

사업구분 : 경상기본	Code 구분 : LS0201	벼(전반기)
연구과제 및 세부과제명	연구기간	연구책임자
벼 신품종 육성연구	'02 ~ '04	강원도원 작물경영연구과 함진관
2) 고품질 기능성계통 “강원3호” 지역적응시험 - 저피틴산 신품종 상골벼 육성	'02 ~ '04	강원도원 작물경영연구과 함진관
색인용어	벼, 저피틴산, 특수미, 육종, 강원3호, 상골벼	

ABSTRACT

“Sanggol” is a new japonica rice cultivar developed from Ilpumbyeo mutation lines by N-methyl-N-nitrosourea(MNU) treatment on fertilized egg cell. It flowers between 17-Aug and 23-Aug at ordinary season and medium dressing culture in mid-northern plain area on Korea. It has a good semi-erect plant type and resistance to lodging with low height(5cm lower than Ilpumbyeo). The number of panicles/hill of Sanggolbyeo is similar to and the number of spikelets more than that of Ilpumbyeo however, this variety has less the ratio of ripened grains and 1,000 grain weight than those of Ilpumbyeo. Sanggolbyeo has very low phytate content, below 50% of Ilpumbyeo, which means it can help a man to absorb Calcium from rice.

This rice variety has moderate tolerance to viviparous germination during the ripening stage and mid-tolerance to leaf blast, bacterial blight, virus diseases and insect pest. The yield performance of this cultivar in milled rice is about 4.98 MT/ha by ordinary in local adaptability test for three years(2002-2004). Sanggolbyeo is highly adaptable to mid-northern plain areas of Korea.

1. 연구배경

최근 국내외 쌀 시장여건은 WTO 쌀 수입 재협상에 의한 관세화 유예에 따라 MMA 수입량이 매년 증가될 것으로 판단 공급과잉에 의한 벼 재배농가의 생산물 판매에 많은 어려움이 따를 것으로 보고 있다. 또한 소비자의 식생활 변화와 생활의 윤택함으로 건강에 대한 관심이 고조되고 있어 수입개방 대응 경쟁력제고와 소비자 요구에 부응한 고품질 안전농산물 생산이 시급히 요구되고 있다.

현재 국내 벼 재배는 기존의 다수확 재배에서 벗어나 고품질 쌀 생산에 주력 하고 있고 품종육성은 다수확품종에서 고품질 및 부가가치 증진을 위한 기능성 품종육성에 주력하고 있다. 최근 농촌진흥청을 비롯 일부 육종기관에서는 기능성품종인 고식이섬유(난소화성, 다 이어트용) 쌀인 고아미2호를 비롯하여(이 등 2003), 거대배아, 고라이신, 향찰, 유색미(훈반용)품종을 육성보급 하고 있다. 또한 유통 및 소비형태는 기능성 쌀(홍버섯, 인삼, 미다움 및 키토산쌀 등)을 개발 상표등록 후 고유 브랜드로 출시되어 높은 가격에 거래되고 있으며 소비자의 관심이 고조되고 있다(김 2001, 작물과학원 2002).

강원도농업기술원에서는 강원대학교와 공동으로 기능성품종육성을 목표로 '93년부터 일품벼 수정란에 돌연변이 유발물질인 MNU(n-methyl-n-nitrosourea)를 처리(최 등 1998)하여 일품벼 대비 Phytic acid 함량이 57% 적은 계통을 선발하게 되었다. Phytic acid는 모든 곡류에 존재하며 쌀에는 약 0.2%내외로 함유되어 있으나, 칼슘의 이용도 감소 및 흡수를 억제시키는 것으로 보고되어 있다(강원대 2003). 따라서 자체 육성한 Low Phytic acid 계통은 이러한 단점을 개선할 것으로 판단 '00~'01년부터 생산력 검정시험을 실시 계통명을 “강원3호”로 부여하였으며, '02~'04년 3년간 지역적응시험을 실시하였다.

