단경 소분지 대립 다수성 땅콩 신품종 ‘다안’

배석복^{1*} · 이명희¹ · 김성업¹ · 황정동¹ · 오기원¹ · 정찬식² · 송득영² · 백인열¹ · 이영희²

¹국립식량과학원 남부작물부, ²국립식량과학원

A Shinpung Typed Large Grain and High-Yielding Peanut Variety ‘Daan’

Suk-Bok Pae^{1*}, Myoung-Hee Lee¹, Sung-Up Kim¹, Chung-Dong Hwang¹, Ki-Won Oh¹,
Chan-Sik Jung², Deok-Young Song², In-Youl Baek¹, and Young-Hee Lee²

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

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

Abstract : A new peanut variety ‘Daan’(*Arachis hypogaea* ssp. *hypogaea* L.) was developed at the Department of Southern Area Crop Science, National Institute of Crop Science (NICS) in Milyang 2014. This was developed from the cross between ‘Iksan 31’ with Virginia typed short stem and ‘Dakwang’ with Shinpung-typed larger grain. ‘Daan’ which is a Shinpung plant type had 13 branches per plant and its length of main stem was 44cm. Each pod has two grains with brown testa and long ellipse-shaped large kernel. Its yield components showed 34 pods per plant, 127 g of 100-seed-weight and 75% of pod shelling ratio in the regional yield trials (RYT). Seed quality showed 47.8% of crude oil and 28.3% of protein content. This variety showed resistant to early leaf spot and had more resistant to late leaf spot, stem rot and lodging, compared to reference variety. In the regional yield trials for 3 years ‘Daan’ was more productive than reference variety by 16% with 5.00 MT/ha for grain production.

Keywords : Peanut variety, *Arachis hypogaea*, Daan, High yielding

서 언

땅콩(*Arachis hypogaea* L.)은 기름함량이 약 50%인 유지작물이나, 25%의 단백질과 각종비타민과 무기성분을 다량 함유하여 영양면에서도 우수하다(Pattee & Stalker 1995). 국산땅콩의 소비 형태는 삶아 먹는 풋땅콩과 볶아 먹는 종실땅콩 등 대부분 간식용으로 소비 되고 있으며 그 외 제과 제빵 등 가공용으로 소비가 늘어 나고 있다(Lee et al. 1989, Park et al. 1995). 최근에는 소득이 비교적 양호한 풋땅콩은 대규모 농가가 재배 및 출하에 참여하고 있으며 소비는 영남지역 중심에서 전국으로 확산하고 있다. 개화 후 80 일경에부터 수확이 가능한 풋땅콩은 8월에서 10월까지 소비가 집중된다(Pae et al. 2007, Pae et al. 2015).

열대원산인 땅콩의 재배 북한계기에 속하는 우리나라는 기상과 소비자 기호에 맞는 조숙 대립 다수성 땅콩을 위주로 품종개발

에 힘써 가지 수가 적고 초기 개화수가 많은 신품초형 품종들을 개발해 왔다(Lee et al. 1986). 비닐피복 재배를 통하여 파종기를 앞당기게 됨으로써 재배지역을 넓히고 단위 면적당 수량을 높이는 재배법을 개발하였다(Lee et al. 1983, Lee et al. 1986, Lee et al. 1989). 또한 작부체계에 알맞은 땅콩 품종개발 및 노력이 많은 수확작업의 생력기계화도 보고 되고 있다(Kim et al. 1990, Pae et al. 2002, Pae et al. 2007). 최근 다수확 품종 땅콩(Pae et al. 2016a), 기름의 산화안정이 우수한 고 올레산 땅콩(Yang et al. 2010, Pae et al. 2016b), 안토시아닌을 함유한 검정땅콩, 레스베라트롤(resveratrol) 함량이 높은 땅콩 싹나물 개발(Pae et al. 2011)등 기능성 성분이 강화된 땅콩을 육성하여 소비자 기호에 부응하는 땅콩육종을 하고 있다.

국립식량과학원 남부작물부에서 땅콩연구를 전담하게 되어 그 동안 대립 다수성 땅콩 품종을 육성하기 위하여 노력하였다. 그 결과 초형을 단경화 하여 도복에 강하고 기계화에 유리한 품종 ‘상평’, ‘풍안’, ‘상안’ 등을 육성 하였으며(Pae et al. 2009, Pae et al. 2015), 이번에는 신품초형으로서 분지수가 적고 경장이 짧으며 알이 특히 굵은 다수성 신품종 ‘다안’을 육성하게

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

(Received on March 18, 2017. Accepted on June 9, 2017.)

