

남부지방에서 조생종 콩 품종의 특성과 조기수확 한계기

김동관*[†] · 손동모* · 천상욱** · 이경동*** · 김경호****

*전라남도농업기술원, **(주)캐러스, ***동신대학교, ****농촌진흥청

Characteristics and Possible Early Harvesting Time of Early Maturing Soybean Cultivars in Southern Korea

Dong-Kwan Kim*[†], Dong-Mo Son*, Sang-Uk Chon**, Kyung-Dong Lee***, and Kyong-Ho Kim****

*Jeollanamdo Agricultural Research and Extension Services, Naju 520-715, Korea

**Callus Ltd. Co., TBI Center, Gwangju Institute of Science and Technology, Gwangju 500-712, Korea

***Department of Oriental Medicine Materials, Dongshin University, Naju 520-714, Korea

****Rural Development Administration, Suwon 441-707, Korea

ABSTRACT This study analyzed the growth, seed quality, and yield of major early-maturing soybean cultivars by comparing them in order to utilize the research results in the selection of early-maturing soybean cultivars in multi-cropping farms in the Southern area. This field trial was conducted at Naju region (latitude 35°04'N, longitude 126°54'E), Jeonnam, with planting on June 15. The maturing date for Keunol-kong and Hwaseong-put-kong was found to be around September 12, which was earlier than other cultivars. Thus, there were advantages to introducing a cropping system as well as having good seed quality and high yield. On the other hand, the maturing date for Saeol-kong and Sinrok-kong was found to be around September 20, which was a little bit late; however, the seed quality of the cultivars was good and they had a high yield. Therefore, if we want to sow the following crops of soybeans around mid-September, Keunol-kong and Hwaseong-put-kong are advantageous, while for the seeding around late September, Saeol-kong and Sinrok-kong would be good. This study was also performed to identify the limitation time for early harvesting by reviewing seed quality and yield of major early-maturing soybean cultivars according to early harvesting. When harvesting Keunol-kong on September 6, which was six days earlier than the optimal harvesting time (September 12), there was no difference in seed weight, yield, or seed quality than those of the harvested at the optimum maturing time. As for Saeol-kong, when harvesting on September 18, which was six days earlier than the optimal harvesting time (September 24), there was no difference

in seed weight, yield, or seed quality than those of the harvested at the optimum maturing time. Therefore, the stable limitation time for early harvesting of Keunol-kong and Saeol-kong was concluded to be six days earlier than the optimal harvesting time.

Keywords : early-maturing soybean, maturing time, growth characteristics, seed quality, seed yield, early harvesting

콩 품종은 기상, 토양환경, 내재해성, 수량, 생육특성, 작부체계 등을 고려하여 선택한다. 콩은 파종 가능시기가 4월에서 7월로 작부체계상 유리한 작물이고 친환경농산물 인증을 받기 위한 윤작재배에 필수작물인 두과작물중 하나이다. 또한 콩은 마늘과 양파 연작지 염류집적으로 병해 등 연작장해 경감과 토양보전 차원에서 유용한 작물이다(전라남도농업기술원, 2002). 그로 인해 마늘, 양파 등 동계 소득작물의 주 재배지역인 남부지방에서 꼭 필요한 작물이다. 한편 남부지방에서는 동계 소득작물의 수량성 확보를 위해 조기에 파종(정식)하고 있다. 이에 따라 전작물인 콩의 경우 조생종 품종을 선택하여 재배하고 있다. 한편 주요 조생종 콩의 파종기가 미이라병 발생에 미치는 영향(Lee *et al.*, 1992)과 울콩의 등숙단계별 종실의 수분함량, 발아력 및 지방산 조성 차이 등이 검토되었다(Park *et al.*, 1994). 또한 풋콩 우량종자 생산을 위한 재배지, 파종기에 따른 미이라병, 흑반병, 갈반병 등의 발병정도와 생육, 수량, 종실 외관 특성 및 생산한 종자의 이용 효과 등을 검토되었다(Baek *et al.*, 1995; Kim *et al.*, 1996; Kim *et al.*, 1996; Kim *et al.*, 1995).

