

영남평야지에서 벼 이앙시기에 따른 도정특성 변화와 도정특성 유망 유전자원 탐색

김춘송*[†] · 이종희* · 광도연* · 전명기* · 강종래* · 여운상* · 신문식** · 오병근*

*농촌진흥청 국립식량과학원 기능성작물부, **농촌진흥청 국립식량과학원 벼맥류부

Changes of Milling Quality of Rice Varieties According to the Transplanting Time and Good Resources with High Milling Quality in Yeongnam Plain Paddy

Choon-Song Kim*[†], Jong-Hee Lee*, Do-Yeon Kwak*, Myeong-Gi Jeon*, Jong-Rae Kang*, Un-Sang Yeo*, Mun-Sik Shin**, and Byeong-Geun Oh*

**Department of Functional Crop, NICS, RDA, Milyang 627-803, Korea*

***Department of Rice and Winter Cereal Crop, NICS, RDA, Iksan 570-080, Korea*

ABSTRACT We carried out this study to analyze changes of rice grain milling properties according to the transplanting time and to identify genetic resources suitable for improving milling quality of rice in paddy field of Yeongnam area. We analyzed grain filling and milling quality of 30 rice varieties. In late transplanting (June 20), heading date was delayed for 6 days, compared to normal transplanting (June 5). The grain filling ratio (GFR), perfect kernel ratio of milled rice (PKR), and head rice recovery (HRR) were improved in late transplanting. There was no significant difference in head rice yield of two transplanting time, even though the milled rice yield in late transplanting was significantly smaller than that in normal transplanting because of the reduction of spikelet numbers per panicle. The uniformity of brown rice grain measured by selection sieve norm was improve in late transplanting. There was no significant difference of milling loss ratio between normal and late transplanting but there was a trend for a increase of milling necessary time in late transplanting. Thus, our result suggest that optimum transplanting time is June 10 to 15 to improve grain filling and milling quality and produce high head rice yield in the southern paddy plain of Yeongnam region. We selected promising 9 rice varieties which are Nampyeongbyeo, Ilmibyeo, Chucheonbyeo, Dongjinbyeo, Hopyeongbyeo, Malguemi, Chilbo, Hinohikari, and Cheongmu having high percentage of ripened grain and milling quality as genetic resources to improve milling characteristics of rice varieties. Chucheonbyeo, Dongjinbyeo, and Malguemi showed the highest grain filling ratio and Nampyeongbyeo had the highest perfect kernel ratio. Nam-

pyeongbyeo and Ilmibyeo showed the highest head rice yield with more than 500 kg/10a.

Keywords : rice, milling quality, transplanting time, head rice recovery, head rice yield

최근 WTO 체제하에서 DDA, FTA협상 등으로 쌀시장의 개방이 가속화 되면서 관세인하 및 보조금 감축 등으로 정부주도의 벼 수매가 미곡종합처리장(RPC) 중심으로 변화되고 있다. RPC는 농업인이 재배한 벼의 수매자인 동시에 건조, 도정, 가공, 유통 등의 공급자 역할을 함으로써 벼 농가에 미치는 영향이 증가되고 있는 실정이다. 따라서 농업인은 RPC가 요구하는 벼 품종을 재배할 수밖에 없으며, RPC는 근본적으로 수익 창출을 목적으로 하기 때문에 동일한 양의 산물벼를 수매하더라도 도정수율이 높고 품질이 우수한 품종을 선호한다. 쌀 시장의 완전개방과 같은 여건 하에서 값싼 수입쌀에 대한 우리 쌀의 차별화와 경쟁력 확보를 위해서는 고품질 벼 품종의 육성이 필연적이며, 이와 더불어 도정특성이 우수한 품종의 개발이 필요한 이유가 여기에 있다. 그러므로 완전미 쌀수량을 높이는 것은 벼농사를 통한 농가의 소득 증대와 직결된다고 볼 수 있다. Chung *et al.*(2005)은 완전미는 불완전미에 비하여 식미치가 높으며, 불완전미가 완전미에 혼합되면 식미가 저하된다고 보고 한 바 있다.

벼의 완전미 쌀수량은 벼 곡립의 물리적 특성과 관련이 있다는 많은 연구들이 수행되었는데, 특히 장립종에 비하여 중립종이나 단립종의 완전미 도정수율이 높다고 알려져 있다(Goodman, 1981; Goodman & Rao, 1985). 단립종이나

[†]Corresponding author: (Phone) +82-55-350-1281

(E-mail) kcs3925@rda.go.kr <Received November 4, 2008>

중립종은 장립종에 비해 곡립이 더 등글면서 두꺼워서 도정시 깨질 가능성이 적기 때문이라고 한다. 더불어 등숙이 양호한 곡립의 비율이 높으면 완전미 도정수율이 증가된다고 보고되었다(Venkateswarlu *et al.*, 1986). Geng *et al.*(1984)은 캘리포니아에서는 조생종에 비하여 중만생종에서 완전미 도정수율이 높아지는 경향이라고 보고하였으며, Jongkaewwattana *et al.*(1993) 역시 캘리포니아에서는 만생종의 등숙특성 변화가 조생종에 비하여 적으므로 완전미 도정수율은 미립등숙(등숙율과 등숙기간)의 균일도에 의해 좌우된다고 보고하였다. Jongkaewwattana & Geng(2001, 2002)은 벼 곡립의 길이, 폭, 두께, 부피, 밀도 등의 균일도가 높으면 완전미 도정수율이 증가하며, 건물중에 대한 수장의 비율은 조생종에 비하여 만생종에서 작아지는 경향이므로 완전미 도정수율의 향상을 위해 곡립의 균일도를 증가시키는 지표로서 유용할 것이라고 보고하였다.

