내건 내서성 감자 ‘아리랑 2호’

박영은¹ · 조지홍² · 장동철³ · 최장규¹ · 박현진¹ · 서진희¹ · 이규빈¹ · 임주성^{3*}

¹국립식량과학원 고령지농업연구소, ²국립식량과학원, ³농촌진흥청

‘Arirang-2’: A Potato Variety Tolerant to Drought and Heat Stress

Young-Eun Park¹, Ji-Hong Cho², Dong-Chil Chang³, Jang-Kyu Choi¹, Hyun-Jin Park¹, Jin-Hee Seo¹, Gyu-Bin Lee¹, and Ju-Sung Im^{3*}

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

²National Institute of Crop Science, RDA, Wanju 55365, Republic of Korea

³Rural Development Administration, Wanju 55365, Republic of Korea

Abstract In 2018, a new potato variety, ‘Arirang-2’, was released by the Highland Agriculture Research Institute in Pyeongchang, Korea. To create new varieties with better tuber formation at high temperature under long day, a cross was performed between high-temperature tolerant ‘Eigenheimer’ and drought tolerant ‘Daegwan 1-116’ in 2011. The shoot (57.9 cm) of ‘Arirang-2’ was taller than ‘Superior’ and ‘Sante’, and its tuber skin and flesh were red and light-yellow colored, respectively. Average number of tubers per plant of ‘Arirang-2’ was 9.1 while ‘Superior’ and ‘Sante’ had 5.4 and 14.1 tubers, respectively. Average weight of tuber of ‘Arirang-2’ was 98.1 g, which was slightly heavier than that of ‘Superior’ (90.0 g), and much heavier than that of ‘Sante’ (38.9 g). Total weight of tuber per plant of ‘Arirang-2’ was 892 g, which was remarkably higher than that of ‘Superior’ (486 g) and ‘Sante’ (549 g). Total yield (TY) of ‘Arirang-2’ measured in Gangwon-Do, Korea was around 5,022 kg/10a while that of ‘Superior’ was 3,036 kg/10a. In Kazakhstan, total yield of ‘Arirang-2’ was 4,657 kg/10a and that of ‘Sante’ was 4,155 kg/10a. Marketable tuber yield (MTY) of ‘Arirang-2’ was 3,119 kg/10a in Gangwon-Do, Korea while that of ‘Superior’ was only 2,147 kg/10a. In Kazakhstan, MTY of ‘Arirang-2’ was 3,162 kg/10a, which was 60% higher than that of ‘Sante’ (1,974 kg/10a). ‘Arirang-2’ is resistant to early blight (*Alternaria solani*) and late blight (*Phytophthora infestans*) compared to ‘Superior’ and ‘Sante’, and it shows tolerance to drought or high temperature. ‘Arirang-2’ was approved as a new potato cultivar by The Korea Seed and Varieties Service on March 3, 2021 (Registration No. 8444).

Keywords Drought, Early blight, Heat stress, *Solanum tuberosum*

Received on August 3, 2021. Revised on September 5, 2021. Accepted on September 5, 2021.

* Corresponding Author (E-mail: imjusung@korea.kr, Tel: +82-63-238-0177, Fax: +82-63-238-1754)

서 언

감자는 저온단일 환경의 남미 안데스 지역이 원산지로서, 1500 년경 스페인을 통하여 유럽으로 전파된 이후 고온장일 환경에 적응한 품종들이 육성되어 세계적으로 재배가 확대될 수 있었다 (Hawkes 1992). 국내에는 1960년대에 들어서면서 농촌진흥청에서부터 감자 육종연구가 본격적으로 시작되었으며(Cho et al. 2003), 현재 우리나라 환경에 적응성이 우수한 70여 품종들이 육성되어 있다.