[†]Corresponding author: (Phone) +82-61-330-2662
(E-mail) dkkim@jares.go.kr <Received August 8, 2007>

그러나 조생종 콩 품종별 기타 성숙기, 수량 등에 대한 상대적 비교 자료는 없다. 따라서 국내 육성 주요 조생종 콩 품종의 성숙기와 종신품질 및 수량 등에 대한 정확한 자료를 남부지방 다모작 재배농가에 제공할 필요가 있다. 또한 재배지역의 기상과 토양환경, 재배품종, 파종기 등에 따라 예상보다 성숙기가 늦어져 후작물 재배가 곤란한 경우가 있다. 그러나 콩 만기수확에 따른 종신품질 변화(Dao & Ram, 1996)와 풋콩 조기수확에 따른 입중, 당 함량, 비타민C 함량 등에 대한 검토는 되었으나(Chung & Hwang, 1996) 조생종 콩의 조기수확에 따른 생육과 수량 등에 대한 검토는 전무한 실정이다. 특히 일부 농가에서는 콩 성숙기가 예상보다 늦어질 경우 후작물 파종(정식)을 위해 콩을 녹비로 경운하기도 한다. 이에 따라 현재 남부지방에서 주 재배 조생종 콩의 조기수확에 따른 생육과 종신품질 및 수량 등에 대한 정확한 자료를 제공할 필요가 있다.

따라서 본 연구는 주요 조생종 콩 품종의 생육과 품질특성 및 수량 등을 검토하였고, 조기수확에 따른 종신품질과 수량 등에 미치는 영향을 구명하여 작부체계에 알맞은 콩 품종선택과 조기수확 한계기 등의 자료를 제공하고자 수행하였다.

재료 및 방법

남부지방 이기작 적응 조생종 콩 품종을 선발하기 위해 전남 나주(위도 35°04'N, 경도 126°54'E)에서 큰올콩, 화성풋콩, 새올콩, 신록콩, 다올콩, 선녹콩, 석량풋콩, 화엄풋콩, 검정올콩, 단미풋콩을 이용하여 수행하였다. 10a당 질소, 인산, 칼리를 각각 3, 3, 3.4 kg 시용한 후 6월 15일에 60×10 cm로 주당 4립씩 파종하고 2본엽기에 1주 2본으로 고정하였다. 기타 병해충방제 등 재배관리는 표준재배법에 준하였다. 생육, 종신품질, 수량 등은 농촌진흥청 농업과학기술 연구조사분석기준(2003)에 준하여 조사하였다. 수확한 종실은 열풍건조기 40°C 조건에서 수분함량이 12~13%가 되도록 건조한 후 색차계(JS555, Color Techno. System, Reference plate L=98.52, a=0.07, b=-0.57) 사용하여 L*값(명도), a*값(색상) 및 b*값(채도)을 측정하였다. 또한 동일한 종실을 이용하여 경도는 Texture analyser(TA-XT2i)를 이용 cylinder probe ϕ 5 mm, distance 3.0 mm, test speed 3 mm sec⁻¹ 조건에서 측정하였다. 시험구는 난괴법 3반복으로 배치하였고 자료는 SAS(SAS Institute, 1998)를 이용하여 최소유의차 검정법(LSD: Least Significant Difference)으로 분석하였다. 또한 조생종 콩의 조기수확 한계기를 구명하기 위해

전남 나주에서 큰올콩과 새올콩을 이용하여 수행하였다. 시비, 파종기, 파종방법, 기타 재배법, 시험구 배치 및 자료 분석 등은 남부지방 이기작 적응 조생종 콩 품종선발 시험과 동일하게 실시하였다. 큰올콩은 수확적기인 9월 12일보다 12일 빠른 8월 31일부터 3일 간격으로 6회 수확하였고, 새올콩은 수확적기인 9월 24일보다 12일 빠른 9월 12일부터 3일 간격으로 6회 수확하였다. 생육, 종신품질, 수량 등은 농촌진흥청 농업과학기술 연구조사분석기준(2003)에 준하여 조사하였다.

