

벼의 함수율에 따른 도정수율의 변화

Milled Rice Recovery Rate of Paddy with Various Moisture Contents

하유신 박경규 김혁주 홍동혁 나규동 서상훈
정회원 정회원 정회원 정회원 정회원 정회원
Y. S. Ha K. K. Park H. J. Kim D. H. Hong K. D. Nah S. H. Seo

ABSTRACT

In order to investigate the optimum moisture content of paddy for milling process, a series of tests were conducted by examining the recovery rate and whiteness of milled rice in relation with the various moisture content. Hwabong-byeo and Dongjin-byeo varieties which were major paddies cultivated in Korea were used for the experiment. The test was performed with small experimental milling machines. In order to minimize the unexpected factors, environment conditions were kept in constant during the experiment.

As a result, the recovery rate of milled rice were varied as the changes in milling time and degree of whiteness. However, the recovery rate of milled rice increases as its moisture content increases until a certain point of moisture content and decreases slowly afterward. This certain point can be called optimum moisture content for rice milling. Also, it has a different value depending on the variety. In this experiment, optimum moisture content of Hwabong-byeo and Dongjin-byeo were considered around 14.8% and 15.3%, respectively.

It is not sure that these optimum moisture contents for the two varieties would assume the same values irrespective of harvest year and place. However, it could be concluded that the optimum moisture content for rice milling is around 15%(w.b.) for Hwabong-byeo and 15.5%(w.b.) for Dongjin-byeo, respectively.

Keywords : Milled rice recovery rate, Moisture content, Whiteness.

1. 서 론

벼의 도정수율을 증가시키는 연구 및 이와 관련된 작업은 오래 전부터 높은 관심의 대상이었다. 이는 소량의 수율 향상이 대형 도정공장에서는 높은 수익을 가져올 수 있기 때문이다. 현재의 우리나라에서의 벼의 도정은 수확기에 벼를 15% 미만의 함수율로 건조하여 저장한 후 이루어진다. 그러나 겨울철 도정시는 인위적인 흡습을 통해 보다

높은 함수율에서 도정이 되어지고 있는데 최근에는 pre-conditioner 형태의 현미 조절기의 도입으로 현미에 수분을 흡습시켜 기존의 함수율보다 약 0.5% 정도 높아진 상태에서 도정이 되고 있다.

벼의 함수율과 도정수율과의 관계에 대하여 연구된 기존의 자료는 의외로 소수에 불과하다. 일본의 佐竹研究所(1998)에서의 연구결과에 의하면 장폭비가 1.8이 넘는 장형 품종은 수분이 높으면 쉐미가 되기 쉬워 현미 함수율 15%가 적정한 수

This article was submitted for publication in February 2002, reviewed and approved for publication by the editorial board of KSAM in February 2002. The authors are K. K. Park, Professor, and Y. S. Ha, H. J. Kim, D. H. Hong, K. D. Nah, S. H. Seo, Research Assistant, Agricultural Machinery Engineering, Kyungpook National University, Taegu Korea. The corresponding author is K. K. Park, Professor, Dept. of Agricultural Machinery, Kyungpook National University, 1370 Sankyuck-dong, Daegu City, 702-701, Korea. e-mail : <kkpark@kyungpook.ac.kr>.

분이며 반면 중형품종은 15%에서 15.5%, 우리나라의 품종과 비슷한 원형품종은 16% 내외에서 가공이 적정한 것으로 되어있다. 또 다른 보고에서는 가공시의 식미, 도정능률 등을 고려한다면 현미 도정시의 적정 함수율은 15.5~16.5%라고 하였다(山村, 1991).

한편 국내에서 수행된 연구보고(최태웅 외, 1996)에서는 '94년산 서안벼를 13.7%~18.0%의 6수준의 함수율에서 도정시험을 실시한 결과 벼 함수율 13.7~16.6%까지는 도정수율이 74.0~73.7%로 매우 완만하게 감소하는 경향을 보였으나 그 이상의 함수율에서는 뚜렷한 감소를 보였다고 보고했다.

