중생 고품질 내병 내도복 다수성 벼 ‘다보(多寶)’

박노봉^{1*} · 여운상² · 김정일² · 이지윤² · 권오덕¹ · 박동수² · 장재기¹ · 이종희³ · 조준현² · 송유천² ·
오성환² · 김우재¹ · 박성태¹ · 손영보² · 신문식¹ · 남민희² · 이종기³
¹국립식량과학원, ²국립식량과학원 기능성작물부, ³농촌진흥청

A High Quality Rice Variety with Lodging Tolerance, ‘Dabo’

No-Bong Park^{1*}, Un-Sang Yeo², Jeong-Il Kim², Ji-Yoon Lee², Oh-Deog Kwon¹, Dong-Soo Park²,
Jae-Ki Chang¹, Jong-Hee Lee³, Jun-Hyun Cho², You-Cheon Song², Seong-Hwan Oh², Woo-Jae Kim¹,
Seong-Tae Park¹, Young-Bo Son², Mun-Sik Shin¹, Min-Hee Nam², and Jong-Ki Lee³

¹National Institute of Crop Science, RDA, 441-100, Suwon, Korea

²Department of Functional Crop, NICS, RDA, 627-803, Milyang, Korea

³Rural Development Administration(RDA), 441-100, Suwon, Korea

Abstract : A rice variety ‘Dabo’ is a japonica rice (*Oryza sativa* L.) with good eating quality, lodging tolerance, and resistance to rice stripe virus (RSV) and blight bacterial disease(BB). It is developed by the rice breeding team of Yeongdeog Substation, National Institute Crop Science, RDA in 2012. This variety derived from a cross between ‘Yeongdeog31’ with good plant type and ‘Milyang165’ with good eating quality conducted in 2001/2002 winter season. A promising line, YR23160-31-2-1-5-B-3, selected by pedigree breeding method was designated as the name of ‘Yeongdeog53’ in 2009. After the local adaptability test was carried out at seven locations from 2010 to 2012, ‘Yeongdeog53’ was released as the name of ‘Dabo’ in 2012. ‘Dabo’ is short culm length as 69 cm and medium-growth duration. This variety is resistant to races, K₁, K₂, and K₃ of bacterial blight and stripe virus and moderately resistant to leaf blast disease. ‘Dabo’ has translucent and clear milled rice kernel without white core and belly rice, and good eating quality as a result of panel test. The yield potential of ‘Dabo’ in milled rice is about 5.90 MT/ha at ordinary fertilizer level of local adaptability test. This cultivar would be adaptable to south plain, east-south costal area, and south mid-mountainous area.

Keywords : Rice, Dabo, Yeongdeog53, Medium-maturing, Eating quality

서 언

우리나라에서 고품질 벼 품종개발의 역사는 오래 되었고 지금까지 많은 고품질 벼 품종이 육성되었으나 최근 벼 품종별 재배면적에서 중생종 품종이 차지하는 비율이 4% 정도로 적고 농가에서 선택 할 수 있는 벼 품종도 제한적으로 우수한 고품질 중생종 품종육성의 필요성이 항상 대두 되어 왔다.

기존 육성된 품종의 수량이 높지 않고 출수기가 중만생종

에 품종이 대부분으로, 동해안 지역의 한랭 과습풍과 태백산맥을 넘어오는 고온 건조풍으로 인한 각종 기상재해의 피해를 비롯한 바이러스 등 각종 병해충에 강한 복합 내재해 품종의 개발이 필요한 실정이다. 국립식량과학원 영덕출장소에서는 이러한 문제해결과 다양한 지역에 적응하는 다수성이며 내병성을 갖춘 최고품질 안전 다수성 벼 품종 육성에 주력하여 왔으며 2012년 쌀 모양이 단원형이면서 밥맛이 양호한 내도복성이며 줄무늬잎마름병과 흰잎마름병 K₁, K₂, K₃에 저항성이 있는 다수성 중생종 ‘다보’를 육성하여 이에 대한 육성 경위와 주요특성을 보고하고자 한다(농촌진흥청, 2010-2012).

*Corresponding author (E-mail: parknb@korea.kr, Tel: +82-54-732-0385, Fax: +82-54-733-9584)

(Received on December 5, 2014. Revised on March 24, 2015.)

Accepted on March 24, 2015.)

