꽃이 큰 광지역 적응 경관용 유채 중간모본 ‘중모 7001’

김광수^{1*} · 장영석¹ · 이영화¹ · 김철우¹ · 최규환² · 강달순³ · 김성택⁴ · 최인후¹

¹국립식량과학원 바이오에너지작물센터, ²전라북도농업기술원, ³경상남도농업기술원, ⁴제주특별자치도농업기술원

A Rapeseed Intermediate Parent ‘Jungmo 7001’ with Wide Adaptable and Large Flower

Kwang-Soo Kim^{1*}, Young-Seok Jang¹, Yong-Hwa Lee¹, Cheol-Woo Kim¹, Kyu-Hwan Choi²,
Dal-Soon Kang³, Seong-Taek Kim⁴, and In-Hu Choi¹

¹Bioenergy Crop Research Center, NICS, RDA, Muan, 534-833, Korea

²Jeollabuk-do Agricultural research & Extension Services, Iksan, 570-740, Korea

³Gyeongsangnam-do Agricultural research & Extension Services, Jinju-si, 660-985, Korea

⁴Jeju-do Agricultural research & Extension Services, Seogwipo-si, 697-828, Korea

Abstract : ‘Jungmo 7001’ is a intermediate parent of rapeseed (*Brassica napus* L.) with wide adaptable, early flowering and large flower for the scenery and production of edible oil. ‘Jungmo 7001’ was developed from the cross between ‘[(Mangun × Bronowski) × Erra] × Tower’ as female parent and ‘RS10’ as male parent in 1984. ‘Jungmo 7001’ has green and middle parted leaf, yellowish flower and black seed coat. The flowering and ripening period of ‘Jungmo 7001’ were 3 days earlier than check variety ‘Hanlayuchae’. The average flower size of ‘Jungmo 7001’ was significantly greater than flowers of ‘Hanlayuchae’. The average seed yield of ‘Jungmo 7001’ was higher compared with ‘Hanlayuchae’ in local adaptability test. Total oil content of ‘Jungmo 7001’ was 44.4%. In fatty acid composition, ‘Jungmo 7001’ has no erucic acid. However, oleic acid content is 69.1%, which is 1.7% higher than ‘Hanlayuchae’. ‘Jungmo 7001’ will be adaptable to southwestern area including Jeonllanam-do, Jeollabuk-do and Gyeongsangnam-do and Jeju island of Korea.

Keywords : Rapeseed, Intermediate parent, Oil content, Fatty acid

서 언

유채(*Brassica napus* L.)는 십자화과(cruciferae) 식물로 겨울철에 주로 재배되며 용도가 무척 다양하여 전초는 채소 및 청예사료로 이용되고, 종실은 새 먹이 및 가축사료로 이용되고 착유한 기름은 식용유로 사용되어 왔다(Kim et al. 2007). 최근 지구온난화의 심각성이 대두되고 화석연료의 사용을 줄이기 위한 방안으로 대체에너지가 각광을 받고 있어 이에 따라 재배작물로부터 에너지를 생산하는 바이오에너지에 대한 관심도 증가되고 있다(Jeong et al. 2004, Qiu et al. 2011).

유채의 육종은 종-속간교잡(Burbulis & Kott 2004), 체세포 융합(Wang et al. 2003), 방사선 조사나 돌연변이원 처리를 통한 돌연변이 육종(Siddiqui et al. 2009), 소포자 배양(Park et al. 2006, Kim et al. 2008) 등 여러 가지 방법이 있으나, 국내에서의 유채 품종육성 연구는 생산량 증가를 목적으로 주로 오성불임계통을 이용하여 1대잡종의 개발(Jang et al. 2002, Lee et al. 2011)에 초점을 맞추어 연구하였다. 최근에 유채의 월동이 가능한 남부지방의 지방자치단체에서 하천 둔치, 공원 및 유흥농지 등에 유채를 파종하여 관광객들을 유치하고 지역자치단체의 홍보효과 및 지역 농민의 소득을 높이고자 봄철 개화시기에 축제를 개최하고 있다. 이에 따라 유채 개화시기를 조절할 수 있는 재배법 등의 개발과 함께 꽃이 크고 화려한 경관용 유채 품종의 개발을 요구하고 있어, 본 연구에서는 남부지방의 겨울철 유흥농지에 유채를 재배하여 봄

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

(Received on April 28, 2014. Revised on June 20, 2014.

