휴면기간이 짧은 칩가공용 2기작감자新品种 ‘고운’

조지홍^{1*} · 박영은¹ · 조현묵¹ · 서효원² · 이정윤³ · 천충기¹ · 채원병² · 김태균⁴ · 김점순¹ ·
이영규¹ · 장동철¹ · 김성용⁴ · 홍순영⁴

¹국립식량과학원 고령지농업연구센터, ²국립원예특작과학원, ³국립농업과학원 농업유전자원센터,
⁴제주특별자치도농업기술원

A New Double Cropping Potato Cultivar ‘Goun’ for Potato Chip Processing with Short Dormancy

Ji-Hong Cho^{1*}, Yeong-Eun Park¹, Hyun-Mook Cho¹, Hyo-Won Seo², Jeong-Yun Yi³, Chung-Ki Cheon¹,
Won-Byeong Chae², Tae-Gyun Kim⁴, Jeom-Soon Kim¹, Yeong-Gyu Lee¹, Dong-Chil Chang¹,
Seong-Yong Kim⁴, and Sun-Young Hong⁴

¹Highland Agriculture Research Center, NICS, RDA, Pyeongchang 232-955, Korea

²National Institute of Horticultural & Herbal science, RDA, Suwon 440-706, Korea

³Agrobiodiversity center, NAAS, RDA, Suwon 441-717, Korea

⁴Jeju Special Self-Governing Province Agricultural Research & Extension Services, Seogwipo 697-701, Korea

Abstract : A new double cropping potato cultivar ‘Goun’ was developed by Highland Agriculture Research Center, National Institute of Crop Science (NICS), RDA in 2007. This cultivar was obtained from the cross between ‘Chuback’ and ‘Lemhi russet’ in 1998. The seedling and line selections were performed from 1999 to 2000, preliminary and advanced yield trials were carried out from 2001 to 2004, and the regional yield trials were conducted at three locations from 2005 to 2006. ‘Goun’ has white flower, green wide leaflet and petiole, short oval tuber with beige skin and white flesh. This cultivar has mid resistance to common scab and potato leaf roll virus. The dry matter content were 20.4 and 21.4% in spring and autumn season, respectively, which were similar with those of ‘Atlantic’ and higher than ‘Dejima’. Also, the potato chip color of ‘Goun’ was similar with that of ‘Atlantic’ in spring and autumn season. The dormancy of ‘Goun’ was 60~70 days after harvest, which was 5~10 days longer than ‘Dejima’. The average yield of tubers in spring and autumn season were 33.2 and 26.3 ton/ha in the regional yield trials, which were 13% and 14% lower in spring and autumn season, respectively compared to ‘Dejima’. ‘Goun’ can be used for the potato chip processing and table stock after autumn cultivation in potato double cropping area of Korea.

Keywords : Potato, Breeding, Cultivar, Potato chip, Goun

서 언

감자는 세계적으로 중요한 식량작물로 쌀, 밀, 옥수수 등에 비하여 생육기간이 짧으면서도 단위면적당 수량이 많고, 영양이 풍부하여 인류의 미래 식량작물로 각광받고 있다. 우리나라의 감자 재배면적은 2005년 32,728 ha까지 증가하였다가

2007년 20,421 ha로 크게 감소한 후 다시 서서히 증가하는 추세를 보이고 있다. 특히 우리나라에서는 소비자들의 핫감자에 대한 선호도가 높아 고랭지 여름재배, 가을재배와 겨울 시설재배 등으로 감자 재배작형이 다양하게 분화되고 있다 (NHARC 2009, Cho et al. 2012).

우리나라에서는 1990년대 이후 경제발전의 결과로 생감자로 만든 감자칩의 수요가 급증하였으며, 미국에서 도입한 ‘Atlantic’을 주품종으로 이용하여 왔다. ‘Atlantic’은 건물함량이 높고 칩색이 밝아 감자칩 가공용으로 매우 우수한 품종

*Corresponding author (E-mail: jhcho0108@korea.kr, Tel: +82-33-330-1620, Fax: +82-33-330-1519)

(Received on November 06 2012. Revised on September 12 2013.
Accepted on September 13 2013.)