재료 및 방법

‘다보’는 국립식량과학원 영덕출장소에서 2001/2002년 동계온실에서 동해안 및 영남지역에서 출수기가 중생이면서 안정성이 높은 최고품질 벼 품종을 육성할 목적으로 밥맛이 좋

은 ‘영덕31호’를 모본으로 다수성인 ‘밀양165호’를 부본으로 인공교배를 실시하고, 2002년 하계에 35개체의 F₁ 식물체를 양성하여 YR23160의 교배번호를 부여하였다. 2003년 하계에 F₂ 집단을 선발하여 2004년 F₃세대 47계통을 육성하고, 이후 F₄~F₈세대를 계통육종법으로 전개, 예비선발 시험 후

Year	'01/'02	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12
Generation	Cross	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	F ₈	F ₉	F ₁₀	F ₁₁
No. of breeding lines (individuals)		(35)	32 Families	47	49	24	18	15	1	1	1	1
Remarks		F ₁	Bulk method	Pedigree method	Pedigree method	OYT	PYT	RYT			LAT	

^zOYT : Observational yield trial, PYT : Preliminary yield trial, RYT : Replicated yield trial, LAT : Local adaptability test

Fig. 1. Pedigree diagram of the rice variety ‘Dabo’.

Fig. 2. Genealogical diagram of the rice variety ‘Dabo’.

2008년 생산력검정예비시험 2009년 생산력검정본시험 을 거쳐 YR23160-31-2-1-5-B-3을 선발하여 ‘영덕53호’로 명명하였다(영남농업연구소, 2004-2007) (작물과학원, 2008-2010). 2010년~2012년까지 3년간 지역적응시험을 실시한 결과 중생종이면서 쌀 품위가 좋고 밥맛이 양호하며 내도복과 내병성에 양호한 것으로 평가되어 2012년 12월 농작물 직무육성 신품종 선정위원회에서 국가품종목록으로 등재 할 것을 결정하고 ‘다보’로 명명하여 적응지역인 동남부해안지, 남부중산간지 및 영남평야지에 보급하게 되었다(농촌진흥청, 2010-2012).

결과 및 고찰

주요특성

출수기

보통기 보비재배 출수기는 남부해안지 및 영남평야지에서 ‘남평벼’보다 7~8일 빨랐고, 남부중산간지, 동남부해안지는

평균 8월 12일로 ‘화성벼’에 비해 2일 빠르고, 이모작과 만식재배에서는 ‘화성벼’에 비해 4일 늦은 중생종이다(Table 1).

잎과 줄기

‘다보’의 잎은 Table 2에서 보는 바와 같이 녹색이며 잎의 길이와 너비는 ‘화성벼’와 비슷하고 직립성으로 초형이 양호하다. 줄기는 ‘화성벼’보다 굵으며 강도는 중강이고 간장은 69 cm로 ‘화성벼’보다 11 cm 짧은 단간 품종이다. ‘다보’의 이삭 길이는 20 cm로 ‘화성벼’와 비슷하며 착립밀도는 약간 조밀하다. 벼 알은 까락이 거의 없으며 탈립은 잘 되지않는 편이고 영색은 황백색이고 속색은 양호하다(Table 3).

수량구성요소

‘다보’의 주당수수는 ‘화성벼’와 유사한 수준이며 수당립수는 13개 많으며, 등숙비율은 ‘화성벼’와 비슷한 수준이며, 현미천립중은 ‘화성벼’보다 0.1g 가벼운 중립종이다(Table 4).

Table 1. Heading date of ‘Dabo’.

(LAT : '10-'12)

Culture season	Region	No. of tested sites	Heading date ^z		Transplanting date
			Dabo	Hwaseongbyeon ^z	
Ordinary season	South coastal area	1	Aug. 7	(Aug.14)	May 25
	South Mid-mountainous	1	Aug. 8	Aug.12	
	East-south coastal area	1	Aug. 16	Aug.16	
	Yeongnam plain area	4	Aug. 7	(Aug.15)	Jun. 30
Double cropping	Yeongnam plain area	1	Aug. 23	Aug.19	Jun. 25
Late season	Honam plain area	1	Aug. 26	Aug.22	Jul. 1

^z() Nampyeongbyeon

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

(NICS, Yeongdeog : '10-'12)