Japonica 벼 품종은 대부분 단립종으로서 Indica형에 비하여 도정시 싸라기의 발생이 적어 완전미 도정수율이 높은 경향이지만, 도정특성은 품종, 생육환경, 도정조건 등에 따라 다양한 변이를 보이므로 깊이 있는 연구가 필요하다. 이와 같이 도정특성이 벼 재배농가 소득증대의 중요한 요인으로 부각되고 있지만, 우리나라 고품질 벼 품종들의 도정특성에 대한 직접적인 비교·분석연구는 드문 편이다. 따라서 본 연구는 벼 품종의 도정특성 향상을 위하여 이앙시기의 차이에 의한 출수기의 변화가 도정특성에 미치는 영향을 살펴보고, 우리나라에서 재배되는 고품질 벼 품종 중에서 도정특성이 우수한 유전자원을 탐색하고자 수행하였다.

재료 및 방법

본 연구는 2006년 영남농업연구소 벼 육종포장에서 남평벼 등 30개의 고품질 벼를 시험품종으로 하여 보통기(6월 5일)와 만기(6월 20일)에 이앙하여 수행하였다. 각 파종기는 5월 4일과 5월 19일이었으며, 두 이앙시기 모두 30×15 cm의 재식거리에 1주 1본식으로 이앙하였고, 시비량은 N-P₂O₅-K₂O = 9-4.5-5.7 kg/10a로 하였으며, 그 밖의 재배관리는 영남농업연구소 벼 표준재배법에 준하였다(Yeongnam Agricultural Research Institute, 2006).

농업적 특성은 농업과학기술 연구조사 분석기준(Rural Development Administration, 2003)에 따라 출수기, 수수, 수당립수 및 천립중을 조사하였다. 등숙율은 품종별 3주씩 3반복으로 수확한 다음 염수선으로 등숙립과 비등숙립을 선별하여 총립수에 대한 등숙립의 비율로 구하였다. 수량은 출수 후 50

일 경에 50주를 수확하여 수분함량 15% 이하로 건조 한 후 평량하여 10a당 수량으로 환산하였다. 수형은 3주의 이삭을 채취한 후 중간크기의 20 이삭을 추출하여 1, 2차지경수와 1, 2차지경 착생립수를 조사하였다. 곡립의 균일도를 알아보기 위하여 400 g의 현미를 1.6, 1.9, 2.1 mm의 선별체를 통과시킨 후 체 위에 남아 있는 무게를 측정하여 현미립의 두께별 분포비율을 계산하였다.

도정특성은 각 품종별 정조 1 kg을 로울러식 제현기를 이용하여 현미를 제조한 후 정조에 대한 현미의 중량비로 정현비율을 구하였으며, 현미는 정미기(Yamamoto, Japan)를 이용하여 백도 3으로 도정하여 현미에 대한 백미의 중량비로 현백율과 도정손실율을 측정하였다. 완전립, 분상질립, 싸라기 등 백미의 외관품질은 미립판별기(RN-500, Kett Co., Japan)를 이용하여 조사하였다. 도정수율은 정현비율에 현백율을 곱하여 계산하였고, 완전미 도정수율은 도정수율에 백미 완전립율을 곱하여 구하였으며 완전미 쌀수량은 정조 수량에 완전미 도정수율을 곱하여 계산하였다. 도정소요시간은 100 g의 현미를 10% 중량비로 도정할 때 소요되는 시간을 초 단위 타이머를 이용하여 측정하였다.

도정특성이 우수한 신초형의 판별기준은 Fig. 1에서 나타낸 바와 같이 최고품질 벼 품종의 기준과 같이 설정한 후, 각 품종별을 Table 1의 10가지 조사기준에 따라 1~3점으로 평가하여 평균점수가 2.0이상이고 3점 빈도가 4 이상인 품종을 도정특성이 우수한 유망 유전자원으로 선발하였다.