결과 및 고찰

남부지방 이기작 적응 조생종 콩 품종을 선발하기 위해 전남 나주에서 6월 15일에 파종하여 주요 품종의 생육과 수량구성요소 등을 검토하였다. 그 결과 Table 1과 같이 개화기는 7월 20일에서 7월 22일로 차이가 적었던 반면 성숙기는 품종에 따라 9월 12일에서 10월 1일로 차이가 컸었다. 이는 성숙일수가 품종에 따라 53~73일로 차이가 크기 때문이다. 큰올콩과 화성풋콩은 개화 후 성숙일수가 53일로 가장 짧아 성숙기가 9월 12일 내·외로 가장 빠른 반면 석량풋콩과 단미풋콩은 성숙일수가 73일로 가장 길어 성숙기가 10월 1일로 가장 늦었다. 따라서 우리나라 주요 조생종 콩 품종의 생육기간은 생식생장기간에 의해 크게 좌우된다고 볼 수 있고 성숙기가 가장 빠른 큰올콩과 화성풋콩이 다양한 작부체계 도입에 가장 유리할 것으로 판단된다. 경장, 주경절수, 개체당 분지수 및 도복지수는 품종에 따라 각각 30~49 cm, 8~12절, 2.6~3.7개, 0~5로 차이가 있었다. 큰올콩은 경장과 개체당 분지수가 다른 시험품종에 비해 상대적으로 짧았거나 적었던 반면 도복지수가 3으로 도복에 조금 약하였다. 또한 화엄풋콩은 줄기가 두껍고 개체당 분지수가 적었으나 시험품종 중 도복에 가장 약했다. 반면에 경장이 큰 새올콩, 검정올콩은 도복되지 않았다. 따라서 주요 조생종 콩 품종의 도복은 경장과 개체당 분지수 및 줄기의 두께보다는 품종의 고유특성에 의해 좌우된다고 볼 수 있다. 주요 조생종 콩 품종의 개체당 협수는 화성풋콩, 검정올콩, 신록콩, 선녹콩이 33개 이상으로 많았으나 백립종은 24 g 이하로 가벼웠다. 반면에 개체당 협수가 29개 이하로 적은 석량풋콩, 단미풋콩, 다올콩은 백립종이 30 g으로 무거웠다. 협당립수는 품종에 따라 1.7~1.9개로 유의한 차이를 보였다. 이러한 수량구성요소의 변이는 품종의 고유특성이고 남부지방에서 6월 중순 파종 재배할 때의 자료로 농가 선호도나 용도에 따라 품종 선택기준으로서 활용이 가능하리라고 본

다. 종실수량은 큰올콩의 $192 \text{ kg } 10\text{a}^{-1}$ 에 비해 단미꽃콩, 새올콩, 신록콩이 10% 가량 많았고, 검정올콩, 석량꽃콩은 각각 16, 11% 적었다.

주요 조생종 콩의 종피색도와 종실경도는 Table 2와 같다. L*값(명도)은 신록콩, 새올콩, 화엄꽃콩, 큰올콩, 화성꽃콩이 63 이상으로 높았고, 특히 신록콩은 69.2로 매우 밝았

다. 또한 b*값(채도)은 다올콩, 새올콩, 신록콩이 29 이상으로 높았다. 이와 같은 L*값과 b*값을 종합해보면 신록콩, 새올콩, 화엄꽃콩, 화성꽃콩의 종피가 상대적으로 밝은 황색인 것으로 보여진다. 그리고 종실의 경도는 화엄꽃콩, 다올콩, 화성꽃콩, 새올콩이 $25 \text{ kg } \phi 5 \text{ mm}^{-1}$ 로 상대적으로 강했다.