Variety	Flag leaf				Culm		
	Color	Length	Width	Erectness	Length (cm)	Thickness	Stiffness
Dabo	Green	Medium	Medium	Erect	69*	Medium-High	Medium-High
Hwaseongbyeon	Green	Medium	Medium	Semi-Erect	80	Medium	Medium

*5% level by DMRT

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

(NICS, Yeongdeog : '10-'12)

Variety	Panicle length (cm)	Spikelets density	Shattering	Panicle exertion	Awn	Spikelets color
Dabo	20 ^{ns}	Intermediate-high	Hard	Good	None, Few	Yellowish white
Hwaseongbyeon	21	Intermediate	Hard	Good	Few	Yellowish white

^{ns}Not significantly different at 1, 5% level by DMRT

품질특성

‘다보’의 입형은 현미장폭비가 1.77로 단원형이며 심복백(WC/WB)은 거의 없고 ‘다보’는 ‘화성벼’보다 맑고 투명하며, 제현율, 현백률, 도정률은 ‘화성벼’와 비슷하고 백미완전미율은 높다(Table 5). 아밀로스함량과 단백질함량은 ‘화성벼’보다 낮고, 밥맛은 ‘화성벼’와 같이 양호하다(Table 6).

생리장해 견딜성

‘다보’는 못자리일수 50 일묘 이앙시에 불시출수가 되지 않았으며 위조에는 강한 편이고 성숙기의 엽노화가 느린 편이다. 내냉성 검정 결과 출수지연, 임실율은 ‘화성벼’보다 떨어져 내냉성은 중약정도이며, 내풍성저항성 정도는 백수율이 ‘화성벼’보다 적었으며, 수발아는 ‘화성벼’보다 조금 더 강하다(Table 7).

Table 4. Yield components of ‘Dabo’.

(NICS, Yeongdeog : '10-'12)

Variety	No. of panicle/hill	No. of spikelet/panicle	Ratio ripened grain (%)	Brown rice (g)	
				1 L weight	1000 grains
Dabo	13 ^{ns}	104 ^{ns}	88.6 ^{ns}	873 ^{ns}	22.6 ^{ns}
Hwaseongbyeon	13	91	88.0	867	22.7

^{ns}Not significantly different at 1, 5% level by DMRT

Table 5. Milling property and grain quality of ‘Dabo’.

(LAT : '10-'12)

Variety	Brown/rough rice ratio (%)	Milled/brown rice ratio (%)	Milling recovery (%)	Head rice grain ratio (%)	Brown rice					
					Length (mm)	Width (mm)	Thickness (mm)	Ratio L/W	Translucency (1-9)	WC/WB (0-9)
Dabo	83.8	90.5	75.8	92.9	4.92 ^{ns}	2.78 ^{ns}	1.89 [*]	1.77 ^{ns}	1	0/1
Hwaseongbyeon	84.0	90.6	76.1	87.0	4.98	2.79	1.99	1.79	1	2/0

^{ns}Not significantly different at 1, 5% level by DMRT

^{*}5% level by DMRT

Table 6. Physicochemical properties related to eating quality of ‘Dabo’.

(LAT '10-'12)

Variety	Amylose content (%)	Alkali digestion value (1-7)	Protein content (%)	Palatability of cooked rice (-3~+3)
Dabo	19.7 ^{ns}	6.4	5.7 [*]	0.02
Hwaseongbyeon	20.5	6.5	6.9	0.15

^zChucheongbyeon(Suwon) 0.06

^{ns}Not significantly different at 1, 5% level by DMRT

^{*}5% level by DMRT

Table 7. Reaction to the environmental and physiological stress.

(LAT '10-'12)

Variety	Premature heading in 50days old seedling (%)	Appearance of wilting	Adult leaf senescence	Premature germination of panicle (%)	Wind tolerance	Cold tolerance ^z		
						Leaf senescence (1-9)	Heading delay (days)	Grain fertility (%)
Dabo	0 ^{ns}	Resistant	Slow	14.7 ^{ns}	Middle-Resistant	3	13 ^{ns}	28.0 ^{ns}
Hwaseongbyeon	0	Resistant	Slow	17.1	Middle	4	11	54.0

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

^{ns}Not significantly different at 1, 5% level by DMRT

내도복성

‘다보’는 벼키(간장+수장)와 3절간장이 짧아 중심고는 ‘화성벼’ 보다 낮고, ‘화성벼’에 비해 도복지수가 낮아 포장도복은 되지 않았다(Table 8).

