

과제구분	기본	수행시기		전반기	
연구과제 및 세부과제명		연구분야 (code)	수행 기간	연구실	책임자
경기지역 적응 고품질 콩 신품종 육종 연구		전작 FC030101	'06~'09	농업기술원 소득자원연구소	이은섭
3) 콩 신육성 우량계통 현지적응성 및 내재해가공적성 검정 시험		전작 FC030101	'07~'09	농업기술원 소득자원연구소	이은섭
색인용어	콩, 품종, 육종, 만풍				

ABSTRACT

A new soybean variety "Manpoong" was developed at the Gyeonggi-do Agricultural Research and Extension Service in Korea. "Manpoong" was rich in protein and amino acid which influenced to production rate of tofu in soybean.

This variety was evaluated on its performance in the preliminary and advanced yield trials. Regional yield trials were performed from 2007 to 2009. "Manpoong" has determinate growth habit, white flower, grey pubescence, yellow seed coat, and ovary leaf shape, and highly resistance to SMV, black rot, and wild fire was highly resistant.

The average yield of "Manpoong" was 287kg/10a, and it outyielded the check variety by 12% in the regional yield trials over three years at two location at double cropping system in Korea. This variety would be appropriate for industrial uses source of tofu and cheongkukjang.

This variety has an early maturing characteristic, therefore, would be recommended to be grown at double cropping system before stock forage cultivation.

Key words : soybean, tofu, double cropping

1. 연구목표

콩은 우리 식생활에서는 없어서는 안될 중요한 단백질 자원이다. 콩의 자급율은 1965년도에 100%자급한 이래 지속적으로 농경지가 급격하게 감소하여 2007년도에는 콩 자급율 9.7%, 식용콩의 자급율이 27.8%로 낮아졌다(농림수산식품부, 2009). 이와 같이 콩 재배면적이 감소된 이유는 산업화 및 주택용지의 수요증가에 따른 농경지 감소와 다른 경제작물에 비하여 소득이 낮기 때문이다. 그럼에도 불구하고 콩은 근류균에 의한 공중질소를 고정하는 지력유지작물로 친환경 재배에 반드시 필요한 작물이기도 하다.

콩에는 단백질 38%, 조지방 18% 정도 함유하고 있으며, 그 외에도 각종 무기물을 다량 함유하고 있다. 특히, 콩에는 다양한 기능성 성분을 함유하고 있는데, 아이소플라본 중 diadzein은 골밀도를 높이고, 음주욕구를 줄이는 효과가 있으며(Messina *et al.*, 2004), genistein은 여성 호르몬인 에스트로겐 대체효과와 항암효과가 있고(Akiyama *et al.*, 1987, Wei *et al.*, 1993) 사포닌은 항산화효과와 항암 효과가 있다(Okubo *et al.*, 1994). 이와 같이 우수한 기능성 성분을 다량 함유하고 있는 콩은 가공제품 원료로 많이 이용하고 있는데, 2008년 가공제품 시장규모는 총 1조 3,087만원으로서 두부류(3,111만원), 대두유(3,015만원), 두유(1,569만원) 등이 주종이었다(장류협회, 2009). 수요량이 많은 제품은 대두유와 두유, 두부인데, 이중 대두유와 두유는 전량 수입 콩을 이용하고 있으나, 두부는 수입콩과 국산 콩 제품이 함께 판매되고 있다.

경기도산 콩은 중·남부지역인 충청남도, 전라남북도, 경상남도 지역에 비하여 수량성과 품질에서 우위를 차지하고 있다. 이는 성숙기간 중 개화 후 30~60일의 평균기온이 중·남서부지역보다 낮아(Yi *et al.*, 2008) 고품질 콩 생산할 수 있는 좋은 조건을 갖춘 지역이다. 농업적인 측면에서는 경기도 축산업 발달로 조사료가격 인상에 따른 사료작물 재배 등으로 경지이용률을 향상시키고, GM콩 대체 및 웰빙시대 슬로푸드 수요증가를 대체할 수 있는 고품질이며 가공적성이 우수한 경기지역에 적응 콩 품종을 육성해야만 한다.

