소분지 단경 내도복 땅콩 신품종 ‘단원’

배석복^{1*} · 김성업¹ · 이명희¹ · 황정동¹ · 이병규² · 오기원¹ · 박장환³ · 송득영² · 백인열²

¹국립식량과학원 남부작물부, ²국립식량과학원, ³국립식량과학원 중부작물부

A Peanut Variety ‘Danwon’ with Short Stem and Lodging Resistance

Suk-Bok Pae^{1*}, Sung-Up Kim¹, Myoung-Hee Lee¹, Chung-Dong Hwang¹, Byung-Kyu Lee²,
Ki-Won Oh¹, Chang-Hwan Park³, Deok-Young Song², and In-Youl Baek²

¹Department of Southern Area Crop Science, NICS, RDA, Milyang 50424, Korea

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

³Department of Central Area Crop R Science, NICS, RDA, Suwon 16429, Korea

Abstract : A new peanut variety ‘Danwon’(*Arachis hypogaea* ssp. *fastigiata* L.) was developed at the Department of Southern Area Crop Science, National Institute of Crop Science (NICS) in Milyang 2013. This was developed from the cross between ‘YG75’ with Shimpung type and ‘SP9617’ with larger grain. ‘Danwon’ is the first Shimpung typed short stem variety ever developed in Korea. It has 13 branches per plant and its length of main stem was 32 cm. Each pod has two grains with brown testa and long ellipse-shaped large kernel. Its yield components showed 40 pods per plant, 91 g of 100-seed-weight and 77% of pod shelling ratio in the regional yield trials (RYT). Seed quality showed 48.7% of crude oil and 26.9% of protein content. This variety showed more resistant to early and late leaf spot, web blotch, stem rot and lodging, compared to reference variety. In the regional yield trials for 3 years ‘Danwon’ was more productive than reference variety by 6% with 4.52 MT/ha for grain production.

Keywords : Peanut variety, *Arachis hypogaea*, Danwon

서 언

땅콩(*Arachis hypogaea* L.)은 양질의 기름함량이 약 50%인 유지작물이나, 25%의 단백질 함량과 각종 비타민과 무기성분을 다량 함유하여 영양면에서도 우수하며, 광합성 능력도 높아 수량이 두과작물 중 높은 편이다(Pattee & Stalker 1995). 세계적인 땅콩 이용 형태는 착유용, 가공용 또는 간식용으로 이용되어 소비가 증가 추세이다(Park et al. 1995). 국내에서는 대립종 위주의 간식용과 소립종 위주의 제과나 제빵용과 같은 가공식품 용으로 수요가 증가하고 있는 실정이다(Lee et al. 1989, Park et al. 1995).

우리나라는 열대원산인 땅콩의 재배 북한계기에 속해 그동안 기상과 소비자 기호에 맞는 조숙 대립 다수성 초형을 개발함과

동시에 용도별 다양한 품종을 개발하여 왔다. 비닐피복재배를 통하여 파종기를 앞당기게 됨으로써 재배지역을 넓히고 단위 면적당 수량을 높이는 재배법을 개발하였다 (Lee et al. 1983, Lee et al. 1986, Lee et al. 1987, Lee et al. 1989). 또한 작부체계 에 알맞은 꽃땅콩 품종개발 및 노력이 많은 수확작업의 생력기계 화도 보고되고 있다(Kim et al. 1990, Pae et al. 2002, Pae et al. 2007). 최근에는 기능성성분 레스베라트롤(resveratrol) 함량이 높은 땅콩 싹나물 개발(Pae et al. 2011)과 올레산 땅콩 육성(Yang et al. 2010)등 소비자기호에 부응하는 고 기능성 땅콩을 육성하고 있다.

국립식량과학원 남부작물부에서 2004부터 땅콩연구를 전담 하게 되어 그동안 대립 다수성 땅콩 품종을 육성하기 위하여 노력하였다. 그 결과 초형을 단경화 하여 도복에 강하고 기계화 수확에 유리한 다분지 버지니아 초형 품종 ‘상평’, ‘풍안’ 등을 육성 하였으며(Pae et al. 2009), 이번에는 후기 도복성이 약한 신품초형의 단점을 보완한 품종으로 분지수는 적으나 경장을

*Corresponding author (E-mail: paesb@korea.kr, Tel: +82-55-35 0-1215, Fax: +82-353-3050)

(Received on April 11, 2016. Accepted on October 5, 2016.)

Fig. 1. Pedigree diagram of a new peanut variety ‘Danwon’.

