식용 고구마 신품종 “건풍미”

이준설^{1*} · 정미남² · 김정주³ · 김학신³ · 송연상¹ · 심형권⁴ · 한선경² · 정광호² · 김재명⁵

¹농촌진흥청 국립식량과학원 바이오에너지작물연구소, ²농촌진흥청, ³농촌진흥청 식량과학원,
⁴농촌진흥청 국립식량과학원 중부작물부, ⁵농촌진흥청 국립원예특작과학원 배연구소

A Sweetpotato Cultivar “Geonpungmi” for table use

Joon-Seol Lee^{1*}, Jeong-ju Kim², Mi-Nam Chung², Hag-Sin Kim², Yeon-Sang Song¹, Hyeong-Kwon Shim⁴,
Seon-Kyeong Han³, Kwang-Ho Jeong³, and Jae-Myeong Kim⁵

¹Bioenergy Crop Research Institute, National Institute of Crop Science, RDA, Muan 58545, Korea

²Rural Development Administration, Jeonju 54875, Korea

³National Institute of Crop Science, RDA, wanju 55365, Korea

⁴Department of Central Area Crop Science, National Institute of Crop Science, RDA, Suwon 16429, Korea

⁵Pear Research Institute, National Institute of Horticultural & Herbal Science, RDA, Naju 58216, Korea

Abstract : Geonpungmi is a new sweetpotato variety developed by Bioenergy Crop Research Institute in the National Institute of Crop Science (NICS) at RDA for table use in 2008. This variety was selected from the cross between Mokpo34 and Southern Queen. Two parents, Mokpo34 and Southern Queen, were crossed in 2002. Selection of elite line was performed for 2 years from 2003 to 2004. Preliminary and advanced yield trials were carried out from 2004 to 2005. The regional yield trials were conducted at six locations from 2006 to 2008. Geonpungmi has cordate leaf, greenish purple vine and petiole, elliptic storage root, dark purple skin and yellow flesh color of storage root. This variety is resistant to fusarium wilt and nematode. The starch value and total sugar content were 25.8% and 5.82%, respectively. Pasting temperature of starch in Geonpungmi was 74.7°C, and the retrogradation process is earlier than Yulmi. The average yield of storage root is 19.8 ton/ha in the regional yield trials, which is 3% lower than that of Yulmi. The number of marketable storage roots per plant was 2.6 and the average weight of one storage root was 154 g.

Keywords : Sweetpotato, Breeding, Cultivar, Geonpungmi

서 언

고구마는 영양변식을 하는 작물이면서 지역이나 일장에 따른 품종분화가 적고 광지역적 특성을 가진다. 따라서 고구마 품종의 분류는 생태형보다는 재배 및 이용 특성에 따라 구분하는 것이 좋다. 재배적 측면에서 요구되는 특성은 육묘 시 싹(순)의 균일성, 조기재배를 위한 저온적응성, 가뭄이나 과습에 의한 재해저항성, 덩굴쪼김병이나 바이러스 등의 병해충저항성 등이다. 이용측면에는 기본적으로 수량이 높아야 하고, 전분함량, 모양과 표피색,

분질 및 점질을 나타내는 육질, 가열에 따른 전분의 당화 및 호화특성, 자색 및 주황색 등의 육색, 저장성 등이다 (Woolfe 1993). 고구마 산업이 보다 발전하기 위해서는 각종 용도에 맞는 특성을 갖춘 품종이 다양하게 개발되어야 한다. 국내 고구마 품종개발은 농촌진흥청에서 1937년 인공교배육종에 성공하면서 시작되었다. 우리나라와 같은 온대지방에서는 자연개화가 곤란하여 일장을 8~10시간 인위조절에 의한 인공교배를 통하여 품종개발이 이루어졌다. 1964년에는 다수성이면서 전분용 품종이 개발되었고 재배면적이 14만ha에 이르렀는데 이는 부족한 식량과 주정원료로 고구마가 사용되었기 때문이다. 1980년대에 들어 식량의 자급이 이루어지고 주정원료로 옥수수나 타피오카 등이 도입되면서 재배면적이 3.7만ha로 감소하였는데, 이

*Corresponding Author (E-mail: jsl@korea.kr, Tel: +82-61-450-0143)

(Received on July 8, 2016. Accepted on September 26, 2016.)

Fig. 1. Parentage of "Geonpungmi".

Year	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Generation	Crossing	Seedling 1st year	Seedling 2nd year	Seedling 3rd year	Seedling 4th year	Seedling 5th year	Seedling 6th year
Jinhongmi × Xushu18	MI2000-05	1 2 · · 57	→	→	→	Geonpungmi (Mokpo63)	
Selection and trial steps	Crossing	Seedling and line selection		Advanced yieldtrial	Regional yield trial		

Fig. 2. Pedigree diagram of "Geonpungmi".

