

## 남부지역에서 주요 콩 품종의 파종기에 따른 생태적특성 및 수량 변이

김동관\*<sup>†</sup> · 최진경\* · 박흥규\* · 신해룡\* · 윤성탁\*\* · 이경동\*\*\* · 임요섭\*\*\*\*

\*전라남도농업기술원, \*\*단국대학교, \*\*\*동신대학교, \*\*\*\*순천대학교

### Ecological Characteristics and Yield of Major Soybean Cultivars at Different Sowing Times in Southern Korea

Dong-Kwan Kim\*<sup>†</sup>, Jin-Gyung Choi\*, Heung-Gyu Park\*, Hae-Ryong Shin\*,  
Seong-Tak Yoon\*\*, Kyung-Dong Lee\*\*\*, and Yo-Sup Rim\*\*\*\*

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

\*\*Collage of Bio-Resource Science, Dankuk Univ., Chenan 330-714, Korea

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

\*\*\*\*Collage of Bio Industry Science, Suncheon National Univ., Suncheon 540-742, Korea

**ABSTRACT** The purpose of this study was to investigate the effects of shifts in sowing time on the ecological responses, growth and yields of major soybean cultivars in a southern region of South Korea. Experiments were carried out in Naju, Jeonnam Province (latitude 35° 04'N, longitude 126° 54'E) for three years from 2008 to 2010. The test cultivars included Saeol-kong and Tawon-kong of the summer type, Taekwang-kong and Pungsannamul-kong, and Cheongja3 of the autumn type. Sowing took place on May 15 and 30, June 15 and 30, and July 15 of each year. Of the summer type soybean cultivars, Saeol-kong showed a smaller curtailment in days from sowing to flowering, days from flowering to maturity, and days from sowing to maturity according to sowing time postponement than Tawon-kong. Of the autumn type soybean cultivars, Taekwang-kong exhibited a lower photoperiodic response in reproductive growth period than Pungsannamul-kong and Cheongja3, both of which recorded higher level photoperiodic responses in vegetative growth stages and reproductive growth periods than other test cultivars, with the former exhibiting higher levels than the latter. Most of the test cultivars tended to decrease in stem length, node numbers of the main stem, and stem diameter according to postponed sowing time, but there were no significant differences in stem length and node numbers of the main stem of the Saeol-kong cultivar. Differences in sowing times did not affect the first setting pod node order of Saeol-kong and Tawon-kong summer type cultivars of internode lengths of all of the test cultivars. All of the test cultivars tended to show decreases in pod number per plant due to postponement of sowing time except for the Saeol-kong cultivar. The variation was more

prominent in small grain cultivars such as Tawon-kong and Pungsannamul-kong with the latter autumn type cultivar showing especially large variation. Yields were the greatest for the Tawon-kong, Taekwang-kong, and Pungsannamul-kong cultivars sown on May 30 and Cheongja3 sown on May 30 and June 15. There were no significant differences in the yields of Saeol-kong for different sowing times from May 30 to July 15, with the yields lowest for the batch sown on May 15.

*Keywords* : soybean, sowing time, ecological characteristics, yield

콩 품종들의 개화와 성숙의 조만성은 주로 감온성과 감광성에 의해 지배된다. 감광성이 낮고 한계일장이 길며 감온성이 높은 품종들은 일찍이 개화 및 성숙하는데 이들을 여름형콩이라 하고, 감광성이 높고 한계일장이 짧으며 감온성이 낮은 품종들은 늦게 개화 및 성숙하는데 이들을 가을형콩이라 한다. 또한 여름형콩과 가을형콩의 중간에 해당되는 품종들을 중간콩이라 한다(Cho, 1993). 한편 파종기에 따른 개화일수의 단축율 및 개화일수와 생육일수에 따른 품종을 분류한 바, 개화일수 단축율이 적은 것일수록 여름형콩에 큰 것일수록 가을형콩에 속한다고 하였다(Chu, 1996). 콩은 대표적인 단일성 식물로 중생종 및 만생종은 14~16시간 일장에서 꽃눈이 분화되고 조생종은 24시간 일장에서도 꽃눈 분화가 이루어지고, 꽃눈의 발달과 개화 또한 단일조건

<sup>†</sup>Corresponding author: (Phone) +82-61-330-2533, (E-mail) dkkim@jares.go.kr

<Received 18 October, 2012; Revised 8 February, 2013; Accepted 21 February, 2013>