이지만, 휴면기간이 길어 우리나라에서는 봄재배에서 생산한 씨감자를 가을재배에 다시 심을 수 없어 가공원료의 연중공급이 불가능하다(RDA 1993). 이에 따라 매년 고랭지 여름재배산 칩가공원료 감자의 공급이 끝나는 12월부터 이듬해 5월까지는 외국에서 가공원료를 수입하여 이용해 왔으며, 수입량과 도입가격은 매년 증가하는 추세를 보여 2011년에는 28,581 ton을 수입한 바 있다(Statistics Korea 2012).

우리나라와 일본에서는 안정적인 식량공급, 특히 연중 햇감자에 대한 소비자의 선호도가 높아 휴면기간이 짧은 2기작감자품종을 육성해왔다. 2기작용 감자품종은 봄에 수확한 감자를 늦여름에 다시 파종하기 때문에 휴면기간이 짧아야 하고 가을철 재배기간이 짧은 점을 고려하여 조생종이 유리하다. 지금까지는 일본에서 도입한 ‘Dejima’를 2기작용 품종으로 재배하였지만 ‘Dejima’는 건물함량이 낮고 감자칩 색깔이 어두운 편으로 가공용으로 이용할 수 없다(Chishiki et al. 1974). 또 더듬이병에 매우 약하기 때문에 일반 식용으로 사용할 경우에도 봄, 가을 이어짓기가 많은 우리나라 현실에서는 버려지는 양이 많은 것이 단점이었다. 2기작용 품종으로는 1999년 ‘추백’이 처음 육성되었고, 2000년 이후로 ‘추동’, ‘추강’, ‘추영’ 등이 육성되었지만 모두 일반 식용으로 이용될 수 있을 뿐이며, 칩가공용으로는 1999년 ‘가원’과 2002년 ‘가황’이 육성된 바 있지만 휴면기간이 길어 2기작용으로 이용할 수는 없다(Cho et al. 1999, Cho et al. 2012).

따라서 본 논문에서는 휴면기간이 짧고 2기작재배가 가능하고 칩가공성이 우수한 최초의 2기작용 칩가공용감자 ‘고운’이 개발됨에 따라 그 특성을 소개하고자 한다.

재료 및 방법

본 연구는 봄재배와 가을재배를 이어서 실시하여 작형별

생육, 수량 및 생육특성을 조사하였다. 봄재배는 2월 하순에서 3월 중순경 파종하여 파종후 90일에 수확하였고, 수확한 감자들은 상온에서 자연적으로 휴면을 타파시켰으며, 가을재배는 휴면이 타파된 씨감자를 8월 중하순에 다시 심고 서리를 맞은 후 수확하였다. 재배방법은 흑색 PE필름 멀칭재배로 하였지만 제주 가을재배에서만 멀칭하지 않고 재배하였다. 재식 밀도와 심는 방법은 지역에 따라 다소 달라 이랑과 포기사이와 파종방법을 80 × 25 cm 1조식(강릉), 120 × 25 cm 2조식(남해)과 65 × 25 cm 1조식(제주)로 하였다. 시비량은 퇴비 20 ton/ha와 질소, 인산과 칼륨을 각각 성분비로 100, 100, 120 kg/ha로 하여 전량 기비로 시용하였다. 일반 생육, 수량, 내병성 등에 대한 대비품종으로는 우리나라에서 가장 많이 재배되는 ‘Dejima’ 품종을 이용하였으며, 칩가공 특성은 ‘Atlantic’과 비교하였다. ‘Atlantic’은 휴면기간이 길어 봄에 생산한 씨감자를 가을에 재배할 수 없기 때문에 전년도 가을에 수확한 씨감자를 4℃에서 저온저장하였다가 8월 상순경 꺼내어 가을재배시험에 사용하였다. 기타 재배관리는 농촌진흥청 표준재배법에 준하여 실시하였으며, 생육, 수량, 병해충 저항성과 가공특성 조사는 농촌진흥청 신품종개발 공동연구 사업 과제수행계획서에 준하여 실시하였다(RDA 1993, RDA 2006). 맥아, 식물체와 괴경 특성은 국립종자원에서 제정한 기준에 따라 조사하였다(National seed & variety service 2011).