2. 재료 및 방법

가. 육성경위 및 계보도

1) 육성경위

Year	1994	'95	'96	'97	'98	'99	'00~'01	'02~'04
Generation	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₆	M ₇ ~M ₈	M ₉ ~M ₁₁
'93 Ilpumbyeo (MNU treated)	$\begin{bmatrix} 1 \\ \cdot \\ \cdot \\ 329 \\ \cdot \\ \cdot \\ 11,331 \end{bmatrix}$	$\rightarrow \begin{bmatrix} 1 \\ \cdot \\ 18 \\ \cdot \\ \cdot \\ 65 \end{bmatrix}$	bulk	$\rightarrow \begin{bmatrix} 1 \\ \cdot \\ 7 \\ \cdot \\ \cdot \\ 29 \end{bmatrix}$	$\rightarrow \begin{bmatrix} 1 \\ \cdot \\ 5 \\ \cdot \\ 18 \end{bmatrix}$	$\rightarrow \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix}$	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">GWR11-29-1 8-B-7-5-1</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Sanggol -byeo</div>
No. of breeding lines(individuals)	(11,331)	(65)	bulk	29	18	3		
Remarks	individual selection		pedigree selection			OYT [♪]	PYT	LAT

♪ OYT : observational yield trial, PYT : Preliminary yield trial, LAT : Local adaptability test

[Fig. 1] Pedigree diagram of Sanggolbyeo

2) 계보도



[Fig. 2] Genealogical diagram of Sanggolbyeo

나. 수행방법

시험품종은 기능성품종을 육성할 목적으로 선발된 강원3호(상골벼)를, 대조 및 표준품종으로는 일품벼와 화성벼를 공시하여 춘천, 원주, 홍천 및 횡성에서 '02 ~ '04 3년간 지역적응시험을 수행하였다. 종자 파종량은 상자당 130g을 파종하여 보온절충못자리에서 30일 육묘 후 5월20일경 기계이앙하였고, 재식거리는 30×14cm, 재식본수 주당 4~5본을 적용하였다. 본답 시비량은 10a당 질소, 인산, 가리를 각각 11, 4.5, 5.7kg 사용하였고, 질소 분시는 기비 50, 분얼비 20, 수비 30%로 하였으며, 인산은 전량 기비로, 가리는 기비 70, 수비 30%로 사용하였다. 본답 관리는 이앙직후 벼물바구미 방제, 이앙 후 10일 분얼비를 사용하였으며, 기타 재배는 강원도농업기술원 표준재배법에 준하였다. 주요조사항목은 수량구성요소, 수량, 품질 및 기능성 등으로 조사기준은 농촌진흥청 농업과학기술 분석기준을 적용하였다.

3. 결과 및 고찰

가. 출수기

'02 ~ '04 3개년간 중북부평야 4개소의 지역적응시험 보통기 보비재배의 평균 출수기는 8월17일 ~ 8월23일로 춘천, 원주보다 홍천, 횡성에서 다소 조기 출수되었으며 일품벼보다 1~2일 늦은 중만생종이다<표 1>.

<Table 1> Heading date variation of "Sanggolbyeo" under different year and area

Variety	Year	Heading date			
		Chunchon	Hongchon	Hwengsung	Wonju
Sanggolbyeo	2002	Aug. 24	Aug. 14	Aug. 14	-
	2003	Aug. 23	Aug. 20	Aug. 19	Aug. 22
	2004	Aug. 21	Aug. 17	Aug. 19	Aug. 20
	Aver.	Aug. 23	Aug. 17	Aug. 17	Aug. 21
Ilpumbyeo	2002	Aug. 20	Aug. 17	Aug. 18	-
	2003	Aug. 22	Aug. 19	Aug. 19	Aug. 20
	2004	Aug. 20	Aug. 18	Aug. 19	Aug. 18
	Aver.	Aug. 21	Aug. 18	Aug. 19	Aug. 19

나. 잎과 줄기

잎은 담녹색이고 반직립형이며, 길이와 너비는 보통으로 일품벼와 비슷하다. 간장은 67cm 정도로 일품벼 대비 약 5cm 작고 줄기 굵기는 보통이며 도복에 강하며 분얼개도는 보통이다<표 2>.

