생리장애에 강하며 건물 함량이 높고 맛이 좋은 감자 ‘다미’

박영은^{1*} · 조지홍¹ · 임주성¹ · 조광수¹ · 김점순² · 이영규¹ · 장동철¹ · 진용익³ · 천충기¹ · 정진철⁴

¹국립식량과학원 고령지농업연구소, ²국립농업과학원 유해생물팀, ³농촌진흥청 연구정책국, ⁴국립식량과학원 기획조정과

‘Dami’, A Potato Cultivar with Few Tuber Physical Defects, High Dry Matter Content, and Good Taste

Young-Eun Park^{1*}, Ji-Hong Cho¹, Ju-Sung Im¹, Kwang-Soo Cho¹, Jeom-Soon Kim², Young-Gyu Lee¹, Dong-Chil Chang¹, Yong-Ik Jin³, Chung-Ki Cheon¹, and Jin-Chul Jung⁴

¹Highland Agriculture Research Institute, National Institute of Crop Science, RDA, Pyeongchang 25342, Republic of Korea

²Microbial Safety Team, National Institute of Agricultural Sciences, RDA, Wanju 55365, Republic of Korea

³R&D Coordination Division, RDA, Wanju 55365, Republic of Korea

⁴Planning and Coordination Division, National Institute of Crop Science, Wanju 55365, Republic of Korea

Abstract ‘Dami’ was released by the potato breeding program at the National Institute of Highland Agriculture (NIHA), National Institute of Crop Science, Rural Development Administration. To develop a potato cultivar suitable for spring and summer cropping with good taste, a cross of ‘Daegwan 1-97’ × ‘Daegwan 1-98’ was made in 2005. One of the progenies selected, clone number P05855-18, was validated for key agronomic characteristics required for spring cultivation in Gangneung and summer cultivation in Pyeongchang from 2009 to 2011. Subsequently, P05855-18 was advanced to nationwide field trials and renamed as ‘Daegwan 1-121’. Regional adaptations of ‘Daegwan 1-121’ were tested in Cheongju, Najoo, Gangneung, and Pyeongchang between 2012 and 2014, and finally registered as a potato cultivar, ‘Dami’, based on key agronomic characteristics, including mid-maturity, semi-erect growth habit, and consumer traits including round tuber and very shallow eye-depth. ‘Dami’ has yellow skin and white flesh. The leaves are green, and white flowers bloom abundantly. Physiological tuber disorders, such as malformation, cracks, and internal defects, were less frequently observed than those in ‘Superior’. ‘Dami’ was moderately resistant to potato late blight and viruses. The average tuber yield was approximately 5% higher than that of ‘Sumi’ and the dry matter content was approximately 20.5%. The taste of the boiled whole potato was considered excellent, owing to floury characteristics, and the potato was suitable for table usage (Grant No. 6926).

Keywords Potato, Dami, Mid-maturity, Summer cropping, Spring cropping

Received on April 9, 2019. Revised on April 15, 2019. Accepted on April 23, 2019.

* Corresponding Author (E-mail: papalove@korea.kr, Tel: +82-33-330-1600, Fax: +82-33-330-1529)

서 언

우리나라의 감자재배 면적은 2013년 27,430 ha로 다소 늘었다가 최근에는 2만 ha에서 2만 3천 ha 내외에서 소폭의 변동을 보이고 있다(Statistics Korea 2018). 재배 형태별로 비율을 살펴보면, 봄감자 63%, 여름감자 16%, 가을감자 14%, 그리고 겨울시 설재배가 7% 정도로 분포되어 있다. 햇감자를 선호하는 국내 소비자들의 수요에 대응하기 위하여 연중생산 체계가 잘 갖추어져 있지만, 재배되는 품종은 매우 단순한 편이다. 특히, 재배면적이 많은 봄 및 여름에 재배하는 감자는 ‘수미(Superior)’ 품종이 대부분을 차지하고 있어서 다양한 맛과 영양, 조리특성을 증시하

