흰색 꽃이 피는 내병, 조기 개화종 유채 ‘중모 7003’

김광수^{1*} · 장영석¹ · 이영화¹ · 고산¹ · 최규환² · 신정호³ · 이경보¹

¹국립식량과학원 바이오에너지작물연구소, ²전라북도농업기술원, ³경상남도농업기술원

A New Rapeseed Variety ‘Jungmo 7003’ with White Flower, Early Flowering and Disease Resistance

Kwang-Soo Kim^{1*}, Young-Seok Jang¹, Yong-Hwa Lee¹,
San Ko¹, Kyu-Hwan Choi², Jung-Ho Shin³, and Kyeong-Bo Lee¹

¹Bioenergy Crop Research Institute, NICS, RDA, Muan, 58545, Korea

²Jeollabuk-do Agricultural Research & Extension Services, Iksan, 54591, Korea

³Gyeongsangnam-do Agricultural Research & Extension Services, Jinju, 52733, Korea

Abstract : A new rapeseed (*Brassica napus* L.) variety ‘Jungmo 7003’ is with early flowering and disease tolerance, which has white petals. ‘Jungmo 7003’ was developed from the cross between ‘Tower’ as female parent and ‘AB130’ as male parent in 1983. The selection for advanced lines with white flower had been done by the pedigree method. A promising line, ‘83025-B-1-1-2’, was selected and designated as the name of ‘Mokpo113’. It had good results from regional adaptation yield trials at four locations for two years from 2013 to 2014 and was released as the name of ‘Jungmo 7003’. ‘Jungmo 7003’ has light-green and middle parted leaf, light-green stem and black seed coat. Since, the prominent very special trait of ‘Jungmo 7003’ is white flower, it can be used for landscaping purposes created farm-art images. The flowering date of ‘Jungmo 7003’ was 16th April and ripening date was 5th June. The yield of ‘Jungmo 7003’ was 207 kg/10a, which was 6% lower than ‘Hanlayuchae’ in regional adaptation trials. ‘Jungmo 7003’ showed high resistance to sclerotium. The oil content of ‘Jungmo 7003’ was 43.8%. In fatty acid composition of ‘Jungmo 7003’, oleic acid content is 68.4%, which is 1.2% higher than ‘Hanlayuchae’. ‘Jungmo 7003’ will be adaptable to southwestern area including Jeonllanam-do, Jeollabuk-do and Gyeongsangnam-do and Jeju island of Korea.

Keywords : rapeseed, white flower, disease tolerance

서 언

유채(*Brassica napus* L.)는 봄이 왔음을 알리는 대표적인 월동 작물로, 우리나라에서는 개화시기에 꽃을 보고 즐기는 경관용으로 많이 재배되고 있다. 유채의 어린 식물의 잎과 줄기는 채소로도 이용되며, 종자 안의 기름 함유량이 비교적 높고, 단일불포화 지방산인 올레인산(Oleic acid, C18:1)이 풍부하여 식용유 생산을 목적으로 주로 재배되고 있다(Kim et al. 2007). 최근, 지역자치단체와 농민들이 겨울철 유희농지, 하천 둔치 및 근린공원

등에 유채를 재배하여 개화시기에 맞추어 유채꽃 축제를 개최함으로써 지역 자치단체의 홍보와 관광객 유치를 통한 농민의 소득을 높이려는 목적으로 경관용 유채 재배면적이 증가하고 있다(Kim et al. 2014). 지금까지 육종된 유채는 수량증가와 병충해에 강한 품종을 육종하기 위해 잡종강세를 이용한 1대잡종의 개발에 대한 연구가 주로 진행되어 왔다(Jang et al. 2002, Lee et al. 2011). 그러나 최근에 경관을 목적으로 유채가 많이 재배됨에 따라 이에 적합한 유채의 품종개발에 대한 요구가 높다. 경관효과를 높이기 위해서는 유채의 꽃색 다양화가 필요하다. 지금까지 개발된 유채 품종의 꽃색은 일반적으로 노란색이며, 흰색이나 미색의 꽃이 피는 유채에 대한 연구가 진행된 바 있다(Liu 1985). 흰색 꽃이 피는 유채는 십자화과의 *Brassica*

*Corresponding author (E-mail: ajuga@korea.kr, Tel: +82-61-450-0133 Fax: +82-61-453-0085)

(Received on June 24, 2016. Accepted on August 8, 2016.)