에 의해 촉진되는데 한계일장은 조생종일수록 길고 만생종일수록 짧다(Parker & Borthwick, 1939). 개화일수가 가장 단축되는 최적 일장으로 조생종은 11~13시간, 중생종은 10~12시간, 만생종은 8~10시간이다. 콩의 개화는 온도의 영향도 받아 이와 같은 최적 일장조건 및 25~31°C 조건에서 조생종의 개화일수는 20~25일이 소요되고 만생종일수록 약간 길어지며(Stein Derg, 1936), 꽃눈 분화에는 15°C 이상의 온도가 필요하고 25°C 정도 까지는 온도가 높을수록 촉진되나 25°C 이상이 되면 그 촉진효과가 소멸되며 오히려 억제된다(Van Schaik & Probst, 1958). 일장과 온도는 콩 개화뿐만 아니라 등숙에도 영향을 미치는데, 등숙은 개화에 필요한 일장보다 더욱 짧은 일장조건이 적합하며 일반적으로 단일조건에 의해 개화 후 꼬투리 형성까지의 소요일수가 단축된다. 한계일장 부근의 긴 일장조건에는 꽃눈의 생장에 이상이 생겨 불완전한 꽃가루가 형성되기 쉬우므로 결협율이 저하하며 일장에 비교적 둔감하나 조생종과 중생종에서도 장일조건에서는 결협율이 저하한다(Van Schaik & Probst, 1958). 개화기간이나 결실일수도 장일조건에 의해 지연되는데 그 지연정도가 뚜렷하게 차이가 나는 한계일장은 만생종은 16시간, 중생종은 14시간, 조생종은 12시간이다(Nagata, 1960). 이와 같이 콩 품종들은 일장과 온도조건에 따라 개화에 영향을 받는데 우리나라 재래종 및 재배 품종들은 적기에 파종할 경우 파종 후 성숙까지 일수는 100~190일에 분포하고 많은 품종들이 130~160일의 생육일수를 나타내며 중생종이 많은 것으로 알려져 있다(Chang, 1963). 한편 콩 파종기, 생태형 등에 따른 수량과 주요 형질, 생장분석, 영양생장기간 등 생육반응, 개화기와 성숙기 및 종실중의 품종간 반응 차이 등(Choi *et al.*, 1980; Kim *et al.*, 1994; Lee *et al.*, 1998; Seung *et al.*, 1995)의 보고가 있으나 남부 지역에서 주요 재배품종을 중심으로 한 파종기 재설정 연구는 적은 편이다(Lee *et al.*, 1989). 뿐만 아니라 1970년대 후반과 1980년대 초반에 정립된 콩 표준재배법은 최근에 육성된 품종의 생리적 특성이 다르고 재배환경 변화 등에 따라 주요 품종별 파종기를 재설정할 필요성이 대두되고 있다.

따라서 본 연구에서는 남부지방의 여름형콩 주요 보급품

종인 새올콩과 다원콩, 가을형콩 주요 보급품종인 태광콩, 풍산나물콩 및 청자3호를 대상으로 파종기 이동이 생태반응, 수량성 등에 미치는 영향을 구명하여 남부지역에서 주요 품종별 재배 가능시기와 최적 파종기 등을 정립하고자 2008년부터 2010년까지 3개 연간 수행하고 그 결과를 보고하는 바이다.

## 재료 및 방법

### 시험재료 및 재배법

본 연구는 여름형콩인 새올콩(장류용)과 다원콩(소립흑색종피), 가을형콩인 태광콩(장류용), 풍산나물콩(나물용) 및 청자3호(녹자엽대립흑색종피)를 이용하여 전남 나주(위도 35° 04'N, 경도 126° 54'E)에서 2008년부터 2010년까지 3년간 실시하였다. 파종은 5월 15일, 5월 30일, 6월 15일, 6월 30일 및 7월 15일에 10 a당 33,000본(60×10 cm, 1주 2본)로 실시하였다. 시비량은 10 a당 질소 3 kg, 인산 3 kg, 칼리 3.4 kg, 퇴비 200 kg을 경운 쇄토 전에 전량 기비로 사용하였고 기타 재배법은 관행에 준하였으며 시험 전 토양 이화학성은 Table 1과 같다.

### 기상분석

시험기간의 기상환경은 광주지방기상청에서 제공하는 자료를 이용하여 파종기 이동에 따른 품종별로 파종기에서 개화기까지와 개화기에서 성숙기까지의 평균온도, 일교차, 일조시수 및 강우량을 분석하였고, 적산온도는 파종기에서 성숙기까지의 일평균기온의 합계로 나타냈다.