Year	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14
Generation	Cross	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	F ₈	F ₉	F ₁₀	F ₁₁

Procedure	Crossing	Bulk	Line selection	PYT ^z & AYT ^y	RYT ^x
-----------	----------	------	----------------	-------------------------------------	------------------

^zPYT: preliminary yield trial, ^yAYT: Advanced yield trial, ^xRYT: regional yield trial.

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

Fig. 2. A new peanut cultivar ‘Daan’.

되었기에 이 품종의 육성경위와 주요특성을 요약 보고하는 바이다.

재료 및 방법

재배 방법

신품종 ‘다안’(밀양55호)의 특성 및 수량성 검정 시험은 2012년부터 2014까지 3년간 4개 지역(청원, 익산, 대구, 밀양)에서 지역적응시험을 수행하여 표준품종 ‘대광’땅콩과 3반복으로 비교 검토하였다(RDA 2014). 시비량은 ha당 N-P₂O₅-K₂O로서 30-100-100 kg을, 석회와 퇴비는 각각 1 ton과 10 ton을 전량기비로 사용하였다. 재식거리는 조간거리 40cm, 휴간거리 60cm, 주간거리는 25cm로 하는 1휴2열 재배방식으로 ha당 80,000주를 재배하였다. 비닐피복은 규격이 폭 110cm, 두께 0.015mm, 구멍크기 5cm인 흑색유공비닐을 이용하였다. 파종기는 전 시험지에서 4월 30일로 2립씩 파종하여 출현 후 솟음 작업으로 1주1본으로 재배하였다.

생육 및 내재해 조사

생육조사에서 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. 이들 조사는 땅콩지역적응시험 조사기준에 준하여 실시하였으며(RDA 2012), 4개 지역에서 3년간 수행한 시험성적을 정리한 평균치를 품종간 생육 및 수량구성요소의 비교값으로 활용하였다(RDA 2014). 병해는 낙엽병류인 갈반병, 흑반병, 그물무늬병에 대하여 성숙기와 수확기 등 2회의 병반면적율을 조사하여 평균하였고, 충해는 수확기 담배거세미 등에 의한 잎 피해율로 조사하였다. 그 외 생육 및 수량특성 등 지역적응시험 조사 방법은 농촌진흥청 농업과학기술 연구조사분석기준에 준하여 실시하였다(RDA 2012).

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

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

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

Variety	Flowering date	Main stem height(cm)	Branch length(cm)	No. of branch/plant
Daan	June 7	44±5.11	51±6.72	13±1.67
Daekwang	June 6	55±4.55	68±8.35	11±1.72

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

Variety	No. of pods/plant	Matured pods(%)	Shelling ratio(%)	Matured grains(%)	Wt. of 100 seed(g)	Seeds/pod
Daan	34±4.45	80±3.22	75±1.19	96±1.36	127±5.81	1.93±0.29
Daekwang	44±5.43	82±2.45	74±1.15	95±1.72	87±3.79	1.87±0.31

이화학 분석

수확 후 땅콩 종실의 주요성분 분석으로 지방은 종실 분말시료 2g을 hexane 용매로 지방추출기(B-811, Buchi, Switzerland)에서 20회 추출 후 측정하였다. 지방산 분석은 전처리로서 기름 150μl과 시약(MEoh:H₂SO₄:Toluene=20:1:10) 5ml를 가하여 1시간 중탕을 통하여 지방의 methyl ester로 변환시킨 후 Gas chromatography(7890A, Agilent, USA)를 이용해 분석하였다. GC column은 HP-FFAP capillary, 온도는 150-230°C, Carrier gas는 N₂ 등 분석조건으로 수행하였다. 종자의 단백질은 시료 1g을 자동 Kjeldahl(rapip N cube, Elementar, Germany)기기로 분석하였다. 그 외 조사는 일반 분석방법(Kim et al. 1990)으로 하였다.

결과 및 고찰

육성경위

‘다안’은 국내 생산자와 소비자 선호도가 높은 간식용 땅콩을 육성코자 단경 내재해 대립 다수성 품종 육성에 목표를 두고 선발 육성된 신품종으로 다분지 단경 계통인 ‘익산31호’를 모본으로 소분지 대립 직립 품종인 ‘대광’을 부분으로 2003년 인공교배 후 계통육성 과정을 거쳐 선발되었다. 2010년부터 2년간 생산력 검정시험을 거쳐 2012부터 3년간 ‘밀양55호’의 계통명으로 지역 적응시험(2012~2014년, RDA)을 실시하였다(Fig. 1 & Fig. 2). 그 결과 ‘밀양55호’는 단경 소분지 직립 초형의 대립 다수성 계통으로 그 우수성이 인정되어 2014년 12월 농촌진흥청 신품종 선정위원회에서 신품종으로 선정하고 ‘다안’으로 명명하였다.