결과 및 고찰

육성경위

‘고운’은 가공성이 우수한 ‘Lemhi russet’ 품종에다가 속기가 빠르고 휴면기간이 짧은 ‘추백’ 품종을 1998년 인공교배하여 육성한 계통으로부터 선발하였다(Fig. 1). 1999년부터 2000년까지 2년동안 강릉에서 봄, 가을 재배를 통해 실생 과

Fig. 1. Parentage of ‘Goun’.

정을 4회 거졌으며, 2001년부터 2004년까지는 강릉에서 생산력검정 예비시험과 본시험을 실시하였는데 매년 봄, 가을재배를 통해 특성을 검정한 결과 휴면기간이 비교적 짧고, 건물함량이 높으며 감자칩 품질이 우수하여 ‘대관2-18호’로 계통명을 부여하였다(Fig. 1, Fig. 2). 이후 강릉, 남해, 제주에서 2005년과 2006년 2년간 역시 봄, 가을재배를 통해 지역적응성을 검정한 결과 2기작 칩가공용 감자품종으로 우수성이 인정되어 2006년 농촌진흥청 농작물 직무육성 신품종 선정 위원회에서 ‘고운’으로 명명하였다(RDA 2006, RDA 2007).

맹아 특성

‘고운’의 맹아는 ‘Dejima’와 비교하여 크기와 모양은 원추형으로 비슷하다. 기부 안토시아닌 색깔은 빨간보라색이며, 안토시아닌 착색은 ‘Dejima’에 비하여 다소 진하다. 기부의 털은 매우 많고, 정단부의 크기는 중간이지만 ‘Dejima’에 비해서는 크다. 정단부가 열리는 형태이며, 정단부의 안토시아닌 착색은 매우 열어 녹색을 띤다. 감자썩 뿌리원기의 수는 ‘Dejima’에 비하여 많고 측지의 길이는 짧다(Table 1).

지상부 특성

감자 식물체의 평균키는 55.6 cm로 ‘Dejima’의 64.6 cm에 비하여 다소 작은 편이며, 식물체의 형태는 ‘Dejima’가 닫혀 있는데 비하여 중간형태이다. 생장습성은 반직립형이고, 줄기의 날개와 날개주름의 물결모양은 모두 있으며, 줄기의 안토시아닌은 거의 없거나 매우 연한 편이다. 잎의 크기는 중간정도이며, 주맥의 안토시아닌도 거의 없거나 연하다. 소엽의 크기는 ‘Dejima’에 비하여 다소 넓고 큰 편이며, 병합도는 중간정도이다. 소엽 가장자리의 물결모양은 없거나 매우 약하며, 잎맥의 깊이는 중간정도이다. 2차소엽의 발생빈도나 측소엽의 발생은 중간정도이며, 2차소엽의 크기는 ‘Dejima’에 비하여 다소 크다. 화서의 크기는 큰 편이며, 화경의 색은 녹색으로 안토시아닌의 착색은 거의 없다. 꽃 색은 흰색으로 화관의 크기가 크고 화경당 꽃의 수가 많지만, 자연조건하에서 과실이 달리는 경우는 드물다. 식물체의 성숙시기는 중간정도로 ‘추백’에 비하여 늦지만 ‘Dejima’보다는 빠르다(Table 2).