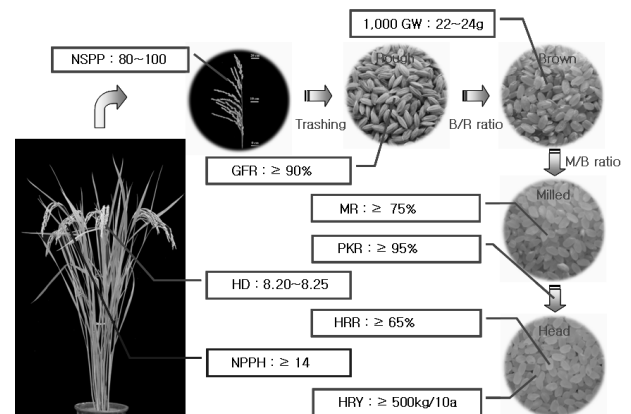


Fig. 1. Selection criteria of rice with high milling quality. NPPH; no. of panicle per hill, HD; heading date, NSPP; no. of spikelet per panicle, GFR; Grain filling ratio, 1,000 GW; 1,000 grain weight of brown rice, MR; milling recovery, PKR; perfect kernel ratio of milled rice, HRR; head rice recovery, HRY; head rice yield, B/R ratio; brown rice/rough rice ratio, M/B ratio; milled rice/brown rice ratio.

Table 1. Standard for investigation of milling quality to rice varieties.

Items	Standard for investigation		
	1	2	3
1) Heading date (mm. dd)	≤ 8.14	8.15~8.19	8.20~8.25
2) No. of panicle per hill	10~11	12~13	14 ≤
3) No. of spikelet per panicle	131 ≤	101~130	80~100
4) Grain filling ratio (%)	80~85	86~89	90 ≤
5) Brown/rough rice ratio (%)	76~78	79~81	82~84
6) 1,000 brown rice weight (g)	≤ 18, 25 ≤	19~21	22~24
7) Milling recovery (%)	65~69	70~74	75 ≤
8) Perfect kernel ratio (%)	85~89	90~94	95 ≤
9) Head rice recovery (%)	55~59	60~64	65 ≤
10) Head rice yield (kg/10a)	460~479	480~499	500 ≤

Table 2. Milled rice yield and yield components of rice varieties according to the transplanting time.

Transplanting time	Heading date	Panicles (no./m ²)	Spikelets (no./panicle)	Grain filling ratio (%)	1000 brown rice weight (g)	Palatability value
June 5	Aug. 17	260.6b [†]	148.2a	78.7b	20.9b	68.9a
June 20	Aug. 23	302.1a	108.8b	82.4a	21.8a	70.5a
Difference	6	41.5	-39.4	3.7	0.9	1.6

[†]Values with the same letters in a row are not significantly different at the 0.05 provability level by LSD test.

결과 및 고찰

이앙시기에 따른 도정특성의 변화

30개 벼 품종의 이앙시기에 따른 수량구성요소와 식미치를 살펴본 결과는 Table 2와 같다. 만기 이앙(6월 20일)시 출수기가 8월 23일로 보통기 이앙대비 6일 늦어졌고, m²당 수수는 42개 많아졌으며, 등숙율과 현미 친립중은 각각 3.7%와 0.9 g 증가하였다. 반면에 수당립수는 보통기 이앙 대비 약 39립이 감소하였다. 식미치는 보통기 이앙(6월 5일)에 비하여 만기 이앙에서 다소 증가하였으나 통계적으로 유의적인 차이를 보이지 않았다.

도정특성 중에서 정현비율과 현백율 및 도정수율은 Fig. 2에서처럼 이앙시기에 따른 유의적 차이가 없었다. 그러나 백미 완전립 비율과 완전미 도정수율은 만기이앙에서 각각 9%와 7% 증가하였다. 특히 백미 품위 중 백미 완전립 비율은 완전미 도정수율과 밀접한 관련이 있으며, 심복백과 싸라기, 피해립 등 불완전미가 적어야 백미 완전립 비율이 우수하므로, 보통기 보다 만기이앙에서 도정특성이 우수한 것으로 분석되었다. Nakatani & Jackson(1973)은 백미중의 심복백이 도정특성과 부의 상관을 보인다고 보고하였으며,

Venkateswarlu *et al.*(1986)은 고밀도 등숙립이 많을수록 완전미 도정수율이 높다고 보고하였는데, 본 연구결과와 유사한 경향이였다.

쌀수량은 만기 이앙시 457 kg/10a로 보통기 이앙의 539 kg/10a보다 약 82 kg/10a이 감소되었고, 완전미 쌀수량도

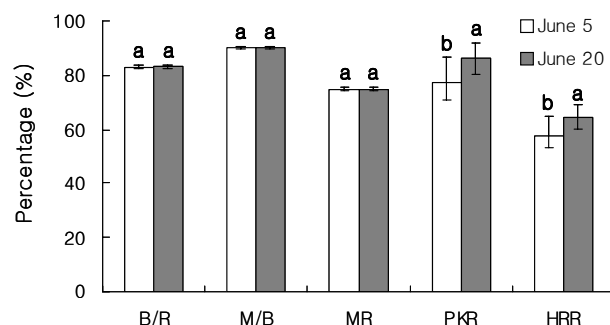


Fig. 2. Milling quality of rice varieties according to the transplanting time.

B/R; brown rice/rough rice ratio, M/B; milled rice/brown rice ratio, MR; milling recovery, PKR; perfect kernel ratio of milled rice, HRR; head rice recovery.

*Values with the same letters are not significantly different at the 0.05 provability level by LSD test.