그러나 위의 연구를 포함한 여러 연구에서도 벼의 함수율에 따르는 수율의 변화관계를 체계적으로 제시한 것은 없으며 단편적인 결과만을 제시하고 있을 뿐이다. 또한 함수율에 따른 도정 수율의 변화는 품종별로 차이가 있을 수 있으며 도정도의 기준에 따라서도 달리 나타날 수 있어 일률적인 최적의 함수율을 제시하기는 어렵다. 더욱이 기존의 연구들은 도정의 정도를 나타내는 기준을 10분도로 하였는데 10분도에 대한 판단은 주로 주관적인 육안에 의존하는 경향이 높았다.

따라서 도정 수율을 최적화시킬 수 있는 최적 함수율의 조사 방법을 정립하고, 또한 품종별로 함수율과 백도 및 도정수율의 관계를 제시한다면 각 도정공장에서는 이를 활용하여 품종 및 함수율, 백도별로 최적의 도정기준을 결정할 수 있어 공장의 수익성 제고에 기여할 수 있을 것으로 판단된다.

따라서 본 연구의 목적은 일련의 실험을 통하여 벼의 함수율에 따르는 도정수율과 백도와의 관계를 조사하고, 품종별 여러 수준의 백도에 대해 도정수율이 가장 높은 최적 함수율을 구명하고 아울러 이에 대한 연구방법을 정립함에 있다.

2. 재료 및 방법

가. 공시재료 및 실험장치

본 실험에 사용된 공시재료는 1999년 10월에 경북대학교 부속 농장에서 추수한 동진벼와 화봉벼를 사용하였으며, 실험 직전 벼의 평균 함수율은 동진벼가 18%, 화봉벼가 17.5%였다. 실험에 사용된 공시기는 실험용 현미기와 연삭식 정미기, 마

Table 1 Specification of testing huller and miller

Item	Model	Maker	Maximum capacity
Huller	SY-88-TH	Ssang yong (Korea)	100 gram /one time
Miller	Abra-sive type	TM05 Satake (Japan)	200 gram /one time
	Friction type	SY-92-TR Ssang yong (Korea)	100 gram /one time

찰식 정미기를 사용하였으며 기종 및 제원을 표 1에 나타내었다. 또한, 백도계는 일본 S사, 단립수분계는 일본 K사 제품을 이용하였다.

나. 실험방법

(1) 함수율별 도정을 위한 시료의 제조

초기 함수율이 17~18%인 벼를 실험에 사용할 수 있도록 벼의 함수율이 각각 12%, 13%, 14%, 15%, 16%, 17%대로 조절하였다. 이를 위해서 정-포스트(Chung-Pfost) EMC식(Chung and Pfost, 1967)에 의해서, 실내온도가 20℃에서 6개 수준의 각각의 벼의 함수율에 알맞은 상대습도를 산출하였다. 또한 실내온도가 20℃가 되는 항온실에 각각의 산출된 상대습도가 될 수 있도록 순도 98.5%의 황산용액을 증류수와 혼합한 후(Perry, 1985), 실험에 사용될 벼와 함께 각각의 제습기(Desiccator)에 넣고 안정(평형함수율)이 될 때까지 저장을 하였다. 평형 함수율의 도달 시간은 목표 함수율에 따라 달랐지만 약 1주일~2주일 소요되었으며, 평형 상태의 도달여부는 수차례의 테스트 후에 평형상태라고 생각되는 시기에 단립 수분계로 함수율을 측정하여 함수율의 변동이 0.1% 내외인 경우를 평형상태로 간주하였다.

(2) 도정 방법 및 측정 항목

벼의 도정 수율에 미치는 인자들은 매우 다양하다. 본 연구에서는 이러한 많은 다양성에 의한 변수를 배제하고 단지 함수율, 도정시간, 백도 및 도정수율과의 관계만을 추출하기 위해 다음과 같은 방법으로 도정실험을 수행하였다.

