

사업구분 : 경상기본	Code 구분 : LS0201	벼(전반기)
연구과제 및 세부과제명	연구기간	연구책임자
벼 신품종 육성 연구	'02~'04	강원도원 작물경영연구과 함진관
4) 강원도 수집 재래종벼 유전자원 특성검정	'03~'04	강원도원 작물경영연구과 조운상
색인용어	수집, 재래종, 유전자원, 특성검정	

ABSTRACT

This study was carried out to investigate the characteristics of 30 local rice varieties collected in Gangwon-do. The rice varieties were classified by the characteristics of endosperm, grain size, grain shape, head-rice yield. The characteristics of endosperm for assortment were non-waxy, waxy and color lines. Non-waxy lines were 24, most of them being bold type. The average heading date was 13th August, variation distribution being from 16th July to 28th August. Amylose contents were distributed from 15.9 to 21.2%. Protein content were distributed from 5.1 to 7.7%. Amylogram characteristics of breakdown ratio, consistency ratio and setback ratio were 0.66%, 1.89% and 0.80%, respectively. It was concluded that quality and taste could be useful as efficient selection parameters in breeding.

1. 연구배경

UPOV 협약이 발효되면 신품종 육성시 국외 유전자원의 활용이 어려워지므로 국내 보유종인 재래종 활용을 위한 적극적인 유전자원의 수집 및 특성조사가 이루어져야 할 것으로 보고 있다.

국내 벼 육종에 있어 유전자원 활용은 '70년대 이전 식량자급화를 위하여 다수성인 인디카 유전자원(IR8)을 활용 통일형 품종을 개발하였고 이후 미질 개선을 위해 쌀의 호화온도, 아밀로스 및 단백질함량을 낮추는데 역점을 둔 양질미 품종개량으로 활용 현재 외관특성 및 도정특성은 자포니카 수준까지 개량되었다(박 1994).

식미 관련 객관적인 평가방법 개발은 유전자원을 이용한 미질 개선에 많은 성과를 이루게 되었으며(최 1998). 또한 새로운 유전자원의 탐색은 가공특성 등 용도에 알맞은 벼 신품종 육성에 크게 기여 하였고 금후 활용성이 더 확대 될 것으로 보고 있다(Moon et al. 2003).

국내 벼 유전자원의 수집 및 보존은 농촌진흥청 생명공학연구원 국가식물유전자원센터에서 담당하고 있고 식량작물 중 벼 5,260점, 콩 10,265점, 옥수수 3,038점 등을 보유하고 있다(<http://genebank.rda.go.kr>). 이는 외국에 비해 보유실적이 미미하다. 또한 유전자원을 육종에 적극적으로 활용하기 위해선 수집 및 보존과 더불어 각각의 특성 검정도 함께 이루어져야 한다.

본 시험은 강원도농업기술원 유전자은행에 보유하고 있는 강원도 수집 벼 재래종들의 재배특성, 품질 및 이화학적 특성을 파악한 후 도내의 다양한 지대에 적응하는 신품종을 육성하는데 필요한 기초 자료를 얻고자 시험을 실시하였다.

2. 재료 및 방법

강원도내에서 수집한 벼 재래종 30점을 이용 '03년 순계분리 계통화하여 '04년 재식거리 30×15cm, 시비량은 N-P₂O₅-K₂O 11-4.5-5.7kg/10a로 질소분시비율은 기비, 추비, 수비를 50, 20, 30%로 하였고, 기타 재배법은 강원도농업기술원 표준경종법에 준하였다.

완전미율, 분상질미, 싸라기 등은 품위판정기(RN-500, Kett), 아밀로스 및 단백질함량은 성분분석기(Infratec grain analyzer, Foss)를 이용하였다. 아밀로그램은 신속점도측정기(Rapid Visco analyser, Newport)를 이용 호화 및 노화특성을 조사하였다.

정조 입형 조사는 길이(장), 너비(폭) 및 두께를 20알씩 실측하고 장/폭비를 산출하였으며, 현미천립중, 출수기 및 생육조사는 농촌진흥청 표준 조사기준에 준하였고, 성적분석은 SAS v8 프로그램을 이용하였다.