만기 이양시 394 kg/10a로서 보통기 이양에 비하여 약 22 kg/10a이 적은 결과를 보였으나 통계적인 유의성은 없었다 (Fig. 3). 보통기 이양과 만기 이양시 쌀수량의 현저한 차이는 Table 2에서 보는 바와 같이 수당립수의 감소가 결정적 영향을 준 것으로 생각되며, 완전미 쌀수량의 차이가 줄어든 원인은 Fig. 2에서처럼 만기 이양에서 백미 완전립 비율이 향상된 결과로 판단된다.

선별체를 사용하여 이양시기별 현미립의 두께에 따른 분포특성을 살펴본 결과는 Fig. 4와 같다. 보통기 이양에 비하여 만기 이양시 1.6~1.9 mm 두께의 현미립이 줄고 1.9 mm 이상 두께의 현미립이 증가하여 현미립의 균일도가 향상된 결과를 보였다. 이러한 결과는 곡립의 길이, 폭, 두께, 부피, 밀도 등의 균일도가 높으면 완전미 도정수율이 증가한다는 Jongkaewwattana & Geng(2001, 2002)의 보고에서처럼 만기 이양시 현미립의 균일도가 증가되어 도정특성이 향상된 것으로 생각된다.

30개 벼 품종의 이양시기에 따른 도정손실율과 도정소요

시간을 살펴본 결과(Fig. 5), 도정 손실율은 보통기와 만기 이양 모두에서 약 14%로서 유의적인 차이가 없었으나 현미 100 g을 백미로 도정하는데 소요되는 시간은 만기 이양에서 약 39초 정도 늦어진 결과를 나타냈다. Kim *et al.*(2003)에 의하면 벼의 백미 도정시 소요시간은 품종에 따라 차이가 있다고 알려져 있는데, 본 연구의 만기 이양에서는 벼 종실에 전분 축적이 조장된 결과 등숙율과 백미 완전립 비율이 향상되어 도정 소요시간이 늘어난 것으로 생각된다.

Kim *et al.*(2007)은 영남지역에서 기후변화에 따른 벼의 적정출수기를 분석한 결과 최대 기후등숙량을 기준으로 추정된 최적 출수기가 지역에 따라 차이가 있었지만 대부분의 지역에서 평년(1971~2000)에 비하여 1~8일 정도 늦어진 것으로 분석하였고, 특히 밀양지역의 최적 출수기는 평년에 비하여 3일 정도 늦어진 것으로 보고하였다. 따라서 최근의 기후변화와 본 연구의 결과를 고려하면 영남 남부평야지에서 도정특성을 향상시키고 완전미 쌀수량을 높이기 위해서는 보통기와 만기 이양사이인 6월 10일에서 15일 정도에 이양하는 것이 유리할 것으로 판단된다.

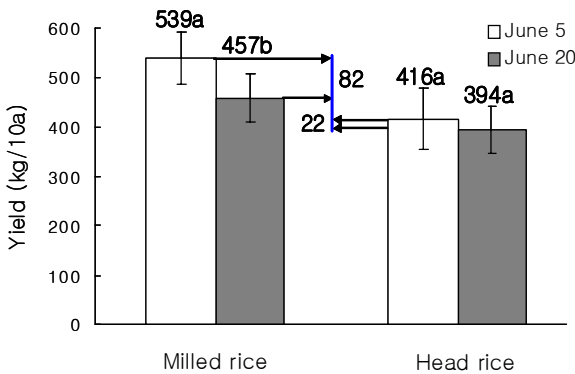


Fig. 3. Milled rice yield and head rice yield of rice varieties according to the transplanting time.

*Values with the same letters are not significantly different at the 0.05 provability level by LSD test.

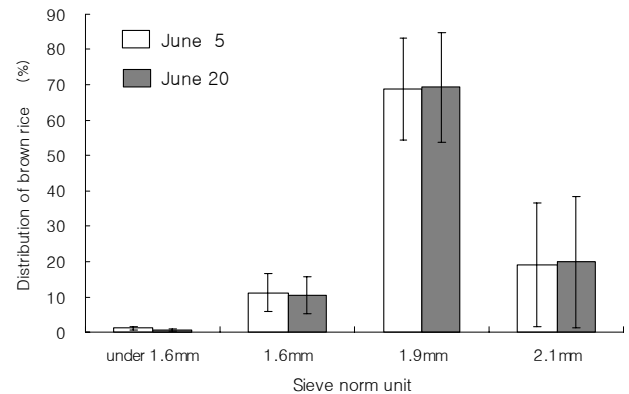


Fig. 4. Distribution rate of brown rice grain by selection sieve norm according to the transplanting time.

