⁵⁾으로 total thiamine을 정량하였다.

5) Riboflavin 정량 : Riboflavin은 lumiflavin 형광법으로 정량하였다.⁽⁶⁷⁾

결과 및 고찰

1. 현백율

일반현미와 통일현미의 도정비율은 Table 1과 같다.

Table 1. Milling rate of general rice and Tongil rice. (%)

회전수	품종 유량 입도	일 반 현 미			통 일 현 미		
		100%	90%	80%	100%	90%	80%
850	32	91.79	91.90	91.92	90.82	90.92	90.98
	36	91.76	91.84	91.90	90.78	90.86	90.92
	40	91.87	91.94	91.98	90.89	90.97	91.00
900	32	91.86	91.90	91.96	90.86	90.96	91.00
	36	91.84	91.92	91.98	91.00	91.06	91.10
	40	91.82	91.90	91.96	90.84	90.93	90.97
950	32	91.92	92.00	92.04	90.96	91.04	91.06
	36	91.96	92.09	92.01	90.98	91.12	91.08
	40	91.78	91.85	91.88	90.81	90.84	90.92
1,000	32	92.02	91.98	91.89	91.65	91.02	90.94
	36	91.97	92.06	91.95	90.97	91.02	90.91
	40	91.72	91.80	91.85	90.76	90.82	90.87

1,050	32	91.89	91.80	91.76	90.89	90.85	90.77
	36	91.92	91.90	91.80	91.00	90.94	90.85
	40	91.67	91.74	91.79	90.66	90.76	90.80

Table 1과 같이 일반현미나 통일현미는 다 같이 회전 950 rpm, 로올러입도 36 mesh, 90% 유량일 때 수율이 가장 높았으며 회전 1050 rpm, 로올러입도 40 mesh, 100% 유량일 때는 그 수율이 가장 낮았으며 그 차이는 일반미에서는 0.42%, 통일미에서는 0.46%이었다.

이상의 표에서 회전 950 rpm을 정점(頂點)으로 하여 900 rpm과 1,000 rpm이 가장 좋고 1,050 rpm이 가장 나쁜 결과를 나타낸 것은 회전의 속도가 빨라짐에 따라 쌀알맹이의 장경 또는 단경을 주축으로 하는 자전운동이 심하게 일어나 쌀알맹이의 양단과 측면을 많이 깎기 때문인 것으로 생각된다. 한편 로올러 입도는 36 mesh가 가장 좋고 32 mesh와 40 mesh 순위로 나쁜 것은 입도가 거칠 때는 쌀알맹이의 내부나 복부를 절삭(切削)하기 때문인 것 같다. 또 유량별로는 80~90% 공정은 거의 비슷하나 유량 100%일 때는 수율이 저하됨은 공급량이 너무 많아져 쌀알맹이의 단경을 주축으로 하는 자전운동을 일으키기 때문에 측면을 보다 많

이 깎기 때문인 것 같다.

2. 정미능력

시간당의 정미량은 Table 2 와 같다.

Table 2와 같이 일반현미와 통일현미는 다같이 회전 1050 rpm 로올러입도 40 mesh 유량 100%일 때가 정미능력이 가장 좋았고 회전 850 rpm 32 mesh 80% 유량일 때가 가장 낮았고 그 차이는 일반현미에서 2,470 kg 통일현미 2,193 kg이었다.

Table 2와 같이 로올러입도 32 mesh는 36 및 40 mesh에 비하여 그 입도가 거칠기 때문에 도정 초기에 겨층(糠層)의 박리현상이 크게 일어나 쌀알맹이 상호간의 활면마찰작용이 커져 금강로올러와 금망(金網) 사이를 통과하는 쌀알맹이의 유출이 완만하여지므로 정미능력이 저하되는 것같고 로올러입도가 40 mesh와 같이 미세한 경우는 겨층(糠層)이 미세하게 박리되어 도정되므로 쌀알맹이간의 활면마찰작용이 적어 금강로올러와 금망사이의 통과유출이 아주 빠르기 때문에 정미능력이 높아지는 것같다.

Table 2. Milling ability of general rice and Tongil rice. (kg/hr)

회전수	품종		일 반 현 미			통 일 현 미		
	유량	입도	100%	90%	80%	100%	90%	80%
850	32		1,271	869	703	1,185	820	671
	36		1,588	1,248	1,012	1,440	1,109	952
	40		2,205	2,019	1,871	2,045	1,904	1,761
900	32		1,350	922	744	1,288	827	708
	36		1,687	1,303	1,025	1,503	1,146	976
	40		2,379	2,191	2,019	2,210	2,046	1,871
950	32		1,368	977	769	1,315	918	730
	36		1,829	1,337	1,042	1,567	1,180	997
	40		2,582	2,362	2,206	2,386	2,195	2,008
1,000	32		1,440	1,016	781	1,401	958	753
	36		1,850	1,405	1,107	1,663	1,270	1,032
	40		2,823	2,582	2,396	2,593	2,369	2,181
1,050	32		1,517	1,043	802	1,455	994	773
	36		1,941	1,426	1,168	1,706	1,279	1,087
	40		3,173	2,848	2,644	2,864	2,614	2,409

2. 통일현미와 백미의 물리적 성질

통일현미, 7분도미의 일반적 성질은 Table 3과 같다.