최근에 우리나라에서는 농업관련 산학연 공동으로 우수한 국산 종자를 개발하여 해외에 수출함으로써 농업 경쟁력을 제고 시키고자 하는 목적으로 ‘골든 씨드 프로젝트(Golden Seed

Project)’를 추진하고 있다. 감자의 경우 씨감자 생산 여건이 비교적 열악한 중앙아시아 국가들이 주요한 해외 시장 개척 목표가 되고 있다. 그러나 이 지역은 감자 재배시기에 온도가 높고 건조가 심한 지역이어서 현지 환경에 적응성이 우수한 감자 품종에 대한 수요가 높다(Im et al. 2018, Seo et al. 2016). 감자는 비교적 서늘하고 적합한 기상환경 조건에서 생육이 양호 하며, 주야간에 온도차가 큰 지역에서 괴경착생 및 비대가 촉진되는 작물이다(Borah & Milthorpe 1962, Bodlaender 1963). 30℃ 이상의 높은 온도와 가뭄이 심한 지역에서 감자를 재배할 경우 지상부 식물체의 생육 불량과 괴경형성기 지연(Dalla et al. 1997, Deblonde & Ledent 2001), 수량 감소(Jefferies 1993, Rodriguez-Falcon et al. 2006, Schafleitner et al. 2007), 기형감자 발생률

증가 및 가공품질 저하(Parveen et al. 2007, Levy & Veilleux 2007) 등의 문제가 발생한다.

따라서 본 연구에서는 고온 건조한 중앙아시아 지역의 감자 재배환경에 잘 적응할 수 있고 현지인들에게 기호도가 높은 감자 품종을 육성하고자 하였다. 그 결과 2018년 '아리랑 2호' 품종을 선발하였으며, 육성 경위 및 주요 특성을 보고하고자 한다.

재료 및 방법

고온 건조에 강한 감자 품종을 육성하기 위하여 농촌진흥청 고령지농업연구소에서 보존하고 있는 자원 중 내서성이 강한 'Eigenheimer (IT231601)'를 모본으로, 내건성이 강한 계통인 '대관 1-116호'를 부본으로 하여 2011년 2월에 인공교배를 실시하여 5월에 473립의 진정종자를 얻었다. 채종된 진정종자는 6월에 지베렐린에 침지하여 휴면타파 처리를 한 후 기내에서 고온처리를 하여 활력이 양호한 187개체를 선발하였으며, 이 식물체들은 원예용 상토로 충진된 32공 트레이에서 재배하여 소괴경을 생산하였다(실생1세대). 이후 2012년 및 2013년의 실생세대 평가를 거쳐 괴경표피가 너무 거칠거나 기형이 심한 개체들은 도태를 하였고, 2014~2015년에 생산력검정시험, 2016~2018년에 '대관 1-151호'라는 계통명으로 지역적응성시험을 국내외에서 동시에 수행하였다. 국내 지역적응성시험은 평안지인 강원도 강릉에서 봄재배(파종 3월 중순, 수확 6월 하순)로, 고랭지인 평창에서 여름재배(파종 4월 하순, 수확 8월 하순)로 수행하였다. 해외 지역적응성시험은 중앙아시아에 위치한 카자흐스탄의 켄케스 지역에서 현지의 관행 작형인 여름재배(파종 5월 상순, 수확 9월 하순)로 수행하였다. 중앙아시아 지역과 국내 환경에서의 적응성을 평가하기 위하여 2개의 대조품종을 동시에 사용하였다. 대조품종으로는 카자흐스탄 지역에서 가장 많이 재배하는 '산테'와, 우리나라에서 가장 많이 재배하는 '수미 (cv. Superior)' 품종을 사용하였고, 조사된 자료는 두 대조품종과 비교 분석하였다. 시비 및 복토, 제초, 약제살포 등은 각 지역별 관행방법을 준용하여 재배관리하였다. 즉 강릉과 평창지역은 파종 30일전 ha당 퇴비 20톤을 포장전면에 살포하고 깊이갈이를 한 후 파종 하루 전 농촌진흥청의 감자 시비처방을 기준하여 감자전용복비(NPK-10:10:11, 감자1호, 남해화학)를 포장 전면 에 골고루 뿌린 후 이랑을 만들었다. 이랑은 80 cm 간격의 1조식으로 하였으며, 무공 흑색 PE 필름(0.03 mm)을 피복한 후 맹아가 1 cm 내외인 씨감자를 포기사이 간격이 25 cm가 되도록 하여 10 cm 깊이로 파종하였다. 제초검 복토는 2회 실시하였으며,

무관수 재배로 수행하였다. 카자흐스탄 켄케스지역의 포장조성은 파종 2-3일전 ha당 복합비료(NPK=10:26:26, Diammophoska, URALChem) 1,000 kg을 포장 전면에 살포하고 경운한 후 파종 당일 1조식으로 이랑을 조성하여(이랑사이 80-90 cm) 30-100 g 내외의 통씨감자를 포기사이 간격이 25 cm가 되도록 하여 무피복으로 재배하였다. 제초검 복토는 트랙터를 이용하여 생육 단계에 따라 2회 실시하였으며, 관수는 이랑사이에 물을 흘려대는 방식으로 생육 중 10회 내외 실시하였다.