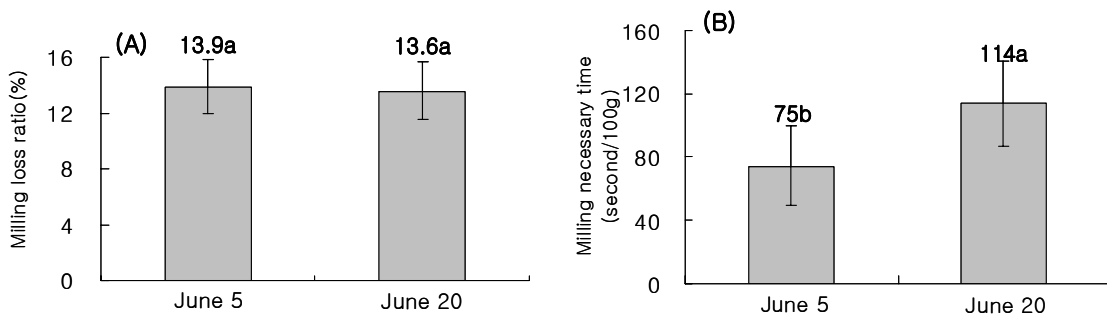


Fig. 5. Milling loss ratio (A) and milling necessary time (B) of rice varieties according to the transplanting time.

*Values with the same letters are not significantly different at the 0.05 provability level by LSD test.

도정특성이 우수한 유전자원 탐색

우리나라에서 재배되고 있는 30개 고품질 벼 품종들의 등숙율과 도정특성에 대한 분포비율은 Fig. 6과 같다.

등숙율은 대부분의 품종이 75~84%에 분포하고 있었으며, 백미 완전립비율은 70% 이하부터 95% 이상인 벼 품종까지 분포비율이 넓은 특징을 보였다. 완전미 도정수율은 대부분의 품종이 50~69% 범위에 분포하였고, 완전미 쌀수량은 4.0~4.4 ton/ha 범위에서 분포비율이 가장 높았다.

Table 3과 Fig. 7은 Table 1의 도정특성 조사기준에 따라 30개의 고품질 벼 품종을 평가한 결과이다. 완전미 도정수

율 등 10가지 도정관련 특성을 평가한 결과 평점평균은 대부분의 품종에서 1.6~1.7이었으나, 대평벼와 풍미가 1.4로서 가장 낮았고, 추청벼, 동진벼, 청무가 2.4로서 가장 높았다. 3점 빈도는 0~6까지 다양하였는데 대부분의 품종이 3점 빈도를 2번 정도 보였고, 그 중에서 추청벼와 동진벼, 청무가 가장 많은 빈도를 보였다. 본 연구에서 평점평균 2.0 이상과 3점 빈도 4회 이상을 기준으로 도정특성이 우수한 품종을 탐색한 결과 추청벼, 동진벼, 호평, 일미벼, 남평벼, 청무, 히노히까리, 말그미, 칠보 등 9 품종이 도정특성 향상을 위한 유망 유전자원으로 선발되었다.

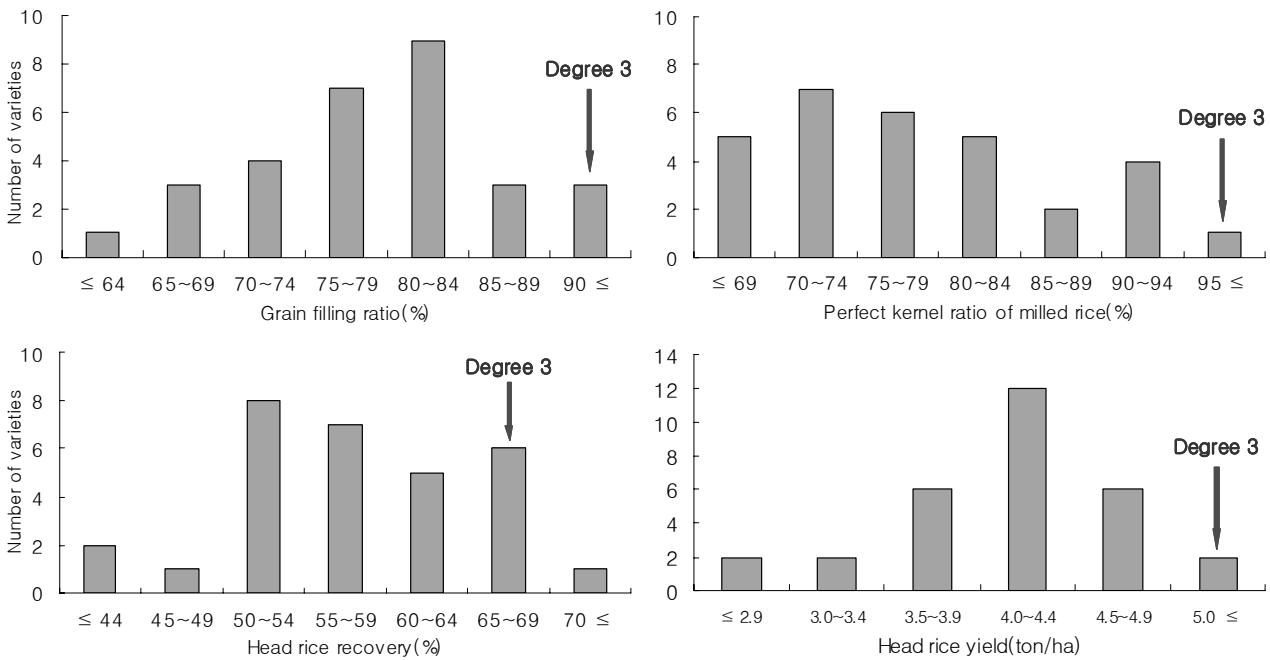


Fig. 6. Frequency distribution of grain filling ratio, milling quality (perfect kernel ratio of milled rice and head rice recovery), and head rice yield in 30 rice varieties.