는 소비자들의 기호를 충분히 만족시키지 못하고 있는 실정이다. ‘수미’는 미국으로부터 도입하여 국내 적응성 시험을 거쳐서 1978년에 우리나라 장려품종으로 선정되었는데, 숙기가 매우 빠르고 수량성이 우수하다(Lee et al. 1985). 그러나, 기후온난화 현상과 관련한 고온피해로 평년지 봄재배 및 고랭지 여름재배지에서는 기형감자의 발생이 증가하고 있고(KPRA 2011), 장마 또는 집중호우 시 역병에 의한 피해가 매우 심각한 실정이다(Ryu et al. 2006). 소비자들의 다양한 기호성을 충족시키고 ‘수미’ 품종이 가지고 있는 재배상의 문제점들을 해결하기 위해서는 다양한 특성을 가진 새로운 품종의 개발과 보급이 매우 중요한 시점이다. 따라서 본 연구에서는 감자의 맛과 이용성을 증대시키

고 ‘수미’ 품종의 문제점들을 보완할 수 있는 신품종을 육성하고자 하였으며, 2014년 건물 함량이 높고 맛이 좋으며 감자역병에 비교적 강한 ‘다미’ 품종을 선발하였기에 육성 경위 및 주요 특성을 보고하고자 한다.

재료 및 방법

2005년부터 2011년까지 7년 동안 농촌진흥청 고령지농업연구소의 감자육종 프로그램에 따라 인공교배, 실생양성, 계통선발 과정을 거쳐 선발된 ‘대관1-121호(다미)’를 대상으로 2012년부터 2014년까지 3년간 4개 지역에서 지역적응시험을 수행하였다. 시험지역은 전남 나주, 충북 청주, 강원 강릉, 평창의 4개 지역이며, 대비품종으로 ‘수미’를 사용하였다. 평년지인 나주, 청주, 강릉 지역은 봄작형으로 3월 중순경 파종하여 6월 중하순에 수확하였고, 평창은 여름작형으로 4월 하순에 파종하여 8월 하순경에 수확하였다. 시험구는 계통별로 4열에 80주를 파종하였고, 난괴법 3반복으로 배치하였다. 시비 및 재배관리는 농촌진흥청에서 발간한 ‘감자총서’에 준하여 실시하였다(RDA 2005). 수량 조사는 반복당 20주씩을 수확하여 감자 개수와 무게를 측정하고 ha당 수량으로 환산하였다. 수확과 동시에 감자모양, 표피색, 육색 등 주요한 괴경 특성과 더듬이병, 열개서 및 기형서 발생 정도를 조사하였다. 건물물은 각 반복별로 80~150 g 정도 크기의 감자를 1 kg씩 골라서 조사하였다. 감자는 가로/세로/높이를 약 0.5 cm 정도의 크기로 깎둑썰기를 한 다음 생체중을 재고, 시료봉투에 넣어 70℃ 정도에서 72시간 정도 완전히 건조시킨 다음 건조된 시료의 무게를 측정하여 건물물을 계산하였다. 이외의 농업형질에 대한 특성평가는 농촌진흥청 신품종개발공동연구사업 연구계획서에 명시된 조사 기준 및 UPOV 기준(UPOV 2003)에 따랐다.

결과 및 고찰

육성경위

‘다미’는 건물함량이 높고 내부생리장해에 강한 ‘대관1-97호’를 모본으로, 괴경모양이 우수하고 감자역병에 강한 ‘대관1-98호’를 부본으로 2005년에 인공교배하여 나온 후대에서 선발되었다. 2006년 대관령에서 실생1세대를 전개하여 25개체를 선발하였고, 이를 2007년 실생2세대에서 평가하였다. 2008년 실생3세대에서 농업형질이 우수한 계통으로 선발되어 P05855-18로 계통번호를 부여하였다. 이후 2009년과 2010년 강릉 봄재배와 대관령 여름재배에서 생산력검정예비시험을 실시하였고, 2011년 같은 작형으로 생산력검정본시험을 거쳐 수량성이 높고 괴경 특성이 우수하며 역병에 비교적 강한 것으로 평가되어 ‘대관1-121호’로 계통명을 부여하였다. 2012년부터 2014년까지 3년 동안 충북 청주, 전남 나주, 강원 강릉 및 평창에서 지역적응시험을 실시한 결과, 대비 품종인 수미에 비하여 수량성 및 건물물이 높고 맛이 좋아 2014년 12월 농촌진흥청 신품종선정위원회에서 신품종으로 선정되어 ‘다미’로 명명되었다. ‘다미’ 품종의 육성 계통도와 계보도는 Fig. 1 및 Fig. 2와 같다.