짧게 개량하여 도복이 없는 신품종 ‘단원’을 육성하게 되었기에 이 품종의 육성경위와 주요특성을 요약 보고하는 바이다.

재료 및 방법

신품종 ‘단원’(밀양51호)의 특성 및 수량검정 시험은 2011년부터 2013까지 3년간 4개 지역(청원, 익산, 대구, 밀양)에서 지역적응시험을 수행하여 표준품종 ‘대광’땅콩과 3반복으로 비교 검토하였다(RDA 2013). 시비량은 ha당 N-P₂O₅-K₂O로서 30-100-100 kg을, 석회와 퇴비는 각각 1 ton과 10 ton을 전량기비로 시용하였다. 재식거리는 조간거리 40 cm, 휴간거리 60 cm, 주간거리는 25 cm로서 1후 2열 재배방식으로 ha당 80,000주로 하였다. 비닐피복은 흑색유공비닐을 이용하였으며 규격은 폭 110 cm, 두께 0.015 mm, 구멍크기 5 cm였다. 파종기는 전 시험지에서 4월 30일로 2립씩 파종하여 출현 후 솟음 작업으로 1주1본으로 재배하였다. 주경장, 분지장 및 분지수는 각 시험구에서 고유특성이 잘 나타나는 균일지역을 선정하여 10주씩 조사하였다. 수확시기는 개화 후 105 일경에 각 시험구당 6 m²씩 굴취하여 햇볕에 충분히 풍건한 다음 협의 그물무늬가 뚜렷하고 상품가치가 높은 것을 성숙협으로 간주하여 종실수량 및 수량구성요소를 조사하였다. 그 외 생육 및 수량특성 등 지역적응시험 조사 방법은 농촌진흥청 농업과학기술 연구조사분석기준에 준하여 실시하였고(RDA 2011), 4개 지역에서 3년간 수행한 시험성적을 정리한 평균치를 품종간 생육 및 수량구성요소의 비교 값으로 활용하였다. 또한 단경인 ‘단원’의 밀식재배에

따른 생육과 도복 등 특성 변화를 검토하기 위하여 주간거리를 25 cm(기준)와 12.5 cm(2배 밀식) 시험구를 별도 재배하여 조사하였다(2013, 밀양). 종실 성분분석에서 기름을 Soxtec(B-811, Buchi, Switzerland) 분석법을 이용하여 20회 추출 후 측정하였고, 지방산은 GC(7890A, Agilent, USA)를 이용해 분석하였고, 단백질은 자동 Kjeldahl(rapip N cube, Elementar, Germany)을 이용하였다. 그 외 조사는 일반 분석방법(Kim et al. 1990)으로 하였다.

결과 및 고찰

육성경위

‘단원’은 국내 생산자와 소비자 선호도가 높은 간식용 땅콩을 육성코자 단경 내재해 대립 다수성 품종 육성에 목표를 두고 선발 육성된 신품종으로 소분지 계통인 ‘YG75’를 모본으로 대립 계통인 ‘SP9617’를 부본으로 2003년 인공교배 후 계통육성 과정을 거쳐 선발되었다. 2009년부터 2년간 생산력검정시험을 거쳐 2011년부터 3년간 ‘밀양51호’의 계통명으로 지역적응시험(2011~2013년, RDA)을 실시하였다(Fig. 1). 그 결과 ‘밀양51호’는 소분지 단경 대립 다수성으로 그 우수성이 인정되어 2013년 12월 농촌진흥청 신품종선정위원회에서 신품종으로 선정하고 ‘단원’으로 명명하였다.

고유특성

‘단원’의 고유 특성은 대비 품종인 ‘대광’ 땅콩(Lee et al.

Table 1. Inherent characteristics of a new peanut variety ‘Danwon’.

Variety	Plant type	Pod setting	Leaf color	Seeds/pot	Leaf size	Seed shape	Testa color
Danwon	Shinpung	Main stem & Branch	Green	2	Small	Long ellipse	Brown
Daekwang	Shinpung	Main stem & Branch	Green	2	Midium	Ellipse	Brown

Table 2. Agronomic characteristics of a new peanut variety ‘Danwon’.

Variety	Flowering date	Main stem height(cm)	Branch length(cm)	No. of branch/plant
Danwon	June 8 ^a	32 ^a	39 ^a	13 ^a
Daekwang	June 7 ^a	54 ^b	69 ^b	11 ^a

^{a,b} Different letters in the same column differ significantly at 5% level by DMRT.

Table 3. Pod and seed characteristics of a new peanut variety ‘Danwon’.