시기에는 주로 전분 및 식용 겸용의 품종들이 개발되었다. 1990년대 이후부터는 식미나 외관상품성이 중시되고, 비닐멀칭과 기후변화, 연작 등의 영향으로 병해충의 발생이 증가함에 따라 품종개발의 방향도 다양하게 설정 되었다(Lee et al. 2015). 최근 고구마가 건강식품으로 자리매김하면서 식미 외에도 항산화 활성 등 기능성이 소비자 선택에서 중요한 요인이 되고 있다.

그동안 국내 육성품종의 육종 방향은 주로 찐고구마의 당도를 높임으로써 식미를 개선하는데 중점을 두었으나 최근 들어 식미는 물론 건강기능성을 강화하는데 목표를 두고 있다. 농촌진흥청 국립식량과학원 바이오에너지작물연구소에서는 찌르는 식용 고구마로서 항산화 활성이 우수하고, 덩굴쪼김병에 강하며, 식미가 좋은 신품종 “건풍미”를 개발하였다.

육성경위

“건풍미” 고구마 품종을 육성하기 위하여 2002년에 목포34호

를 모본으로 하고 Southern Queen을 부분으로 하여 인공교배하였다(Fig. 1). 2003~2004년에 계통선발시험과 2005년에 생산력검정시험을 수행한 결과 식용 및 재배적 특성이 유망시되어 목포63호로 계통명을 부여하였다(RDA 2008a). 2006~2008년 3년간 지역적응시험을 수행한 결과(Fig. 2) 식미와 항산화 활성이 우수하고, 수량 및 병해충저항성 등 재배적 특성이 인정되어 2008년 농촌진흥청의 농작물 직무육성 신품종 선정 심의회에서 “건풍미”로 명명되었다(RDA 2008b).

재료 및 방법

본 시험의 조기재배는 무안에서 4월 20일에 삼식하여 재배하였으며, 보통기재배는 6월 중순에 여주, 춘천, 청주, 익산, 무안, 진주 등 6개 지역에서 3년간 (2006~ 2008년) 지역적응시험을 수행하였다(RDA 2008c). 대비품종으로 ‘율미’를 공시하였고, 재배방법은 비닐멀칭 재배를 하였으며, 삼식밀도는 휴пок×주간

Table 1. Sprout characteristics of "Geonpungmi" at nursery bed.

Variety	Sprout appearance(Mon.day)	No. of sprout	Tip color	Leaf shape	Leaf color	Stem color
Geonpungmi	3. 4	Medium	Greenish purple	Cordate	Green	Green
Yulmi	3. 10	Medium	Green	Cordate	Green	Green

Table 2. Mature vine characteristics of "Geonpungmi" on field at harvesting stage.

Variety	Aerial vine (kg/10a)	Stem color	Leaf shape	Leaf color	Abaxial leaf vein color	Stem tip color	Petiole color
Geonpungmi	3,005	Greenish purple	Cordate	Green	No purple at base	Greenish purple	Greenish purple
Yulmi	2,724	Green	Cordate	Green	No purple at base	Green	Green

Table 3. Storage root characteristics of "Geonpungmi".

Variety	General shape	Skin color	Flesh color	Root defect
Geonpungmi	Elliptic	Dark purple	Yellow	None
Yulmi	Elliptic	Light purple	Light yellow	None

Table 4. Resistant index to fusarium wilt and nematode (*Meloidogyne incognita*) and storability of storage root of "Geonpungmi" during a 4 month period.

Variety	Root-knot nematode (0~9) ^z	Fusarium wilt (0~9)	Black rot (0~9)	Soft rot (0~9)	Rot rate during storage (%)
Geonpungmi	3	3	3	3	3.0
Yulmi	7	9	3	3	3.5

^z 0 : very resistant , 9 : very susceptible

은 75×20cm, 시비량은 성분량으로 질소 5.5 kg, 인산 6.3 kg, 칼리 15.6 kg/10a⁻¹을 전량 기비로 사용하였다(RDA 2009). 생육 기간은 4개월로 하였으며, 지상부의 무게, 엽형, 엽색, 괴근의 피색, 육색, 수량 등 작물학적 특성을 조사하였다. 괴근의 전분수량은 건물로부터 환산하여 측정하였고, 당도 및 유리당 함량, 전자공여능 등을 조사하였다(Brand-Williams et al. 1995).