주요특성

1. 고유특성

‘다미’ 품종의 지상부 식물체 특성을 살펴보면, 초형이 반직립성이며 입모양은 계란형으로 ‘수미’ 품종과 비슷하다(Table 1). ‘다미’ 품종은 개화량이 많고 꽃은 백색으로 자주색인 ‘수미’와 확연히 구분된다. 지하부 괴경 모양은 원형이고 표피는 황색, 속은 백색으로 ‘수미’와 비슷하지만, ‘다미’는 눈깊이가 얇고 완숙한 괴경의 표피는 러셋 형태를 나타낸다(Fig. 3). 숙기는 중생으로 ‘수미’ 보다 다소 늦다.

Fig. 1. Pedigree diagram of ‘Dami’.

Fig. 2. Genealogical diagram of ‘Dami’.

Table 1. Major characteristics of plant and tuber of ‘Dami’.

Cultivar	Plant			Tuber			Maturity
	Growth habit	Flower color	Shape	Skin color	Flesh color	Eye depth	
Dami	Semi-erect	White	Round	Yellow	White	Shallow	Medium
Sumi	Semi-erect	Purple	Round	Yellow	White	Mid	Early

Table 2. Evaluation of late blight resistance.

Cultivar	Natural infection in field		Inoculation response
	AUDPC ^z	Response	
Dami	970.4	MR ^y	MR
Sumi	1231.6	S	S

^zAUDPC: area under the disease progress curve

^yS: susceptibility, MR: moderately resistance, R: resistance

Fig. 3. Tuber characteristics of ‘Dami’.

2. 병해충 특성

감자역병에 대한 저항성 평가는 2012년부터 2014년까지 대관령에 위치한 고령지농업연구소의 역병무방제 포장에서 실시하였고, 저항성 정도의 차이는 국제감자연구소(International Potato Center)의 조사 기준에 준하여 역병 초발생 후 병진전도(AUDPC, Area Under the Disease Progress Curve)를 이용하여 분석하였다(CIP 2004). 그 결과, ‘다미’ 품종의 AUDPC 값은 970.4로 ‘수미’보다는 다소 역병에 강한 특성을 나타내었다(Table 2). 감자잎에 역병균을 접종하여 검정한 결과에서도 ‘수미’보다 강한 것으로 평가되었고, 포장시험 결과와 접종시험 결과를 종합하여 ‘수미’는 감수성, ‘다미’는 중도저항성으로 판단하였다. 감자 바이러스에 대한 저항성을 평가한 결과, ‘다미’ 품종은 PVY에는 62.5%가 감염되었으나 ‘수미’ 보다는 강한 중도저항성을 보였다

Table 3. Evaluation of potato virus resistance and common scab resistance.

Cultivar	Infected rates with virus (%)			Common scab
	PVY	PLRV	Response	
Dami	62.5	0.0	MR	S
Sumi	86.7	0.0	S	MR

Table 4. Average tuber yield across four field trial locations between 2012 and 2014.

Year	Cultivar	Mean tuber yield (MT/ha)				Mean	
		NJ ²	CJ	GN	DGR	Yield (MT/ha)	Index
2012	Dami	42.7	43.7	46.2	41.0	43.4	105
	Sumi	38.2	50.6	41.2	34.9	41.2	100
	LSD 0.05	Ns	Ns	ns	*		
2013	Dami	42.8	34.2	40.3	35.7	38.3	111
	Sumi	45.5	22.7	43.0	26.1	34.3	100
	LSD 0.05	Ns	*	ns	*		
2014	Dami	27.4	16.8	38.5	47.5	32.6	98
	Sumi	32.4	16.2	37.9	47.0	33.4	100
	LSD 0.05	Ns	Ns	ns	ns		
Mean	Dami	37.6	39.0	41.7	41.4	39.9	105
	Sumi	38.7	36.7	40.7	36.0	38.0	100

²Spring cropping (NJ: Naju, CJ: Cheongju, GN: Gangneung) and Summer cropping (DGR: Daegwallyeong)

Table 5. Frequency of physical defects in potato tubers measured at four field trial locations between 2012 and 2014.

