중만생 복합내병성 찰벼 ‘백옥찰’

송유천^{1*} · 조준현¹ · 이종희¹ · 곽도연¹ · 박노봉¹ · 여운상¹ · 김춘송¹ · 전명기¹ · 이지윤¹ · 이기환² ·
하운구² · 이점식¹ · 정국현² · 조영호¹ · 강항원¹
¹농촌진흥청 국립식량과학원, ²농촌진흥청

A Glutinous Rice Variety with Multiple Disease Resistance ‘Baegokchal’

You-Chun Song^{1*}, Jun-Hyeon Cho¹, Jong-Hee Lee¹, Do-Yeon Kwak¹, No-Bong Park¹, Un-Sang Yeo¹,
Choon-Song Kim¹, Myeong-Gi Jeon¹, Ji-Yoon Lee¹, Gi-Hwan Lee¹, Woon-Goo Ha², Jeom-Sig Lee¹,
Kuk-Hyun Jung², Young-Ho Cho¹, and Hang-Won Kang¹

¹National Institute of Crop Science (NICS), RDA, Suweon 441-857, Korea

²Rural Development Administration (RDA), Suweon 441-707, Korea

Abstract : ‘Baegokchal’, a glutinous rice variety (*Oryza sativa* L.) with medium late maturation period, was developed by the rice breeding team of Department of Functional Crops, NICS, RDA in 2008. It was derived from a cross between a glutinous cultivar ‘Dongjinchalbyeo’ as glutinous cultivar and F₁ of ‘YR17334Acp24/Hwayeongbyeo’ in 1998/1999 winter season. The progenies of the cross were selected by pedigree and bulk breeding method until F₅ generation. As a result, a promising line ‘YR20665-20-1-2’ was selected and designated as ‘Milyang 225’ in 2006. The local adaptability test of ‘Milyang 225’ was carried out at six locations during 3 years from 2006 to 2008. ‘Baegokchal’ showed tolerant to lodging with good canopy architecture as 81cm of culm length, erect leaf blades and stiff culm. It is resistant to bacterial blight K₁, K₂, K₃ races, rice stripe virus, and leaf blast disease. The endosperm of ‘Baegokchal’ is glutinous and its whiteness is almost the same with Shinseonchalbyeo. The average yield potential of this cultivar is 5.26 MT/ha as milled rice at ordinary fertilizer level of local adaptability test. This cultivar will be adaptable to the middle and southern plain area of Korea.

Keywords : Rice, Baegokchal, Multiple disease resistance, Glutinous rice

서 언

쌀 농업은 우리 농업의 근간을 형성하고 있다. 농가의 약 70%가 쌀 농업에 종사하고 있고, 쌀 자급률은 98%로 식량자급률에서 중요한 비중을 차지하고 있다. 쌀에 대한 최소시장 접근(MMA)이 이루어지면서 쌀 수입량은 꾸준히 증가하여 쌀의 과잉 공급 현상이 나타나고, 국내 쌀 생산 규모를 감축해야 한다는 주장이 제기되고 있다. 현재 수준의 쌀 생산 기반을 유지하면서, 과잉 공급의 문제를 해소하기 위해서는 쌀에 대한 새로운 수요를 창출을 위한 가공용 쌀의 중요성이 대

두되고 있다. 쌀 가공식품은 옛날부터 다양한 취반법과 조리 방식에 따라 여러 가지 밥류와 죽류가 있고, 주식 외의 가공식품으로는 떡류와 한과류가 있다. 또한 음료식품으로는 술과 식혜 등이 있다(Kang 1993, Lee & Eun 2008). 전통식품, 전통주 등의 세계화를 통해 쌀에 대한 새로운 가치가 창출된다면 쌀 가공식품산업을 포함하는 쌀 산업 전반의 부가가치 제고에 기여할 수 있다(Bae 1999, Lee 2006). 우리나라 가공용 쌀로서 가장 많이 소비되고 있는 찰쌀은 전분분자 구조상 아밀로스 함량이 매우 낮거나 거의 없고 멥쌀에 비해 상대적으로 노화속도가 느리며 부드럽고 찰기가 있다(Bea et al. 1984) 이러한 특성으로 인하여 우리나라를 비롯한 아시아의 많은 나라에서 밥으로서 보다는 전통식품, 떡 가공용, 주정용으로 사용되고 있다(Choi & Kang 1999). 2010년까지 우리나라에 재배된 찰벼 품종은 33품종이며, 이들의 종류도 일반

*Corresponding author (E-mail: songyc@rda.go.kr, Tel: +82-55-350-1165, Fax: +82-55-352-3059)

(Received on April 25, 2012. Revised on March 17, 2013.