3. 결과 및 고찰

가. 현미의 배유 형태 및 입형 분류

현미의 배유 특성에 따라 분류해 본 결과, 메벼 24, 찰벼 2, 유색미 4계통으로 분류되었다 <표 1>. 또한 농촌진흥청 생명공학연구원 국가식물유전자원센터의 보유 유전자원을 검색하여 비교 확인하였다.

<표 1> 현미 및 백미의 배유 형태에 따른 분류

메 벼	찰 벼	유 색 미
강원벼, 산두도, 백찰, 다덕베름벼, 장조, 증오, 냉수, 두충종, 노매리, 밧다리, 무다래기, 밀다래, 재래도, 땅벼, 부자리, 바돌벼, 수계38호, 신다닥, 쇠변치기, 구도3호, 몽근차나락, 서리얇은뱅이, 대구, 도래	비산찰, 삼각립도	수집종, 임실앵미, 남원앵미, 구례앵미

정조 입형을 비교한 결과<표 2>, 메벼계통은 평균 길이 7.0mm, 변이범위 6.3~8.0mm, 장폭비 평균 2.01, 변이범위 1.75~2.42로 대부분 단원형이었으며, 이중 밀다래 등 3계통이 2.4 이상으로 장원형에 가까웠다(농촌진흥청 2003). 찰벼의 평균 길이는 7.7mm, 변이는 7.1~8.2, 장폭비는 평균 2.29로 단원형이었고, 유색미는 평균 길이가 7.6mm, 장폭비는 2.39로 단원형에 속하였다.

유 등(2001)은 국내 육성 152품종의 특성을 조사한 결과, 장폭비 분포는 대부분 1.5~2.0mm인 단타원형에 속한다고 보고하였는데, 본 시험 계통들도 단타원형 범위였으며 몇몇 계통은 중타원형에 포함되었고, 1.5미만이나 3.0이상의 계통은 관찰되지 않았다. 따라서 소

비자가 선호하는 입형이 단타원형이므로 이들을 교배모본으로 활용시 입형 개량에 대한 어려움은 없을 것으로 판단된다. 현미천립중은 메벼 22.6 찰벼 19.6, 유색미 20.9g으로 찰벼들은 소립종이었으며, 메벼의 경우 장조, 냉수 등 4계통이 25g 이상이었다.

<표 2> 메벼, 찰벼 및 유색미의 정조 입형 및 현미천립중

구분	분류	계통수	입형(정조)				현미천립중(g)
			길이(mm)	너비(mm)	두께(mm)	장폭비	
평균	메벼	24	7.0±0.42	3.5±0.16	2.4±0.10	2.01±0.157	22.6±2.14
	찰벼	2	7.7±0.78	3.4±0.07	2.3±0.00	2.29±0.276	19.6±0.21
	유색미	4	7.6±0.50	3.2±0.18	2.2±0.08	2.39±0.275	20.9±3.12
변이범위	메벼		6.3~8.0	3.3~3.9	2.2~2.6	1.75~2.42	17.4~26.5
	찰벼		7.1~8.2	3.3~3.4	2.3~2.3	2.09~2.48	19.4~19.7
	유색미		7.1~8.2	3.0~3.4	2.1~2.3	2.15~2.65	18.6~25.5

나. 출수기 및 주요 생육 특성

메벼 계통들의 출수기는 평균 8월13일이고 변이는 7월16일부터 8월28일로 변이폭이 컸으며, 이중 냉수는 7월16일로 극조생종의 특성을 보여 주었다<표 3>. 반면, 서리얇은뱅이, 부자리 등 4계통은 8월20일 이후에 출수되는 만생종 특성을 보여주었다. 찰벼 계통들은 중·만생의 특성을 보여주었고, 유색미 중 강원수집종은 7월31일로 조생종의 특성을 보여 도내 적응 유색미 품종을 육성하는데 유용한 유전자원으로써 활용이 가능할 것으로 판단된다. 간장은 대부분의 계통이 일반 재배벼에 비해 길어서 도복의 우려가 높고, 또한 수수당 영화수는 메벼, 찰벼 계통들이 평균 147, 136개로 많았으나 반대로 수수는 11.2, 8.7개로 적었으며 등숙율도 66, 72%로 낮은 경향이었다.