① 도정 실험은 실내온도가 20℃로 일정하게 유지가 된 항온실에서 수행하였고, 도정수율은 농산물 검사소 표준계측방법(농산물 검사소, 1985)에 의거하여 측정하였다.

② 도정은 1회 60g을 투입하여 현미기 → 연삭식 정미기 → 마찰식 정미기 순서로 각 1회씩 도정한 후 각각의 함수율별 도정시간에 따르는 백도와 제현율, 도정수율을 구하였으며, 백도는 백도계를 이용하여 3회 측정된 다음 평균치를 사용하였다.

③ 현미기에서 탈부된 현미는 사미와 미탈부미를 제거한 다음 정미기를 통해 정백하였다. 정백작업은 현재 많이 이용되고 있는 연삭식과 마찰식을 조합하여 사용하였으며, 초기 25초는 연삭식으로 도정하고 이어서 마찰식으로 도정시간을 늘려가며 도정을 실시하였다. 이 때, 연삭식은 도정기의 출구를 막고 도정한 후 이어서 마찰식 정미기에서 도정을 실시하였다. 따라서 전체 도정시간은 연삭식 도정시간 25초에 마찰식으로 도정한 시간을 합한 것으로 하였다.

그리고, 연삭식 도정을 먼저 실시한 것은 초기 도정시의 쉼의 발생을 억제하기 위함이며(이성범 외, 1983), 연삭 도정시간 25초는 몇 차례의 예비 실험에 의하여 동할율이 증가하지 않는 범위에서 결정하였다.

(3) 최적함수율의 결정을 위한 분석

일련의 도정시험에서 얻어진 자료는, 품종별로, 함수율별로 ①도정시간의 변화에 따르는 백도의 변화와, ②도정시간의 변화에 따르는 도정수율의 변화의 관계를 분석한 후에, ③앞에서 분석된 ①과 ②에서 함수율의 변화에 따르는 백도와 도정수율의 관계를 그림으로 나타내어 그림에서 도정수율이 최대가 되는 최적함수율을 구하였다.

3. 결과 및 고찰

가. 함수율별 도정시간에 따르는 백도의 변화

함수율을 6개의 수준으로 조절하기 위해 제습기에 담긴 벼의 도정전 함수율을 측정된 결과는 표 2에 나타난 바와 같이 초기 함수율이 18%이었던 동진벼는 12.5%, 13.1%, 14.0%, 15.6%, 16.7%, 17.5%의 함수율을 가진 벼를 만들 수 있었으며, 초기 함수율이 17.5%이던 화봉벼는 12.5%, 13.5%, 14.7%, 15.5%, 16.4%, 17.3%의 함수율을 가진 벼를 만들 수 있었다.

조제된 벼를 현미기로 탈부하고 현미의 함수율을 측정하였는데 전반적으로 탈부 후의 현미의 함수율이 약 0.5% 정도 높게 나타났지만 함수율이 17% 이상에서는 벼와 현미의 함수율이 거의 같게 나타났다.

이러한 현상은 보고된 연구결과와도 일치하는데, 금 등(2000)은 벼, 현미 등의 방습 평형함수율을 조사하여 동일한 시료에서 현미의 평형함수율이 통상 벼보다 높게 나타났음을 보였으며 또한 실험 데이터에서는 상대습도 80%이상의 고함수율의 평형상태에서는 벼와 현미의 함수율의 차이가 거의 없는 것으로 나타났다.

도정시험은 상태가 완전한 현미를 정선하여 수행하였으며 도정시간에 따르는 백도를 측정된 결과 표 3과 같이 나타났는데, 두 품종 모두 도정시간이 늘어남에 따라 백도가 높아짐을 알 수 있다.

도정시간에 따르는 백도의 변화는 화봉벼가 동진벼보다 빨리 높아졌는데 이는 품종별로 경도가 차이가 있기 때문이며 또한 백도의 정도가 품종간에 차이를 알 수가 있다.