Accepted on March 19, 2013.)

찰벼, 유색찰벼, 향찰벼, 중간찰벼 등으로 다양화 되었다(RDA 2010). 찰벼를 이용한 가공용 식품 개발에서 품종간의 차이를 나타내고 있으며, 국내 전통주인 소곡주의 주질 개선을 위해 원료인 찰벼 품종에 따른 품질 특성을 분석한 결과 ‘백설찰벼’가 가장 우수하였으며(Chun et al. 2010), 전통 떡류인 인절미 제조 특성은 자포니카 품종인 ‘신선찰벼’와 ‘동진찰벼’가 통일형 품종인 ‘한강찰벼’보다 우수하다고 하였고(Choi & Kang 1999), 전통식품인 강정의 제조 특성에서도 ‘신선찰벼’와 ‘동진찰벼’ 등이 양호하였으며, 반찰벼인 ‘백진주벼’와 ‘백진주 1호’는 팽화가 잘 일어나지 않고 단단한 조직감으로 제조 특성에서는 불량한 것으로 밝혀져 있다(Kim et al. 2010). 그러나 다양한 가공특성의 우수성에 비해, 현재 대부분의 찰벼 품종들은 수량성이 낮고, 도복에 약하고, 병충해에 감수성 품종이 많아 재배안정성이 떨어지는 단점이 있다. 이에 국립식량과학원 기능성작물부에서는 중부평야 및 영호남 내륙 평야지 1모작지에 적합한 찰벼 품종을 보급하고자, 수량성이 높고 복합내병충성이며 출수기가 중만생종인 ‘백옥찰’을 개발하여 2009년부터 보급하게 되었기에 그 육성 경위 및 주요특성을 보고하는 바이다.

재료 및 방법

본 시험은 2006~2008년 3년간 중부평야, 호남·충남평야

지 및 영남평야지 6개 지역에서 보통기 표준재배로 수행하였으며, 2008년 1년간 이모작 및 만식 적응성을 표준품종 ‘남평벼’와 비교 검토하였다(RDA 2006, RDA 2007, RDA 2008b). 시비량 및 질소분시방법은 농촌진흥청 표준재배법에 준하였고, 기타 재배방법 및 수량특성, 생리장해 및 병충해 저항성 및 품질분석 조사는 농촌진흥청 신품종개발 공동연구사업 과제 수행계획서 조사기준에 준하였다(RDA 2008a).

결과 및 고찰

육성경위

‘백옥찰’은 중부 및 영호남내륙평야 1모작지에 적응하면서 내도복성이고 복합내병충성을 갖춘 중만생종 찰벼 품종을 육성할 목적으로 ‘98/’99년 동계에 YR17334Acp24/화영벼 조합의 F₁을 부분으로 하여, 초형이 양호하고 찰쌀의 특성이 우수한 ‘동진찰벼’를 인공교배하였다. 그 후에는 계통육종법을 실시하여 찰벼의 선택과 생육특성이 양호한 ‘YR20665-20-1-2’ 계통을 선발하여 ‘밀양 225호’의 계통명을 2006년에 부여하였다. 2006~2008까지 3년간의 지역적응시험을 실시한 결과 중만생종이면서 복합내병성이며 높은 수량성이 인정되어 2008년 12월 농작물 직무육성 신품종 선정위원회에서 국가목록 등재 품종으로 선정되었다(Fig. 1).

^zRYT : Replicated yield trial, LAT : Local adaptability test

Fig. 1. Pedigree diagram of ‘Baegokchal’.

주요특성

출수기 및 주요 농업적 특성

‘백옥찰’의 출수기는 중부평야지 및 영·호남평야지 보통기 보비재배에서 8월 20일로 ‘신선찰벼’보다 9일 늦은 중만생종이며, 이모작에서는 ‘남평벼’보다 1일 늦고, 만식에서는 ‘남평벼’보다 3일 늦은 중만생종이다(Table 1). 잎은 녹색이며 ‘신선찰벼’와 같이 길이 및 너비는 중간정도이며 줄기의 두께는 ‘신선찰벼’와 같이 중간정도이나 강도는 ‘신선찰벼’보다 강한 편이고 분얼개도는 보통이다(Table 2). 까락은 거의 없고 이삭밀도는 ‘신선찰벼’와 같이 보통이나 탈립은 ‘신선찰벼’에 비해 잘 되는 편이고 부싯 및 영색은 황백색이다(Table 3).