Accepted on June 25, 2014.)

철 개화시기에는 경관으로 이용하고 조숙성이며 올레인산이 많이 함유되어 식용으로도 이용 가능한 경관 및 식용 겸용 유채 품종을 육성하고자 수행하였다.

재료 및 방법

유채 신품종 ‘중모 7001’은 농촌진흥청 국립식량과학원 바이오에너지작물센터에서 ‘[(망운재래 × Bronowski) × Erra] × Tower’를 모본으로, ‘RS10’을 부분으로 인공교배하여 육성하였다. 1984년에 교배하여 F₁을 양성한 후 1985년과 1986년에 F₁과 F₂를 전개하여 집단으로 선발하였고, 1987년 F₃부터 1990년에 F₆까지 4년 동안 계통선발 과정을 거쳐 우량계통인 ‘84001-B-3-3-3-7’을 선발하였다. 2008년과 2009년에 전남 무안의 바이오에너지작물센터 포장에서 생산력검정시험을 실시한 후, 2010년부터 2012년까지 3년간 무안(전남), 익산(전북), 진주(경남) 및 애월(제주) 등 4개 지역에서 고정품종인 ‘한라유채’ (Rho et al. 1986)와 비교하여 지역적응시험을 실시하였다. 지역적응시험 기간 동안 ‘중모7001’의 고유특성과 가변특성을 조사하였으며, 숙기 및 꽃의 크기, 수량구성 요소, 내병성, 내재해성, 수량성, 종자 내의 기름함유량, 지방산의 조성 및 글루코시놀레이트의 함량 등을 분석하였다.

결과 및 고찰

육성경위

꽃이 크고 화려한 경관용 유채 품종의 개발을 위해 1984년에 [(망운재래 × Bronowski) × Erra] × Tower를 모본으로, ‘RS10’을 부분으로 인공교배하여 교배하여 F₁을 양성한 후 개화시기가 빠르고 꽃이 큰 특징을 갖는 우량계통인 ‘84001-B-3-3-3-7’을 선발하였다(Fig. 1). 선발한 ‘84001-B-3-3-3-7’은 2년간(2008~2009)의 생산력검정시험과, 3년간(2010~2012) 지역적응시험을 실시한 결과, 이형주가 발견되지 않아 균일성과 안정성이 있는 것으로 판단되었으며, 대비 품종인 ‘한라유채’와 비교하여 개화기와 결실기가 빠르고 꽃의 크기가 월등하게 크며 수량과 올레인산의 함유량 등이 우수하여 ‘중모 7001’로 명명하고 2013년에 국립종자관리원에 품종보호출원(출원 2013-231)을 마쳤다.

고유 및 농업적 특성

‘중모 7001’의 잎의 모양은 하부익상전열이고 결각은 중간이며 잎과 줄기의 색은 녹색이고, 꽃의 색은 황색, 종피색은 흑색이다(Table 1). ‘중모 7001’의 개화기는 4월 17일이며, 성숙기는 6월 8일로 고정종인 ‘한라유채’의 4월 20일과 6월

Fig. 1. Pedigree diagram of ‘Jungmo 7001’.

Table 1. Inherent color characteristics of rapeseed intermediate parent ‘Jungmo 7001’.

(NICS, '12)

Variety	Leaf color	Stem color	Flower color	Seed color
Jungmo 7001	Green	Green	Yellow	Black
Hanlayuchae	Green	Green	Yellow	Black

11일 보다 3일 빠르다. ‘중모 7001’은 꽃잎의 길이 15.0 ± 0.7 mm, 폭 9.7 ± 0.6 mm로 ‘한라유채’의 9.7 ± 0.6 mm 9.7 ± 0.6 mm 보다 꽃의 크기가 월등하게 크고 탐스러워 경관용으로 적합하다(Fig. 2). ‘중모 7001’의 경장은 102 cm로 ‘한라유채’보다 8 cm 정도 짧고, 1수 협수는 54개로 적으나, 천립중은 ‘중모7001’가 4.4 g으로 0.4 g 더 무겁고, 결실비율도 ‘중모7001’가 88%로 ‘한라유채’에 비해 2%로 더 높았다(Table 2). ‘중모7001’은 균핵병에 대한 저항성이 ‘한라유채’ 비슷하였으며, 경장이 짧고 직립성이어서 도복에 대한 저항성이 강하다.

