고품질 다수성 당근 F₁ 품종 ‘그라운드 킹’

권영석^{1*} · 허윤영² · 김기덕¹ · 장석우² · 이종남¹ · 임주성¹ · 이응호² · 류승열¹ · 김원배² · 박경훈³

¹국립식량과학원, ²국립원예특작과학원, ³국립농업과학원

High-quality and High-yielding Carrot F₁ Hybrid Cultivar ‘Ground King’

Young-Seok Kwon^{1*}, Yoon-Young Hur², Ki-Deog Kim¹, Suk-Woo Jang², Jong-Nam Lee¹,
Ju-Sung Im¹, Ueong-Ho Lee², Seung-Yeol Ryu¹, Won-Bae Kim², and Kyeong-Hoon Park³

¹National Institute of Crop Science, Pyungchang, 232-950, Korea

²National Institute of Horticultural & Herbal Scienced, RDA, Korea

³National Academy of Agricultural Science, RDA, Suwon, Korea

Abstract : A new carrot F₁ hybrid cultivar, ‘Ground King’ was developed from the cross between a male sterile line ‘80027A’ as a female parent and ‘804229’ as a male parent in 2003. Regional yield trial was carried out at five different provinces and three cultivation types from 2006 to 2008. The plant growth habit is erect and the root type is cone-shaped like ‘Yangmeon’ cultivar. Maturity belonged to a late-maturity type. It grows up to 59.3 cm in height and the average leaf number of a single plant is 9.4. Root color is all scarlet for skin, flesh and core. Regarding to disease resistance, it showed medium resistance to leaf blight and powdery mildew. The average root weight of ‘Ground King’ is very high as 171 g in compared with that of a commercial ‘Yangmyeon’ as 166 g. This variety will be optimal for spring and summer cultivation since the bolting ratio combe as low as 3.9%.

Keywords : Carrot, F₁ hybrid, Male sterility, Ground king, Breeding

서 언

당근은 국내 주요 근채류 중의 하나로서 재배면적은 2011년 2,711 ha 로 90년대 중반을 정점으로 줄어들었다가 현재 상태를 유지하고 있다(MFAFF 2012). 국내 재배면적의 감소는 중국에서 수입 물량 증가 때문이며, 수입물량은 국내 소비량의 50%를 차지하고 있다. 국내 당근 품종은 가을 작형을 제외하고는 대부분 수입품종에 의존하고 있다. 당근 재배 종자 대부분 F₁ 품종이 재배되고 있으며, 잡종강세를 이용한 1대 잡종 종자를 생산하기 위해서는 웅성불임계통이 필수적이다. 당근은 꽃이 작아 인공교배가 어렵고, 재배상 종자가 다량으로 필요하기 때문에 웅성불임성을 이용하는 것이 바람직하다. 당근 웅성불임성은 brown anther type과 petaloid type 등

2가지가 발견되었다(Welch et al. 1947, Thompson 1961). 웅성불임 당근은 두가지 형태 모두 소포자모세포 감수분열기부터 4분자기, 초기비공포기, 공포화된 소포자기에 융담조직의 이상비대로 불임이 되고, 수정율이 낮아진다는 보고가 있다(Lee 1985, 1986). 당근은 양파와 함께 대표적인 타식성이며 저온장일조건에서 추대 되는 2년생 작물이나 국내에서는 1년 1세대 진전이 가능하다. 당근의 웅성불임 기작과 육종방법은 양파와 비슷하고(Kim et al. 2010), 종묘회사에서 웅성불임계통을 이용하여 F₁ 종자를 생산하여 판매하고 있다. 국내 당근 재배기간은 장마기와 재배기간이 겹쳐서 병해의 발생이 많은데 여름작형에서는 검은잎마름병, 가을작형에서는 흰가루병의 발생이 많으나 아직까지 저항성 품종은 개발되지 않았다. 검은잎마름병은 고온다습한 기후로 인하여 병이 발생하고 토양전염으로 전파되어 지속적으로 약제 방제가 필요하다(Farrar et al. 2004, Maude 1992). 초기에 방제하면 약제 방제의 경우 효과는 있으나 친환경적 재배를 위해서는 약제 방제에 어려움이 있다(Ben-Noon et al. 2001, Davis & Richard

*Corresponding author (E-mail: breeder@korea.kr, Tel: +82-31-290-6691, Fax: +82-31-295-5410)

(Received on August 27, 2012. Revised on March 24, 2013.

Accepted on March 25, 2013.)

2002). 검은잎마름병은 토양전염성병으로 강우에 의해서 급속히 전파되므로, 당근 파종기는 가급적 장마기와 겹치지 않기 위해 봄 작형의 경우 지나치게 조기에 파종하는 경향이 있다. 이와 같은 경우는 수확기가 장마기와는 겹치지 않으나 조기 파종에 의한 멀칭 재배로 추대의 발생이 많고 노동력의 과다투하로 경영비가 높아진다(Sooter et al. 1978). 국내에서 당근 품종 육성 목표로서 시급한 것은 수입품종을 대체할 수 있는 고품질의 다수성 F₁ 품종을 개발하여 보급하는 것이기 때문에 ‘그라운드 킹’을 육성하였다.