병해충 저항성

’10~’12년 전국 14개소에서 실시한 잎도열병 발못자리

검정에서 ‘화성벼’에 비해 더 강한 반응을 보였고, 이삭도열병 포장검정 6개 지역에서 0~1.14%발병을 보여 ‘화성벼’에 비해 강한 편이었다(Table 9). 도열병 내구저항성 검정에서 잎도열병 병반면적율이 ‘화성벼’보다 적었고, 친화성균주수는 ‘화성벼’ 보다 적은 내구성반응을 보였다(Table 10). ‘다보’는 줄무늬잎마름병과 흰잎마름병(K₁~K₃)에 저항성이나(Table 11) 벼멸구와 애멸구에는 저항성이 없었다(Table 12).

Table 8. Lodging tolerance and its related characteristics.

(LAT : ’12)

Variety	Plant length (cm)	3th Culm length (cm)	Fresh weight of aerial part (g)	Breaking weight of 3rd internode (g)	Moment ^z (g.cm)	Lodging index	Field lodging (1-9)
							broadcasting in flooded paddy field
Dabo	99	11	11.9	708	1,172	166	1
Hwaseongbyeon	104	12	10.7	623	1,115	179	1

^z(Culm length + Panicle length) × Total fresh weight of plant/hill

Table 9. Reaction to blast disease.

(LAT : ’10~’12)

Variety	Leaf blast nursery (N : 24kg/10a)				Neck blast field nursery (N:22kg/10a)					
	No. of tested site (14)				Diseased panical (%) (22kg/10a)					
	R (0~3)	M (4~6)	S ^z (7~9)	Ave.	Jecheon	Icheon	Iksan	Milyang	Yaesan	Jinju
Dabo	8	5	1	3.9	0.23 ^{ns}	0.0*	0.27 ^{ns}	0.35 ^{ns}	0.0 ^{ns}	1.14 ^{ns}
Hwaseongbyeon	0	12	2	5.8	4.89	4.9	4.56	0.0	0.0	0.0

^zR-Resistant M-Medium, S-Susceptible

^{ns}Not significantly different at 1, 5% level by DMRT

*5% level by DMRT

Table 10. Reaction of durable resistance to leaf blast disease.

(LAT : ’12)

Variety	Percentage of infection region on series planting							No. of virulence isolate (30)	Durable resistance index (0-7)
	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th		
Dabo	35.0	45.0	45.0	50.0	40.0	11.0	0.05	9	6
Hwaseongbyeon	85.0	75.0	75.0	45.0	55.0	45.0	45.0	19	7

Table 11. Reaction to major diseases.

(LAT : ’10~’12)

Variety	Bacterial leaf blight				Virus disease		
	K ₁	K ₂	K ₃	K _{3a}	Stripe	Dwarf	Black streaked dwarf
Dabo	R	R	R	S ^z	R	S	S
Hwaseongbyeon	S	S	S	S	R	S	S

^zR-Resistant S-Susceptible

수량성

21%, 만식재배에서는 4.75 MT/ha로 ‘화성벼’ 대비 20% 증수하여 이모작 및 만식적응성이 높았다(Table 14, 15).

생산력검정시험

‘다보’는 ‘09~’10 보통기 보비재배에서 평균 쌀수량이 5.81 MT/ha으로 ‘화성벼’ 보다 15% 증수 되었다(Table 13).

지역적응시험

‘다보’의 수량성은 ‘10~’12년 3년간 남부해안지, 남부중산간지, 동남부해안지 및 영남평야지에서의 지역적응시험 보통기재배 7개소에서 5.90 MT/ha로 ‘화성벼’보다 10% 증수되었으며, 이모작재배에서는 5.37 MT/ha로 ‘화성벼’ 대비

재배상의 유의점

‘다보’는 남부 및 동해안 냉조풍지, 영남평야지 및 남부중산간지에 적응하는 중생종 품종이다. 단간이지만 질소질 비료 과다시 미질저하, 병해충 발생 및 도복이 우려되므로 적정균형 시비하여야 하며, 모대기와 이앙시에 애멸구와 끝동매미충 방제를 철저히하여 오갈병과 검은줄오갈병 발생을 미리 예방하여야 하고 흰잎마름병 K_{3a}에는 약하므로 적기에 기본방제

Table 12. Resistance to major insects.