수량 및 품질특성

2008년과 2009년에 전남 무안에서 실시한 생산력검정시험에서 수량이 10a당 270 kg로 대비품종인 ‘한라유채’(259 kg/10a)보다 4%가 증수되었으며(Table 3), 2010부터 2012년까지 4곳에서 실시한 지역적응시험에서는 수량이 10a당 259 kg로 ‘한라유채’(223 kg/10a)보다 16%가 증수되었다(Table 4). ‘중모 7001’의 기름함량은 44.4%로 ‘한라유채’의 43.8%보다 약간 높았으며, 지방산 중 에루신산은 전혀 없으며, 단일 불포화지방산인 올레인산의 함유량이 69.1%로, ‘한라유채’에

Fig. 2. Comparison of flower stalk and flower size in ‘Hanlayuchae’(A) and ‘Jungmo 7001’(B).

Table 2. Agronomic characteristics of rapeseed intermediate parent ‘Jungmo 7001’.

(NICS, '10~'12)

Variety	Flowering date (Month. date)	Ripening date (Month. date)	Petal size (mm)		Stem Length (cm)	Panicle length (mm)
			Length	Wide		
Jungmo 7001	Apr. 17	Jun. 8	15.00 ± 0.7^z	9.7 ± 0.6	102 ± 8.1	42 ± 4.0
Hanlayuchae	Apr. 20	Jun. 11	12.8 ± 0.4	7.2 ± 0.3	110 ± 6.4	44 ± 7.5
No. of pods/Panicle	No. of seed/Pod	Seed set percentage (%)	1000-seeds weight (g)	Lodging tolerance (0~9) ^y	Disease resistance (0~9) ^x	
54 ± 19.2	20 ± 1.0	88 ± 3.7	4.4 ± 0.3	0.4 ± 0.34	0.3 ± 0.17	
55 ± 16.6	20 ± 1.7	86 ± 1.1	4.0 ± 0.3	1.7 ± 1.72	0.3 ± 0.17	

^zMean $\pm$ Standard errors of three replications

^{y,x}0: Resistant, 9: Susceptible

Table 3. Results of preliminary and advanced yield trials of rapeseed intermediate parent ‘Jungmo 7001’.

(NICS, '08~'09)

Variety	Year	Seed yield (MT/ha)	Mean (MT/ha)	Index
Jungmo 7001	2008	2.67	2.70 ± 0.04^z	104
	2009	2.73		
Hanlayuchae	2008	2.56	2.59 ± 0.04	100
	2009	2.62		

^zMean $\pm$ Standard errors of three replications

Table 4. Comparison of the yields from regional adaptation trials of rapeseed intermediate parent ‘Jungmo 7001’. (NICS, ’10~’12)

Variety	Year	Seed yield (MT/ha)					Mean (MT/ha)	Index
		Muan (Paddy)	Muan (Upland)	Iksan (Paddy)	Jinju (Paddy)	Aewol (Upland)		
Jungmo 7001	2010	2.65	3.09	3.17	2.80	2.73	2.89	116
	2011	2.57	2.91	3.10	2.05	1.23	2.37	
	2012	2.47	3.09	2.68	1.91	2.46	2.52	
	Mean	2.56ab ^z	3.03a	2.98a	2.25ab	2.14b	2.59ab	
Hanlayuchae	2010	2.28	2.41	2.72	1.63	2.87	2.38	100
	2011	2.01	2.30	3.27	1.95	1.59	2.22	
	2012	2.03	2.11	2.25	1.43	2.60	2.08	
	Mean	2.11ab	2.27ab	2.75a	1.67b	2.35ab	2.23ab	

^zMean with the same letter are not significantly different at 5% significant level by Duncan’s Multiple range test

Table 5. Fatty acid composition, and contents of oil and glucosinolate of rapeseed intermediate parent ‘Jungmo 7001’. (NICS, ’07~’08)

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 7001	4.9 ± 0.8 ^z	2.7 ± 0.3	69.1 ± 0.4	14.6 ± 0.5	7.0 ± 0.3	1.7 ± 0.2	0.0	44.4 ± 0.2	1.9
Hanlayuchae	4.7 ± 0.5	2.7 ± 0.2	67.5 ± 0.3	16.8 ± 0.3	6.9 ± 0.5	1.4 ± 0.2	0.0	43.8 ± 0.6	2.2

^zMean ± Standard errors of three replications

비해 약 1.6%가 높았다. 착유 후 유채박의 유해성분인 구루코시노레이트 함량은 1.9 mg/g으로 국제허용기준치인 3.0 mg/g 이하였다(Table 5).