Table 1. Growth characteristics and seed yield of early-maturing soybean cultivars.

Cultivars	Flowering date	Maturity date	Days from flowering to maturity	Plant height (cm)	Node no. of main stem	Stem diameter (mm)	Branch no. per plant	Lodging (0~9)	Disease score (0~9)	Pod no. per plant	Seed no. per pod	100-seed weight (g)	Seed yield (kg 10a^{-1})	Yield index
Keunol-kong [†]	July 21	Sep. 12	53	35	9	5.8	2.4	3	1	29	1.9	27	192	100
Hwaseong-put-kong	July 22	Sep. 13	53	49	11	6.2	3.0	1	1	36	1.8	24	193	100
Saeol-kong	July 22	Sep. 22	62	45	12	6.3	3.2	0	1	31	1.8	27	215	112
Sinrok-kong	July 20	Sep. 18	60	39	10	5.5	3.3	0	1	33	1.8	25	210	109
Daol-kong	July 22	Sep. 18	58	46	10	6.4	3.2	3	1	29	1.9	30	189	98
Seonnok-kong	July 21	Sep. 14	55	37	10	6.4	3.2	1	3	33	1.9	24	198	103
Seokryaong-put-kong	July 20	Oct. 1	73	30	8	6.2	3.0	0	1	26	1.7	30	171	89
Hwayeom-put-kong	July 21	Sep. 16	57	40	10	6.5	2.6	5	1	29	1.8	27	193	101
Geomjeongol-kong	July 20	Sep. 17	59	46	9	5.8	3.7	0	1	36	1.7	21	162	84
Danmi-put-kong	July 20	Oct. 1	73	30	8	6.2	3.0	0	1	26	1.7	30	217	113
LSD (0.05)				5.0	1.2	NS	0.7			5.9	0.16	2.3	29.4	
CV (%)				7.4	6.8	6.9	12.1			11.0	5.1	4.9	8.4	

[†]Standard cultivar.

Table 2. Hunter's color values and hardness of early-maturing soybean cultivars seed.

Cultivars	Color value of hunter			Seed hardness (kg $\phi 5 \text{ mm}^{-1}$)
	L*	a*	b*	
Keunol-kong	63.7	3.5	27.9	21.1
Hwaseong-put-kong	63.4	3.7	28.5	25.7
Saeol-kong	63.9	3.0	30.0	25.7
Sinrok-kong	69.2	3.4	29.5	21.2
Daol-kong	62.1	3.2	30.4	27.3
Seonnok-kong	55.9	-2.9	25.9	25.9
Seokryaong-put-kong	58.4	-2.7	28.4	23.8
Hwayeom-put-kong	63.9	3.1	28.7	27.6
Geomjeongol-kong	22.3	0.1	-1.2	18.2
Danmi-put-kong	57.1	-3.3	27.9	23.3
LSD (0.05)	1.0	0.4	0.7	2.9
CV (%)	1.4	25.2	2.3	9.6

따라서 큰올콩과 화성꽃콩은 성숙기가 9월 12일 전·후로 가장 빠르고 종피 색도와 수량이 양호해 그 후작물을 9월 중순 파종이 가능하여 작부체계상 매우 유리한 품종으로 판단된다. 그리고 종피 색도와 수량이 우수한 새올콩과 신록콩은 성숙기가 각각 9월 22일과 9월 18일로 동계 소득작목 도입이 가능하여 9월 하순에 콩 후작물 파종이 가능한 품종으로 보여진다.