Fig. 1. Pedigree diagram of a new rapeseed variety 'Jungmo 7003'.

속과 *Raphanus*] 속 의 속간교배를 통해 얻어진다는 보고가 있었다(Kato & Tokumasu 1976, Sernyk & Stefansson 1983, Chen & Jonsson 1987). 본 연구에서는 대규모 유채 재배단지에서의 경관효과를 높이기 위해 흰색 꽃이 피는 경관용 유채 품종을 육성하기 위해 수행한 결과, 균핵병에 강하고 개화가 균일하며 흰색 꽃이 피는 '중모 7003'를 육성하였고, 이를 이용하여 팜아트(farm-art)등을 실시하여 경관효과를 증진시킬 수 있는 품종으로 활용가치 높다고 생각되어 육성경위와 주요 특성을 보고하고자 한다.

재료 및 방법

유채 신품종 '중모7003'는 1983년에 'Tower'를 모본으로 하고 'AB130'을 부본으로 교배하여 고정계통 '83025'을 양성하였고, 1984년부터 1990년까지 세대를 전개하여 '83025-B-1-1-2'를 선발하였다. '83025-B-1-1-2'는 2011년과 2012년 2년에 걸쳐 국립식량과학원 바이오에너지작물연구소 내 유채 재배포장에서 특성 검정과 함께 생산력 검정시험을 실시하였고, 2013년부터 2014년까지 2년간 무안(전남), 익산(전북), 진주(경남) 및 애월(제주) 등 4개 지역에서 대비품종으로 고정종인 '한라유채'(Rho et al. 1986)와 비교하여 지역 적응시험을 실시하였다. 파종은 10월 15일에 파폭 120cm, 휴간 40cm으로 하여 조파하였고, 시험구는 난괴법 3반복으로 실시하였다. 밑거름으로 N-P₂O₅-K₂O-석회 = 10-40-13-100 kg/1,000m²과 퇴비를 10a당 1 ton을 살포하고, 종자를 파종한 후 스프링쿨러를 이용한 관수를 통해 일정한 발아를 유도하였다. 웃거름은 월동 후 2월 말에

10 a 당 질소 10 kg를 사용하여, 유채 표준재배법(RDA 2008)에 준하여 재배하였다. 유채 신품종의 잎의 색 및 모양, 화색 고정여부, 종피색 등의 고유특성을 조사하였으며, 추대기, 개화기 및 결실기 등의 개화특성 및 내병성, 도복저항성, 수량성, 종자 내의 기름함유량, 지방산 조성 및 구루코시노레이트(glucosinolates)의 함량 등의 분석은 농업과학기술연구소 분석기준(RDA 2012)에 따라 실시하였다.

결과 및 고찰

육성경위

경관용 유채 신품종 '중모 7003'는 'Tower'를 모본으로 하고 'AB130'을 부본으로 교배하여 하얀색 꽃이 피는 고정계통 '83025'을 양성하였고, 세대를 전개시키면서 하얀색 꽃이 고정된 균핵병 저항성이 강한 우수한 계통 '83025-B-1-1-2'를 선발하였다(Fig. 1). '83025-B-1-1-2'는 특성검정을 실시한 결과, 화색이 고정된 우수계통으로 평가되어, 계통명을 '목포 113호' 부여하고, 2011~2012(2년)에 걸쳐 생산력 검정시험과 2013~2014(2년)에 걸친 지역 적응시험을 통해, 외부 표현 형질이 일정하며 꽃이 흰색으로 고정되어 화색의 변화가 발생하지 않아 안정성이 있는 것으로 확인되었다. '83025-B-1-1-2'는 대비품종인 '한라유채'에 비해 하얀색 꽃이 피어 구분이 가능하며, 꽃의 크기가 크고, 균핵병에 강하며 조기에 개화하는 특징을 보여 경관용으로 그 우수성이 확인되어 농촌진흥청 신품종선정위원회에서 신품종으로 선정되었고 '중모 7003'(Jungmo 7003)으로 명명하였다.