괴경 특성

괴경의 모양은 짧은 계란형이며, 표피는 매끄럽고 담황색

Fig. 2. Pedigree of ‘Goun’.

Table 1. Sprout characteristics of ‘Goun’.

Variety	Shape	Anthocyanin coloration of base		Tip		Number of root tips	Length of lateral shoots
		Color	Intensity	Habit	Anthocyanin		
Goun	Conical	Red violet	Strong	Open	Weak	Medium	Short
Dejima	Conical	Red violet	Medium	Closed	Weak	Few	Long

Table 2. Major plant characteristics of ‘Goun’.

Variety	Maturity	Growth habit	Openness of leaf	Stem color	Flower color
Goun	Medium	Semi-uplight	Medium	Green	White
Dejima	Late	Uplight	Closed	Green	White

이며, 육색은 흰색이다(Fig. 3). 빛을 쪼였을 때 괴경 표피의 안토시아닌 색소는 없다. 눈의 깊이는 얇은 편이지만 작형에 따라 정부의 눈이 깊어지는 경우도 있다. 괴경의 휴면기간은 황숙기에 수확하여 20℃에서 항온 저장하였을 때 60~70일 정도로 나타났으며(Table 3), 4℃에서 2~3주간 저장하였다가 20℃로 옮겨 저장하였을 때에는 55~60일 정도로 나타났다.

Fig. 3. Tuber characteristic of 'Goun'.

병해충 저항성

‘고운’은 감자잎말림바이러스에 대해 저항성을 보였지만 감자바이러스Y(PVY)에는 감수성이었다. 더텅이병에 대해서는 더텅이병 병원균 밀도가 높은 밭에서 재배하였을 때 이 병률 8.3%, 이병도 1.3으로 나타나 중도저항성을 보였으며, ‘Dejima’에 비하여 저항성이었다. 역병에 대해서는 진정저항성은 약하고 포장저항성은 중도저항성이었다(Table 4).

생리장해 및 품질 특성

‘고운’은 ‘Dejima’에 비하여 봄재배와 가을재배 모두에서 기형서와 열개서 발생비율이 모두 낮은 편이었다. 수확기 고온이 지속될 때 발생이 많은 Chain tuber의 발생이 전혀 나타나지 않아 봄재배시 안정성이 높았다. 내부생리장해는 중심공동 발생이 다소 있었으며, 특히 봄재배시 수확이 늦어질 때와 가을재배시 크기가 큰 감자에서 많이 나타났다(Table 5). 내부갈색반점이나 중심갈변 현상 발생은 적은 편이었다. ‘고운’의 비중과 건물률은 봄, 가을재배 모두에서 ‘Dejima’보다 높았으며, 감자칩가공용으로 가장 많이 쓰이는 ‘Atlantic’ 품종과 비슷한 경향이었다. 감자칩의 색깔은 작형에 따라 다소 차

Table 3. Major tuber characteristics of 'Goun'.

Variety	Shape	Skin color	Flesh color	Eye depth	Dormant period
Goun	Oval	Light beige	White	Shallow	60~70 days
Dejima	Short oval	Light beige	Light yellow	Medium	55~65 days

Table 4. Resistance level to major viruses and some diseases of 'Goun'.

Variety	Virus ^z			Common scab resistance			Late blight resistance ^z	
	PVX	PVY	PLRV	Incidence rate ^x (%)	Incidence index ^y	Severity ^z	True	Field
Goun	M	S	R	8.3	1.3	M	S	M
Dejima	M	M	R	23.4	2.0	S	S	M

^zR: resistant, M: moderate, S: susceptible

^yIncidence index: 0, No lesion; 1, lesion area is below 5%; 2, lesion area 5~10%; 3, lesion area 10~20%; 4, lesion area is above 20%

^xIncidence rate = No. of contaminated tubers / No. of total tubers investigated × 100

Table 5. Incidence of physiological disorders of 'Goun' by cropping systems.