<Table 2> Leaf and culm characteristics of Sanggolbyeo

Variety	Leaf				Culm				Tillering angle
	Color	Length	Width	Erectness	Length(cm)	Thickness	Stiffness	Lodging	
Sanggalbyeo	Light Green	Medium	Medium	Half erect	67	Medium	Medium	Tolerant	Medium
Ilpumbyeo	DarkGreen	"	"	"	72	"	"	"	"

다. 이삭과 벼알

이삭추출은 양호하며 길이는 일품벼와 비슷하고 수당립수는 95개로 일품벼보다 많으나, 등숙율은 약간 낮으며 벼알은 까락이 없고 탈립이 잘 안된다. 부선 및 영색은 황색이다<표 3>.

<Table 3> Panicle and spikelet characteristics of "Sanggalbyeo"

Variety	Panicle					Spikelet					
	Exsert-ion	Length (cm)	No./ hill	Spikelet density	Shatt-ering	No./ pani.	Ripened grains(%)	Glume color	Apiculus color	Stigma color	Awn
Sanggalbyeo	good	21	17	high	hard	95	76.5	yellow	yellow	white	none
Ilpumbyeo	good	20	17	moderate	hard	91	78.2	yellow	yellow	white	rare

라. 미질특성 및 피틴산 함량

현미 장폭비는 일품벼 비슷하나 천립중이 다소 가벼운 편이며, 쌀의 외관품위 및 아밀로스는 비슷하나 단백질 함량은 다소 높았다<표 4>. 피틴산 함량은 4.6mg/g으로 일품벼 대비 평균 57% 낮았다<표 5>.

<Table 4> Grain quality of "Sanggalbyeo"

Variety	Brown rice						Milled rice			
	Length (mm)	Width (mm)	Thickness (mm)	Ratio of length /width	1,000 grain wt.(g)	1ℓ grain wt.(g)	Translu-cency (1-9)	White belly/center (0-9)	Amylose content (%)	protein content (%)
Sanggalbyeo	4.73	2.94	1.94	1.61	20.9	825	1	0/1	18.8	6.8
Ilpumbyeo	4.85	3.00	1.99	1.62	22.0	822	1	0/1	18.8	6.4

<Table 5> The content of phytate in "Sanggalbyeo"

Variety	phytic acid(mg/g)					Phytate-P(%)				
	Chunchon	Hongchon	Hwengsung	Wonju	aver.	Chunchon	Hongchon	Hwengsung	Wonju	aver.
Sanggalbyeo	4.3	4.7	4.7	4.6	4.6	41.1	41.4	43.3	42.1	42.0
Ilpumbyeo	10.2	10.9	10.9	10.8	10.7	91.5	90.7	91.4	89.0	90.7

마. 주요 병해충 저항성

'02 ~ '04년 중북부 평야지(춘천, 홍천, 횡성, 원주)에서 잎도열병과 목도열병은 중강정도의 반응을<표 6>, 흰잎마름병에는 다소 저항성이나 오갈병 및 벼멸구에는 다소 약한 반응을 나타내었다<표 7>.

<Table 6> Reaction to blast disease

Variety	Reaction to leaf blast				Reaction to neck blast			
	Chunchon	Hongchon	Hwengsung	Wonju	Chunchon	Hongchon	Hwengsung	Wonju
Sanggalbyeo	0.3	1.7	1.7	3.0	0.3	1.3	1.3	2.0
Ilpumbyeo	0.7	2.3	1.7	3.0	0.0	2.0	0.7	1.3

<Table 7> Reaction to other disease and insect

Variety	Virus diseases			Plant hopper
	Stripe	Dwarf	Black streaked	
Sanggalbyeo	R	S	S	S
Ilpumbyeo	S	S	S	S

바. 환경장애 및 생리장애 저항성

13℃ 저온발아율은 일품벼보다 낮았으나 수발아율과 50일묘 이앙시 불시출수 및 도복저항성은 일품벼와 같은 수준을 보였다. 작과원 춘천출장소에서 내냉성 검정을 수행한 결과, 적고발현은 적었으나 임실율은 약간 낮고 성숙기 내냉성은 일품벼 수준이었다<표 8>.

<Table 8> Reaction to the environmental and physiological stress

Variety	Germination rate at low temp.(13℃)	Viviparous germination (%)	Premature heading (%)	Lodging (0-9)	Cold tolerance		
					Discoloration (0-9)	Fertility (%)	Ripening stage(1-9)
Sanggalbyeo	79	0	0	0	R	27	7
Ilpumbyeo	87	0	0	0	S	37	7

사. 수 량 성

'02 ~ '04년 3년간 중북부평야지(춘천, 홍천, 횡성, 원주)에서 보통기 보비재배의 지역적 응시험 결과, 평균 쌀 수량은 4.98t/ha로 일품벼 대비 97% 수준이었다<표 9>.