Table 3. General properties of Tongil brown rice and polished rice.

항 목	현 미	7분 도미
1l 중 량(kg)	0.78	0.80
1l 중 알맹이 수	36,200	42,000
1g 중 알맹이 수	40	46
동할수(胴割數)(%)	4.3	6.2
경 도(kg/cm ³)	10.4	7.84
길 이(mm)	6.07	5.90
너 비(mm)	3.02	2.82
두 께(mm)	1.91	1.77

주 (1) 시료의 수분은 13%

(2) 경도, 길이, 너비, 두께의 실험치는 100알의 평균

도정됨에 따라 쌀알맹이는 작아지고 용적당무게와 동할수는 약간 늘어나며 강도는 상당히 감소됨을 알 수가 있다. (8)

3. 쌀의 일반성분

통일, 일반 및 도입미의 현미, 7분도미 및 10분도미의 일반성분은 Table 4와 같다.

Table 4와 같이 통일미의 단백질 함량은 일반미와 도입미의 그것보다 약 1% 이상이나 높고 섬유질함량은 통일미의 경우가 일반미나 도입미 보다 반절정도이다.

Table 4의 통일미(7분도미)의 단백질은 8.84%로 농촌진흥청에서 발표한 9.1% 보다 낮기는 하지만 우리나라에서 재배되고 있는 다른 기존 품종보다 단백질 함량이 높은 것은 사실인 것 같다.

4. 도정도에 따른 성분변화

도정도에 따라 단백질 지질 당질 섬유 회분 및 비타민의 손실비율을 보면 Fig. 1과 Fig. 2와 같다.

Table 4. Proximate composition of rice. (%)

도정도	통 일 미			일 반 미			도 입 미		
	현 미	7분도미	10분도미	현 미	7분도미	10분도미	현 미	7분도미	10분도미
수 분	14.27	14.08	14.68	14.31	14.06	14.35	15.07	14.84	14.86
단 백 질	8.84	8.27	8.13	7.63	7.27	7.11	7.19	6.69	6.00
지 질	2.09	1.08	1.00	2.23	1.33	0.97	2.66	1.81	0.50
당 질	72.81	75.71	75.70	73.13	76.24	76.70	72.29	74.69	77.45
섬 유	0.64	0.24	0.15	1.30	0.40	0.33	1.50	1.10	0.73
회 분	1.35	0.62	0.34	1.40	0.70	0.54	1.29	0.87	0.49

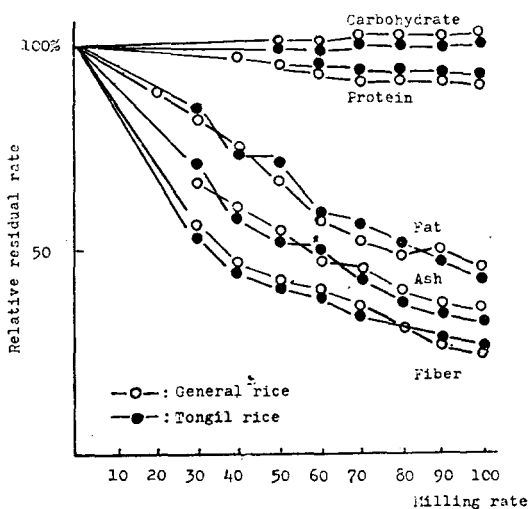


Fig. 1. Change of constituent of rice according to milling rate.

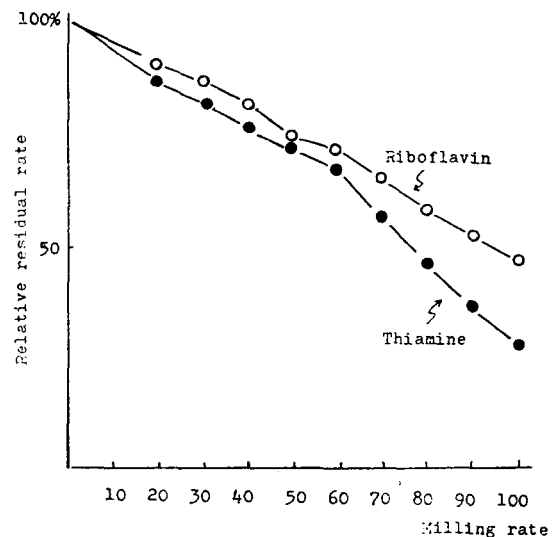


Fig. 2. Change of thiamine and riboflavin of Tongil rice according to milling rate.