Variety	Abnormal tuber ^z			Cracking ^z		
	Spring	Autumn	Mean	Spring	Autumn	Mean
Goun	0.9	3.5	2.2	0.6	4.0	2.3
Atlantic	0.7	1.6	1.1	5.7	1.7	3.7
Dejima	1.4	4.7	3.1	1.3	4.6	3.0

^z0, No symptom; 1, below 5%; 3, 6~10%; 5, 11~20%; 7, 21~30%; 9, above 30%

이가 있으나 ‘Atlantic’과 비슷하고 ‘Dejima’에 비하여 밝은 색을 보였다(Table 6).

수량성

‘고운’의 수량성은 2005년부터 2006년까지 2년간 3지역에서 지역적응시험을 실시한 결과 봄재배에서는 ‘Dejima’의 87% 수준이었으며 가을재배시에는 84% 수준으로 낮은 편이었다. 그러나 칩가공용 감자인 ‘Atlantic’과 비교하였을 때에는 봄재배시 94%, 가을재배시 101%로 나타나 차이가 없었다(Table 7, Table 8). ‘Atlantic’은 가을재배를 위해서는 전년도에 생산된 씨감자를 장기간 저온저장하여야하는 만큼 가공용감자의 가을재배에서는 ‘고운’이 유리한 것으로 생각된다.

적응지역 및 재배상 유의점

‘고운’의 적응지역은 전라북도 해안지역과 전라남도, 경상남도의 2기작감자 재배지역이다. 휴면기간이 ‘Dejima’ 품종

에 비하여 다소 길기 때문에 안정적인 가을재배를 위해서는 봄 씨감자 생산시 다소 일찍 수확하는 것이 좋고, 4℃에서 2~3주 저장하였다가 15~20℃로 옮겨 저장하는 것이 좋다. 가을재배시 파종기 씨감자 부패가 많기 때문에 서늘한 곳에서 씨감자 싹을 틔워 심는 것이 안전하다. 가공용 규격감자 생산비율을 높이고 내부생리장해 발생을 줄이기 위하여 재식 밀도를 다소 높이는 것이 좋다. PVY에 약하기 때문에 씨감자 채종재배시 진딧물 방제를 철저히 하여야 하고, 더듬이병에는 중도저항성이지만 되도록 병원균 밀도가 낮은 곳에서 재배하는 것이 좋으며, 풋마름병에는 저항성이 없으므로 풋마름병 발생지역에서는 재배하지 말아야 한다.

적 요

‘고운’은 농촌진흥청 국립식량과학원 고령지농업연구센터에서 가을재배용 칩가공용 품종을 육성하고자 1998년 건물함

Table 6. Specific gravity and glucose content of ‘Goun’ by cropping systems.

Variety	Specific gravity			Chip color ^z		
	Spring	Autumn	Mean	Spring	Autumn	Mean
Goun	1.076	1.081	1.079	70	68	69
Atlantic	1.076	1.080	1.078	70	68	69
Dejima	1.065	1.070	1.068	65	63	64

^zHunter's L-value : 0 (Dark)~100 (Bright)

Table 7. Yields of ‘Goun’ in spring season at three locations during 2005 to 2006.

Location	Goun (ton/ha)			Atlantic (ton/ha)			Dejima (ton/ha)		
	2005	2006	Mean	2005	2006	Mean	2005	2006	Mean
Jeju	36.8	36.0	36.4	42.7	36.7	39.7	47.8	45.4	46.6
Namhae	12.8	32.2	22.5	16.5	35.7	26.1	17.3	41.6	29.5
Gangneung	45.1	36.5	40.8	44.8	36.1	40.4	46.8	30.5	38.7
Mean	31.6	34.9	33.2	34.7	36.2	35.4	37.3	39.2	38.3

Table 8. Yields of ‘Goun’ in fall season at three locations during 2005 to 2006.