경장 등 생육조사는 파종후 70일경에, 최종 수량 조사는 국내는 파종후 90-120일경, 카자흐스탄은 파종후 130~140일경 조사하였다. 지역별 시험기간 동안 월평균 최고기온은 강릉(3-6월) 11.7(3월)~25℃(6월), 평창(5-8월) 19.8(5월)~25.1℃(7월), 카자흐스탄(켄케스, 5-9월) 20.5(5월)~27.7℃(7월) 범위였다. 월평균 최저기온은 강릉 2.7(3월)~16.9℃(6월), 평창 6.9(5월)~17.7℃(7월), 카자흐스탄(켄케스) 7.7(9월)~14.3℃(7월) 범위였다. 감자 생육기간 중 평균 일장은 강릉 13시간, 평창 14시간, 카자흐스탄(켄케스) 15시간 내외였다. 감자 병의 포장저항성 평가를 위하여 점등근무늬병(Early blight, *Alternaria solani*)은 2017년도와 2018년도에 국내 평창 여름재배 포장에서 발병도(Disease severity) 및 발병율(파종주수에 대한 발병주수의 비율, %)을 조사하였다. 감자역병(Late blight, *Phytophthora infestans*)에 대한 평가는 2016년도와 2017년도에 평창의 역병 무방제 포장에서 실시하였으며, 병진전도(AUDPC, area under the disease progress curve) 값으로 저항성 여부를 판단하였다(Ryu et al. 2006, International Potato Center 2004).

감자바이러스 Y (PVY, Potato virus Y)는 2016년도와 2017년도에 카자흐스탄(켄케스) 시험포장에서 발병도와 발병율을 조사하여 대조품종과 비교하였다. 감자더듬이병은 2016년도와 2017년에 국내 강릉 봄재배 시험포장에서 발병도를 조사하였다. 건조에 대한 포장저항성은 2016년도와 2017년도에 국내 강릉 및 평창과 카자흐스탄(켄케스) 시험포장에서 가뭄이 심한 시기에 잎말림지수(Leaf rolling index, LRI)를 조사하여 대조품종과 비교 분석하였다(Song et al. 2015). LRI는 값이 클수록 가뭄, 건조에 약한 것을 의미하였다. 기타 조사는 농촌진흥청 농사시험 연구조사기준(RDA 2012)에 준하여 조사하였고, 통계분석은 SAS 프로그램(SAS 7.1, SAS Institute Inc., USA)을 이용하여 던컨의 다중범위검정(DMRT, Duncan's Multiple Range Test)으로 분석하였다.

결과 및 고찰

육성경위

‘아리랑2호’는 고온 장일 환경에서도 괴경의 형성과 비대력이 우수한 ‘Eigenheimer (IT231601)’와, 내서성이 강한 ‘대관1-116호’ 계통간 교배조합에서 유래되었다(Figs. 1, 2). 2011년 2월 인공교배를 실시하였고, 5월에 이 조합에서 진정종자 473립을 채종하였다. 진정종자는 지베렐린으로 휴면타파한 후 기내에서 액상 염배지(EC 3.5 내외)에 치상 및 고온처리를 통하여 식물체의 활력이 양호한 실생 187개체를 선발하였으며, 2011년 9월에 상토에 이식하여 12월경 소괴경을 확보하였다.