Fig. 2. Flower color of a new rapeseed variety, 'Jungmo 7003' (left) and control rapeseed 'Hanlayuchae'(right).

고유 및 농업적 특성

‘중모 7003’의 외부 형태는 ‘한라유채’와 비슷하여 하부익상 전열이고 결각은 중간이며, 종피색은 흑색이다. 잎과 줄기의 색은 연한 녹색 또는 회백색으로 짙은 녹색이나 갈색 빛이 도는 녹색인 ‘한라유채’와는 다르다(Table 1). 특히, 지금까지 국내에서 육성된 유채품종을 포함하여 대비품종인 ‘한라유채’의 꽃색은 노란색으로 일정하였으나 ‘중모7003’의 꽃은 하얀색으로 뚜렷하게 구별되며(Fig. 2), 꽃잎과 꽃의 크기가 ‘한라유채’에 비하여 약 1.2배 정도 커서 탐스러운 경관용 유채에 적합하다(Table 2). ‘중모7003’의 개화기는 4월 16일, 성숙기는 6월 5일로 대비품종인 ‘한라유채’보다 각각 4일과 5일이 빨라 조숙성이

며, 개화초기에 꽃이 동시에 개화는 특징을 나타내어 개화 균일성이 아주 좋다. ‘중모7003’의 초장은 평균 139cm로 ‘한라유채’보다 9cm 가량 크며, 수장도 52cm로 한라보다 8cm 더 크다. ‘중모7003’은 ‘한라유채’에 보다 비교적 균핵병에 강했으나, 초장과 수장이 커서 도복에는 비교적 약하여 재배 시 과비에 주의해야 한다(Table 3).

수량 및 품질특성

유채 신품종 ‘중모 7003’의 수량은 표4과 표5에 나타났다. 전남(무안)에서 2년 동안(2011~ 2012) 실시한 생산력검정시험 결과, 종실 수량이 10a 당 259 kg으로 대비품종인 ‘한라유

Table 1. Inherent color characteristics of a new rapeseed variety, 'Jungmo 7003'.

Variety	Leaf color	Stem color	Flower color	Seed color
Jungmo 7003	Light-green	Light-green	White	Black
Hanlayuchae	Green	Green	Yellow	Black

Table 2. Comparison flower and petal size of a new rapeseed variety 'Jungmo 7003'and 'Hallauchae'.

	Flower			Petal(mm)	
	Width (mm)	Length (mm)	Diagonal (mm)	Width (mm)	Length (mm)
Jungmo 7003	19.0 ± 1.1 ^z	17.7 ± 0.6	22.1 ± 1.3	10.1 ± 0.8	14.1 ± 0.5
Hallauchae	15.8 ± 1.0	15.2 ± 0.8	19.2 ± 1.1	8.2 ± 0.5	12.5 ± 1.0

^z Value represent mean ± standard deviation of 20 flowers.

Table 3. Agronomic characteristics of a new rapeseed variety 'Jungmo 7003'.

Variety	Flowering date (Month. date)	Ripening date (Month. date)	Plant height (cm)	Panicle length (mm)	No. of pods /Plant	No. of seed / Pod	1000-seeds weight(g)	Seed set percentage (%)	Flowering uniformity	Lodging resistance (0~9) ^y	Disease (screrotium Resistance) (0~9) ^z
Jungmo 7003	Apr. 16	Jun. 5	139±12.3 ^x	52±4.3	87±15.4	23±1.8	3.8±0.3	88±6.8	++++	3	1
Hanlayuchae	Apr. 20	Jun. 10	130±15.4	44±3.2	77±16.2	22±3.4	3.8±0.2	88±5.2	++	1	3

^z Infection Index : 0 - no infection, 1 - infection below 1%, 3 - 1~10%, 5 - 11~20%, 7 - 21~50%, 9 - above 50%

^y Lodging Index : 0 - no lodging, 1 - lodging below 10%, 3 - 11~20%, 5 - 21~30%, 7 - 31~50%, 9 - above 50%

^x Value represent mean ± standard deviation of 50 plants

Table 4. Results of preliminary and advanced yield trials of a new variety 'Jungmo 7003'.