조생종 콩의 조기수확 한계기를 구명하기 위해 남부지방 주 재배 조생종 콩 품종인 큰올콩을 전남 나주에서 6월 15일 파종하고 조·만기 수확에 따른 생육특성 및 수량구성요소 등을 검토하였다. 그 결과 Table 3과 같이 경장, 개체당 협수, 협당립수는 조·만기 수확에 따라 차이가 없었으나 100립중은 적기보다 조기에 수확할수록 유의적으로 낮았다. 수량은 Fig. 1과 같이 수확적기인 9월 12일보다 6일 전인 9월 6일까지는 큰 차이가 없었으나 9일 이상 조기수확 하였

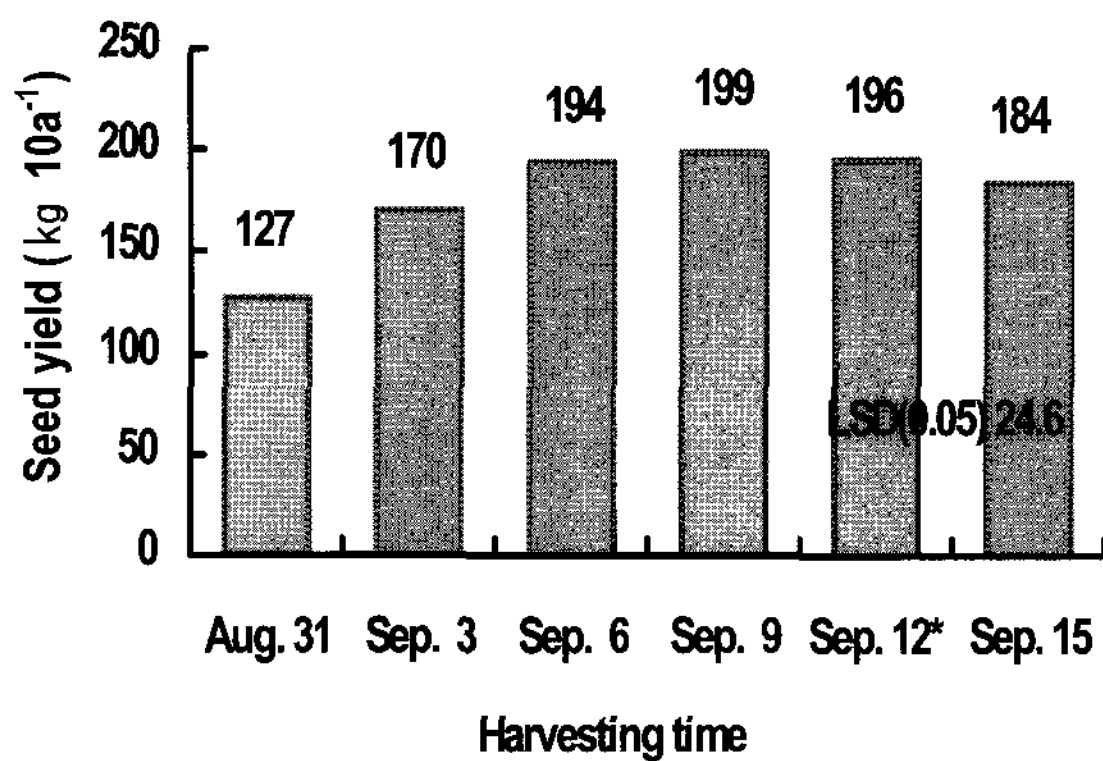
을 경우에는 현저히 낮았다. 큰올콩의 조·만기 수확에 따른 발아율 등 종신품질은 Table 4와 같다. 발아율은 조·만기 수확에 따른 차이가 없었고, 설립비율은 수확적기보다 6일 빠른 9월 6일 수확까지는 차이가 없었으나 그 이전에 수확할 때는 현저히 높았다. 조·만기 수확에 따른 평균입중(0.26 g, Table 3) 이상인 종실의 분포는 적기수확(9월 12일) 45%에 비해 조기에 수확할수록 현저히 떨어져 9월 3일 수확시 36%, 8월 31일 수확시 31%였다. 따라서 큰올콩 조기수확에 따른 수량과 종신품질 등을 종합해 볼 때 조기수확 가능 시기는 수확적기(9월 12일)보다 6일 빠른 9월 6일로 보여진다.