수량구성요소

‘백옥찰’의 주당수수는 ‘신선찰벼’보다 3개가 적으나 수당립수는 20여개가 많고 등숙비율은 ‘신선찰벼’에 비해 9% 높으며 현미 천립중 또한 ‘신선찰벼’에 비해 무거운 편이다(Table 4).

생리장해 및 도복 저항성

‘신선찰벼’와 같이 ‘백옥찰’은 불시출수가 없었으며, 성숙기의 엽노화가 중간 정도를 보였다. 냉해성 검정 결과 ‘신선찰벼’보다 출수지연은 적었고 및 냉수구 임실율은 약간 높았으며 수발아는 잘 안되는 편이었다(Table 5). ‘백옥찰’의 도복

Table 1. Heading date of ‘Baegokchal’.

(LAT: '06~'08)

Culture season	Region	No. of location	Heading date (m. d)		Seeding (m.d)	Transplanting (m.d)
			Baegok- chal	Shinseonchalbyeo (Hwaseonchalbyeo)		
Ordinary season	Honam and Chungnam plain	3	Aug. 17	Aug. 9	Apr. 30	May 30
	Yeongnam plain	1	Aug. 20	Aug. 13		
	Mid plain	2	Aug. 22	(Aug. 10)		
	Mean	6	Aug. 20	Aug. 11		
Double cropping	Yeongnam plain	1	Aug. 31	Aug. 30	Jun. 1	Jun. 25
Late season	Honam plain	1	Sept. 3	Aug. 31	Jun. 5	Jul. 1

Table 2. Leaf and culm characteristics of ‘Baegokchal’.

(DFC: '06~'08)

Variety		Flag leaf			Culm		
Variety	Color	Length	Width	Erectness	Length (cm)	Thickness	Stiffness
Baegokchal	Green	Medium	Medium	Erect	81	Medium	Med-strong
Sinseonchalbyeo	Green	Medium	Medium	Erect	81	Medium	Medium

Table 3. Characteristics of grain and panicle of ‘Baegokchal’.

(DFC: '06~'08)

Variety	Panicle length (cm)	Spikelet density	Shattering	Panicle exertion	Awn	Spikelet color
Baegokchal	22	Intermediate	Easy	Good	Few	Yellowish white
Sinseonchalbyeo	22	Intermediate	Moderate	Good	Few	Yellowish white

Table 4. Yield components of ‘Baegokchal’.

(DFC: '06~'08)

Variety	No. of panicle/hill	No. of spikelet /panicle	Ratio ripened grain (%)	Brown rice (g)	
				1ℓ wt.	1,000-grains wt.
Baegokchal	10	121	89.1	836	23.3
Sinseonchalbyeo	13	98	80.1	830	20.7

관련형질에 있어서 벼 키는 ‘신선찰벼’와 같으나 중심고, 좌절중, 모멘트 및 도복지수 등 도복관련 형질에서는 전반적으로 ‘신선찰벼’보다 큰 편이었고 포장 도복은 없었다(Table 6).

병충해 저항성

전국 14개소에서 3년간 실시한 잎도열병 발못자리 검정결

과 ‘백옥찰’은 전국 평균 도열병 저항성 정도가 ‘신선찰벼’와 비슷한 저항성을 보였으며, 목도열병의 경우 현지 포장검정에서는 발병되지 않았다(Table 7). 도열병 내구저항성 검정에서 ‘백옥찰’의 친화성 균주는 11개로서 ‘신선찰벼’와 비슷하였고 내구저항성은 강하였다(Table 8). 흰잎마름병(K₁₋₃), 줄무늬잎마름병에는 저항성이고 오갈병 및 검은줄오갈병에는 감수성

Table 5. Reaction to the environmental and physiological stress.

(LAT: '06~'08)

Variety	Premature heading (%) [*]	Adult leaf senescence	Senescence (1~9)	Seedling stage (1-9)	Cold tolerance ^z		
					Heading delay (days)	Grain fertility (%)	Germination of panicle (40days after heading,%)
Baegokchal	0	Medium	1	4	13	66.0	58
Shinseonchalbyeo	0	Medium	1	4	17	54.0	69

^zCold tolerance was evaluated at Chuncheon, a cold-water irrigated nursery

^{*}Premature heading ratio in 50 days old seedling

Table 6. Lodging tolerance and its related characteristics.