Variety	Year	Seed yield (MT/ha)	Mean (MT/ha)	Index
Jungmo 7003	2011	2.62	2.59±0.02 ^z	100
	2012	2.57		
Hanlayuchae	2011	2.59	2.60±0.01	100
	2012	2.61		

^zValue represent mean ± standard deviation.

채'(260 kg/10a)과 비슷하게 나타났다(Table 4). 또한, 전북(익산), 전남(무안), 경남(진주) 및 제주(애월) 등 4곳에서 실시한 지역적응시험(2013~ 2014년)에서의 평균 수량이 10 a 당 207 kg로 '한라유채'(218 kg/10a)보다 6% 가량 감소되었다(Table 5). '중모 7003'의 종자 내 기름함량은 43.8%로 '한라유채'(43.2%)에 비하여 약간 높았으며, 지방산 중 올레인산의 함유량이 68.4%로 가장 많았으며, 다음으로 리놀산(Linoleic acid, C18:2)이 16.7%, 리놀렌산(Linolenic acid, C18:3)이 6.8%로 함유량이 높았다. 에루신산(Erucic acid, C 22:1)은 전혀 없으며, 포화지방산 함량(6.6%)보다 불포화지방산의 함량(93.4%)이 단연 높게 나타나 기름을 식용으로나 바이오디젤 원료로 사용하기도 적합한 특성을 나타냈다. 기름을 착유하고 난 후 유채박 내의 구루코시노레이트 함량이 1.94 mg/g으로 나타나 국제허용 기준치인 3.0 mg/g 이하로 나타났다(Table 6).

적응지역 및 재배상의 유의점

'중모 7003'은 일반적인 유채 품종과 같이 겨울철 최저 평균기온이 -5℃ 이상인 제주도와 전남, 전북 및 경남을 포함하는 우리나라 남부 지역에서 재배가 가능하다. '중모 7003'은 조생종으로 파종 적기는 전남, 전북 및 경남 등은 10월 상순이고, 제주도는 10월 중순까지이며, 파종량은 세조파 시 10 a당 1,000 g, 동력산파 시에는 10 a당 2,000 g 정도로 증량 파종하여 재배하면

안전 재배가 가능하다. '중모 7003'은 초장이 커서 도복에 약하므로 과비를 피해야 하며 토양은 사질토나 배수관리가 가능한 농경지에서 재배하는 것이 좋다. 논에서 재배할 때는 겨울철 월동기와 봄철의 생육재생기에 습해를 입기 쉬우므로 철저한 배수관리를 통해 습해를 방지하여야 한다.

적 요

유채 신품종 '중모 7003'은 1984년에 'Tower'를 모본으로 하고, 'AB130'을 부분으로 하여 인공교배하여 육성하였다. '중모 7003'는 엽형은 하부익상전열로 결각은 중간이며, 대비품종인 '한라유채'와는 잎색과 줄기색은 연녹색으로 다르며 특히, 꽃색이 하얀색으로 구분된다. '중모 7003'의 개화기와 성숙기는 각각 4월 16일과 6월 5일로 '한라유채'보다 4~5일 빠르다. 꽃이 동시에 개화하는 개화균일도가 좋았으며, 균핵병에 대한 저항성이 '한라유채'에 비하여 강하나, 도복저항성은 약하다. '중모 7003'의 수량은 10a 당 207 kg로 '한라유채'의 218 kg에 비해 6% 정도 낮았다. 종자 내의 기름함량은 43.8%이고, 올레인산의 함량은 68.4%로 '한라유채'에 비하여 각각 0.6%와 1.2% 높게 나타났으며, 구루코시노레이트 함량은 1.94 mg/g으로 국제허용 기준치인 3.0 mg/g 이하로 나타났다. '중모 7003'은 경상남도, 전라남도, 전라북도 및 제주도 등 우리나라의 남부지역에서 재배

Table 5. Comparison of the yields from regional adaptation trials of a new rapeseed variety 'Jungmo 7003'.