2012년과 2013년에 실생2세대 및 실생3세대를 전개하였으며, 선발된 계통들은 국내외 육종포장에서 동시에 평가를 하였는데, 2014~2015년에 생산력검정시험을, 2016~2018년에 ‘대관 1-151

호’라는 계통명으로 지역적응시험을 수행하였다(Fig. 1). ‘대관 1-151호’는 국내(강원도 강릉 및 평창)와 사막기후 특성을 가진 카자흐스탄(췌케스) 현지 시험포에서 생육이 양호하고 수량성과 품질 등 농업적 형질이 우수하였으며, 재배 안정성 및 균일성이 확인되어 2018년도에 농촌진흥청 농작물직무육성 신품종 선정 위원회의 심의를 거쳐 ‘아리랑2호’로 명명하였고, 2021년 3월 국립종자원에 감자 신품종으로 등록되었다. 품종명칭 ‘아리랑’은 해외 적응성 평가에 참여했던 고려인과 현지 교민들이 한국 품종임을 잘 표현하는 이름을 추천받아서 명명한 것이다.

주요특성

감자 신품종 ‘아리랑2호’는 식물체의 초형이 반직립형으로서 ‘수미’와 유사한 반면 반개장형의 ‘산테’와 구별된다. 꽃색은 담홍색으로 흰색인 ‘산테’와 다르며, 괴경모양은 짧은 계란형으

Fig. 1. Pedigree of ‘Arirang-2’.

Fig. 2. Parentage of ‘Arirang-2’.

Table 1. Plant characteristics of potato cultivar ‘Arirang-2’.

Cultivar	Plant shape	Flower color	Leaf shape	Tuber		
				Shape	Skin color	Flesh color
Arirang-2	Semi-upright	Light-purple	Oval	Round-oval	Red	Yellow
Superior	Semi-upright	Light-purple	Oval	Round	Light-yellow	White
Sante	Semi-spreading	White	Oval	Round	Yellow	Light-yellow

로 편원형의 '수미'나 원형의 '산테'와 차이가 있다. 괴경의 표피 색은 빨강고 육색은 노란색인데 겉이 노랑고 육질부가 크림색인 '수미'나 겉과 속이 모두 노란색인 '산테'와는 확연히 구분된다 (Table 1, Fig. 3). '아리랑2호'는 '수미'와 '산테'에 비해 경장이 길고 초세가 왕성하다. 포기당 괴경수는 9.1개로서 5.4개의 '수미'보다 많았지만 14.1개의 '산테'보다는 적다. 괴경 1개의 평균 무게는 98.1 g으로써 '산테'(38.9 g)보다 59.2 g 더 무거웠으나, '수미'(90.0 g)와는 비슷하였다. '아리랑2호'의 포기당 괴경수량은

892 g으로서, 486 g의 '수미'나 549 g의 '산테'와 비교할 때 다수성 품종임을 알 수 있다(Table 2).

중앙아시아 지역의 고온 환경에서 많이 발생하는 겹등근무늬 병에 대한 저항성을 2016~2017년에 걸쳐 카자흐스탄 제케스에 소재한 육종포장에서 평가한 결과(Table 3), '아리랑2호'는 발병도와 발병률이 각각 1.1% 및 31.1%로서 2.3% 및 49.2%를 나타낸 '산테'보다 다소 강한 것으로 확인되었다. 감자역병은 중앙아시아 지역의 고온건조한 지역에서는 잘 발생하지 않지만, 저온다

Fig. 3. Tuber shape of potato cultivar 'Arirang-2' (A), 'Superior' (B), and 'Sante' (C).

Table 2. Growth characteristics of potato cultivar 'Arirang-2' grown at Pyeongchang (Summer cropping) in Korea based on average values from 2016 to 2018.

Cultivar	Shoot length (cm)	No. of shoots (/plant)	No. of tubers (/plant)	Average weight of tuber (g/tuber)	Total weight of tubers (g/plant)
Arirang-2	57.9 a	4.1 a	9.1 b	98.1 a	892 a
Superior	46.0 b	2.4 a	5.4 c	90.0 a	486 b
Sante	48.7 b	3.0 a	14.1 a	38.9 b	549 b

Means followed by the same letters within columns are not significantly different by DMRT at $p \leq 0.05$.

Table 3. Potato disease resistances to Early blight (*Alternaria solani*), Late blight (*Phytophthora infestans*), Potato virus Y (PVY), and Common scab (*Streptomyces scabiei*) of potato cultivar 'Arirang-2'.