Variety	No. of pods/plant	Matured pods(%)	Shelling ratio(%)	Matured grains(%)	100 seed wt.(g)	Seeds/pod
Danwon	40 ^a	81 ^a	77 ^a	95 ^a	91 ^a	1.62 ^a
Daekwang	43 ^a	83 ^a	75 ^a	96 ^a	81 ^b	1.61 ^a

^{a,b} Different letters in the same column differ significantly at 5% level by DMRT.

Table 4. Resistance to major disease, insect and lodging of ‘Danwon’.

Variety	Disease degree (0~9) ^z				Insect damage (0~9) ^y	Lodging (0~9) ^x
	<i>C. arachidicola</i>	<i>C. personatum</i>	<i>P. arachidicola</i>	<i>S. rolfsii</i>		
Danwon	0	2	1	0	1	0
Daekwang	0	3	3	3	1	5

^z: 0; None, 1; 0.1~10%, 3; 10.1~20%, 5; 20.1~30%, 7; 30.1~50%, 9; over 50.1%.

^y: 0; None, 1; 0.1~2%, 3; 20.1~5%, 5; 5.1~10%, 7; 10.1~30%, 9; over 30.1%.

^x: 0; None, 1; under 5%, 3; 10~20%, 5; 30~40%, 7; 50~60%, 9; over 70%.

1986)과 같이 분지수가 적은 신품 초형으로 주경과 분지에서 착협한다. 협당립수는 2립이고, 잎의 크기가 더 작으며, 종피색은 갈색이며, 종실형태는 장타원형이며 알이 더 굵은 대립종에 속한다(Table 1).

일반특성

지상부 생육특성으로 ‘단원’의 개화기는 6월 8일로서 ‘대광’보다 1일 늦으며, 주경장은 32 cm, 분지장은 39 cm로서 ‘대광’땅콩에 비해 각각 22 cm, 30 cm 더 짧고, 분지수가 13개인 소분지 초형 특성을 나타낸다(Table 2). 기존의 신품초형은 가지수는 적으나 후기에 줄기가 길어지는 특징이 있었는데 ‘단원’은 줄기가 짧음을 알 수 있다.

지하부 특성으로 ‘단원’은 수량구성요소 면에서 주당 성숙협수가 40개로서 ‘대광’보다 3개 적으나, 협당립수가 1.62개, 100

립중이 91g으로 ‘대광’땅콩에 비해 우수하며, 협실비율이 77%인 박피 대립종이다(Table 3).

내재해성

포장조건에서 3년간 병해는 등숙기와 수확기에 병반면적율을 달관 조사한 평균치의 결과 ‘단원’의 주요 병해로서 낙엽병류인 갈반병(*Cercospora arachidicola*)은 ‘대광’과 같이 포장 저항성을 보였고 흑반병(*Cercosporidium personatum*)과 그물무늬병(*Phoma arachidicola*) 저항성에도 다소 강한 특성을 나타내었으며, 생육후기에 발생하여 포기째 고사하여 수량에 영향이 큰 흰비단병(*Sclerotium rolfsii*)에도 강한 편이다. ‘단원’은 소분지 극단형 초형을 가진 최초의 품종으로 시험기간 동안 도복이 발생하지 않았다. 잎 피해로 문제가 되는 담배거세미 등에 대한 충해저항성은 같은 수준이다(Table 4).

Table 5. Oil and protein content and fatty acid composition in kernels of a new peanut variety ‘Danwon’.

Variety	Protein (%)	Oil (%)	Fatty acid composition ^z (%)						
			Pal.	Ste.	Ole.	Lin.	Ara.	Eic.	Beh.
Danwon	26.9	48.7	12.3	3.6	45.4	35.9	1.4	1.1	0.4
Daekwang	28.8	49.5	8.2	3.4	59.9	24.0	1.2	1.2	2.3
LSD (5%)	1.12	1.67	0.72	0.22	9.06	8.20	0.28	0.62	0.69

^z: Pal.; Palmitic acid, Ste.; Stearic acid, Ole.; Oleic acid, Lin.; Linoleic acid, Ara.; Arachidic acid Eic.; Eicosenoic acid, Beh.; Behenic acid.

Table 6. Preliminary yield trials of a new peanut variety ‘Danwon’.

Variety	Grain yield(MT/Ha)			Index		
	2009	2010	Mean	2009	2010	Mean
Danwon	4.12 ^a	4.80 ^a	4.46 ^a	110	119	115
Daekwang	3.74 ^a	4.02 ^b	3.88 ^b	100	100	100

^{a,b} Different letters in the same column differ significantly at 5% level by DMRT.

Table 7. Grain yield potential of ‘Danwon’ in regional yield trial for 3 years.