재료 및 방법

본 연구는 ‘고시 라-2호’를 2006년부터 2008년까지 3년간 경북 선산(봄작형), 강원 평창(여름작형), 충남 예산, 전북 고창, 제주 성산(가을작형) 등 5개소에서 대비품종 ‘양면’과 비교 검토하였다(RDA 2006, 2007, 2008). 재배법은 농촌진흥청 표준재배법에 준하여 봄작형은 3월 20일경, 여름작형은 5월 20일경, 가을 작형은 7월 25에서 8월 5일 사이에 파종하

였다. 파종방법은 130 cm (두둑 90, 통로 40 cm) 이랑에 4줄 재배하였으며, 발아 후 약 40일경 솎음을 실시하여 포기간격을 10 cm로 하였다. 추대율은 수확시까지 추대하는 개체수를 조사하여 단위면적당 포기수로 계산하였다. 기타 재배관리는 농촌진흥청 표준재배법에 준하였고, 농업형질, 수량구성요소 및 수량성, 생리장해 및 병해충 저항성 조사는 농촌진흥청 신품종개발공동연구사업 과제수행계획서 조사기준에 준하여 실시하였다.

결과 및 고찰

육성 경위

‘그라운드 킹(Ground King)’은 고품질 다수성 F₁ 당근 품종을 육성하기 위하여 2002년 농촌진흥청 유전자원센터에서 ‘804229’을 품종 분양 받아 근 맺힘이 좋고, 비대력이 우수한 계통을 분리 고정하였다. ‘804229’ 계통은 매년 선발 및 채종을 실시하여 순도를 고정하였고, 기 보유계통인 웅성불임계통 (80027 A)과 F₁ 교배 조합을 작성하였다. 2004년 1차 특성검

Fig. 1. Pedigree diagram of ‘Ground King’.

Fig. 2. Genealogical diagram of ‘Ground King’.

정을 실시하였으며, 2005년에 생산성을 검정을 하였다. 채종은 매년 선발을 실시하였다. 지역적응성 검정은 ‘고시 라-2호’로 명명하여 2006년부터 2008년까지 3년간 경북, 강원(고랭지), 제주, 충남, 전북 등 5개 지역에서 실시하였다. 2008년 12월 직무육성 신품종 선정위원회(RDA 2008)에서 신품종으로 선정되어 ‘그라운드 킹’으로 명명하였다. ‘그라운드 킹’의 육성과정과 계통도는 Fig. 1 및 Fig. 2과 같다.

주요특성

‘그라운드 킹’은 초형은 곧추서고, 엽색은 녹색이며, 엽편은 약간 넓으면서 성긴편이다. 뿌리의 색깔은 근피, 근육 및 심색 모두 주황색으로 근피가 매끈하다. 생육특성을 보면 엽수는 9.4매, 엽장은 59.3 cm로 대비품종 ‘양면’보다는 초세가 강하다. 근형은 국내에서 주로 재배되고 있는 추형이고, 근장은 16.3 cm로 전형적인 5촌 당근이다. 근장은 대비품종보다 약간 길고, 근중 171 g으로 약간 많으나 대조품종과 유의성은

없었다. 당도는 8.8°Brix로 대비종 보다 약간 높았다. 평균수량은 3,228 kg/10a로 대비품종 의 3,270 kg/10a보다 다소 적으나 통계적 유의성은 없었다(Fig. 3). 숙기는 중만생으로 파종 후 110일 이후 성숙되었다. 추대율은 3.9%로서 대비품종 2.4% 보다는 약간 높았으나 가을, 여름형 재배는 가능하다. 그러나 봄 재배나 여름 재배시 조기에 파종할 경우 추대율이 높을 수 있으므로 주의하여야 한다. 근피색은 주황색이나 주로 a 값에서 차이를 보여 색깔이 다소 진하 주황색을 나타내었다. 베타 카로틴 함량은 색깔이 진할수록 높은 경향이 있으므로 대비품종 보다는 함량이 높을 것으로 추정되었다. 내병성은 검은잎마름병은과 흰가루병에서 중간 저항성을 보였으며 대비품종과 차이가 없었다.

재배상의 유의점

‘그라운드 킹’은 고품질 다수성 F₁ 당근으로서 전국적으로 재배가 가능하다. 추대성은 다소 강하나 봄작형, 여름작형의

Table 1. Characteristics of ‘Ground King’.

Variety	Leaf			Root color		
	Attitude	color	Dissection	Skin	Flesh	Core
Ground King	Semi-erect	Green	7	Scarlet	Scarlet	Scarlet
Yangmyeon	Semi-erect	Green	5	Scarlet	Scarlet	Scarlet

Table 2. Characteristics of growth development and root on ‘Ground King’ from 2006 to 2008.