Cultivar	Early blight		Late blight	Potato virus Y		Common scab (Disease index ^z)
	Disease severity (%)	Disease rates (%)	AUDPC	Disease severity (%)	Disease rates (%)	
Arirang-2	1.1	31.1	257.1	2.0	15.1	5.2
Superior	-	-	558.6	-	-	4.1
Sante	2.3	49.2	321.3	3.9	46.3	7.1

^z(0)no-scab, (1) under 1%, (3) 1~5%, (5) 6~10%, (7) 11~30%, (9) over 31%.

Table 4. Drought resistance by Leaf rolling index (LRI) of potato cultivar ‘Arirang-2’ grown in Korea and Kazakhstan based on average values from 2016 to 2017.

Cultivar	Korea		Kazakhstan (Tekes)	Drought resistance
	Gangneung	Pyeongchang		
Arirang-2	3.3 b ^z	3.4 b	4.1 b	Moderate resistance
Superior	8.9 a	6.3 a	-	Susceptibility
Sante	8.7 a	6.6 a	7.2 a	Susceptibility

Means followed by the same letters within columns are not significantly different by DMRT at $p \leq 0.05$.

^zLRI: (0) no-rolling, (1) under 1%, (3) 1~5%, (5) 6~10%, (7) 11~30, (9) over 31%.

Table 5. Yield characteristics of potato cultivar ‘Arirang-2’ grown in Korea and Kazakhstan based on average values from 2016 to 2018.

Cultivar	Korea				Kazakhstan			
	Total tuber yield (kg/10a)	Marketable rate (%)	Marketable tuber yield (kg/10a)	Marketable yield index (%)	Total tuber yield (kg/10a)	Marketable rate (%)	Marketable tuber yield (kg/10a)	Marketable yield index (%)
Arirang-2	5,022 a	62.1	3,119 a	145	4,657 a	67.9	3,162 a	160
Superior	3,036 b	70.7	2,147 b	100	-	-	-	-
Sante	2,941 b	32.6	959 c	45	4,155 b	47.5	1,974 b	100

Means followed by the same letters within columns are not significantly different by DMRT at $p \leq 0.05$.

Table 6. Physiological disorders (%) of potato cultivar ‘Arirang-2’ grown in Korea and Kazakhstan based on average values from 2016 to 2018.

Cultivar	Korea				Kazakhstan			
	Malformation	Tuber cracking	Secondary growth	Internal browning	Malformation	Tuber cracking	Secondary growth	Internal browning
Arirang-2	1.1	0.3	0.8	0	0.6	0.0	0.3	0
Superior	2.5	1.3	18.0	0	-	-	-	-
Sante	1.8	1.0	3.8	0	0.3	0.1	0.7	0

습한 우리나라 고랭지 여름재배 지대에서 심각한 피해를 주는 병으로서 국내 환경에서의 재배 가능성을 검토하기 위하여 2016년과 2017년에 고랭지 여름재배에서 평가를 실시한 결과, ‘아리랑2호’는 병진전도 수치가 ‘산테’와 ‘수미’보다 낮아서 역병에 대한 저항성이 두 품종에 비해 다소 높은 것으로 확인되었다. 감자바이러스 Y(PVY)에 대한 저항성은 ‘아리랑2호’가 ‘산테’보다 높은 것으로 평가되었다. 더듬이병에 대한 발병도는 ‘아리랑2호’는 5.2, ‘수미’는 4.1, ‘산테’는 7.1로서, ‘아리랑2호’는 ‘산테’보다는 강하였으나 ‘수미’에 비해 감수성이었다. ‘아리랑2호’의 건조저항성 지표인 잎말림지수(LRI)는 강릉과 평창에서 각각 3.3 및 3.4로서 8.9 및 6.3의 ‘수미’나 8.7 및 6.6의 ‘산테’보다 건조에 강하였고, 카자흐스탄 제케스에서도 ‘아리랑2호’는 4.1로 7.2의 ‘산테’보다 내서성이 강한 것으로 조사되었다(Table 4).