### 생태반응

개화일수는 파종 후 꽃이 핀 개체가 40~50% 정도에 도달한 날, 등숙일수는 개화 후 전 개체의 80~90% 꼬투리가 변색되고 종실 고유의 색을 띄고 흔들면 소리가 나는 날을 환산하였고, 생육일수는 개화일수와 등숙일수를 합하여 나타냈다.

**Table 1.** Chemical properties of soil in experimental field in 2008~2010.

Year	pH (1:5)	O.M. (g/kg)	T-N (%)	Av. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/kg)	Ex. Cat. (cmol(+)/kg)			C.E.C (cmol(+) /kg)	E.C. (Ds/m)	Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)
					K	Ca	Mg					
2010	7.44	24.0	0.15	397	1.71	12.73	3.10	25.46	0.520	31	42	27
2009	6.92	33.0	0.13	495	1.03	11.03	3.71	15.77	1.390	30	42	28
2008	6.79	33.3	0.10	312	1.81	10.09	2.63	16.61	0.620	30	43	27

**생육특성, 수량구성요소 및 수량**

성숙기에 경장은 자엽에서 줄기의 선단까지 길이, 주경절수는 초생엽절부터 주경의 선단절까지 마디의 수, 분지수는 2개 이상의 절수를 갖는 분지의 수, 제1분지절위는 최하위에 착생한 분지의 절위, 제1착엽절위는 최하위에 착생한 꼬투리의 절위, 경태(줄기직경)는 자엽절과 초생엽절 사이 줄기의 최소 직경, 절간장은 주경의 제3복엽과 제4복엽 사이 절간 길이를 기준으로 조사하였다. 입모율은 입모본수를 재식본수의 비, 수확율은 수확본수를 입모본수의 비로 나타냈다. 개체당 협수는 불임협을 제외한 꼬투리수, 협당 립수는 불임립을 제외한 개체당 립수를 개체당 협수로 나누었다. 백립중은 풍건한 완전립으로 3회 측정하였고, 수량은 12 m<sup>2</sup> 당 종실수량을 1,000 m<sup>2</sup>로 환산하였다.

**결과 및 고찰**

**기상변화**

파종기 이동에 따른 시험품종별 파종기에서 개화기까지의 평균온도는 5월 15일 파종 22.1~22.8℃에 비해 7월 15일 파종 26.9~27.0℃로 늦게 파종할수록 높았고, 여름형콩(새울콩, 다원콩)은 가을형콩(태광콩, 풍산나물콩, 청자3호)에 비해 5월 15일과 5월 30일 파종은 0.7~0.6℃, 6월 15일과 6월 30일 파종은 0.2℃ 낮았으며, 7월 15일 파종은 비슷하였다. 개화기에서 성숙기까지의 평균온도는 5월 15일 파종 26.6~24.9℃에 비해 7월 15일 파종 23.6℃~21.5℃로 조기에 파종할수록 높았고, 가장 낮은 청자3호(가을형콩)는 가장 높은 새울콩(여름형콩)에 비해 5월 15일과 5월 30일 파종에서 1.7℃, 6월 15일 파종에서 1.8℃, 6월 30일과 7월 15일 파종에서 2.1℃ 낮았다. 파종기에서 개화기까지의 일교차는 6월 30일 파종까지는 늦게 파종할수록 낮아지는 경향이었으나 7월 15일 파종에서는 7.2~7.3℃로 6월 30일 파종에 비해 대부분의 품종에서 0.1~0.3℃ 높았다. 여름형콩 품종은 가을형콩 품종에 비해 5월 15일과 5월 30일 파종에서는 일교차가 큰 반면 6월 30일 파종에서는 낮았으며 6월 15일과 7월 15일 파종에서는 비슷하였다. 개화기에서 성숙기까지의 일교차는 늦게 파종할수록 높았고, 가을형콩 품종이 여름형콩 품종보다 모든 파종기에서 높았으며 그 편차는 7월 15일, 5월 30일, 5월 15일, 6월 30일 순으로 컸다. 파종기에 이동에 따른 파종기에서 개화기까지의 일조시간은 5월 15일 파종 260~308시간에 비해 7월 15일 파종 119~152시간으로 늦게 파종할수록 적었고, 가을형콩(태광콩, 풍산나물콩, 청자3호)이 여름형콩(새울콩, 다원콩)에 비해 높았으며 그 편차는 5월 15일, 6월 30일, 7월 15일, 5월 30