<표 3> 수집재래종의 출수기 및 주요 생육 특성

구분	분류	계통수	출수기(월.일)	간장(cm)	수장(cm)	수수(개/주)	영화수(개/수)	등숙율(%)
평균	메벼	24	8.13	113±8.2	24.7±2.9	11.2±1.4	147±29.6	66±14.4
	찰벼	2	8.21	131±14.9	28.5±6.4	8.7±1.5	136±16.3	72±3.0
	유색미	4	8.11	111±5.7	26.0±2.9	16.8±8.1	115±12.5	53±16.5
변이범위	메벼		7.16~8.28	80~127	18~32	10~15	100~229	19~87
	찰벼		8.18~8.25	120~141	24~33	7.7~9.7	125~148	70~74
	유색미		7.31~8.21	107~115	22~29	11.7~28.7	103~128	53~90

다. 백미의 이화학적 특성

시험계통들의 아밀로스 함량 변이는 메벼가 15.9~21.2% 사이에 분포하였는데, 이는 유등(1979)이 국내 159품종의 아밀로스 함량을 분석한 16~21%의 변이 분포와 비슷한 경향이었다<표 4>. 이는 고품질 품종 육성시 국내 소비자들이 선호하는 아밀로스 함량은 16~21% 안에 포함되어야 한다는 것을 의미한다. 시험계통들의 단백질 함량은 5.1~7.7%로 분포하였다. 아밀로그래프 강하점도율은 평균 0.66%, 응집점도율 1.89, 치반점도율 0.80으로

관찰되었다. 일반적으로 국내품종의 경우 밥맛이 좋은 품종일 경우 응집점도율, 치반점도율은 낮은 경향이라고 보고하였다(한 등 1999). 아밀로스, 단백질함량 및 호응집성 등이 벼 품종 육종시 가장 중요시되는 이화학적 특성으로 특히 밥맛과 상관관계가 매우 높은 것으로 알려져 있다. 쌀의 전분은 아밀로스와 아밀로펙틴으로 구성되어 있고 이 중 아밀로스 함량의 차이가 밥의 응집성, 유연성, 색깔 및 윤기와 상관관계가 있는 것으로 알려져 있다(Juliano 1979).

<표 4> 아밀로스, 단백질함량 및 품질 특성

구분	분류	계통수	성분 특성(%)		아밀로그램(RVU) 특성*		
			아밀로스	단백질	강하점도율 (Breakdown-ratio)	응집점도율 (Consistency-ratio)	치반점도율 (Setback-ratio)
평균	메벼	24	18.6±1.5	6.3±0.8	0.66	1.89	0.80
	찰벼	2	-	7.4±0.8	0.68	1.43	1.01
	유색미	4	16.4±2.5	6.9±1.0	0.61	2.03	0.82
변이범위	메벼		15.9 ~ 21.2	5.1 ~ 7.7	0.57 ~ 0.76	1.68 ~ 2.10	0.69 ~ 0.91
	찰벼		-	6.8 ~ 7.9	0.68 ~ 0.68	1.42 ~ 1.45	1.01 ~ 1.03
	유색미		13.2 ~ 18.7	6.0 ~ 7.8	0.58 ~ 0.66	1.87 ~ 2.31	0.71 ~ 0.92

* 강화점도율 : 최저점도/최고점도, 응집점도율 : 최저점도/최종점도, 치반점도율 : 최고점도/최종점도

라. 쌀 품위 및 완전미수량

쌀 품위중 완전미율은 평균 80.5%, 변이분포는 54~96.1%를 보였으나<표 5>, 분상질미는 평균 5.59%, 변이가 최대 23.0%로 분상질미로 인한 품질을 저하시킬 수 있는 요인을 보여 육종시 분상질미가 적은 계통을 선발 이용해야 할 것으로 판단되었다.