표 3에서 수집된 도정시간과 백도와의 관계는 모든 함수율별로 그림으로 나타낸 후에 회귀식으

Table 2. Moisture contents of paddy and brown rice used for the experiment

Variety		Moisture content(% , w.b.)					
Dongjin	paddy	12.5	13.1	14.0	15.6	16.7	17.5
	brown rice	13.0	13.7	14.5	16.2	17.2	17.3
Hwabong	paddy	12.5	13.5	14.7	15.5	16.4	17.3
	brown rice	13.4	13.8	15.4	16.1	16.8	17.3

Table 3 Relationship between whiteness of rice and milling time in various moisture contents

Variety	MC (w.b.-%-paddy)	Milling time(sec)							
		0	35	45	50	55	60	75	125
Dongjin	12.5	17.7	31.8	35.6	37.2	38.2	38.9	40.1	43.8
	13.1	18.8	30.8	35.8	37.1	38.7	39.1	40.6	42.5
	14.0	20.1	31.5	36.4	37.4	38.6	39.6	41	44.9
	15.6	21.9	34.1	37.3	38.9	40.1	40.6	42.5	48.5
	16.7	21.9	34.8	37.9	39.5	40.7	42	43.5	48.4
	17.5	20.0	31.8	36.7	37.9	38.9	40.4	40.5	46.2
Hwabong	12.5	19.2	34.4	39	40.5	41	41.8	43	45.8
	13.5	20.7	36.5	40.4	41.2	41.9	42.5	44.8	45.9
	14.7	20.8	35.7	41	42.1	42.9	43.2	44.9	46.1
	15.5	20.3	37.1	42.4	45.2	46.8	45.7	46.9	49.8
	16.4	21.5	35.4	41.1	42.9	44.6	45.8	47.5	49.6
	17.3	20.0	35.7	40.9	42.2	43.3	44.5	46.8	49.6

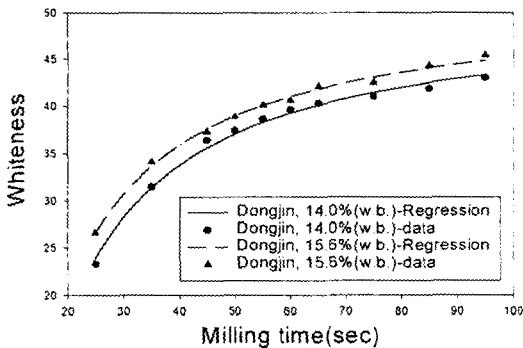


Fig. 1 Whiteness of milled rice vs. milling time (Dongjin-byeo).

로 통계처리를 하였다. 그림 1은 동진벼 함수율이 14.0%와 15.6%인 경우의 도정시간과 백도와의 관계를 나타낸 것이다. 결과에 의하면 함수율이 높은, 즉 무른 시료가 빨리 높은 백도에 이르는 것을 알 수가 있다.

두 품종에 대해, 모든 함수율별로 도정시간에 따른 백도의 관계식을 회귀식으로 처리한 결과 모두 결정계수(R²)의 값이 0.95~0.99로 나타나 높은 상관관계를 가진 것으로 나타났다. 따라서 도정시

간에 따른 백도의 값은 회귀식의 값으로 추정하여도 문제가 없을 것으로 판단되었다.

위에서 예시된 함수율이 15.6%인 동진벼의 도정시간에 따른 백도 관계의 회귀식은 다음과 같다.

$$y = 51.4 - 618.7/x \dots\dots\dots (1)$$

y : 백도(%), x : 도정시간(sec)

$$R^2 = 0.995$$

나. 함수율별 제현율 및 도정시간에 따른 도정 수율의 변화

동진벼와 화봉벼의 함수율에 따른 제현율의 변화를 측정하여 표 4에 나타내었다.

표에서 나타났듯이 제현율은 벼의 함수율에 대해 큰 영향을 받지 않는 것으로 판단되며, 따라서 함수율별 도정시간에 따른 도정 수율의 변화는 주로 현백수율에 의해 결정되는 것으로 판단된다.

표 5에서는 벼의 함수율별 도정시간에 따른 도정 수율의 측정결과를 나타내었다.