Variety	No. of Leaf (each)	Leaf length (cm)	Root length (cm), A	Diameter of Root, (cm) B	Ratio B/A
Ground King	9.4	59.3	16.3	3.97	0.24
Yangmyeon	8.5	55.0	15.5	3.74	0.24

Table 3. Characteristics of root on ‘Ground King’ from 2006 to 2008.

Variety	Root weight (g)	SSC ^z	Bolting rate (%)	Disease Resistance	
				Leaf blight	Powdery mildew
Ground King	171.0	8.8	3.9	5	3
Yangmyeon	166.5	8.2	2.4	5	3

^zSoluble solid contents was measured with a hand refractometer.

Table 4. Carrot color of ‘Ground King’.

Variety	Root color			Flesh color			Core color		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b
Ground King	52.13	21.69	38.29	66.17	28.22	54.49	58.01	18.63	43.06
Yangmyeon	55.18	17.76	40.13	62.45	19.90	51.98	50.41	11.50	31.93

Fig. 3. Yields of new carrot cultivar, ‘Ground King’ in regional yield trial.

경우 조기에 파종할 경우 추대가 발생할 수 있다. 특히 겨울 하우스 및 터널 재배의 경우 추대 발생이 높을 것이므로 재배에 적합하지 않다. 그러나 가을작형은 파종기에 상관없이 추대가 발생하지 않는다.

유용성

‘그라운드 킹’은 종자산업법에 의거 2009년 2월 9일 국립 종자원에 출원되어 출원번호 제2009-167호를 부여 받았고, 품종심사를 거쳐 2012년 6월 13일 품종보호권(등록번호 제 4016호)이 등록되었다.

적 요

국내 재배 당근 품종은 대부분 수입에 의존하고 있어 국내 당근산업의 기반을 유지하고 경쟁력 확보를 위하여 우수한 품종을 개발 보급하고자 본 ‘그라운드 킹’을 육성하였다. 근형은 원추형이고, 근피색, 근육색 및 심색은 주황색으로 근피가 매끈하다. 숙기는 중만생종이고, 육질이 연하고 수분이 많다. 병해 저항성은 검은잎마름병 및 흰가루병이 중간 정도로 대비품종인 ‘양면’과 비슷하고, 추대에 다소 약하므로 조기 파종 할 때 추대 위험이 있다. 수량은 3,228 kg/10a이고, 근장은 16.3 cm, 근중은 171.0 g으로 대비품종 ‘양면’ 166.5 g

과 비슷하다. 추대율은 3.9%로 양면 5촌의 2.4%보다 다소 높아 조기 파종시 추대의 위험이 있으므로 적기에 파종하여야 한다.

인 용 문 헌

1. Ben-Noon E, Shtienberg D, Shlevin E, Vintal H, Dinooor A. 2001. Optimatization chemical suppression of *Alternaria dauci*. the causal agent of Alternaria leaf blight in carrots. Plant. Dis. 85: 1145-1156.
2. Davis RM, Richard NR. 2002. Compendium of umbelliferous crop Diseases. APS Press.
3. Farrar JJ, Pryor A B, Davis RM. 2004. Alternaria Disease of Carrot. Plant Dis. 88: 776-784.
4. Kim CW, Lee ET, Choi IH, Jang YS, Suh SJ. 2010a. Early maturing male sterile line of onion (*Allium cepa* L.) ‘Wonye 30001’. Kor. J. Breed. Sci. 42(3): 294-297.
5. Kim CW, Lee ET, Choi IH, Jang YS, Suh SJ. 2010b. Mid-late maturing male sterile line of onion (*Allium cepa* L.) ‘Wonye 30002’. Kor. J. Breed. Sci. 42(3): 298-301.
6. Lee MS. 1985. Histological studies on the male sterile lines of carrot (*Daucus carota* L.). Kor. J. Breed. Sci. 17(4): 321-329.
7. Lee MS. 1986. Studies on the fertilization and pro-embryo

- formation of male sterile carrot. Kor. J. Breed. Sci. 18(1): 53-57.
8. Maude RB. 1992. Strategies for control of seed-borne *Alternaria dauci*. Plant Pathology 41: 204-214.
 9. Ministry for Food, Agriculture, Forestry and Fisheries (MFAFF). 2012. Vegetable cultivation statistics. pp.115.
 10. Rural Development Administration. 2006. Committee report to select new varieties of job accomplishment in Horticulture.
 11. Rural Development Administration. 2007 Committee report to select new varieties of job accomplishment in Horticulture.
 12. Rural Development Administration. 2008 Committee report to select new varieties of job accomplishment in Horticulture.
 13. Sooter CA, Millier WF. 1978. The effects of pellet coating on the seedling emergence from lettuce seed. Trans. Amer. Soc. Agr. Engineers. 21: 1034-1039.
 14. Thompson DT. 1961. Studies on the inheritance of male sterility and other characters in the carrot, *Daucus carota* L. cvar. Sativa Ph. D. thesis, Cornell univ. Itaca, NY.
 15. Welch JE, Grimball EL. 1947. Male sterility in the carrot, Science 106: 594.