(LAT : ‘10~’12)

Variety	Brown planthopper	Small brown planthopper
Dabo	S	S ^z
Hwaseongbyeo	S	S

^zS-Susceptible

Table 13. Yield performance at replicated yield trial.

(NICS Yeongdeog : ‘09~’10)

Variety	Milled rice (MT/ha)			
	’09	’10	Mean	Index
Dabo	6.54	5.07	5.81*	115
Hwaseongbyeo	5.45	4.62	5.04	100

*5% level by DMRT

Table 14. Summarized results of local adaptability test.

(LAT : ‘10~’12)

Culture season	Region	No. of tested sites	Milled rice of ‘Hwaseongbyeo’ (MT/ha)	Milled rice of ‘Dabo’(MT/ha)					
				’10	’11	’12	Mean	Index	Range
Ordinary planting	South coastal area	1	(5.20)	5.79	6.46	5.34	5.87	113	5.34~6.46
	South Mid-mountainous	1	5.90	5.97	6.62	6.03	6.21	105	5.97~6.62
	East-south coastal area	1	4.86	5.64	5.60	5.97	5.74	118	5.60~5.97
	Yeongnam plain area	4	(5.44)	5.89	6.05	5.69	5.87	108	5.47~6.46
	Mean	7	5.39	5.85	6.12	5.73	5.90**	110	-
Double cropping	Yeongnam plain area	1	4.45	-	5.60	5.13	5.37	121	-
Late planting	Honam plain area	1	3.95	-	4.70	4.79	4.75	120	-

^zAverage of (Nampyeongbyeo)

**1% level by DMRT

Table 15. Results of local adaptability test.

(LAT : '09-'11)

Culture season	Region	Location	Dabo								Hwaseongbyeol[Nampyeongbyeol]							
			Heading Date				Milled rice (MT/ha)				Index				Milled rice (MT/ha)			
			'09	'10	'11	Mean	'09	'10	'11	Mean	'09	'10	'11	Mean	'09	'10	'11	Mean
Ordinary planting	South coastal area	Suweon	8.5	8.9	8.6	8.7	5.79	6.46	5.34	5.87	114	118	106	113	(5.09)	(5.46)	(5.04)	(5.20)
		Mean	8.5	8.9	8.6	8.7	5.79	6.46	5.34	5.87	114	118	106	113	(5.09)	(5.46)	(5.04)	(5.20)
	South mid-mountainous	Andong	8.5	8.13	8.5	8.8	5.97	6.62	6.03	6.21	101	112	102	105	5.89	5.90	5.92	5.90
		Mean	8.5	8.13	8.5	8.8	5.97	6.62	6.03	6.21	101	112	102	105	5.89	5.90	5.92	5.90
	East-south coastal area	Yeongdeog	8.13	8.17	8.18	8.16	5.64	5.60	5.97	5.74	118	115	121	118	4.76	4.89	4.92	4.86
		Mean	8.13	8.17	8.18	8.16	5.64	5.60	5.97	5.74	118	115	121	118	4.76	4.89	4.92	4.86
	Yeongnam plain area	Daegu	8.6	8.9	8.3	8.6	5.75	6.46	5.68	5.96	105	117	104	109	(5.50)	(5.53)	(5.46)	(5.50)
		Milyang	8.8	8.7	8.9	8.8	5.87	5.77	5.69	5.78	112	107	104	108	(5.25)	(5.37)	(5.45)	(5.36)
		Sunsan	8.7	8.11	8.8	8.9	5.47	6.43	5.70	5.87	107	119	104	110	(5.13)	(5.41)	(5.46)	(5.33)
		Jinju	8.6	8.5	8.5	8.5	6.46	5.52	5.67	5.88	122	100	96	106	(5.31)	(5.54)	(5.90)	(5.58)
		Mean	8.7	8.8	8.6	8.7	5.89	6.05	5.69	5.87	112	111	102	108	(5.30)	(5.46)	(5.57)	(5.44)
	Mean		8.7	8.10	8.8	8.8	5.85	6.12	5.73	5.90	111	113	105	110	(5.28)	(5.44)	(5.45)	(5.39)
Double cropping	Yeongnam plain area	Milyang	-	8.24	8.22	8.23	-	5.60	5.13	5.37	-	122	119	121	-	4.58	4.31	4.45
Late Planting	Honam plain area	Iksan	-	8.28	8.24	8.26	-	4.70	4.79	4.75	-	117	123	120	-	4.02	3.88	3.95

를 실시하고 이모작 및 만식재배 적응성은 있지만 냉수용출
답이나 극만식재배는 피하는 것이 좋다.