고유특성

‘다안’의 고유 특성은 대비 품종인 ‘대광’ 땅콩(Lee et al. 1986)과 같이 분지수가 적은 신품 초형으로 주경과 분지에서 착엽한다. 협당립수는 2립이고, 소엽의 크기는 중간 정도이며, 종피색은 갈색이며, 종실형태는 장타원형이며 대립종에 속한다(Table 1).

일반특성

지상부 생육특성으로 ‘다안’은 ‘대광’과 공히 신품초형으로 가지수가 많은 버지니아초형 보다 개화가 빠른 특성(Lee et al. 1983)을 보이나, 같은 신품초형 내에서도 ‘다안’은 개화기가 6월7일로서 ‘대광’보다 1일 늦은 경향을 보였다. 주경장은 44cm, 분지장은 51cm로서 ‘대광’땅콩에 비해 각각 11cm, 17cm 더 짧고, 분지수가 13개인 소분지 초형 특성을 나타낸다(Table 2).

지하부 특성으로 ‘다안’의 수량구성요소를 보면 주당 성숙협수가 34개로서 대광에 비해 10개 적으나, 협실비율이 75%이고 협당립수가 1.93개로서 성숙이 양호한 박피종 특성을 보였다. 100립중이 127g으로 ‘대광’땅콩 보다 40g 더 무거운 극대립이다(Table 3).

내재해성

‘다안’의 육성지인 밀양에서 정밀한 조사를 위해 따로 포장 병해검정시험을 3년간 실시하여 등숙기와 수확기에 병반면적율을 달관 조사한 평균치의 결과, ‘다안’의 주요 병해로서 낙엽병류인 갈반병(*Cercospora arachidicola*)은 ‘대광’과 같이 포장 저항성을 보였고 흑반병(*Cercosporidium personatum*)과 그물무늬병

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

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>		
Daan	0	1	1	1	1	1
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%.

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

Variety	Protein (%)	Oil (%)	Fatty acid composition ^z (%)						
			Pal.	Ste.	Ole.	Lin.	Ara.	Eic.	Beh.
Daan	28.3	47.8	9.4	3.4	43.1	40.9	1.3	1.2	0.7
Daekwang	28.1	50.6	8.6	4.0	58.4	26.1	0.9	1.3	0.8
LSD (5%)	1.09	1.67	0.71	0.29	8.78	8.34	0.19	0.21	0.24

^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 ‘Daan’.

Variety	Grain yield(MT/Ha)			Index		
	2010	2011	Mean	2010	2011	Mean
Daan	5.23	437	4.80	118	117	117
Daekwang	4.43	375	4.09	100	100	100

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

Location	Daan(MT/ha, A)				Index (A/B)	Daekwang(MT/ha, B)			
	2011	2012	2013	Mean		2011	2012	2013	Mean
Milyang	487	506	479	491	121	418	391	407	405
Cheongwon	529	493	626	549	113	499	432	521	484
Iksan	567	484	415	489	122	438	409	357	401
Daegu	472	532	413	472	110	424	502	365	430
Mean	514	504	483	500	116	445	434	413	430

$T_{0.05}=3.055^z$

^zIt means significantly difference between cultivars at 5% level [$3.055 > t(0.05, 11)=1.717$].

(*Phoma arachidicola*) 저항성은 강한 편이며, 생육후기에 발생하여 포기째 고사하는 흰비단병(*Sclerotium rolfsii*)에도 다소 강하여 전반적인 내병성이 양호함을 보여주고 있다. ‘다안’의 도복 저항성은 ‘대광’에 비해 강하여 신품초형의 단점인 후기 도복성이 많이 개량된 편이다. 잎 피해로 문제가 되는 담배거세미 등에 대한 충해저항성은 같은 수준이다(Table 4).

품질특성

‘다안’땅콩의 종실 조단백 함량은 28.3%로서 ‘대광’과 비슷한

수준이며, 조지방은 47.8%로서 2.8% 더 낮은 특성을 보이고 있다. 지방산 조성면에서 불포화 지방산인 올레산은 43.1%로서 ‘대광’에 비해 15.3% 낮으나, 리놀산이 40.9%로서 14.8% 더 높은 특성을 나타내고 있다(Table 5). 미국 땅콩 유전자원에서 단백질 함량은 16.2~36% 분포를 보이며 평균 25%, 지방 함량은 35.5~54.2%에 분포하며 평균 약 45%라 하였다(Pattee & Stalker 1995). 일반적으로 국내 땅콩 지방산 중 올레산 함량은 42~59%에 분포하였으며 올레산은 리놀산과 부의 상관관계를 나타내고 있다(Kim et al. 1990, Lee et al. 1989).