따라서 경기지역에 적응하는 고품질 두부용 콩 신품종 육성을 위해 1998년에 두부가공 특성이 우수한 동산 121호를 모본(♀)으로, 중생종인 Sprite 87을 부분(♂)으로 하여 교배하여 우량계통선발과 생산력 검정 및 지역적응 시험을 거쳐 2010년 1월 13일 경기도 공무원직무육성 품종 선정위원회에서 이모작용 내병성이며, 고품질 안전다수성 신품종으로 결정하고 “만풍”으로 명명하였으며 주요연구결과를 보고하는 바이다.

2. 육성품종

가. 육성경위

“만풍”은 대립이며 종자 특성이 우수한 동산121호를 모본으로 하고 Sprite 87을 부분으로 하여 1998년도에 인공교배하여 '99년 F1을 양성하고, '00년도에 F2는 집단선발을, '01-'02년에 걸쳐 AVRDC에서 SSD(single seed descent)로 F3-F5세대를, '02년도에는 F6세대를 계통육종법으로 선발하여 계통

명 YS1325-B-B-S-S-S-100로 부여하였다. '03년도에 실시한 예비선발 시험, '05-'07년에 생산력 검정시험에서 생육특성이 우수하고 대립 다수성이며 내병성으로 유망시되어 '연천1호'의 계통명을 부여한 후 '07-'09년에 단작시험은 경기도 연천, 수원, 강원 춘천, 경남 밀양 등 4개소에서, 이모작시험은 경기도 연천에서 2개년을, 충북 청주에서 3개년 등 6개소에서 지역적응시험을 실시한 결과 중생중, 대립이며 콩의 품질 특성(두부가공적성)이 우수하고, 아미노산과 아이소플라본 함량이 높은 품종으로 인정되어 2010년 1월 13일에 경기도 농작물 직무육성 신품종 선정위원회에서 경기도 이모작지대에 재배 가능한 신품종으로 결정하고 "만풍"으로 명명하였다.

년 도	'98	'99	'00	'01/'02	'02	'03	'05	'06	'07	'08	'09
세 대	교배	F1	F2	F3 - F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12
주요 과정	인공 교배	계 통 육 성		AVRDC	예 선	생 예	생 본	지역적응시험			

동산 121호 × YS 1325 Sprite87	→	집 단 집 단	→	3SSD → 100 160	1 · · · · 4	① → ① → ① → ① → ① → ①	연천1호(만풍)
----------------------------------	---	------------	---	-------------------	----------------------------	-----------------------	----------

그림 1. 만풍의 육성계통도

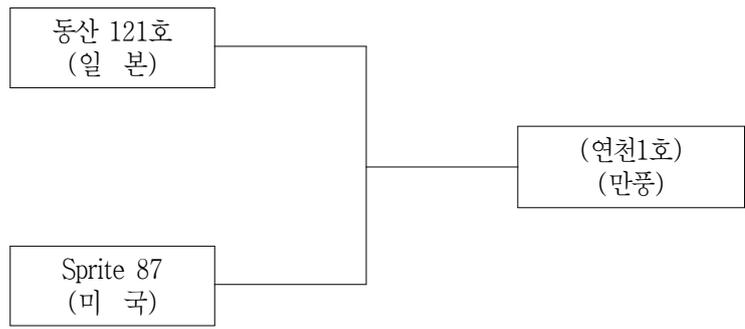


그림 2. 육성계보도

나. 주요특성

만풍은 유한 신육형으로 중생중(성숙기 9월 29일 전후)이며, 이모작시에는 도복에도 강하고, 자주무늬병 발병립율이 낮으며, 수량성은 다수성(287kg/10a)을 보였다. 종실특성은 편구형이며 종피와 제색은 황색이고, 100립중은 대립(29.5g)에 속하였다. 품질특성은 단백질함량과 아이소플라본 함량이 높으며, 아미노산함량도 높았다. 가공특성은 두부가공적성이 우수하여, 수율이 높고 부드럽다. 장류특성에서는 청국장 발효특성이 우수하였다.