시험결과에 의하면 두 품종 모두 도정시간에 따

Table 4. Hulled recovery vs. moisture contents

Item		MC, Hulled recovery (%)					
Dongjin	MC	12.5	13.1	14.0	15.6	16.7	17.5
	Hulled recovery	81.9	82.3	82.1	82.7	82.0	81.7
Hwabong	MC	12.5	13.5	14.7	15.5	16.4	17.3
	Hulled recovery	81.3	81.7	80.9	80.5	80.3	81.1

Table 5. Milled rice recovery of paddy vs. milling time in relation with various moisture contents

Variety	MC (w.b.%-paddy)	Milling time(sec)							
		25	35	45	50	55	60	65	75
Dongjin	12.5	77.9	74.0	70.8	70.0	68.7	67.8	67.2	65.4
	13.1	77.7	74.8	72.4	71.4	70.9	69.5	68.5	67.5
	14.0	78.5	74.6	72.1	71.3	70.0	69.5	68.1	66.4
	15.6	78.3	74.6	72.9	72.0	71.2	70.4	68.5	67.0
	16.7	78.0	73.5	72.7	70.9	69.0	67.5	68.1	63.1
	17.5	78.0	74.0	71.8	71.0	69.1	67.5	66.0	66.5
Hwabong	12.5	78.3	73.1	70.8	70.0	68.9	69.1	66.3	66.7
	13.5	78.0	73.5	69.8	68.9	65.3	63.2	63.9	60.0
	14.7	78.1	71.8	65.5	62.4	63.3	63.7	58.7	53.3
	15.5	78.0	72.7	69.0	66.5	60.2	58.6	53.5	54.0
	16.4	76.7	71.9	70.2	65.2	64.5	60.5	59.8	53.2
	17.3	77.8	73.2	69.4	67.2	64.4	60.6	60.7	56.2

르는 도정수율의 변화는 벼의 함수율에 따라 다르게 나타나고 있다. 즉 모든 함수율대에서 도정수율은 도정시간이 길어짐에 따라 감소하지만 감소의 정도가 벼의 초기 함수율에 따라 다르게 나타나고 있다.

이를 보다 명확히 관찰하기 위해 품종별 함수율별 도정시간에 따르는 도정수율을 그림 2에 나타내었다. 그림은 함수율이 13.5%와 15.5%인 화봉벼에 대한 도정시간에 따른 도정수율의 변화를 나타낸 것이다.

그림에서 나타낸 바와 같이 높은 함수율을 가진 벼가 도정시간에 증가함에 따라 도정수율이 급격하게 떨어짐을 알 수 있다.

또한 이러한 도정시간에 따른 도정수율의 조사 결과를 회귀식으로 추정하였으며, 이 결과에 의하면 2차의 다항식이 가장 근접한 것으로 나타났다. 또한 품종별로, 함수율별로 모두 결정계수가 0.90~0.99의 값을 보여 도정 시간에 따르는 도정수율의 값을 회귀식의 값으로 대체할 수 있는 것으로 판단되었다.

예를 들어 함수율 13.5%인 화봉벼의 도정시간에 따른 도정수율 관계식은 다음과 같다

$$y = 90.7 - 0.556x + 0.002x^2 \dots\dots\dots (2)$$

y : 도정수율(%), x : 도정시간(sec)
R² = 0.982

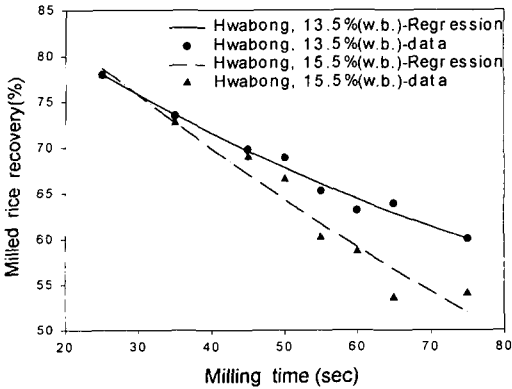


Fig. 2 Milled rice recovery vs. milling time in relation with various moisture contents(Hwabong-byeo).