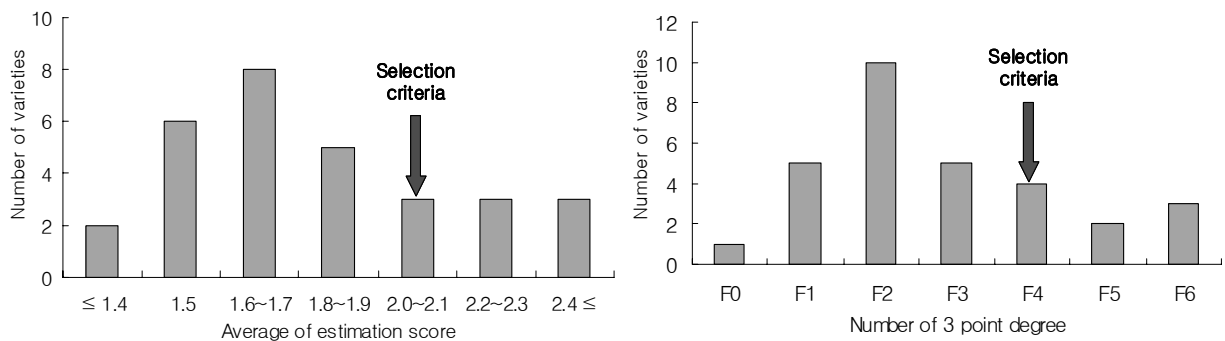


Fig. 7. Frequency distribution of the average of estimation score and number of 3 point degree in 30 rice varieties to investigate milling quality.

Table 3. The estimation score of milling quality for 30 rice varieties.

Varieties	HD	NPPH	NSPP	GFR	B/R	1,000 GW	MR	PKR	HRR	HRY	Avg.	3 degree frequency
Daepyeong	2	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1.4	0
Gopum	2	1	1	1	3	2	3	1	1	1	1.6	2
Hwaseong	1	2	3	1	3	2	3	1	1	1	1.8	3
Hwayeong	2	1	2	1	3	2	3	1	1	1	1.7	2
Hwabong	1	2	1	1	3	2	2	1	1	1	1.5	1
Pungmi	1	1	1	1	3	2	2	1	1	1	1.4	1
Pungmil	2	1	1	1	3	2	3	1	2	1	1.7	2
Onnuri	2	1	1	1	3	2	2	1	1	1	1.5	1
Saegyehwa	2	2	1	1	3	2	3	1	1	1	1.7	2
Sura	1	3	2	1	3	2	2	1	1	1	1.7	2
Samdeog	1	1	1	1	3	2	3	1	1	1	1.5	2
Sangok	2	2	1	1	3	2	3	1	3	1	1.9	3
Cheongho	2	2	2	1	3	3	2	1	1	1	1.8	2
Chucheong	3	2	2	3	3	3	3	1	3	1	2.4	6
Dongan	2	1	1	1	3	3	3	1	2	1	1.8	3
Dongjin	3	2	1	3	3	3	3	2	3	1	2.4	6
Dongjin1	2	1	1	1	3	2	2	1	1	1	1.5	1
Hopyeong	3	3	1	2	3	2	3	1	1	1	2.0	4
Ilmi	3	2	1	1	3	2	3	1	2	3	2.1	4
Ilpum	2	1	1	1	3	2	2	1	2	1	1.6	1
Junam	2	2	1	1	3	3	3	1	1	1	1.8	3
Nampyeong	2	2	1	1	3	2	3	3	3	3	2.3	5
Pyeongang	2	1	1	1	3	1	3	1	1	1	1.5	2
Samgwang	2	1	1	1	3	2	3	1	1	1	1.6	2
Shindongjin	2	1	1	1	3	1	3	1	1	1	1.5	2
Cheongmu	3	3	3	1	3	3	2	2	3	1	2.4	6
Hinohikari	3	3	2	1	3	2	3	1	2	1	2.1	4
Hwanggeumnuri	3	1	1	1	3	2	3	1	1	1	1.7	3
Malgeumi	3	1	1	3	3	2	3	2	3	2	2.3	5
Chilbo	2	3	1	2	3	2	3	2	3	1	2.2	4

*HD; heading date, NPPH; no. of panicle per hill, NSPP; no. of spikelet per panicle, GFR; Grain filling ratio, B/R ratio; brown rice/rough rice ratio, 1,000 GW; 1,000 grain weight of brown rice, MR; milling recovery, PKR; perfect kernel ratio of milled rice, HRR; head rice recovery, HRY; head rice yield.