1) 고유특성

만풍은 유한 신육형이며, 엽형은 난형이고, 꽃색은 진한 자색이고, 모용색은 회백색이며, 종피와 제색은 황색이었다. 종실모양은 편구형이며, 협의 개열성은 난(難)특성을 보였다.

표 1. 고유특성 ('07~'09, 경기도원)

품종명	신육형	엽형	꽃색	모용색	성숙협색	종피색	배꼽색	입형	협의개열성
만풍	유한	난	백	회백	담갈	황	황	편구	난
태광콩	유한	난	자	회백	갈	황	황	구	난

2) 가변특성

개화특성중 개화 및 성숙기는 태광콩보다 각각 8일, 9일 빨랐고 생육특성은 태광콩보다 경장은 8cm 짧았고, 분지수는 1.7개, 주경절수는 3.0개 적었다. 수량형질특성은 태광콩보다 협수는 4개 적었으나, 100립중은 3.5g 무거웠다.

표 2. 가변특성 ('07~'09, 경기도원, 연천)

품종명	개화일 (월.일)	성숙기 (월.일)	경장 (cm)	주경절수 (개)	분지수 (개/주)	협수 (개/주)	도복 (0-9)	100립중 (g)
만풍	7.14	9. 29	82	12.7	4.7	64	4	29.5
태 광 콩	7.22	10. 8	90	15.7	6.4	68	4	26.0

3) 내재해성 및 내병충성

내재해특성은 내습성과 내한발특성을 조사하였는데, 태광콩보다 내습성과 내한발성 정도는 같거나 비슷한 수준이었다. 내충성에서는 콩나방 피해립율을 조사하였는데, 태광콩보다 만풍이 강하였다.

표 3. 내재해성 및 내충성 ('07~'09, 지적)

품종 및 계통명	내습성 정도 (0-9)	내한발성 정도 (0-9)	콩나방 피해립율† (%)
만풍	4	4	1.5
태광콩	4	5	2.9

† '08-'09

내병성에서는 콩 재배과정 중 수량과 품질에 영향을 크게 미치는 SMV와 검은뿌리썩음병, 불마름병 등에 대해 조사한 결과, SMV 저항성은 태광콩과 달리 유묘에서는 하위엽에서 모자이크와 괴저 반응을 보였고, 포장에서는 비슷한 수준이었다. 태광콩보다 검은뿌리썩음병의 발병주율은 다소 낮았으나, 발병정도는 비슷한 수준이었고, 불마름병은 유묘검정과 포장검정에서 모두 강한 반응을 보였다.

표 4. 내병성 ('07~'09, 지적)

품종 및 계통명	SMV				검은뿌리썩음병		불마름병	
	유묘저항성			포장저항성 (0-9)	발병주율 (%)	발병정도 (0-9)	유묘검정 (0-9)	포장검정 (0-9)
	G7H	G6H	G5	모자이크				
만풍	-/M	-/M	-/N	1	1.3	2	2	1
태광콩	L/N	L/N	L/N	0	2.3	2	6	5

※ 접종엽반응/상위엽 반응 : L : 국부병반, N : 괴저, M : 모자이크, - : 무병징

4) 수량성

수량성은 생산력 검정 시험은 연천과 밀양에서 3년간, 지역적응시험은 단작은 경기도 연천, 수원, 강원도 춘천, 경남 밀양에서 3년간, 이모작은 경기도 연천에서 2년간, 충북 청주에서 3년간 수행하였다. 생산력 검정 결과는 표 5에서와 같이 10a당 수량은 만풍이 288kg으로 표준품종 태광콩보다 14% 높았다. 지역적응성 검정결과는 태광콩에 비하여 만풍이 단작에서는 3% 감수한 241kg이었으나, 이모작에서는 12% 증수한 287kg이었다.