다. 백도에 따른 함수율별 현백을 및 도정수율의 변화

이상에서 살펴본 바와 같이 도정시간에 따른 백도와 도정수율은 함수율에 따라, 품종에 따라 다른 양상을 보였다.

따라서 함수율에 따른 도정수율의 변화를 관찰하기 위해서는 별도의 기준을 이용하여야 했는데, 본 연구에서는 백도를 기준으로 하는 함수율별 도정수율을 구하였다.

이러한 백도의 변화에 따른 함수율별 도정수율은 앞서 조사된 도정시간 vs. 백도, 도정시간 vs. 도정수율의 관계를 이용하여 구하였는데, 그 절차는 다음과 같다.

① 도정수율의 변화를 관찰하기 위한 백도는 강층의 무게를 8%로 본 10분도를 기준으로 상하의 백도 값이라고 판단되는 32.5, 35, 37.5, 40을 기준으로 하였으며(본 실험에서의 조사 결과 두 품종 모두 백도 35 부근에서 약 90% 전후의 현백률을 나타냄).

② 품종별로, 함수율별로 백도가 4가지 수준(32.5, 35, 37.5, 40)에 도달하는데 소요되는 시간을 그림 3에 나타난 바와 같이 앞에서 구한 백도와 도정시간과의 관계를 나타낸 회귀식을 이용하여 구하였다. 예를 들면 함수율이 15.6%인 동진벼의 경우 백도가 4가지 수준(32.5, 35, 37.5, 40)에 도달하는데 소요되는 시간은 각각 33초, 38초, 44초, 53초로 나타났다.

③ 다음의 단계는 품종별로, 함수율별로 앞의

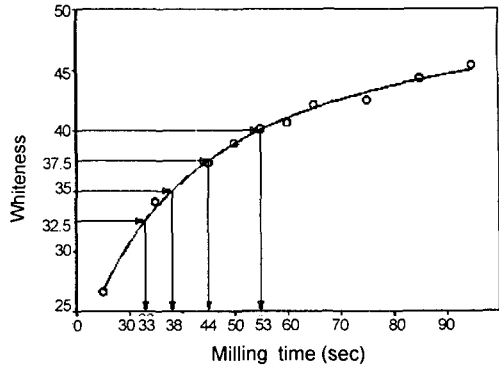


Fig. 3 Whiteness of rice vs. milling time (Dongjin-byeo, 15.6%w.b.)

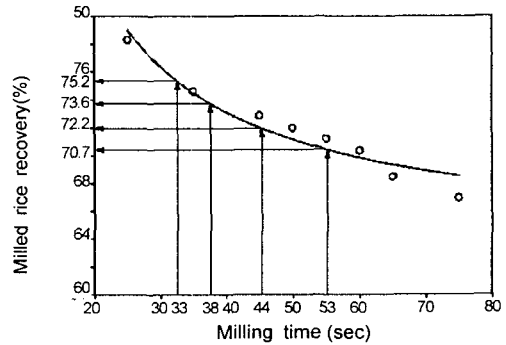


Fig. 4 Milled rice recovery vs. milling time (Dongjin-byeo, 15.6%w.b.)

②의 단계에서 구한 4가지 수준의 백도에 도달하는 시간, 즉 소요 도정시간에 상응하는 도정수율을 구하였다. 예를 들면 본 실험에서 함수율이 15.6%인 동진벼를 백도가 32.5, 35, 37.5, 40에 도달하는데 소요되는 시간은 각각 33초, 38초, 44초, 53초인데, 이때 도정수율은 그림 4에서와 같이 각각 75.2%, 73.6%, 72.2%, 70.7%로 나타난다.

이와 같이 산출된 결과는 품종별로 백도별로 함수율의 변화에 따르는 도정수율과의 관계로 나타냈는데 그림 5는 동진벼의 경우, 그림 6은 화봉벼의 경우 백도별 함수율의 변화에 따르는 도정수율을 나타낸 것이다.