(LAT: '08)

Variety	Plant ^z Height (cm)	Height central gravity (cm)	Fresh weight of aerial part (g)	Breaking weight of 3rd internode (g)	Moment (g.cm)	Lodging index	Field lodging (0-9)
Baegokchal	103	45.5	21.5	933	2,417	259	1
Shinseonchalbyeo	103	43.5	14.6	905	1,560	172	4

^zPlant Height: Clum length+panicle length

Table 7. Reaction of ‘Baegokchal’ to blast disease.

(LAT: '06~'08)

Variety	Leaf blast nursery ^z (N: 24 kg/10a)				Neck blast field nursery (N: 22 kg/10a)				
	R	M	S	Ave.	Diseased panicle ^y (%)				
	(0~3)	(4~6)	(7~9)		Jecheon	Icheon	Iksan	Milyang	Yesan
Baegokchal	3 ^x	10	1	4.4	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0
Shinseonchalbyeo	5	9	0	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

^zR: Resistant, M: Medium, S: Susceptible

^yMaximum infection ratio

^xNo. of tested sites (total 14 sites were tested)

Table 8. Reaction of durable resistance to leaf blast disease.

(LAT: '08)

Variety	Percentage of diseased leaf area on sequential seeding							Durable resistance index	No. of virulence isolate
	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th		
Baegokchal	20.0	10.0	10.0	10.0	30.0	30.0	25.0	0	11
Shinseonchalbyeo	60.0	65.0	60.0	50.0	60.0	60.0	50.0	7	15

이었다(Table 9). ‘백옥찰’은 벼멸구 및 애멸구 등 충해는 감수성이었다(Table 10).

품질 및 가공특성

‘백옥찰’의 도정특성은 ‘신선찰벼’보다 다소 높으며, 특히 백미 완전미율은 ‘신선찰벼’에 비해 월등히 높은 편이다. 현미 장폭비는 1.71로 ‘신선찰벼’에 비해 쌀알이 약간 작은 편이며(Table 11), 단백질 함량 및 알카리 붕괴도 등 이화학적 특성은 ‘신선찰벼’와 같은 편이다(Table 12).

수량성

2006년부터 2008까지 3년간 실시한 지역적응시험 결과 중부평야, 호남·충남평야 및 영남평야지 보통기 보비재배 6개소에서 쌀 수량은 526 kg/10a으로 대조품종보다 9% 증수된 높

은 수량성을 보였다(Table 13, Table 14).

적응지역 및 재배상 유의점

‘백옥찰’은 중부평야 및 영호남 내륙평야 1모작지의 재배에 적합한 복합 내병성을 가진 중만생 찰벼 품종이다. 질소질 비료 과다시 도복 및 병해충 발생이 우려되므로, 적정 균형 시비하여야 하며, 벼멸구 등 기타 해충에는 약하므로 적기에 기본방제를 실시하여야 하고 냉수용출답이나 만식재배, 소비재배는 피하는 것이 좋다.

적 요

‘백옥찰’은 내도복성이며 복합내병충성을 갖춘 중만생종 찰벼 품종을 육성하고자 국립식량원 기능성작물부에서 육성

Table 9. Reaction of ‘Baegokchal’ to major diseases.

(LAT: ’05~’06)

Variety	Bacterial blight ^z					Virus disease (%)		
	K ₁	K ₂	K ₃	K _{3a}	Secondary infection	Stripe	Dwarf	Black streaked dwarf
Baegokchal	R	R	R	S	R	R (13.5)	S (70.9)	S (74.4)
Shinseonchalbyeo	S	S	S	S	S	R (10.2)	S (71.1)	S (71.8)

^zR: Resistant, S: Susceptible

Table 10. Reaction of ‘Baegokchal’ to major insects.

(LAT: ’06~’08)

Variety	Brown planthopper	Small brown planthopper
Baegokchal	S	S
Shinseonchalbyeo	S	S

Table 11. Milling property and grain quality of ‘Baegokchal’.