조생종 콩 품종인 새올콩의 조·만기 수확에 따른 생육특성 및 수량구성요소는 Table 5와 같다. 경장, 개체당 협수, 협당립수는 큰올콩과 같이 조·만기 수확에 따라 차이가 없었으나 100립중은 적기보다 조기에 수확할수록 유의적으로 낮았다. 수량은 Fig. 1과 같이 수확적기인 9월 24일보다 6

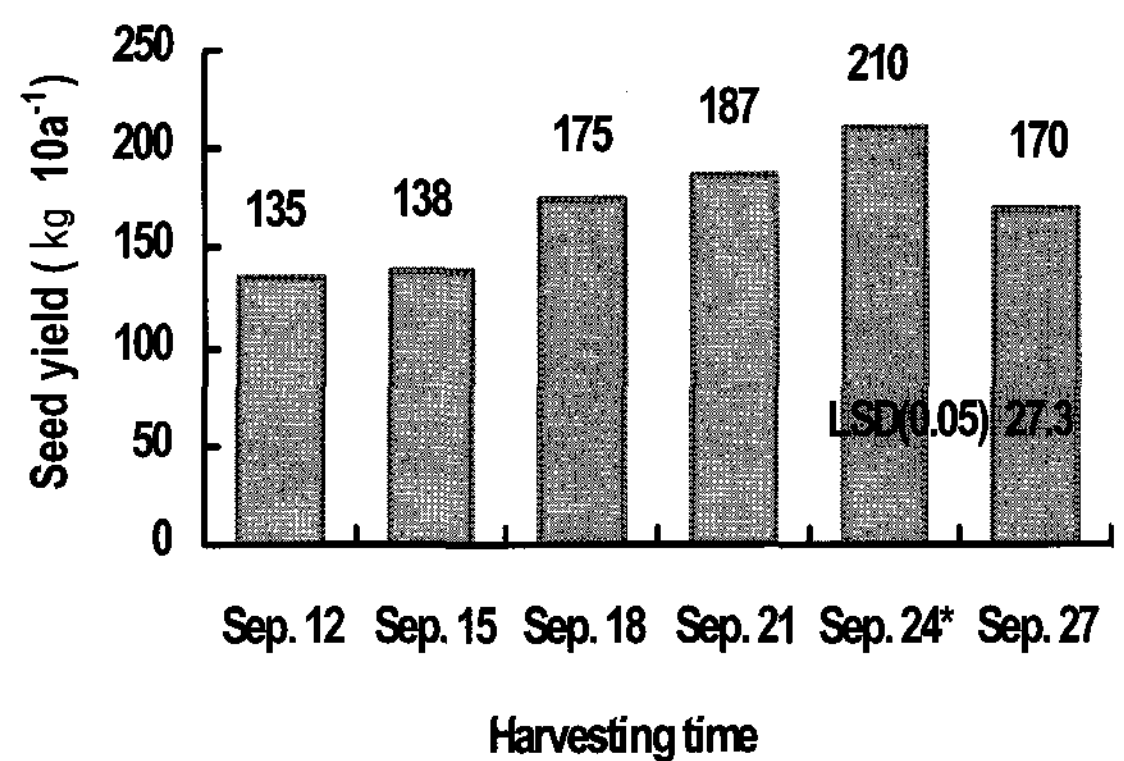
Table 3. Growth characteristics and seed component of Keunol-kong as affected by early harvesting.