이때 이용된 도정시간 대 백도 및 도정시간 대 도정수율을 나타내는 회귀식은 모두 R²의 값이 모두 0.9~0.99사이로 매우 높았으며, 따라서 실제의 데이터를 대신한 회귀식의 이용은 문제가 없는 것으로 판단되었다.

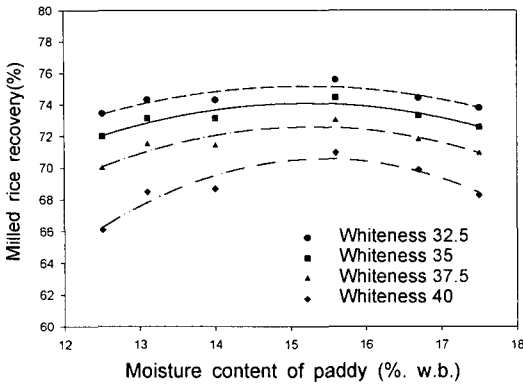


Fig. 5 Milled rice recovery under the changes of moisture contents in various whiteness (Dongjin-byeo : Curves are calculated results from regression analysis).

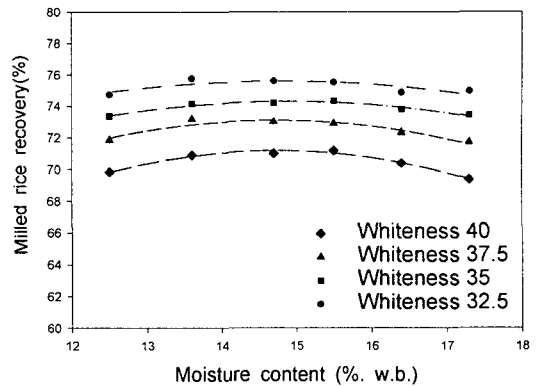


Fig. 6 Milled rice recovery under the changes of moisture contents in various whiteness (Hwabong-byeo)(Curves are calculated results from regression analysis).

또한 백도별 함수율에 따르는 도정수율의 관계도 높은 상관관계를 가지는 회귀식으로 나타낼 수 있었는데, 백도가 35인 경우의 동진벼와 화봉벼에 대한 함수율에 따른 도정수율의 관계식을 각각 식 (3)과 (4)에 나타내었다.

$$y = 9.16 + 8.54 x - 0.28 x^2 \dots\dots\dots (3)$$

y : 도정수율(%), x : 벼 함수율(% w.b.)
R² = 0.83

$$y = 38.8 + 4.78 x - 0.161 x^2 \dots\dots\dots (4)$$

y : 도정수율(%), x : 벼 함수율(% w.b.)
R² = 0.94

미곡중합처리장이나 정미소에서 기준이 되는 10분도는 벼의 품종이나 산지 등에 따라 차이가 나지만 강층을 현미의 8%로 본다면 본 실험에서의 10분도는 백도 35 전후인 것으로 판단되어진다. 따라서 앞에서 구한 회귀식을 이용하면 백도가 35인 경우에 화봉벼는 벼의 함수율 14.8%에서 도정수율이 74.3%이고 동진벼는 함수율 15.3%에서 도정수율 74.3%로 가장 높게 나타났다.

이러한 경향은 전체 백도에 걸쳐 나타나고 있는데 두 품종 모두 함수율이 높아질수록 도정수율이 증가하다가, 동진벼의 경우 함수율이 약 15.5% 전후(현미함수율 16% 전후)에서 최대치를 보이고 그 이상의 함수율에서는 다시 도정수율이 감소되었으며, 화봉벼의 경우 함수율이 약 15% 전후(현미 함

수율 15.5% 전후)에서 최대 값을 보이고 있다.

이와 같은 현상은 낮은 함수율의 경우 과건조로 인한 동할의 증가와 높은 현미 강도에 의한 도정시 쉼 발생이 증가하여 도정수율이 떨어진 것으로 판단되었다. 또한, 함수율이 높은 고함수율 벼의 경우 높은 함수율로 인한 현미의 강도가 저하함으로 인하여 도정시 쉽게 부서져 쉼의 발생이 증가하여 도정수율이 떨어지는 것으로 생각된다.