보통기 이앙에서 선발된 도정특성이 우수한 9품종의 등숙과 도정관련 특성은 Table 4와 같다. 출수기는 8월 16일의 칠보를 제외하면 대부분의 품종이 8월 20일 내외였고, 청무만 8월 27일로 가장 늦게 출수하였다. 도정특성이 우수한 유망 벼 품종들의 평균 도정수율은 75%였고, 완전미 도정수율 평균은 65%로서 최고품질 벼품종의 기준은 충족하

였으나, 백미 완전립비율과 완전미 쌀수량 평균은 각각 87%와 470 kg/10a으로서 기준에 못 미치는 특성을 나타냈다. 품종별로 살펴보면, 등숙율은 추청벼와 동진벼, 말그미가 90% 이상으로 가장 높았고, 도정율은 청무를 제외한 모든 품종에서 75% 이상을 보였으며, 백미 완전립비율은 남평벼가 95%로서 월등히 높았다. 도정특성 중 RPC와 농가

Table 4. Milling quality of 9 promising rice varieties with high milling properties.

Varieties	HD (m. d)	NPPH (no.)	NSPP (no.)	GFR (%)	1,000 BRW (g)	B/R	MR	PKR	HRR	HRY (kg/10a)
						----- (%) -----				
Chucheong	8. 20	13	122	91	22	84	75	86	65	441
Dongjin	8. 20	12	131	91	22	84	75	91	69	471
Hopyeong	8. 20	14	159	86	19	83	75	75	56	425
Ilmi	8. 20	12	163	84	21	84	76	82	62	515
Nampyeong	8. 19	12	147	84	21	83	75	95	71	550
Cheongmu	8. 27	14	93	83	22	82	73	92	67	442
Hinohikari	8. 21	15	127	84	21	83	75	83	62	435
Malguemi	8. 20	11	135	90	21	83	75	92	69	481
Chilbo	8. 16	14	135	87	21	84	76	90	68	466
Average	-	13	135	87	21	83	75	87	65	470

*HD; heading date, NPPH; no. of panicle per hill, NSPP; no. of spikelet per panicle, GFR; Grain filling ratio, 1,000 GW; 1,000 grain weight of brown rice, B/R; brown rice/rough rice ratio, MR; milling recovery, PKR; perfect kernel ratio of milled rice, HRR; head rice recovery, HRY; head rice yield.

Table 5. Morphological characteristics of panicle in 9 promising rice varieties.

Varieties	NSB/NPB	ANSPB	ANSSB	TNSSB/NPB	TNSSB/TNSPB	TNSPB/NSPP
Chucheong	1.5	5.9	3.1	4.7	0.8	56
Dongjin	1.9	5.9	3.2	6.1	1.0	49
Hopyeong	1.9	5.9	3.0	5.6	0.9	52
Ilmi	2.1	6.1	3.3	6.9	1.1	47
Nampyeong	2.6	6.0	3.2	8.3	1.4	42
Cheongmu	1.6	5.8	2.7	4.3	0.7	57
Hinohikari	1.8	5.7	2.6	4.8	0.8	54
Malgeumi	2.1	5.6	3.1	6.4	1.1	47
Chilbo	1.9	5.7	2.9	5.4	0.9	52
Average	1.9	5.8	3.0	5.8	1.0	51

*NSB; number of secondary branch, NPB; number of primary branch, ANSPB; average number of spikelet on primary branch, ANSSB; average number of spikelet on secondary branch, TNSPB; total number of spikelet on primary branch, TNSSB; total number of spikelet on secondary branch, NSPP; number of spikelet per panicle.

의 소득에 직결되는 완전미 도정수율은 추청벼, 동진벼, 남평벼, 청무, 말그미, 칠보 등이 65% 이상으로 가장 우수하였다. 완전미 쌀수량은 일미벼와 남평벼가 500 kg/10a 이상으로 가장 높았는데, 특히 일미벼는 완전미 도정수율이 62%였지만 쌀수량이 많아서 완전미 쌀수량이 높은 특징을 보였다.

등숙율이 높으면 완전미 도정수율이 증가된다는 보고 (Venkateswarlu *et al.*, 1986)에 따라 등숙율과 밀접한 관련이 있는 수형특성을 살펴보았다(Table 5). 1차지경 평균착

생립수는 5.6~6.1개의 범위였으며, 2차지경 평균착생립수는 2.6~3.3개의 범위를 보였다. 1차지경당 2차지경 착생립수는 4.3~8.3개의 범위로서 청무가 가장 적었고, 남평벼가 가장 많았다. 수당립수대비 1차지경립수 비율은 42~57%의 범위를 보였는데, 추청벼와 청무가 55%이상으로 1차지경립수의 비율이 높아 등숙에 가장 유리하였다. Kim(2003)에 의하면 sink size와 등숙율을 동시에 높이기 위한 수형은 중립종의 경우 1차지경의 착생립수가 5.9립 이상이고 1차지경당 2차지경 착생립수가 6.2립 이하로써 1차지경 착생립비

율이 수당립수의 47% 이상이 바람직하다고 보고하였는데, 도정특성이 우수한 유전자원으로 선발된 품종들의 대부분은 적정수형 범위 안에 포함되는 결과를 보였다. 그러나 남평벼의 경우 1차지경당 2차지경 착생립수의 비율과 수당립수에 대한 1차지경 착생립수의 비율이 적정수형 범위를 훨씬 벗어났음에도 등숙특성과 도정특성이 우수한 결과를 보여(Table 4) 향후 보다 정밀한 연구가 필요할 것으로 생각되었다. 일미벼는 2차지경 착생립수와 1차지경당 2차지경 착생립수가 많아서 쌀수량이 높았던 것으로 생각되며, 이는 Choi(1989)가 보고한 수량은 이삭특성 중에서 2차지경의 수와 착생립수에 크게 영향을 받는다는 결과와 일치하는 경향이였다.