(LAT: ’08)

Variety	Brown /rough rice ratio (%)	Milled /brown rice ratio (%)	Milling recovery (%)	Head rice grain ratio (%)	Brown rice			
					Length (mm)	Width (mm)	Thic-kness (mm)	Ratio L/W
Baegokchal	82.0	91.2	74.8	91.8	4.79	2.81	1.80	1.71
Sinseonchalbyeo	81.8	90.1	73.7	78.8	5.14	2.70	1.83	1.90

Table 12. Physicochemical properties related to eating quality of ‘Baegokchal’.

(LAT: ’08)

Variety	Alkali digestion value (1-7)	Protein content (%)	Translucency (1-9)	White core/belly
Baegokchal	6.4	6.5	9	wx
Sinseonchalbyeo	6.2	6.8	9	wx

Table 13. Summarized results of local adaptability test.

(LAT: '06~'08)

Culture season	Region	No. of tested sites	Standard variety Milled rice ^z (A)	Milled rice of Baegokchal (MT/ha)					
				'06	'07	'08	Mean (B)	Index (A/B)	Range
Ordinary Planting	Mid plain	2	(4.81)	6.33	5.00	5.44	5.29	110	4.49~6.38
	Honam and Chungnam plain	3	5.10	5.55	5.04	5.50	5.36	105	4.88~5.78
	Yeongnam plain	1	4.14	4.61	4.89	5.21	4.90	118	4.61~5.21
	Mean	6	4.84	5.52	5.00	5.43	5.26	109	-
Double cropping	Yeongnam plain	1	4.69	-	-	433	433	92	-
Late season	Honam plain	1	5.37	-	-	516	516	96	-

^zHawseonchalbyeo (Mid plain), Shinseonchalbyeo (Other plain), Nampyeongbyeo (Double&Late)**Table 14.** Detail results of local adaptability test.

(LAT: '06~'08)

Culture season	Region	Location	Baegokchal (A)								Standard variety (B)							
			Heading Date (m,d)				Milled Rice (MT/ha)				Index (A/B)				Milled Rice (MT/ha)			
			'06	'07	'08	Mean	'06	'07	'08	Mean	'06	'07	'08	Mean	'06	'07	'08	Mean
Ordinary planting	Mid plain	Suwon	8.25	8.23	8.24	8.24	6.33	5.40	6.38	6.04	119	119	122	120	5.30	4.55	5.25	5.03
		Chungwon	-	8.19	8.19	8.19	-	4.59	4.49	4.54	-	103	95	99	-	4.46	4.71	4.59
		Avg.	8.25	8.21	8.22	8.22	6.33	5.00	5.44	5.29	119	111	109	110	5.30	4.51	4.98	4.81
	Honam and chungnam plain	Iksan	8.20	8.17	8.17	8.18	5.31	5.11	5.31	5.24	109	103	106	106	4.87	4.97	5.02	4.59
		Yesan	8.19	8.16	8.17	8.17	5.55	4.88	5.62	5.35	107	89	108	101	5.19	5.51	5.20	5.30
		Naju	8.17	8.17	8.16	8.17	5.78	5.13	5.56	5.49	116	110	101	109	5.00	4.68	5.48	5.05
		Avg.	8.19	8.17	8.17	8.17	5.55	5.04	5.50	5.36	111	101	105	105	5.02	5.05	5.23	4.98
	Yeongnam plain	Milyang	8.19	8.20	8.22	8.20	4.61	4.89	5.21	4.90	112	134	111	118	4.10	3.64	4.69	4.14
		Mean	8.20	8.20	8.20	8.20	5.52	5.00	5.34	5.26	113	110	107	109	4.89	4.64	5.06	4.84
Double cropping	Milyang		-	-	8.31	8.31	-	-	4.33	4.33	-	-	92	92	-	-	4.69	4.69
Late planting	Iksan		-	-	9.3	9.3	-	-	5.16	5.16	-	-	96	96	-	-	5.37	5.37

된 새로운 찰벼품종이다. ‘백옥찰’의 출수기는 중부평야지 및 영·호남평야지 보통기 보비재배에서 8월 20일로 ‘신선찰벼’보다 9일 늦은 중만생종이며, 이모작에서는 ‘남평벼’보다 1일 늦고, 만식에서는 ‘남평벼’보다 3일 늦은 중만생종이다. ‘백옥찰’의 줄기 두께는 ‘신선찰벼’와 같이 중간 정도이나 강도는 ‘신선찰벼’보다 강한 편이고 분얼개도는 보통이며, 탈립은 ‘신선찰벼’에 비해 잘 되는 편이다. 주당수수는 ‘신선찰벼’보다 3개가 적으나 수당립수는 20여개가 많고 등숙비율은 ‘신선찰벼’에 비해 9% 높으며 현미 천립중 또한 ‘신선찰벼’에 비해 무거운 편이다. 도정특성은 ‘신선찰벼’보다 다소 높