<표 5> 쌀 품위 특성

구분	계통수	완전미	분상질	피해립	기타
평균	24	80.5±8.3	5.59±5.3	12.4±4.2	1.5±1.3
변이범위		54.0 ~ 96.1	0.1 ~ 23.9	2.9 ~ 21.9	0.0 ~ 4.6

제현율은 79% 수준으로 국내 장려품종에 비해 낮은 경향이었으나, 분포범위는 64~84%로 다양하였다. 쌀수량의 경우 128~582kg/10a의 큰 변이분포로 관찰되었으며 이 중 서리얇은뱅이 등 3계통이 쌀수량이 300kg/10a 이하로 낮고 몽근차나락은 582kg/10a로 높았다 <표 6>. 메벼의 완전미수량은 평균 306kg/10a, 변이분포는 123~504kg/10a로 다양하게 분포하고 있어, 품종 개량시 완전미율이 높은 계통을 선발 활용해야 할 것으로 판단되었다.

<표 6> 수집재래종의 수량 및 완전미수량 (kg/10a)

구분	분류	계통수	제현율 (%)	정조중				완전미수량
				kg/10a				
평균	메벼	24	79	517	411	378	306	
	찰벼	2	78	502	394	362	-	
	유색미	4	79	638	498	458	-	
변이범위	메벼		64~84	167~762	139~632	128~582	123~504	
	찰벼		76~80	360~643	275~512	253~471	-	
	유색미		76~82	438~767	332~609	305~560	-	

4. 적 요

강원도 수집재래종 벼 30계통의 배유, 입형, 이화학적특성, 완전미수량 등을 조사한 결과를 요약하면 다음과 같다.

- 가. 메벼 24, 찰벼 2, 유색미가 4계통으로 구분되었고, 메벼의 장폭비 변이범위가 1.75 ~ 2.42mm로 대부분 단원형이었다. 현미천립중은 중립중에 속하였다.
- 나. 출수기는 평균 8월13일, 변이는 7월16일부터 8월28일로 폭이 컸다. 대부분 계통들이 장간이고 영화수는 많았으나, 수수는 적었고 등숙율은 낮았다.
- 다. 메벼의 아밀로스 함량 분포는 15.9~21.2, 단백질은 5.1~7.7%였다. 아밀로그렘 특성은 강하점도율 0.66, 응집점도율 1.89, 치반점도율 0.80%로 관찰되었다.
- 라. 쌀 품위는 완전미율 분포는 54~96.1%, 분상질미 평균 5.59%로 품질을 저하시킬 수 있는 요인을 내포하고 있다. 완전미수량은 123~504kg/10a로 분포하였다.

5. 인용문헌

- Juliano. 1979. Proceedings of the workshop on chemical aspects of rice grain quality. IRRI. pp 60-90
- Moon H. P. 2003. A new aromatic and glutinous rice cultivar "Seolhyangchalbyeo". 육종학회지. 35(4):241-242
- Park R. K. 1994. Crop quality improvement breeding. Rural Development Administration. 537
- 국가식물유전자원센터. <http://genebank.rda.go.kr>
- 농촌진흥청. 2003. 농업과학기술 연구조사분석기준. 농촌진흥청
- 유해영, 최해춘, 정응기, 정오영, 강경호, 정영평, 조운상. 2001. 한국 벼 품종의 현미, 입중, 입형 및 쌀 아밀로스 함량의 단계별 분포. 작물시험연구논총. 제2권:7-12
- 최해춘. 1998. 쌀의 품질 개량 육종의 최근 성과와 금후 전망. 육종학회지. 43별호(2):1-14
- 한용식, 고희종, 원용재, 최해춘, 남종호, 허문희. 1999. 한국과 중국 길림성 벼 품종간 미질특성 비교. 육종학회지. 31(1):48-56

6. 연구결과 활용제목

- 육종모본 활용 ----- (2004, 기초자료 활용)