적 요

본 연구는 30개의 고품질 벼 품종을 공시하여 영남 남부 평야지에서 이앙시기의 차이가 도정특성에 미치는 영향을 살펴보고, 우리나라에서 재배되는 고품질 벼 품종 중에서도 도정특성이 우수한 유전자원을 탐색하고자 수행하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

1. 만기(6월 20일) 이앙시 보통기 이앙에 비하여(6월 5일) 출수가 6일 늦어지면서 등숙율과 백미 완전립비율, 완전미 도정수율이 증가하여 수당립수의 감소에 따른 쌀수량의 차이가 컸음에도 불구하고 완전미 쌀수량은 유의적인 차이가 없었다.

2. 현미 선별체를 이용한 현미립의 두께에 따른 분포특성은 보통기 이앙에 비하여 만기 이앙에서 1.6~1.9 mm 두께의 현미립이 줄고, 1.9 mm 이상 두께의 현미립이 증가하여 균일도가 향상되었다.

3. 보통기와 만기 이앙간에 도정 손실율의 차이는 없었으나, 도정에 소요되는 시간이 만기 이앙에서 증가하였다.

4. 도정특성이 우수한 유망유전자원으로 남평벼, 일미벼, 추청벼, 동진벼, 호평, 말그미, 칠보, 히노히까리, 청무 등 9 품종을 선정하였다.

5. 등숙율은 추청벼, 동진벼, 밀양 205호가 90% 이상으로 가장 양호 하였으며, 백미 완전립비율은 남평벼가 95%로서 가장 좋았고, 완전미 쌀수량은 남평벼와 일미벼가 500 kg/10a 이상으로 가장 높았다.

인용문헌

Choi, S. I. 1989. Physiological and ecological response of

- agronomic characters related to source and sink in rice. Korean J. Crop Sci. 34(3) : 239-245.
- Chung, N. J., J. H. Park, K. J. Kim, and J. K. Kim. 2005. Effect of head rice ratio on rice palatability. Korean J. Crop Sci. 50(S) : 29-32.
- Geng, S., J. F. Williams, and J. E. Hill. 1984. Harvest moisture effects on rice milling quality. Calif. Agric. 38 : 11-12.
- Goodman, D. E. and R. M. Rao. 1985. Effect of grain type and milled rice kernel hardness on the head rice yields. J. Food Sci. 50 : 840-842.
- Goodman, D. E., 1981. Development and experimental validation of predictive models for puff ability of gelatinized rice. PhD Dissertation, Louisiana State University, Baton Rouge.
- Jongkaewwattana, S. and S. Geng. 2001. Inter-relationships amongst grain characteristics, grain-filling parameters and rice (*Oryza sativa* L.) milling quality. J. Agron. Crop Sci. 187 : 223-229.
- Jongkaewwattana, S. and S. Geng. 2002. Non-uniformity of grain characteristics and milling quality of California rice (*Oryza sativa* L.) of different maturities. J. Agron. Crop Sci. 188 : 161-167.
- Jongkaewwattana, S., S. Geng., J. E. Hill, and B. C. Miller. 1993. Within-panicle variability of grain filling in rice cultivars with different maturities. J. Agron. Crop Sci. 171: 236-242.
- Kim, B. K. 2003. Analysis of primary and secondary rachis branches characters for promotion of ripened grain ratio and their inheritance in japonica rice (*Oryza sativa* L.). Ph.D. Thesis, Chungnam National University
- Kim, C. S., J. S. Lee, J. Y. Ko, E. S. Yun, U. S. Yeo, J. H. Lee, D. Y. Kwak, M. S. Shin, and B. G. Oh. 2007. Evaluation of optimum rice heading period under recent climatic change in Yeongnam area. Korean J. Agricultural and Forest Meteorology 9 : 17-28.
- Kim K. J., H. C. Hong, Y. P. Jeong, T. Y. Kim, J. R. Son, H. G. Hwang, H. C. Choi, and Y. K. Min. 2003. Milling characteristics and milled rice quality of rice varieties with different grain size shape. J. Korean Soc. Agric. Chem. Biotechnol. 46(1) : 46-49.
- Nakatat, S. and B. R. Jackson. 1973. Inheritance of some physical grain quality characteristics in a cross between a Thai and Taiwanese rice. Thai J. Agric. Sci. 6 : 223-235.
- Rural Development Administration. 2003. Survey standard of agriculture experiment. Suwon, Korea.
- Venkateswarlu, N., B. S. Vergara, R. T. Parao, and R. M. Visperas. 1986. Enhanced grain yield potential by increasing the number of high density grains. Philippines J. Crop Sci. 11 : 145-152.
- Yeongnam Agricultural Research Institute. 2006. Research plan 2006. YARI, Milyang, Korea.