으며, 특히 백미 완전립율이 ‘신선찰벼’에 비해 월등히 높은 편이다. 현미 장폭비는 1.71로 ‘신선찰벼’에 비해 쌀알이 약간 작은 편이며 단백질 함량 및 알카리 붕괴도 등 이화학적 특성은 ‘신선찰벼’와 같은 편이다. 불시출수가 없었으며, 성숙기의 엽노화가 중간 정도를 보였다. 내냉성 검정 결과 ‘신선찰벼’보다 출수지연은 적었고 및 냉수구 침실율은 약간 높았으며 수발아는 잘 안되는 편이었다. 도복관련형질에 있어서 벼키는 ‘신선찰벼’와 같으나 중심고, 좌절중, 모멘트 및 도복지수 등 도복관련 형질에서는 전반적으로 ‘신선찰벼’보다 큰 편이었고 포장 도복은 없었다. 잎도열병 발모자리 검정결과

‘백옥찰’은 전국 평균 도열병 저항성 정도가 ‘신선찰벼’와 비슷한 저항성을 보였으며, 목도열병의 경우 현지 포장검정에서는 발병되지 않았고 내구저항성은 강하였다. 흰잎마름병(K₁₋₃), 줄무늬잎마름병에는 저항성이고 오갈병 및 검은줄오갈병에는 감수성이었다. ‘백옥찰’의 수량성은 중부평야, 호남·충남평야 및 영남평야지 보통기 보비재배 6개소에서 쌀 수량은 526 kg/10a으로 대조품종보다 9% 증수된 높은 수량성을 보였다. ‘백옥찰’은 중부 및 영호남내륙평야 1모작지대에 적응성이 높은 중만생종이다.

사 사

‘백옥찰’을 육성함에 있어 적극 협력하여 주신 국립식량과학원과 벼백류부 벼품종 육종 연구실 및 각도 농업기술원 지역적응시험 담당자분들과 농촌진흥청 연구정책국 관계관 여러분들께 깊은 감사를 드립니다.

인 용 문 헌

1. Bae SM. 1999. The superiority of Korean traditional wines and their industrial application methods. Food Industry and Nutrition. 4: 9-12.
2. Bean MM, Esser CA, Nishita KD. 1984. Some physicochemical and food application characteristics of California waxy rice varieties. Cereal Chem. 61: 475-480.
3. Choi YH, Kang MY. 1999. Texture and retrogradation characteristics of Injeulmi made by different varieties of

- waxy rice. J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr. 28(4): 837-844.
4. Chun A, Kim DJ, Yoon MR, Oh SK, Hong HC, Choi IS, Woo KS, Kim KJ, Ju SC. 2010. Variation in quality and preference of Sogokju (Korean traditional rice wine) from waxy rice varieties. Kor. J. Crop Sci. 55(2): 177-186.
5. Kang MY. 1993. Literature review on the Korean traditional rice processed foods. Kor. J. Crop Sci. 38(1): 85-101.
6. Kim KM, Lee JH, Kim HR. 2010. Quality characteristics of Gangjung made of different varieties of waxy rice. Kor. J. Food Sci. Technol. 42(2): 172-182
7. Lee BD, Eun JB. 2008. Rice processing in food industry. Food Industry and Nutrition 13(2): 1-8.
8. Lee DP. 2006. Policy issues for the globalization of Korean traditional liquer. Food Industry and Nutrition 11(2): 1-9.
9. Rural Development Administration. 2006. 2006 Project Report for Collaborative Research Program to Develop New Variety of Summer Crop. pp.11-167.
10. Rural Development Administration. 2007. 2007 Project Report for Collaborative Research Program to Develop New Variety of Summer Crop. pp.9-161.
11. Rural Development Administration. 2008a. 2008 Project Plan for Collaborative Research Program to Develop New Variety of Summer Crop. pp.27-70.
12. Rural Development Administration. 2008b. 2008 Project Report for Collaborative Research Program to Develop New Variety of Summer Crop. pp.9-167.
13. Rural Development Administration. 2010. The manual of waxy rice cultivation.