Harvesting date	Days from flowering to maturity	Plant height (cm)	Node no. of main stem	Branch no. per plant	Pod no. per plant	Seed no. per pod	100-Seed weight (g)
Aug. 31	41	36	9.8	3.2	33	2.0	23.2
Sep. 3	44	38	9.7	3.0	34	2.0	24.3
Sep. 6	47	37	9.6	2.8	34	2.0	24.2
Sep. 9	50	35	9.4	2.8	34	1.9	25.8
Sep. 12 [†]	53	37	9.8	2.8	33	1.9	26.0
Sep. 15	56	36	9.5	2.8	32	1.9	26.2
LSD (0.05)		NS	NS	NS	NS	NS	2.6
CV (%)		6.8	7.5	10.2	7.8	5.2	6.9

[†]Optimal harvesting time.



Keunol-kong



Saeol-kong

Fig. 1. Seed yield of Keunol-kong and Saeol-kong as affected by early harvesting. * Optimal harvesting time.

일 전인 9월 18일까지는 큰 차이가 없었으나 9일 이상 조기 수확 하였을 경우에는 현저히 낮았다. 새올콩의 조·만기 수확에 따른 발아율 등 종신품질은 Table 6과 같다. 발아율은 조·만기 수확에 따른 차이가 없었고, 설립비율은 수확적기

Table 4. Seed quality of Keunol-kong as affected by early harvesting.

Harvesting date	Germination rate (%)	Seed weight (g)					Immature seed rate (%)
		~0.15	0.16~0.20	0.21~0.25	0.26~0.30	0.31~	
Distribution (%)							
Aug. 31	95	6	24	39	29	2	21.5
Sep. 3	96	1	25	38	34	2	10.0
Sep. 6	97	1	18	44	33	4	6.0
Sep. 9	98	1	14	45	35	5	4.9
Sep. 12 [†]	97	1	10	44	40	5	4.7
Sep. 15	96	0	11	48	37	5	3.5
LSD (0.05)	NS						6.6
CV (%)	8.5						43.0

[†]Optimal harvesting time.

Table 5. Growth characteristics and seed component of Saeol-kong as affected by early harvesting.

Harvesting date	Days from flowering to maturity	Plant height (cm)	Node no. per main stem	Branch no. per plant	Pod no. per plant	Seed no. per pod	100-Seed weight (g)
Sep. 12	50	42	12	3.3	33	1.9	23.6
Sep. 15	53	45	12	3.1	31	1.8	24.3
Sep. 18	56	43	12	3.2	33	1.9	25.2
Sep. 21	59	44	12	3.3	34	1.8	25.6
Sep. 24 [†]	62	45	12	3.1	32	1.9	26.0
Sep. 27	65	43	12	3.1	34	1.9	26.1
LSD (0.05)		NS	NS	NS	NS	NS	2.1
CV (%)		6.1	5.7	5.8	5.5	5.8	5.5

[†]Optimal harvesting time.

Table 6. Seed quality of Saeol-kong as affected by early harvesting.

Harvesting date	Germination rate (%)	Seed weight (g)				Immature seed rate (%)
		~0.20	0.21~0.25	0.26~0.30	0.31~	
Distribution (%)						
Sep. 12	96	16	45	32	7	34.4
Sep. 15	97	17	41	31	11	22.8
Sep. 18	98	10	37	43	10	9.8
Sep. 21	98	7	38	41	14	9.3
Sep. 24 [†]	98	6	34	44	16	6.0
Sep. 27	98	10	32	45	13	6.6
LSD (0.05)	NS					6.5
CV (%)	6.5					24.1

[†]Optimal harvesting time.

보다 6일 빠른 9월 18일 수확까지는 차이가 없었으나 그 이전에 수확할 때는 현저히 높았다. 조·만기 수확에 따른 평균입중(0.26 g, Table 3) 이상인 종실의 분포는 적기수확(9월 24일) 수확시 60%에 비해 조기에 수확할수록 현저히 떨어져 9월 15일 수확시 42%, 9월 12일 수확시 39%였다. 따라서 새울콩 조기수확에 따른 수량과 종실품질 등을 종합해 볼 때 조기수확 가능 시기는 수확적기(9월 24일)보다 6일 빠른 9월 18일로 보여진다.