적응지역 및 재배상의 유의점

‘중모 7001’은 동계작물로서 겨울철 최저 평균기온이 -5℃ 이상인 지역에서 재배가 가능하기 때문에 전남북, 경남 및 제주 등 우리나라 남서부 지역에서 재배가 가능하다. ‘중모 7001’의 파종적기는 육지에서는 10월 초순이고, 제주도는 10월 중순이며, 배수가 양호한 사질토양에서 재배하는 것이 좋으며, 논 재배할 때 세조파 재배는 파종량을 10a당 1,000 g, 산파는 파종량을 10a당 2,000~3,000 g으로 증량 파종하여 재배하는 것이 좋다.

적 요

‘중모 7001’은 꽃이 커서 경관용으로 적합한 유채 신품종으로 1984년에 [(망운재래 × Bronowski) × Erra] × Tower

를 모본으로 하고 ‘RS10’을 부분으로 인공교배하여 육성하였다. ‘중모 7001’의 엽형은 하부익상전열, 엽색 및 줄기색은 녹색, 결각은 중간이며 꽃색은 황색, 종피색은 흑색이고, 꽃의 크기가 ‘한라유채’에 비하여 매우 커서 경관용으로 적합하다. ‘중모 7001’의 개화기(4월 17일)와 성숙기(6월 8일)는 ‘한라유채’보다는 3일 정도 빠르며, 지역적응시험 결과, ‘중모 7001’의 수량은 10a당 259 kg로 ‘한라유채’에 비해 16% 증수되었다. ‘중모 7001’의 기름함량은 44.4%이고, 올레인산의 함량은 69.1%로 ‘한라유채’에 비하여 1.7% 높았으며, 구루코시노레이트 함량은 1.87 mg/g으로 국제허용기준치인 3.0 mg/g 이하였다. ‘중모 7001’의 재배적지는 전남, 전북, 경남 및 제주도를 포함하는 우리나라의 서남부지역이다.

사 사

본 논문은 농촌진흥청 ‘유채 우수계통 생산력검정 및 기본 식물 증식(과제번호: PJ00868402)’ 과제의 연구비 지원에 의해 수행된 결과의 일부이며 연구비지원에 감사드립니다.

REFERENCES

1. Burbulis N, Kott LS. 2004. A new yellow-seeded canola genotype originating from double low black-seeded *Brassica napus* cultivars. Can. J. Plant Sci. 85: 109-114.
2. 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.
3. Jeong GT, Park DH, Kang CH, Lee WT, Sunwoo CS, Yoon CH, Choi BC, Kim HS, Kim SW, Lee UT. 2004. Production of biodiesel fuel by transesterification of rapeseed oil. Appl. Biochem. Biotechnol. 114: 747-758.
4. Kim KS, Kim YB, Jang YS, Bang JK. 2007. Bioenergy crop production and research trends. J. Plant Biotechnol. 34: 103-109.
5. Kim KS, Li MY, Jang YS, Park YJ, Bang JK. 2008. Production of haploids from proton ion and gamma-ray irradiation treated M₂ generation of isolated microspores in *Brassica napus* L. ssp. oleifera. Korean J. Crop Sci. 53: 150-155.
6. 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.
7. Park YJ, Kim KS, Jang YS, Kim CW, Bang JK. 2006. Comparison of frequency embryogenesis through microspore culture of domestic cultivars in *Brassica napus* L. Korean J. Crop Sci. 51: 237-241.
8. Qiu F, Li Y, Yang D, Li X, Sun P. 2011. Biodiesel production from mixed soybean oil and rapeseed oil. Applied Energy 88: 2050-2055.
9. 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.
10. Siddiqui MA, Khan IA, Khatra A. 2009. Induced quantitative variability by gamma rays and ethylmethane sulphonate alone and in combination in rapeseed (*Brassica napus* L.). Pak. J. Bot. 41: 1189-1195.
11. Wang YP, Sonntag K, Rudloff E. 2003. Development of rapeseed with high erucic acid content by asymmetric somatic hybridization between *Brassica napus* and *Crambe abyssinica*. Theor. Appl. Genet. 106: 1147-1155.