결과 및 고찰

주요특성

1. 묘상 맹아특성

묘상에 씨고구마를 2월 18일에 파종하여 맹아 특성을 조사한 결과 맹아기는 울미 3월 10일에 비하여 건풍미가 3월 4일로 6일이 빠르다. 묘의 생산성을 나타내는 맹아수는 “많음” 정도이며, 맹아색은 끝잎색이 열린 자색을 포함한 녹색이다. 잎모양은 심장형, 잎색은 녹색, 묘의 줄기색은 녹자색이다(Table 1).

2. 지상부 특성

건풍미의 넝쿨무게는 3,005 kg/10a 으로 울미에 비하여 10% 많다. 넝쿨의 줄기색은 녹자색, 잎모양은 심장형, 잎색은 녹색을 띤다. 또한 엽맥색은 녹색으로 자색을 포함하지 않으며, 끝잎색 및 잎자루색은 녹자색이다(Table 2).

3. 괴근특성

괴근 모양은 방추형으로 표피색은 농자색이고, 육색은 대조품 중 울미의 담황색보다 짙은 황색이다. 상품성을 좌우하는 표피의 형태는 골파짐이 없이 매끄럽다(Table 3).

4. 병해충저항성

토양 병해충에 대한 저항성을 조사한 결과 대조품종인 울미에 비하여 선충 및 덩굴쪼김병은 “3”으로 중강, 검은썩음병과 연부병도 “3”으로 중강을 나타낸다. 또한 저장 중 부패율은 3.0%로 저장성이 강하다(Table 4).

Table 5. Starch, °Brix and sugar contents in "Geonpungmi".

Variety	Starch value (%)	°Brix	Sugar (g/100g D.W.)				
			Fructose	Glucose	Sucrose	Maltose	Total
Geonpungmi	25.8±1.3	17.3±0.57	0.68±0.05	0.42±0.06	4.67±0.65	0.05±0.02	5.82±0.3
Yulmi	24.1±1.7	17.2±0.73	0.65±0.02	0.68±0.09	2.37±0.13	0.28±0.08	3.98±0.86

Table 6. Starch gelatinization property of "Geonpungmi".

Variety	Peak viscosity(A)	Trough viscosity(B)	Final viscosity(C)	Breakdown (A-B)	Setback (C-B)	Pasting temp.(°C)
Geonpungmi	873	273	486	600	213	74.7
Yulmi	865	242	464	623	221	76.2

Table 7. Phenolic compound contents and Electron donating ability of "Geonpungmi".

Variety	Phenolic compounds (mg/100g D.W)	Electron donating ability (%)	Nitrite scavenging effects (%)
Geonpungmi	67.2±10.1	36.0±1.8	42.0±2.3
Yulmi	56.8±8.2	32.8±1.4	52.0±3.4

Table 8. Storage root yield(t/ha) over 50 gram of "Geonpungmi" on regional yield trial by early and optimum season cultivation.

Variety	Cultivation season	2006	2007	2008	mean	Index(A/B)
Geonpungmi (A)	early	20.0±2.3	24.1±4.2	18.7±8.7	20.9	101
	optimum	21.8±6.2	18.7±7.1	19.1±5.1	19.8	97
Yulmi(B)	early	10.0±5.4	28.7±3.5	23.5±2.6	20.7	100
	optimum	23.9±9.8	16.6±4.3	20.9±3.6	20.5	100

※ Index : (yield of Geonpungmi /yield of Yulmi)×100

5. 전분 및 당도, 유리당 함량

건풍미의 전분기는 25.8%로 울미보다 높고, 당도는 17.3 °Brix로 대비품종과 비슷하다. 총유리당 함량이 5.82 g/100g D.W으로 울미에 비하여 46% 높고, 당 종류별로는 Sucrose가 4.67 g/100g D.W으로 가장 많이 함유되어 단맛이 강하다(Table 5).

6. 전분 특성

전분의 호화특성을 조사한 결과 건풍미는 울미보다 최고점도(Peak viscosity)가 높아 전분의 탄력성이 높다. 치반점도(Setback)는 213으로 울미 보다 전분의 노화도가 낮다. 호화개시 온도는 74.7°C로 울미 보다 낮은 온도에서 호화 되기 때문에 당화 속도가 빠르고 식미가 좋다(Table 6).

7. 기능성 성분

페놀화합물은 식물에 많이 분포하면서 인체 섭취 후에 활성산소의 피해를 감소시켜 항산화 기능을 하는 것으로 보고되고

있다(Brand-Williams et al. 1995). 건풍미에 함유된 페놀화합물은 67.2 mg/100g D.W으로 울미보다 많고, 전자공여능에 의한 항산화 활성도 높다(Table 7).

8. 수량

건풍미의 조기재배 수량은 3개년 평균 20.9 t/ha으로 울미와 비슷하고, 보통기재배 수량은 19.8 t/ha으로 울미대비 3%로 낮다(Table 8).