Location	Danwon(MT/ha, A)				Index (A/B)	Daekwang(MT/ha, B)			
	2011	2012	2013	Mean		2011	2012	2013	Mean
Milyang	4.72	4.57	4.81	4.70	115	4.18	4.18	3.91	4.09
Cheongwon	4.27	4.39	4.05	4.24	98	3.63	4.99	4.32	4.31
Iksan	4.63	5.47	3.50	4.53	108	4.09	4.38	4.09	4.19
Daegu	4.25	4.23	5.35	4.61	104	4.06	4.24	5.02	4.44
Mean	4.47	4.67	4.43	4.52 ^z	106	3.99	4.45	4.34	4.26
$T_{0.05}=0.8114^z$									

^zIt means non-significantly different between cultivars at 0.05% level [$0.8114 < t(0.05, 11) = 2.718$].

품질특성

‘단원’땅콩의 종실 조단백 함량은 26.9%, 조지방 함량은 48.7%로서 ‘대광’에 비해 각각1.9%, 0.8% 낮은 수준이다. 지방산 조성면에서 양질불포화 지방산인 올레산은 45.4%로서 ‘대광’에 비해 14.5% 낮으나, 리놀산이 35.9%로서 11.9%더 높은 특성을 나타내고 있다(Table 5).

수량성

2009년부터 2010년까지 2개년간 실시한 생산력검정시험(밀양) 결과 ‘단원’의 ha당 평균 종실수량은 4.46ton으로 ‘대광’땅콩 대비 15%증수되었다(Table 6).

2011년부터 2013년까지 3개년간 전국 4개 지역에서 실시된 지역적응시험 결과 전국 고른 증수를 보여 ‘단원’의 ha당 평균

수량성은 4.52ton으로 ‘대광’땅콩 대비 6% 높았다. 증수요인으로는 ‘단원’이 단경 초형으로 개량됨에 따라 ‘대광’과 같이 성숙기 후기에 문제시되었던 도복과 병해가 개선되어 협당립수, 100립중 등 수량구성요소가 양호하게 되었기 때문으로 생각된다(Table 7).

‘단원’의 주간거리를 2배밀식(12.5 cm)하면 표준거리(25 cm)재배에 비해 주경장과 분지장이 2~3 cm 정도 길어지고, 분지수는 3개 정도 줄었지만 표준거리와 마찬가지로 도복이 발생되지 않았고 면적(m²)당 성숙협수와 협당립수가 많아져 수량성이 7% 증가하였다. ‘단원’의 이러한 밀식재배 결과는 미국과 같이 무피복 기계파종일 경우 주간거리 불균일로 인해 발생하는 도복과 수량성 변화에도 안정적 재배가 가능한 품종적 가치를 지닌 것으로 보인다(Table 8).

Table 8. Growth characteristic and grain yield potential of ‘Danwon’ by planting density.

Variety	Planting density (cm)	Main stem length (cm)	No of Branch/Plant	Lodging (0-9)	Matured pod/m ²	Seeds/pod	100 seed wt.(g)	Grain yield (kg/10a)	Index
Danwon	12.5X55	33 ^a	13 ^a	0 ^a	313 ^a	1.70 ^a	94 ^a	520 ^a	107
	25.0X55	30 ^a	16 ^b	0 ^a	291 ^{ab}	1.60 ^a	95 ^a	487 ^{ab}	100
Daekwang	25.0X55	66 ^b	16 ^b	9 ^b	272 ^b	1.80 ^a	80 ^b	431 ^b	90

^{a,b}It means significantly difference in the same column at 5% level by DMRT.

Fig. 2. A new peanut variety ‘Danwon’ plant.

적응지역 및 재배상의 유의점

‘단원’의 적응지역은 대립종의 재배특성상 높은 온도가 필요하므로 적산온도 3,300℃ 이하 지역인 경기북부와 강원도 산간지를 제외한 전국이 땅콩 재배지이다. 재배상 유의점으로는 대립종의 특성상 초기의 생육과 개화수를 충분히 확보하고 성숙기의 적습을 통하여 지방병 지하침투와 착과성을 원활히 하며, 후기 영양결핍으로 잎 끝의 황화가 오지 않도록 유의해야 하며, 병해 및 충해 방제를 철저히 하여 등숙성을 좋게 하면 수량 특성을 잘 발휘할 수 있다.