Fig. 1과 같이 도정에 따른 통일미나 일반미의 성질 변화는 큰 차이없이 거의 같은 pattern을 하고 있었다.

일반적으로 현미는 도정됨에 따라 탄수화물은 3~5% 증가되고 있다. 이는 현미의 과피, 종피, 호분층 등 겨층(糠層)에 많이 분포된 지질, 회분, 섬유소 등이 도정과정중 찰리(擦離 resultant tearing)되므로 전분이 많은 내배유단 남게되어 상대적으로 탄수화물이 증가 되는 현상으로 생각된다.

단백질은 7분도미까지는 5~7%, 10분도미까지는 7~9% 정도가 손실되었다. 그러나 지질은 7분도미에서 45~47%, 10분도미에서 55~57%가 손실되었다. 또 회분은 7분도미에서 55%, 10분도미에서 65%, 그리고 섬유소는 65%, 75%씩 손실됨을 알 수 있다.

현 정부당국의 식량소비절약상 과거 10분도미에서 7분도미로 권장함은 2%의 쌀을 절약할 수 있겠지만 영양상으로 단백질은 겨우 2~3%의 이익을 가져오며 지질, 회분 등은 10% 정도의 이익을 본다고 생각된다.⁽⁸⁾

한편 현미에서 7분도미까지 단백질의 손실율은 크지 않지만 지방, 회분, 섬유소는 급격한 손실이 일어나며 특히 지질의 손실은 재고의 여지가 있다고 생각된다. 한편 도정에 따라 지방이 급격히 변하게 되므로 surface fat를 정량하므로써 도정도를 결정할 수 있을 것 같다.^(9,10)

현미중의 비타민 B₁과 B₂의 함량은 6.47/g, 0.897/g 이지만 특히 비타민 B₁은 7분도미에서 45%, 10분도미에서 73%의 손실을 그리고 B₂도 역시 35%, 33% 정도 손실되고 있다. 그러나 비타민 B₁이 B₂ 보다 그 손실율이 크지만 다같이 도정됨에 따라 순차로 감소되고 있었다.

요 약

1. 통일벼의 도정에 있어서 현백율은 회전 950 rpm, 로울러입도 36 mesh, 90% 유량일 때 수율이 좋고 정미능력은 회전 1050 rpm, 로울러입도 40 mesh, 유량 100%일 때가 가장 좋다.
2. 통일쌀의 단백질함량은 기존 품종보다 약 1% 높았다.
3. 도정에 따라 지방, 회분 섬유소 비타민 B₁, B₂ 성분

의 변화가 가장 심하였고 10분도미에 비하여 7분도미로 할 경우 지방은 10% 비타민 B₁은 30%, B₂는 20%의 손실을 막을 수 있었다.

본연구는 1975년도 재단법인 산학협동재단 학술연구비의 지원을 받아 이루어진 사업의 일부이다. 본연구의 추진에 깊은 관심을 가지고 여러가지 재료와 시설을 제공하여 주신 국립농산물검사소 여러직원들에게 심심한 사의를 표합니다.

참 고 문 헌

1. 농촌진흥청 : 주요 작물품질해설집, p. 44 (1975).
2. Simpson, J. E., Adair, C. R., Kohler, G. O., Dawson, R. H., Deabald, H. J., Kester, E. B., Hogan, J. T., Batcher, O. M. and Halich, J. V.: *Quality Evaluation Studies of Foreign and Domestic Rices*, U. S. Department of Agriculture, Washington D. C. (1965).
3. 최춘언, 김정희, 이상규 : 기술연구소보고서, 1, 24 (1962).
4. 정동효, 장현기, 김명찬, 박상희 : 최신식품분석법, 삼중당, (1973).
5. Hennessy, D. J. and Cerecedo, L. R.: *J. Am. Chem. Soc.*, 61, 179 (1939).
6. Yaki, K.: *J. Vitaminol.* (Japan), 6, 528 (1953).
7. Lee, C. J. and Chung, D. H.: *J. Korean Agr. Chem. Soc.*, 2, 29 (1961).
8. Agricultural Research, Service, U.S. Department of of Agriculture: *Rice in the United States, Varieties and Production* (1966).
9. Autrey, H. S., Grigorieff, W.W., Altschul, A. M. and Hogan, J. T.: *Agr. and Food Chem.*, 3, 593 (1955).
10. Hogan, J. T. and Deobald, H. J.: *Cereal Chem.*, 38, 291 (1961).