<Table 9> Results of replicated yield trials

Culture season	Region		Average yield of control (MT/ha)	Milled rice yield(MT/ha) of Sanggalbyeo				
				'02	'03	'04	Aver.	Index
Ordinary season	Middle plain	Chuncheon	5.28	5.04	4.81	4.98	4.94	94
		Hongcheon	4.93	5.09	4.34	5.02	4.82	98
	Mid mountainous	Hwengseong	5.61	5.53	4.91	5.56	5.33	95
		Wonju	4.61	-	4.71	4.55	4.64	101
Aver.			5.11	5.22	4.69	5.03	4.98	97

4. 적 요

상골벼는 1993년 하계에 저피틴산 품종을 육성할 목적으로 양질다수성인 일품벼에 돌연

변이(MNU처리)를 유기하여 '94년부터 2001년까지 우량계통 육성 및 선발을 실시하였다, 그결과 우수계통인 GWR-11-29-18-B-7-5-1를 선발하여 강원3호로 계통명을 부여하고 '02~'04년 3년간 지역적응 시험을 실시한 결과, 그 우수성이 인정되어 상골벼로 명명한 후 품종등록을 추진 중에 있으며 그 주요 특성을 요약하면 다음과 같다.

- 가. 출수기는 중북부 평야지 보통기 보비재배에서 8월17일~8월23일로 일품벼보다 1~2일 늦은 중만생종이다.
- 나. 잎은 담녹색이고 반직립형이며, 길이와 너비는 일품벼와 비슷하다. 간장은 일품벼 대비 약 5cm 작고 줄기굵기는 보통이며 도복에 강하며 분얼개도는 보통이다.
- 다. 이삭추출은 양호하며 길이는 일품벼와 비슷하고 착립밀도는 조밀하고 수당립수는 일품벼보다 약간 많으나 등숙율은 약간 낮으며, 까락이 없고 탈립이 잘 안된다.
- 라. 일품벼 대비 입형이 약간 짧고 쌀의 외관품질은 비슷하며, 아밀로스와 단백질 함량은 비슷하나 식미는 다소 떨어진다. 피틴산함량은 43% 수준이다.
- 마. 잎도열병과 목도열병은 중강정도의 반응을 보였고 흰잎마름병 및 줄무늬잎마름병에는 강하나 오갈병 및 버멸구에는 약하다.
- 바. 내냉성 검정에서 적고발현은 적었으나 임실율은 약간 낮으며 생육후기의 위조현상도 거의 없었다. 또한 모를 늦심기 했을 경우 불시출수도 전혀 나타나지 않았고 수발아성은 일품벼 수준이었다.
- 사. 수량성은 중북부평야지(춘천, 홍천, 횡성, 원주) 보통기 보비재배에서 평균 쌀 수량은 4.98t/ha로 일품벼의 97% 수준이었다.

5. 인용문헌

- 이순석, 오상현, 조성주, 조재규, 정호근. 2003. 기능성 다이어트 쌀의 소비자 가치평가와 마케팅 전략. Korean Journal of Food Preservation Vol. 10. No. 2, pp.169~174.
- 김관유. 2001. 기능성 식품의 소재와 허용. 국방품질 16호. : pp.107~111.
- 작물과학원. 2002. 쌀 품질 및 식미평가.
- 농림부. 1998. 기능성쌀 종자의 개발. 농림기술개발사업 최종연구보고서.
- 강원대학교 농업과학연구소. 2003. 춘천적응 고품질 기능성 벼의 품종 육성.
- 최해춘, 조수연, 김연규, 박남규. 1992. 벼 양질 내도복 다수성 신품종 일품벼 농시논문집(수도편)34(2) : 1~9
- 최용순, 이해익, 윤경민, 차상훈, 박승의. 1998. 농림부특정과제 보고서 : 111~164

6. 연구결과 활용제목

- 고품질 기능성 상골벼 품종등록 ----- (2004, 신품종 등록)