수량성

2010년부터 2011년까지 2개년간 실시한 생산력검정시험 결과 ‘다안’의 ha당 평균 종실수량은 4.80ton으로 ‘대광’품종 대비 17%증수되었다(Table 6).

2012년부터 2014년까지 3개년간 전국 4개 지역에서 실시된 지역적응시험 결과 ‘다안’의 ha당 평균 수량성은 5.00ton으로 ‘대광’품종 대비 16% 높았고 전 지역 매년 고른 증수를 보여 유의성이 인정되었다. 증수요인으로는 ‘다안’이 직립 내병 단경 초형으로 개량됨에 따라 ‘대광’과 같이 성숙기 후기에 문제시되었던 검은무늬병, 도복이 개선되어 성숙협수는 비록 적으나, 후기의 협당립수와 100립중 등 수량구성요소가 양호하게 개량되었기 때문으로 생각된다(Table 7).

적응지역 및 재배상의 유의점

‘다안’의 적응지역은 대립종의 재배특성상 높은 온도가 필요하므로 적산온도 3,300℃ 이상인 지역으로 경기북부와 강원도 산간지를 제외한 땅콩 재배지이다. 재배상 유의점으로는 대립종의 특성상 초기의 생육과 개화 환경에 유리하도록 결주와 기비 관리를 잘해야 하며 성숙기의 적습을 통하여 지방병 지하침투와 착과성을 원활히 하며, 병해 및 충해(특히 굼벵이) 방제를 철저히 하여 등숙성을 좋게 하여야 수량 특성을 잘 발휘할 수 있다.

적 요

간식용 대립 땅콩의 선호도가 높음에 따라 단경 대립 다수성 신품종 육성을 위하여 단경 다분지성인 ‘익산 31호’와 소분지 직립 초형의 대립종인 ‘다광’을 인공교배하여 육성한 ‘다안’의 주요 특성을 요약하면 다음과 같다. ‘다안’은 신품 초형으로 개화기가 ‘대광’에 비해 1일 늦으나 주경장은 44cm로서 11cm 더 작고 분지수는 13개 정도인 단경 직립 소분지성이다. ‘다안’은 주당 성숙협수는 34개로서 ‘대광’ 땅콩에 비해 10개 더 적으나, 협실비율(75%), 협당립수(1.93개), 100립중(127g)등 수량구성요소가 우수한 대립 박피종이다. 병해저항성으로 갈반병은 ‘대광’과 같이 포장저항성이 있으며 흑반병, 그물무늬병, 흰비단병은 ‘대광’보다 양호한 수준이다. ‘다안’은 단백질이 28.3%, 기름함량이 47.8%이고 지방산비율은 불포화 지방산인 올레산이 43.1%, 리놀산이 40.9%인 특성을 가지고 있다. ‘다안’은 3년간 4개소 지역적응시험 결과 전국 평균 5.00ton로서 대광땅콩에 비하여 16% 증수되었다. ‘다안’은 직립성 소분지 초형으로 생육후기 낙엽병류인 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, 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.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. Pae SB, Hwang CD, Kim SU, Lee MH, Shim KB, Park CH, Lee CK, Baek IY, Lee JK. 2016a. A New large grain and high-yielding virginia type peanut cultivar ‘Sinpalkwang’. Kor. J. Breed. Sci. 48(1): 66-71.
7. 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.
8. Pae SB, Hwang CD, Lee MH, Ha TJ, Shim KB, Park CH, Baek IY, Lee JK. 2015. A new large grain and high-yielding peanut cultivar ‘Sangan’. Kor. J. Breed. Sci. 47(1): 63-67.

9. Pae SB, Hwang CD, Lee MH, Kim SU, Oh KW, Lee BK, Park CH, Park KY, Baek IY, Jun YC. 2016b. A high oleate peanut variety 'K-Ol'. *Kor. J. Breed. Sci.* 48(3): 313-318.
10. 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.
11. 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.
12. 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.
13. Pattee EH, Stalker HT. 1995. Advances in peanut science. *APRES.* p. 614.
14. Rural Development Administration (RDA). 2012. Plan of regional yield trials for new variety development in summer season crop: pp. 197-209.
15. Rural Development Administration (RDA). 2014. Annual report of regional yield trials for new variety development: pp. 565-589.
16. 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.