Cultivar	Dry matter (%)	Internal defects (%)		External defects (%)	
		Hollow heart	Internal brown spot	Malformation	Crack
Dami	20.5	0.0	0.6	5.1	0.2
Sumi	18.9	0.0	0.0	8.8	0.5

(Table 3). 그러나 더랭이병에는 감수성을 나타내었다.

3. 괴경의 수량 및 품질 특성

2012년부터 봄작형 3개 지역, 여름작형 1개 지역에서 3년 동안 지역적응시험을 수행한 결과, ‘다미’의 평균 수량은 ha 당 39.9 톤으로 ‘수미’보다 약 5% 많았다(Table 4). 작형별로 수량성을 대비 품종인 ‘수미’와 비교해 보면, 평단지 봄재배에서는 1.9%, 고랭지 여름재배에서는 15.0% 정도 ‘다미’가 높았다. 고랭지 여름재배에서 특히 수량성이 높았던 것은 ‘다미’ 품종의 숙기가 중생종인데 평단지에서는 충분한 성숙이 이루어지기 전에 수확이 되는 반면, 고랭지에서는 괴경비대에 충분한 재배 기간을 확보할 수 있었기 때문으로 판단되었다(Kim et al. 1993, Park et al. 2004).

‘다미’의 건물함량은 20.5%로서 ‘수미’보다 1.6% 높았다(Table 5). 내부생리장애는 두 품종 모두 거의 발생하지 않았다. 감자혹이나 열개 등 기형감자 발생률을 보면 ‘다미’가 5.3%로서 ‘수미’의 9.3%에 비해 매우 낮았다. 최근 기후온난화로 인하여 ‘수미’의 경우 봄·여름 감자재배지에서 고온피해로 인한 기형감자의 발생이 많은데, ‘다미’는 이를 보완할 수 있는 새로운 품종으로 기대가 되었다.

4. 식미특성

모두 27명의 평가자를 대상으로 찢감자의 향(Perfume), 분절도(Mealiness), 식감(Texture), 그리고 종합 선호도(Preference)를 조사하였다(Table 6). 향이나 식감은 두 품종이 유사하였다. 분절도에서는 ‘다미’가 ‘수미’보다 분절성으로 평가되었는데,

Table 6. Taste characteristics of boiled whole potato.

Variety	Perfume	Mealiness ^z	Texture	Preference ^y
Dami	3.3±0.6	3.3±0.6	3.4±0.6	3.6±0.9
Sumi	3.3±0.5	2.7±0.6	3.5±0.5	3.2±0.6

※ Data : Mean±SD (n = 27)

^zMealiness : 1 = very sticky, 5 = very mealy^yPerfume, Texture, Preference : 1 = very bad, 5 = very good

이는 ‘다미’가 ‘수미’에 비해 건물 함량이 높았기 때문에 판단되었다. 건물물은 감자를 식품으로 가공 시 수율과 연관되어 있을 뿐만 아니라 전분의 조리특성을 결정하는 중요한 요소로 작용한다(Rastovski et al. 1981). 식미 평가에서 유의한 차이는 없었지만 종합 선호도에서 ‘다미’ 품종이 다소 높은 점수를 받았는데 분질성의 감자를 좋아하는 평가자들의 기호가 반영된 것으로 생각되었다.

적응지역 및 재배상의 유의점

‘다미’는 제주도를 제외한 전국의 1기작 감자재배 지대에서 재배가 가능하다. ‘다미’는 ‘수미’에 비하여 더랭이병에 약하므로 더랭이병균의 밀도가 높은 토양이나 감자 연작지에서는 재배를 피하는 것이 좋다. 그리고 생육기간이 다소 긴 편이므로 봄재배시에는 감자 싹의 출현을 앞당길 수 있도록 충분한 산광싹틔우기 후 파종하면 수량을 높이는데 유리하다.