일 파종 순으로 컸다. 개화기에서 성숙기까지의 일조시간은 품종에 따라 다양하게 반응하여 여름형콩 품종 중에서 새울콩의 경우 6월 15일, 6월 30일, 7월 15일 파종은 278, 269, 275시간으로 5월 15일과 5월 30일 파종 249, 243시간보다 많았으나 다원콩은 299~311시간으로 파종기에 따른 편차가 크지 않았다. 가을형콩 품종 중에서 태광콩은 7월 15일, 5월 30일, 5월 15일, 6월 15일 순으로 많았으나 풍산나물콩과 청자3호는 5월 15일, 5월 30일, 7월 15일, 6월 15일 순으로 많았다. 파종기 이동에 따른 강우량은 연차간 변이가 매우 커 일정한 경향을 나타내지 않았으나, 3개년 평균하면 파종기에서 개화기까지는 6월 15일 파종에서 가장 많고 여름형콩 품종이 가을형 품종에 비해 모든 파종기에 적었다. 반면에 개화기에서 성숙기까지의 강우량은 가을형콩 품종이 여름형콩 품종보다 5월 15일, 5월 30일, 7월 15일 파종에서 적었고, 6월 15일 파종과 6월 30일 파종에서 비슷하였다. 생육기간에 적산온도는 대부분 파종기에서 청자3호, 풍산나물콩, 태광콩, 다원콩, 새울콩 순으로 가을형콩 품종이 여름형콩 품종보다 높았고, 7월 15일 파종에서 예외적으로 태광콩이 풍산나물콩보다 높았다(Table 2).

**생태변이**

2008년부터 2010년까지 여름형콩 품종(새울콩, 다원콩)과 가을형콩 품종(태광콩, 풍산나물콩, 청자3호)을 대상으로 5월 15일부터 7월 15일까지 약 15일 간격의 5회 파종의 평균 개화일수 및 등숙일수를 검토한 결과는 Table 3과 같다.

새울콩의 파종기별 개화일수는 Lee *et al.*(1989)의 보고와 같이 5월 15일 파종 50일에서 7월 15일 파종 33일로 시험 파종기 내에서 늦게 파종할수록 최대 17일 짧아졌다. 등숙일수는 개화일수와 유사하게 만파할수록 짧아졌으나 그 정도와 경향은 개화일수에 비해 완만하여 5월 15일 파종 60일, 5월 30일과 6월 15일 파종 각각 57, 56일, 6월 30일과 7월 15일 파종 각각 51, 50일 이었다. 그러나 개화일수와 달리 등숙일수는 연차간 변이가 파종기에 따라 8.6~4.2일로 상대적으로 큰 편이었다. 이와 같은 개화와 등숙특성에 따라 생육일수는 시험 파종기 내에서 110~83일로 최대 27일 차이를 보였다.

다원콩의 개화일수는 새울콩과 유사하게 만파할수록 짧은 경향이었는데, 5월 15일 파종에서는 50일로 새울콩과 같으나 7월 15일 파종에서는 30일로 새울콩보다 3일 짧은 특성을 나타냈다. 반면에 등숙일수는 시험 파종기 내에서 늦게 파종할수록 짧아지는 경향이 새울콩에 비해 약간 커 5월 15일 파종 68일, 7월 15일 파종 55일로 최대 13일 차이를 나타냈다. 그러나 모든 파종기에서 같은 여름형콩 품종인

**Table 2.** Meteorological factors according to shifts in sowing time by soybean ecotypes and cultivars in a southern region, 2008-2010.