표 5. 생산력 검정 ('05, 식량과학원, '06~'07, 경기도원)

품종명	수량(kg/10a)				지수
	생예('05)	생본		평균	
		'06	'07		
만풍	325	336	203	288	114
태광콩	276	279	202	252	100

표 6. 지역적응성 검정 ('07~'09, 지적)

재배별	시험지	만풍				지수	태광콩			
		2007	2008	2009	Mean		2007	2008	2009	Mean†
단 작	연천	172	151	197	173	81	145	194	304	214
	수원	265	243	321	276	105	234	231	322	262
	춘천	223	319	231	258	102	262	282	217	254
	밀양	211	272	289	257	97	243	302	253	266
평 균		218	246	260	241	97	221	252	274	249
이모작	연천	-	336	318	327	110	-	275	317	296
	청주	256	300	187	248	114	246	217	192	218
평 균		256	318	253	287	112	246	246	255	257

5) 품질특성

일반성분은 태광콩보다 조단백질 함량은 2.4% 높은 41.3%였고, 조지방 함량은 19.3%로 비슷하였다. 지방산 조성비율은 포화지방산 비율은 12.7%로 2.1%낮았으나, 불포화 지방산 비율은 87.3%로 2.1% 높았다. Isoflavone 함량은 2,425 μ g/g으로 168%높았고, 아미노산 함량은 381.2mg/100g으로 5.6% 높았는데, 특히 함황아미노산이 8.9mg/100g으로 18.7% 높았다.

가공적성은 두부와 장류를 분석하였다. 두부특성은 태광콩보다 두부수율은 7% 높은 230%였고, 두부의 물성 중 탄력성, 검성 및 응집성은 차이가 없었으나, 경도는 낮았고 씹힘성도 낮아 부드러운 특성을 나타내었다. 장류 가공특성에서 메주는 태광콩과 차이가 없었으나, 청국장 수율은 낮았으나, 발효는 잘되었고, 풍취는 매우 좋아 가공적성이 우수한 것으로 나타났다.

표 7. 일반성분 및 지방산 특성 ('09, 식량원)

품종 및 계통명	일반성분(%)		지방산 조성(%)						
	조단백질	조지방	포화			불포화			
			C16:0	C18:0	total	C18:1	C18:2	C18:3	total
만풍	41.3	19.3	9.6	3.2	12.7	30.2	50.0	7.1	87.3
태광콩	38.9	18.7	10.3	4.5	14.8	30.9	47.2	7.1	85.2

표 8. 아이소플라본 및 아미노산 함량 ('09, 식량원)

품종 및 계통명	Isoflavone($\mu\text{g/g}$)				Amino acid(mg/100g) [†]					
	Daid.	Glyci.	Geni.	Total	Asp.	Glu.	Phe	Met.	Cys.	Total
만 풍	879	336	1,210	2,425	42.2	69.2	20.2	3.5	5.4	381.2
태광콩	309	210	384	904	40.5	64.3	17.9	4.1	3.4	360.9

표 9. 두부 가공적성 ('08~'09, 경기도원)

품종 및 계통명	두부 수율 (%)	비지 수율 (%)	두부의 물성				
			탄력성	검성	응집성	경도 (g/3.14mm ²)	씹힘성
만 풍	230	106	18.50	0.111	0.300	3.719	2.258
태광콩	215	107	18.53	0.145	0.327	4.387	2.494

표 10. 장류 가공특성 ('08, 경기도원, '09, 식량원)

품종 및 계통명	메주가공 특성 [†]			청국장 특성 [‡]		
	발효정도 (1-5)	수율 (%)	풍취 (1-5)	발효정도 [‡] (1-5)	수율 (%)	풍취 [‡] (1-5)
만 풍	2	79	2	4	192	5
태광콩	3	78	3	3	211	3

[†]'08년도 성적, [‡]'09년도 성적 [‡]1 : 매우 나쁨, 2 : 나쁨, 3 : 보통, 4 : 좋음, 5 : 매우 좋음

다. 재배상 유의점

만풍콩은 도복저항성이 약하기 때문에 단작재배시에는 수량감소의 원인이 된다. 도복을 회피하기 위해서는 6월 15일경에 파종해야 한다. 이렇게 할 경우, 도복이 매우 경감되고, 종실의 외관품질을 저하시키는 자반병, 노린재, 콩나방 피해를 줄일 수 있어 유리하다.