Location	Goun (ton/ha)			Atlantic (ton/ha)			Dejima (ton/ha)		
	2005	2006	Mean	2005	2006	Mean	2005	2006	Mean
Jeju	12.5	20.8	16.7	22.4	13.7	18.0	20.2	44.4	32.3
Namhae	32.3	23.8	28.0	21.4	27.2	24.3	24.3	31.7	28.0
Gangneung	34.6	33.4	34.0	32.3	22.9	27.6	30.8	35.8	33.3
Mean	26.5	26.0	26.2	25.4	21.3	23.3	25.1	37.3	31.2

인 용 문 헌

량이 높은 가공용품종 ‘Lemhi russet’와 수량성이 높은 단휴면 2기작 식용품종인 ‘추백’을 인공교배하여 육성하였다. 그 후 봄재배와 가을재배를 통하여 실생세대와 생산력검정예비시험, 생산력검정본시험을 거치면서 H98005-4를 선발하였으며, 2005년과 2006년에 걸쳐 제주, 남해, 강릉 등 3지역에서 봄, 가을재배를 통해 지역적응시험을 실시한 결과 그 우수성이 인정되어 2006년 농작물 직무육성 신품종 선정위원회에서 국가목록 등재품종으로 선정되었다. ‘고운’은 남부 해안 2기작감자 재배지역에 적응하는 칩가공용 감자품종으로 숙기는 중간정도이다. 반직립형으로 생장하며, 꽃색이 흰색이고, 자연조건하에서 열매는 거의 달리지 않는다. 괴경모양이 짧은 계란형으로 육색이 흰색이며, 내외부 생리장해 발생이 적다. 괴경의 건물함량이 높고 환원당 함량이 낮아 칩가공성이 우수하다. 괴경의 휴면기간은 수확후 60~70일 정도이다. 더듬이병과 역병에 대하여 중도저항성이지만 감자바이러스Y에는 약하기 때문에 씨감자 채종재배시 진딧물 방제를 철저히 하여야 한다. 꽃마름병에 대해서는 저항성이 없으므로 꽃마름병 발생 지역에서는 재배하지 말아야 한다. ‘고운’의 수량성은 2005년부터 2006년까지 2년간 실시한 지역적응시험 결과 봄재배시 33.2 ton/ha, 가을재배시 26.2 ton/ha로 나타나 ‘Dejima’에 비하여 각각 87%, 86%의 수량성을 보였다.

‘고운’의 적응지역은 전라북도 해안지역과 전라남도과 경상남도의 2기작감자 재배지역이다.

1. Chishiki T, Nishiyama N, Matsubara N, Komura K. 1974. On the new potato varieties, Dejima, Setoyutaka and Nishiyutaka. Ann. Report Nagasaki Agri. Forestry Exp. Station. 7: 41-76.
2. Cho HM, Cho JH, Kim KS, Park YE, Park DM, Cho YD, Suh HW, Lee JY, Kim SY, Hahm YI, Shin KY, Lee JO. 2001. An early maturing, round, double cropping potato variety for fresh market ‘Chubaek’. Korean J. Breed. Sci. 34: 344-345.
3. Cho JH, Cho KS, Park YE, Chang DC, Yu HS. 2012. Potato research and perspective in Republic of Korea. Strategies for the Korean potato industry against the global environment changes symposium. pp.85-118.
4. Highland Agriculture Research Center. 2009. Gamjachongseo (Second edition).
5. Korea seed and variety service. 2011. Potato (*Solanum tuberosum* L.) guidelines for the conduct of tests for distinctness, uniformity and stability. pp.19-27.
6. RDA. 1993. Standard farming guide of potato cultivation.
7. RDA. 2006. Report of development new variety of summer crops. pp.231-241.
8. RDA. 2007. Research plan of development new variety of summer crops. pp.374-379.
9. Statistics Korea. 2012. Statistics of Agriculture, Forestry and Fishery. <http://kosis.kr>