적 요

‘다보’는 국립식량과학원 영덕출장소에서 중생이면서 밥맛
이 좋고 재배안정성인 최고품질 품종을 육성할 목적으로 ‘영
덕31호’와 ‘밀양165호’를 인공교배 후 YR23160의 교배번호
를 부여하였다. 2003년 하계에 F₂ 집단을 선발하여 2004년
F₃계통을 육성하고, 이후 F₄~F₈세대를 계통육종법으로 전개
하면서 예비선발시험, 생산력검정예비시험, 생산력검정본시
험을 거쳐 YR23160-31-2-1-5-B-3을 선발하여 ‘영덕53호’로
명명하였다.

2010년~2012년까지 3년간 지역적응시험을 거쳐 2012년
12월 농작물 직무육성 신품종 선정위원회에서 국가품종목록
으로 등재할 것을 결정하고 ‘다보’로 명명 하였다.

출수기는 평균 8월 8일로 ‘화성벼’보다 6일 빠른 중생종이
고, 직립 초형이면 탈립은 잘되지 않고 까락이 거의 없다. 수
당립수는 ‘화성벼’보다 많으며 현미천립중은 22.6 g정도이고,
도정특성은 ‘화성벼’와 비슷하며 쌀알이 단원형이며 맑고 투
명하여 밥맛은 ‘화성벼’와 같이 양호하다. 잎도열병은 중정도
이고 줄무늬잎마름병과 흰잎마름병(K₁, K₂, K₃)에는 강하나

오갈병 및 검은줄오갈병에 약하고 벼멸구 등 충해에는 감수
성이다. 쌀수량성은 ‘10~’12년 3년간의 지역적응시험 보통
기에서 5.90 MT/ha로 ‘화성벼’보다 10% 증수되었고, 이모작
에서는 5.37 MT/ha로 ‘화성벼’ 대비 21%, 만식에서는 4.75
MT/ha로 ‘화성벼’ 대비 20% 증수하여 이모작 및 만식적응성
은 높았다. 적응지역은 동해안냉조풍지 및 남부해안지, 영남
평야지, 남부중산간지이다.

사 사

본 품종은 농촌진흥청 연구사업(세부과제명: 동해안 냉조
풍지 적응 고품질 벼 품종 개발, 세부과제번호: PJ90693110
2014)의 지원에 의해 이루어진 것이며, 본 품종을 육성하기까
지 협력하여 주신 국립식량과학원과 소속 연구소의 벼 육종
연구진, 농촌진흥청 연구정책국, 농촌지원국, 농업과학기술원
및 각도 농업기술원 관계관 여러분께 깊은 감사를 드리는 바
이다.

REFERENCES

- Kim JI, Chang JK, Park NB, YeoUS, Oh BG, Kang JH,
Kwon OD, Shin MS, Park DS, Kwak DY, Lee JH. 2009.

- A new high quality rice variety with high head rice ratio and milling recovery, ‘Chilbo’. Korea J. Breed. Sci. 41: 547-551.
2. Kim JI, Park NB, Lee JY, Kwon OD, Park DS, Chang JK, Yeo US, Kang JH, Lee JH, Cho JH, Song YC, Jang KC, Choi KJ, Oh SH, Hwang UH, Kim WJ, Park ST, Kang HW, Lee JK. 2014. A high quality rice variety with lodging tolerance, ‘Daebo’. Korea J. Breed. Sci. 46: 96-102.
3. National Institute of Crop Science. 2008~2010. Report of Experiment and Research.
4. National Yeongnam Agriculture Experiment Station. 2002~2003. Report of Experiment and Research .
5. Rural Development Administration. 2009~2012 Report of New Cultivars Development and Research in Summer Crop.
6. Rural Development Administration. 2009~2012. Result of selection Meeting for New Crop Cultivars.
7. Yeongnam Agricultural Research Institute. 2004~2007. Report of Experiment and Research.