수량성에서도 ‘아리랑2호’는 국내 및 카자흐스탄 현지재배 시험결과(2016~2018년) 총수량과 상품수량 모두 ‘수미’나 ‘산테’보다 우수하였다(Table 5). 즉, 상서수량을 기준으로 볼 때 국내에서는 ‘수미’에 비해 45%, 카자흐스탄에서는 ‘산테’에 비하여 60% 더 많았다. 고온 건조 환경에서 발생이 쉬운 이차생장 발생율이 ‘아리랑2호’는 국내의 경우 ‘수미’의 18.0%보다 훨씬 낮은 0.8%였으며, 카자흐스탄에서는 0.7%의 ‘산테’보다 낮은 0.3% 내외였다(Table 6). 감자의 가공 관련 형질로써 비중과 건물물을 조사한 결과(Table 7), ‘아리랑2호’는 각각 1.077 및 20.6%로서 대표적인 가공용 품종인 ‘대서’(각각 1.083 및 21.8%)보다 다소 낮은 수준이나, ‘수미’(각각 1.066 및 18.6%)나 ‘산테’(각각 1.060 및 17.4%)보다는 높았다.

Table 7. Specific gravity and dry matter rate of potato cultivar 'Arirang-2' grown at Gangneung (Spring cropping) and Pyeongchang (Summer cropping) in Korea based on average values from 2016 to 2018.

Cultivar	Specific gravity			Dry matter rate (%)		
	Gangneung	Pyeongchang	Average	Gangneung	Pyeongchang	Average
Arirang-2	1.081	1.073	1.077 b	21.4	19.7	20.6
Superior	1.076	1.057	1.066 c	20.4	16.8	18.6
Sante	1.067	1.053	1.060 d	18.7	16.1	17.4
Atlantic	1.098	1.069	1.083 a	24.5	19.0	21.8

Means followed by the same letters within columns are not significantly different by DMRT at $p \leq 0.05$.

재배상 유의점

감자는 영양채를 이용하여 번식하는 작물로써 씨감자 생산 과정에서 바이러스병 오염에 따른 병리적 퇴화가 문제가 될 수 있다. '아리랑2호'는 감자바이러스(PVY)에 대한 저항성이 수출 목표지역의 우점 품종인 '산테'에 비하여 강한 편이나 중앙 아시아 현지에서 씨감자를 생산하기 위해서는 채종지 선정과 바이러스 매개충인 진딧물 등의 해충 방제가 중요하다. 또한 '수미', '산테'와 마찬가지로 역병에 약하여 저온 다습한 환경에서 재배할 경우에는 예방 및 방제에 주의해야 한다. '아리랑2호'는 휴면기간 및 생육기간이 긴 편이어서 파종하기 전에 '수미'나 '산테'보다 일찍 그늘썩튀우기를 시작하여 출현을 빠르게 유도 하도록 한다.

유용성

'아리랑2호' 품종은 국립종자원에 2018년 10월 24일 품종보호출원(출원번호 제2018-571호) 하였고, 2021년 3월 3일에 품종보호권(등록번호 8444호)이 등록되어 식물신품종보호법에 의해 품종보호를 받게 되었으며, 현재 국내 및 중앙아시아 지역에 보급과 수출을 위한 씨감자의 증식이 추진되고 있다.

적 요

'아리랑2호'는 2018년도에 고령지농업연구소에서 육성되었다. '아리랑2호'는 고온 환경에 잘 적응하는 'Eigenheimer'와 건조저항성 계통인 '대관 1-116호'를 2011년도에 인공교배하여 장일 고온조건에서 괴경의 형성과 비대능력이 양호한 신품종으로서 육성되었다. '아리랑2호'의 경장은 대조품종보다 크고 괴경 색은 빨간고 표피와 육질은 노란색이다. 포기당 괴경수의 경우, '아리랑2호'(9.1개)는 국내 대조품종인 '수미'(5.4개)보다 많은 반면 해외 대조품종인 '산테'(14.1개)보다는 적다. '아리랑2