9. 주당괴근수 및 괴근중

조기재배의 경우 건풍미의 주당 상품괴근수는 평균 2.6개로 울미 2.5개보다 많고, 상품괴근평균중은 119 g/개로 울미보다 적었다(Table 9). 또한 만기 및 적기재배의 경우 주당 상품괴근수는 평균 2.9개로 울미 2.3개 보다 많고, 상품괴근평균중은 154g/개로 무게가 상품성으로 적당하다(Table 10).

Table 9. Average number of root per plant and average weight of root of "Geonpungmi" on regional yield trial by early season cultivation.

Yield component	Geonpungmi				Yulmi			
	2006	2007	2008	Mean	2006	2007	2008	Mean
Average no. of root / plant	2.0	3.0	2.9	2.6±0.6	2.0	3.0	2.6	2.5±0.5
Average weight of root (g)	115	123	120	119±4.0	86	142	133	120±30

Table 10. Average number of root per plant and average weight of root of "Geonpungmi" on regional yield trial by optimum and late season cultivation.

Yield component	Geonpungmi				Yulmi			
	2006	2007	2008	Mean	2006	2007	2008	Mean
Average no. of root / plant	3.3	3.0	2.5	2.9±0.4	2.6	2.0	2.3	2.3±0.3
Average weight of root (g)	152	145	165	154±10.1	141	118	156	138±19.1

적 요

“건풍미”는 국립식량과학원 바이오에너지작물연구소에서 2008년에 육성한 식용 고구마 신품종으로 식미가 좋고 수량 및 건강기능성이 높다. 주요 특성을 요약하면 다음과 같다. 씨고구마의 맨아색은 끝잎색이 열린 자색을 포함한 녹색이다. 잎모양은 심장형, 잎색은 녹색, 묘의 줄기색은 녹자색이다. 괴근 모양은 방추형으로 표피색은 농자색이고, 육색은 농황색이다. 상품성을 좌우하는 표피의 형태는 골파짐이 없이 매끄럽다. 선충 및 덩굴쪼김병 저항성은 중강, 검은썩음병과 연부병도 중강을 나타낸다. 또한 저장 중 부패율은 3.0%로 저장성이 강하다. 전분가는 25.8%로 높고, 당도는 17.3 °Brix로 대비품종과 비슷하다. 유리당 함량을 조사한 결과 총당 함량이 5.82 g/100g, dw으로 높다. 당 종류별로는 Sucrose가 4.67 g/100g, dw으로 가장 많이 함유되어 단맛이 높다. 전분의 호화특성은 최고점도(Peak viscosity)가 높아 전분의 탄력성이 높다. 치반점도(Setback)는 213으로 울미보다 전분의 노화가 늦다. 호화개시 온도는 74.7℃로 당화속도가 빠르고 식미가 좋다. 건풍미에 함유된 페놀화합물은 67.2 mg/100g, dw으로 많고, 전자공여능에 의한 항산화 활성도 높다. 조기재배 수량은 20.9 t/ha으로 울미와 비슷하고, 만기재배 수량은 20.7 t/ha으로 조기재배보다 다소 낮다.

사 사

본 ‘건풍미’ 품종은 농촌진흥청 연구사업(세부과제명 : 식용

및 가공용 고구마 유망계통 육성 시험, PJ00871601)의 지원에 의해 이루어졌다. 본 ‘건풍미’를 육성함에 있어 협력하여 주신 국립식량과학원 및 바이오에너지작물연구소 고구마 연구진, 각 도농업기술원 지역적응시험 담당자들과 농촌진흥청 연구정책국 관계관 여러분들께 깊은 감사를 드리는 바이다.

REFERENCES

1. Brand-Williams W, Cuvelier ME, Berset C. 1995. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. Lebensm. Wiss. Technol. 28, pp. 25-30
2. Lee HU, Chung MN, Lee JS, Song YS, Han SK, Kim JM, Ahn SH, Nam SS, Kim HS, Suh SJ, Park KG. 2015. A New Sweetpotato Variety ‘Dahomi’ for Table Use. Korean J. Breed. Sci. 47(3): 324-329
3. Rural Development Administration. 2009. Standard guide for sweetpotato cultivation-28.
4. Rural Development Administration. 2008a. Report of new cultivars development and research in summer crop.
5. Rural Development Administration. 2008b. Committee report to select new variety of job accomplishment in agricultural crop. pp. 236-243
6. Rural Development Administration. 2008c. Report of new cultivars development and research in summer crop. pp. 203-216
7. Woolfe J. 1993. Sweet potato: An untapped food resource. Cambridge: Cambridge University Press.