적 요

간식용 대립 땅콩의 선호도가 높음에 따라 단경 대립 다수성 신품종 육성을 위하여 소분지 다수성인 ‘YG75’와 대립종인 ‘SP9617’을 인공교배하여 육성한 ‘단원’의 주요 특성을 요약하면 다음과 같다. ‘단원’은 신품 초형으로 개화기가 ‘대광’에 비해 1일 늦으나 지상부 생장습성은 소분지 극단경 대립종이다. ‘단원’은 주당 성숙협수는 40개이며 ‘대광’ 땅콩에 비해 3개 적으나, 협실비율(77%), 협당립수(1.62개), 100립중(91g)등 수량구성요소가 양호하며 성숙특성이 우수한 대립성이다. 병해저항성으로 갈반병과 흰비단병은 포장저항성을 보이며 흑반병과 그물무

늪병도 ‘대광’에 비해 다소 강한 편이다. ‘단원’은 단백질이 26.9%, 기름함량이 48.7%이고 지방산비율은 양질지방산인 올레산이 45.4%, 리놀산이 35.9%인 특성을 가지고 있다. ‘단원’은 3년간 지역적응시험 결과 전국 평균 4.52ton로서 대광땅콩에 비하여 6% 증수되었다. 또한 ‘단원’은 2배 밀식재배에서 도복발생이 없었으며 수량도 7% 증수하는 재배안정성을 보였다. 재배상 유의 점으로는 생육후기 병해인 흑반병과 그물무늬병 방제가 중요하며 충분한 성숙을 위하여 경기북부와 강원도 산간 고랭지를 제외한 이남 지역에서 적응성이 높은 품종이다.

사 사

본 논문은 농촌진흥청 시험연구사업(세부과제명: 땅콩 고품질 다수확 신품종 개발, 과제번호 : PJ01015901)의 지원에 의해 이루어진 것임

REFERENCES

1. Kim KJ, Kang KH, Chung KW, Seong RC. 1990. Studies on fatty acid composition for breeding high quality variety in major oil crops. Res. Rept. RDA (Agri.

- Institution Cooperation) 33(1): 273-284.
2. Lee JI, Park HW, Park YH, Han ED, Ham YS, Kang KH. 1983. A new erect type, high oil content and high-yielding peanut variety 'Shinpung'. Res. Rept. ORD 25(C): 190-194.
3. Lee JI, Han ED, Park HW, Park YH, Park RK. 1986. An early, erect type, large grain and high-yielding peanut variety 'Daekwangtangkong'. Res. Rept. RDA (Crops) 28(2): 197-202.
4. Lee JI, Han ED, Park HW, Park YH, Park RK. 1987. An early maturing small seed and high-yielding new peanut variety 'Jinpungtangkong'. Res. Rept. RDA (Crops) 29(1): 265-269.
5. Lee JI, Park HW, Han ED, Park RK. 1989. Research results and perspective on peanuts. Oil crop production, processing technology and prospective. RDA symposium 8: 73-90.
6. Pae SB, Jung CS, Oh KW, Ko JC, Kim JT, Park CB. 2002. The changes of growth habits and pod setting for fresh peanut by seeding dates in southern part of Korea. Kor. J. Crop Sci. 47(5): 374-378.
7. Pae SB, Kim JT, Shim KB, Hwang CD, Chung CS, Lee MH, Park KY. 2007. Effects of plant types and cultivars on yield in late seeding peanut. Kor. J. Crop Sci. 52(1): 55-59.
8. Pae SB, Hwang CD, Lee MH, Ha TJ, Han SI, Shim KB, Cheong YK, Park CH, Park KY, Ahn JG. 2009. A new short stem, lodging resistance and high yielding peanut variety 'Pungan'. Kor. J. Breed. Sci. 41(4): 635-639.
9. Pae SB, Ha TJ, Lee MH, Hwang CD, Shim KB, Park CH, Park KY, Baek IY. 2011. Evaluation of characteristics of peanut sprout using Korean cultivars. Kor. J. Crop Sci. 56(4): 394-399.
10. Park JH, Park HW, Kim SD, Ahn BO, Hur HS, Lee JI, Kim YS. 1995. A large grain and high yielding confectionary peanut variety 'Daepungtangkong'. RDA. J. Agri. Sci. 37(1): 156-160.
11. Pattee EH, Stalker HT. 1995. Advances in peanut science. APRES. p. 614.
12. Rural Development Administration (RDA). 2011. Plan of regional yield trials for new variety development in summer season crop: pp. 195-206.
13. Rural Development Administration (RDA). 2013. Annual report of regional yield trials for new variety development: pp. 562-581.
14. Yang KW, Pae SB, Park CH, Lee MH, Jung CS, Son JH, Park KY. 2010. Development of selectable marker of high oleate trait in peanut. Kor. J. Breed. Sci. 42(5): 507-514.