3. 적 요

만풍은 양질 내병 다수성 신품종 육성을 목표로 1998년에 동산 128호을 모본으로 하고 Sprite 87을 부분으로 인공교배하여 선발육종된 유한신육형 품종으로서 이 품종의 특성을 요약하면 다음과 같다.

1. 만풍은 꽃색은 자색이고, 엽형은 난형이며, 모용색은 회갈색이고, 종실모양은 편구형이며, 제색과 종피색은 황색이다.
2. 협색은 담갈색이고 협은 성숙후에도 잘 개열되지 않으며, 성숙기는 태광콩보다 9일 빠른 중생종이며, 100립중은 29.5g으로 대립이다.
3. 병 저항성은 뿌리썩음병은 강하고, 불마름병은 1이었고 콩나방은 1.5%였다.
4. 수량성은 단작에서는 241kg/10a, 이모작재배시 287kg/10a 수준을 나타내었다.
5. 종실의 화학적 성분은 단백질은 41.3%, 조지방은 19.3%였고, 특히 아미노산 함량은 381.2mg/100g로 높았다. 아이소플라본함량은 2,425 μ g/g이었다.
6. 가공적성은 두부수율은 230%로 높았고, 경도는 낮아 부드러웠고, 청국장 발효 및 풍취는 우수하였다.

4. 인용문헌

Akiyama, T., S. Ishida, H. Nakagawa, S. I. Ogawara, N. Watanabe, M. Itoh, M. Shibuya, and Y. Fukami. 1987. Genistein, a specific inhibitor of tyrosine specific protein kinases. *J. Biol. Chem.* 262 : 5592-5595.

Wei, H. C., L. H. Wei, K. Frenkel, R. Bowen, and S. Barnes. 1993. Inhibition of tumor promoter induced hydrogen peroxide formation in vitro and in vivo by genistein. *Nutrition and Cancer* 20(1) : 1-12.

Messina, H., C. Gardner, and S. Barnes. 2002. Gaining insight into the health effects of soy but along way still to go : Commentary on the fourth international symposium on the role of soy in the preventing and treating chronic disease. *American Society for Nutritional Sciences* : 547S-551S.

Okubo, K., S. Kudou, T. Uchida, Y. Yoshiki, M. Yoshikoshi, and M. Tonomura. 1994. Soybean saponin and isoflavonoids; structure and antiviral activity against human immunodeficiency virus in vitro. *ACS symposium series* 546 : 330-339.

Yi, E. S.. 2005. Variation of antioxidant components as affected by sowing date and cultivation region in black soybean(*Glycine max* L. merr.) varieties. Dankook univer. Thesis for Degree of Doctorate.

농림수산식품부. 2009. 농림수산식품통계연보. pp. 208-209.

장류협회, 2009. 콩 제품 생산액(<http://www.koreajang.or.kr/>)

5. 연구결과 활용제목

○ 두부용 이모작 내병 다수성 신품종 '만풍'(2009. 품종보호출원, 국가품종목록등재)

6. 연구원 편성

세부과제	구분	소속	직급	성명	수행업무	기여도			
						'06	'07	'08	'09
3) 콩 신육성 우량계통 현지 적응성 및 내재해·가공적 성검정 시험	책임자	농업기술원 소득자원연구소	농업 연구사	이은섭	세부과제 총괄		○	○	○
	공동연구자	농업기술원 소득자원연구소	농업 연구사	이종형	내재해, 품질특성 연구	○	○	○	○
	공동연구자	농업기술원 소득자원연구소	농업 연구사	이영수	콩나방 저항성			○	○
	공동연구자	농업기술원 소득자원연구소	농업 연구사	최병열	계통선발	○			
	공동연구자	농업기술원 소득자원연구소	농업 연구사	송경순	특성조사 및 계통관리	○	○	○	○
	공동연구자	농업기술원 소득자원연구소	농업 연구관	김영호	연구방향 자문	○	○	○	○
	공동연구자	국립식량과학원	농업 연구관	윤홍태	선발기준 자문	○	○	○	○