Region	Jungmo 7003 (MT/ha, A)			Index (A/B)	Hallayuchae (MT/ha, B)		
	2013	2014	Mean		2013	2014	Mean
Muan (Paddy)	215	230	223	107	211	204	208
Muan (Upland)	188	235	212	107	179	216	198
Iksan (Paddy)	103	221	162	100	98	226	162
Jinju (Paddy)	216	145	181	79	242	214	228
Aewol (Upland)	252	262	257	87	215	372	294
Mean	195	219	207	94	189	246	218

Table 6. Fatty acid composition, and contents oil of and glucosinolates of a new rapeseed (*B. napus*) variety 'Jungmo 7003'.

Variety	Composition of fatty acids(%)							Oil contents (%)	Glucosinolates (mg/g)
	Palmitic acid	Stearic acid	Oleic acid	Linoleic acid	Linolenic acid	Eicogenic acid	Erucic acid		
Jungmo 7003	4.4 ±0.3 ^z	2.2 ±0.2	68.4 ±0.4	16.7 ±0.1	6.8 ±0.2	1.5 ±0.1	0.0	43.8 ±0.3	1.94
Hanlayuchae	4.5 ±0.2	2.4 ±0.2	67.2 ±0.3	17.4 ±0.2	6.7 ±0.1	1.8 ±0.2	0.0	43.2 ±0.2	2.11

^zValue represent mean ± standard deviation of three replications.

가 가능하다.

사 사

본 논문은 농촌진흥청 시험연구사업(과제번호: PJ01102302)의 지원에 의해 이루어진 것임.

REFERENCES

- Chen BY, Jonsson R. 1987. Monogenic dominant white flower (petal) in resynthesized *Brassica napus* L. *Cruciferae Newsletter* 12: 25.
- Jang YS, Kim CW, Choi IH, Jeong BC, Oh YB, Kim ST. 2002. A new rapeseed hybrid (*Brassica napus* L.) with early maturity and high oil-yield, 'Sunmang'. *Korean J. Breed. Sci.* 34: 365-366.
- Kato M, Tokumasu S. 1976. The mechanism of increased seed fertility accompanied with the change of flower colour in *Brassica rapifolius*. *Euphytica* 25: 761-767.
- Kim KS, Kim YB, Jang YS, Bang JK. 2007. Bioenergy crop production and research trends. *Korean Journal of Plant Biotechnology*. 34: 103-109.
- Kim KS, Jang YS, Lee YH, Kim CW, Choi KH, Kang DS, Kim ST, Choi IH. 2014. A rapeseed intermediate parent 'Jungmo 7001' with adaptable and large flower. *Korean J. Breed. Sci.* 46: 302-306.
- Lee YH, Kim KS, Jang YS, Cho HJ, Choi HG, Jang YG, Kang DS, Kang HS, Suh SJ. 2011. A new F₁ hybrid variety of rapeseed 'Suan' with early maturing and high oleic acid. *Korean J. Breed. Sci.* 43: 172-176.
- Liu HL 1985. Genetics and breeding in Rapeseeds. Shanghai, Shanghai Science and Technology Press. pp. 64-84.
- Rho SP, Bang JK, Kim SK, Lee JI, Park RK, Kwon BS. 1986. A new good quality and high-yielding rape variety, 'Hallayuchae'. *Res. Rept. RDA(Crops)* 28: 208-211.
- Sernyk JL, Stefansson BR. 1983. Heterosis in summer rape (*Brassica napus* L.). *Canadian Journal of Plant Science* 67: 147-151.
- Rural Development Administration. 2008. Rapeseed culture. RDA, Suwon, Korea. pp. 147-159.
- Rural Development Administration. 2012. Agricultural science and technological research standard evaluation handbook. RDA, Suwon, Korea. pp. 407-413.