호'(98.1 g)의 평균괴경무게는 '수미'(90.0 g)와 유사하나 '산테'(38.9 g)보다 무겁다. 포기당 총 괴경무게의 경우, '아리랑2호'는 892 g으로서 '수미'(486 g)나 '산테'(549 g)보다 무겁다. '아리랑2호'의 총수량은 한국(강원도)에서 5,022 kg/10a으로서 '수미'(3,036 kg/10a)보다 많고, 카자흐스탄에서는 4,657 kg/10a으로서 '산테'(4,155 kg/10a)보다 많다. 또한 '아리랑2호'는 상서수량이 한국(강원도)에서 3,119 kg/10a으로서 '수미'(2,147 kg/10a)보다 45% 더 다수성이며, 카자흐스탄에서는 3,162 kg/10a으로서 '산테'(1,974 kg/10a)보다 60% 더 수량이 많다. '아리랑2호'는 겹등 근무늬병(*Alternaria solani*) 이나 역병(*Phytophthora infestans*) 같은 감자병과, 기름이나 고온 같은 환경스트레스에 대한 저항성이 대조품종(수미, 산테)에 비하여 강하다. '아리랑2호'는 2021년 3월 3일에 품종보호등록(등록번호 8444)되었다.

사 사

본 논문은 농림축산식품부 골든 씨드 프로젝트 사업(과제명: 중앙아시아 및 북방지역 수출용 감자 품종 개발, PJ012647012020, 213009-05-4SB520)의 지원에 의해 수행된 결과입니다.

REFERENCES

1. Bodlaender KBA. 1963. Influence of temperature, radiation and photoperiod on development and yield. The growth of potato. Proc 10th Easter Schod Agric Sci Univ Nottingham. pp. 199-210.
2. Borah MN, Milthorpe FL. 1962. Growth of the potato as influenced by temperature. Indian J Plant Physiol 5: 53-72.
3. Cho HM, Park YE, Cho JH, Kim SY. 2003. Historical review of land race potatoes in Korea. J Kor Soc Hort Sci 44: 838-845.

4. Dalla LC, Delle GV, Gianquinto G, Giovanardi R, Peressotti R. 1997. Yield, water use efficiency and nitrogen uptake in potato: influence of drought stress. *Potato Res* 40: 19-34.
5. Deblonde PMK, Ledent JF. 2001. Effects of moderate drought conditions on green leaf number, stem height, leaf length and tuber yield of potato cultivars. *European Journal of Agronomy* 14: 31-41.
6. Hawkes JG. 1992. History of the potato. pp. 1-12. In: Harris PM (Ed) *The potato crop: The scientific basis for improvement*, Ed 2. Chapman and Hall, London
7. Im JS. 2016. The research report of golden seed project: breeding of potato cultivar adapted for exporting to China (northern region) and central asia. 1: 61-62.
8. Im JS, Seo SG, Kim MO, Cheon CG, Park YE, Cho JH, Cho KS, Chang DC, Choi JK, Lee JN, Koo BC. 2018. Recent trend and prospects of potato industry in Kazakhstan. *J Korean Soc Int Agric* 30: 1-7.
9. International Potato Center. 2004. Annual report. Late blight new development. pp. 9-13.
10. Jefferies RA. 1993. Responses of potato genotypes to drought. I. Expansion of individual leaves and osmotic adjustment. *Ann Appl Biol* 122: 93-104.
11. Levy D, Veilleux RE. 2007. Adaptation of potato to high temperatures and salinity—a review. *Potato Research* 84: 487-506.
12. Parveen K, Pandey SK, Singh SV, Kumar D. 2007. Irrigation requirements of chipping potato cultivars under west-central Indian plains. *Potato J* 34: 193-198.
13. Rodriguez-Falcon M, Bou J, Prat S. 2006. Seasonal control of tuberization in potato: conserved elements with the flowering response. *The Annual Review of Plant Biology* 57: 151-80.
14. Rural Development Administration (RDA). 2012. Agricultural science technology standards for investigation of research. pp. 468-482.
15. 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.
16. Schafleitner R, Gutierrez R, Espino R, Gaudin A, Pérez J, Martínez M, Domínguez M, Tincopa L, Alvarado C, Numberto G, Bonierbale M. 2007. Field screening for variation of drought tolerance in *Solanum tuberosum* L. by agronomical, physiological and genetic analysis. *Potato Research* 50: 71-85.
17. Song KT, Kim KH, Kim HC, Moon JC, Kim JY, Baek SB, Kwon YU, Lee BM. 2015. Evaluation of drought tolerance in maize seedling using leaf rolling. *Korean J Crop Sci* 60: 8-16.