적 요

‘다미’는 농촌진흥청 국립식량과학원 고령지농업연구소에서 맛이 좋은 봄 또는 여름재배용 감자 품종을 육성하고자 2005년부터 ‘대관1-97호’를 모본으로, ‘대관1-98호’를 부본으로 인공교배하여 육성하였다. ‘다미’는 2009년부터 2011년까지 ‘P05855-18’이라는 계통명으로 강릉 봄재배와 대관령 여름재배에서 주요 농업형질에 대한 특성평가를 실시하였다. 2012년부터 2014년까지 ‘대관1-121호’라는 계통명으로 3년 동안 충북 청주, 전남 나주, 강원 강릉 및 평창에서 지역적응시험을 실시한 결과, 대비 품종인 수미에 비하여 수량성 및 건물물이 높고 맛이 좋아 2014년 12월 농촌진흥청 신품종선정위원회에서 신품종으로 선정되어 ‘다미’로 명명되었다. ‘다미’ 품종은 숙기가 중생이고 지상부 식물체는 반직립성이다. 감자의 모양은 원형이며 눈 깊이가 매우 얕다. 감자 껍질은 황색이고 속은 흰색이다. 잎은 녹색이며 꽃은 흰색으로 대체로 개화량이 많은 편이다. 기형서, 열개서, 내부생리장해 등 생리장해 피해의 발생은 ‘수미’에 비하여 적었다.

감자역병과 바이러스에는 중도저항성으로 평가되었다. 평년지 봄재배 및 고랭지 여름재배 시 평균 수량은 ‘수미’ 품종에 비해 5% 정도 많았고, 건물물은 20.5%로 비교적 높았다. 삶은 감자는 분질성으로 맛이 좋고 일반부식용으로 적당하다.

사 사

본 논문은 농촌진흥청 연구사업(세부과제명: 고전분 다수성 바이오에너지 생산용 감자 품종 선발, 세부과제번호: PJ00748902)의 지원으로 수행된 결과의 일부입니다. ‘다미’ 품종이 육성될 수 있도록 도와주신 전남 및 충북농업기술원 지역적응시험 담당자들과 농촌진흥청 연구정책국 관계자들에게 깊이 감사드립니다.

REFERENCES

1. International Potato Center. 2004. Annual report. Late blight new development. pp. 9-13.
2. Kim JK, Kim SY, Cho HM, Cho CH. 1993. Early and late varietal differences on growth, development, dry matter accumulation patterns and genetic characters of potato in alpine areas. 2. Dry matter accumulation patterns affected by different varieties. RDA. J Agri Sci 35: 533-544.
3. KPRA (Korean Potato Research Association). 2011. Symposium of KPRA. pp. 35-54.
4. Lee DK, Jeong HY, Hahm YI, Kim KS. 1985. Studies on the cultural characteristics of a new potato cultivar, ‘Superior’. Horticulture, Environment and Biotechnology 26: 29-33.
5. Park YE, Cho HM, Cho JH, Kim SY, Lim HT. 2004. Effect of cultural conditions and maturity on processing characteristics of potato. Korean J Breed Sci 36: 276-282.
6. Rastovski A, van Es A. 1981. Storage of potatoes: Structure and chemical composition of the potato. pp. 41-50. Center for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen.
7. RDA (Rural Development Administration). 2005. The potato.
8. Ryu KY, Park YE, Cheon JU, Kim SY. 2006. Evaluation

- of potato germplasm for resistance to late blight caused by *Phytophthora infestans*. Korean J Breed Sci 38: 317-322.
9. Statistics Korea. 2018. Statistics of agriculture, forestry and fishery. <http://Kosis.kr>
10. UPOV (The International Union for the Protection of New Varieties of Plant). 2003. Guidelines for the conduct of tests for distinctness, uniformity and stability. Potato (*Solanum tuberosum* L.). UPOV, Geneve, Switzerland.