사 사

본 논문은 농촌진흥청 연구비 지원에 의해 수행된 결과의 일부이며 이에 감사드립니다.

적 요

본 연구는 주요 조생종 콩의 생육과 종실품질 및 수량을 비교하여 남부지방 다모작 재배농가의 조생종 콩 품종선택에 활용하고자 전남 나주(위도 35°04'N, 경도 126°54'E)에서 6월 15일에 파종하여 수행하였다. 큰올콩과 화성꽃콩은 성숙기가 9월 12일로 빨라 작부체계 도입에 유리할 뿐만 아니라 종실품질과 수량이 양호하였다. 그리고 새울콩과 신록콩은 성숙기가 9월 20일 전·후로 조금 늦으나 종실품질이 좋고 수량이 많았다. 따라서 콩 후작물을 9월 중순에 파종하고자 할 때는 큰올콩과 화성꽃콩이, 9월 하순에 파종하고자 할 때는 새울콩과 신록콩이 유리하였다. 그리고 주요 조생종 콩의 조기수확에 따른 종실품질과 수량성 등을 검토하여 조기수확 한계기를 구명하고자 수행하였다. 큰올콩은 수확적기(9월 12일)보다 6일전(9월 6일)에 수확할 때 입중, 수량, 종실품질 등이 적기수확과 차이가 없었다. 한편 새울콩은 수확적기(9월 24일)보다 6일전(9월 18일)에 수확할 때 입중, 수량, 종실품질 등이 적기수확과 차이가 없다. 따라서 큰올콩과 새울콩의 안정적인 조기수확 한계기는 수확적기 6일 전이다.

인용문헌

- 농촌진흥청. 2003. 농업과학기술 연구조사분석기준.
 전라남도농업기술원. 2002. 2001년도 시험연구보고서, pp. 595-614.
- Baek, I. Y., D. C. Shin, C. K. Park, J. M. Lee, and H. S. Suh. 1995. Effect of planting time on seed production of vegetable soybean at different locations. *Korean J. Crop Sci.* 40(1) : 44-51.
- Chung, W. K. and I. K. Hwang. 1996. Quality characteristics of vegetable soybeans at different harvesting time. *Korean J. Crop Sci.* 41(1) : 103-108.
- Dao, P. T. and H. H. Ram. 1996. Effect of delayed harvest on seed quality and longevity of soybean (*Glycine max*). *Indian Journal of Agricultural Science* 66(12) : 711-713.
- Kim, H. S., C. S. Lee, E. W. Park, E. H. Hong, and S. D. Kim. 1996. Growth, disease damage and yield of vegetable soybean seeds produced at highland of Korea and in Japan. *Korean J. Crop Sci.* 41(3) : 257-265.
- Kim, H. S., E. H. Hong, S. D. Kim, and Y. H. Ryu. 1996. Effects of locations and planting dates on disease occurrence and germination rate of seeds in vegetable soybean. *Korean J. Crop Sci.* 41(2) : 178-187.
- Kim, H. S., M. H. Koh, S. D. Kim, and E. H. Hong. 1995. Growth, yield, and quality of vegetable soybean and their responses to different planting dates. *Korean J. Crop Sci.* 40(2) : 228-235.
- Lee, C. S., E. W. Park, E. H. Hong, S. D. Kim, J. H. Lim, and Y. J. Kim. 1992. Effects of early maturing soybean cultivars and planting dates on the development of pod and stem blight caused by *Phomopsis* spp. *Korean J. Plant Pathol.* 8(1) : 47-56.
- Park, K. Y., Y. H. Ryu, K. J. Choi, and S. D. Kim. 1994. Changes of seed moisture content and quality during grain-filling in early maturing soybean genotypes. *Korean J. Crop Sci.* 39(5) : 420-425.
- SAS. 1998. SAS user's guide; Basics. Statistical Analysis System Institute. Cary, North Carolina. USA.