4. 요약 및 결론

벼의 함수율에 따르는 도정 수율과 백도의 관계를 조사하고, 아울러 도정 수율이 가장 높게 나타나는 벼의 적정 함수율을 결정하고 또한 이에 대한 조사방법을 정립하기 위하여 본 연구는 실시되었다. 공시재료는 함수율이 18% 정도가 되는 동진벼와 화봉벼를 황산 회석액을 이용하여 EMC 상태로 벼의 함수율을 12%에서 17%사이로 조절한 후에 사용하였다. 이렇게 준비된 시료를 도정하여 함수율별로 도정시간에 따른 백도 및 도정수율의 변화를 측정하였으며, 이를 이용하여 백도별 함수율에 따르는 도정수율을 조사하였다. 본 연구에서 분석된 실험 결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 함수율별 도정시간에 따르는 백도는 함수율별, 품종별로 차이가 있었으며 본 실험에서 수행된 동진벼 및 화봉벼의 경우 최대 백도가 각각 48.5에서 49.8로 나타났다. 또한 백도는 도정시간에 관한 함수로 나타낼 수가 있었는데 상관 계수

R^2 는 0.95에서 0.99사이로 매우 높게 나타났다.

2) 동진벼와 화봉벼에 대한 함수율별 제현율의 변화를 관찰한 결과 80.3~82.7%의 제현율 분포를 보였으나 함수율별로 차이는 없었다.

3) 함수율별 도정시간에 따르는 도정수율은 도정시간, 함수율별, 품종별로 차이가 있었다. 도정시간이 증가함에 따라 도정수율은 감소하였는데, 본 실험에서 조사된 도정시간에 대한 도정수율의 관계를 함수로 나타낸 결과 상관 계수 R^2 값이 0.90에서 0.99사이로 높게 나타났다.

4) 벼의 함수율 변화에 따르는 백도별 도정수율은, 백도 35인 경우 벼의 함수율이 높아짐에 따라 증가하다가 동진벼 함수율 15.3%, 화봉벼 함수율 14.8%에서 최대값을 보였으며, 이후 함수율에서는 도정수율은 다시 감소하였다. 또한 백도 32.5~40에 걸쳐 이러한 경향은 동일하게 나타났다.

5) 일반적으로 도정수율을 최대화할 수 있는 벼 함수율은 품종 및 재배 지역, 재배 년도 등 여러 가지 요인에 따라 달라질 수 있으나 본 연구에서의 도정시험 결과 동진과 화봉벼의 경우 최적의 벼의 함수율은 15~15.5% 전후인 것으로 판단되었다.

참 고 문 헌

1. 농산물검사소. 1985. 농산물검사 표준 계측방법 및 표준 감정 방법.
2. 사다계연구소. 1998. 현백미 분석 및 최신 정미 기술.
3. 최태웅, 김완규, 국중락, 전경우. 1996. 농검시험소 시험과. 미국도정수율 시험보고.
4. Chung, D. S. and H. B. Pfof. 1967. Adsorption and desorption of water vapor by cereal grains and their products. Part II : Development of the general isotherm equation. Transactions of the ASAE. 10(4):552-555
5. Keum, D. H., H. Kim and Y. K. Cho. 2000. Desorption equilibrium moisture content of rough rice, brown rice, white rice and rice hull. Journal of KSAM 25(1):47-54, (In Korean)
6. Perry, R. H. 1985. Perry's chemical engineers' handbook. 6th ed.
7. Lee, S. B., C. J. Chung and S. H. Noh. 1983. Study on the improvement of milling recovery and performance(V). Journal of KSAM 8(1): 17-29, (In Korean)
8. 山村 周二. 1991. 米の搗精と精白米の品質および食味(4報). 最適搗精方法与最適玄米條件. 北海道大學邦文紀要 17(4):517-530.