Growth stage	Meteorological element	Ecotype	Cultivar	Sowing date					
				15 May	30 May	15 June	30 June	15 July	
Period from sowing to flowering	Mean temperature (°C)	Summer type	Saeol-kong	22.1±0.3	23.7±0.4	25.4±0.2	26.2±1.3	27.0±1.1	
			Tawon-kong	22.1±0.3	23.6±0.4	25.3±0.3	26.2±1.2	27.0±1.3	
		Autumn type	Taekwang-kong	22.7±0.0	24.1±0.1	25.4±0.5	26.4±1.1	27.0±0.9	
			Pungsannamul-kong	22.8±0.1	24.2±0.2	25.5±0.5	26.4±1.2	27.0±1.1	
	Diurnal range (°C)	Summer type	Saeol-kong	9.5±0.92	8.9±0.89	7.5±0.62	7.0±0.05	7.2±0.30	
			Tawon-kong	9.5±0.98	8.9±0.85	7.4±0.60	7.0±0.10	7.3±0.35	
		Autumn type	Taekwang-kong	9.2±0.68	8.4±0.66	7.5±0.52	7.2±0.14	7.3±0.25	
			Pungsannamul-kong	9.1±0.69	8.3±0.64	7.5±0.48	7.2±0.08	7.2±0.24	
	Sunshine time (hr)	Summer type	Saeol-kong	260±71	206±44	145±16	127±22	129±29	
			Tawon-kong	261±63	202±46	150±20	115±20	119±34	
		Autumn type	Taekwang-kong	303±49	224±31	167±15	155±30	152±35	
			Pungsannamul-kong	308±49	229±29	174±16	156±32	131±30	
	Precipitation (mm)	Summer type	Saeol-kong	311±103	300±130	502±216	403±240	298±101	
			Tawon-kong	313±102	317±151	507±225	403±240	280±95	
		Autumn type	Taekwang-kong	482±67	490±175	539±206	453±297	362±139	
			Pungsannamul-kong	510±103	503±175	544±211	440±278	327±126	
	Period from flowering to maturity	Mean temperature (°C)	Summer type	Saeol-kong	26.6±0.9	26.4±0.8	26.0±0.5	25.3±0.7	23.6±0.4
				Tawon-kong	26.4±0.8	26.2±0.9	25.8±0.7	25.1±0.5	23.6±0.3
			Autumn type	Taekwang-kong	26.0±1.0	25.8±1.1	25.3±0.7	24.2±0.6	22.0±1.2
				Pungsannamul-kong	25.1±0.3	24.7±0.3	24.3±0.1	23.7±0.3	22.4±0.2
Diurnal range (°C)		Summer type	Saeol-kong	7.5±0.23	7.5±0.37	8.2±0.46	8.5±0.55	8.7±0.34	
			Tawon-kong	7.6±0.41	7.8±0.37	8.3±0.55	8.4±0.47	8.7±0.49	
		Autumn type	Taekwang-kong	8.0±0.54	8.2±0.57	8.3±0.38	8.5±0.45	9.4±0.82	
			Pungsannamul-kong	8.2±0.38	8.3±0.32	8.4±0.34	8.6±0.37	9.2±0.52	
Sunshine time (hr)		Summer type	Saeol-kong	249±37	243±28	278±21	269±2	275±23	
			Tawon-kong	304±35	311±35	306±41	301±26	299±38	
		Autumn type	Taekwang-kong	334±33	335±24	318±18	297±38	355±79	
			Pungsannamul-kong	386±37	388±30	356±17	328±19	357±43	
Precipitation (mm)		Summer type	Saeol-kong	615±328	570±305	347±148	311±141	203±125	
			Tawon-kong	652±339	554±295	355±137	318±133	222±152	
		Autumn type	Taekwang-kong	497±211	399±162	338±148	290±166	148±91	
			Pungsannamul-kong	489±202	405±159	342±146	304±154	177±80	
Period from sowing to maturity		Accumulated temperature (°C)	Summer type	Saeol-kong	2,674±189	2,522±178	2,421±261	2,193±168	2,050±116
				Tawon-kong	2,897±103	2,740±140	2,561±189	2,270±153	2,107±73
			Autumn type	Taekwang-kong	3,143±125	2,902±111	2,685±112	2,434±84	2,326±70
				Pungsannamul-kong	3,387±205	3,174±192	2,850±170	2,525±154	2,261±74
			Cheong3	3,455±167	3,195±163	2,906±130	2,632±183	2,396±97	

새울콩에 비해 절대적인 등숙일수는 길어 생육일수는 파종기에 따라 118~85일이고 시험 파종기 내에서 최대 33일 차이를 나타냈다.

태광콩의 파종기별 개화일수는 5월 15일 파종 60일에서 7월 15일 파종 37일로 시험 파종기 내에서 늦게 파종할수록 최대 23일 짧아졌다. 등숙일수는 개화일수와 달리 5월 15일 파종 69일에서 6월 30일 파종 57일로 짧아지다가 7월 15일 파종은 61일로 6월 30일 파종보다 4일 길고 6월 15일 파종과 같았으며 시험 파종기 내에서 만파할수록 최대 8일 짧아져 시험품종 중에서 파종기 이동에 따른 등숙일수 변이가 가장 적게 나타났다. 따라서 태광콩은 개화기 이후 꼬투리 성숙기에 기상요인의 영향을 상대적으로 매우 적게 받는 품종이고 이로 인해 남부지역에서 오랜 기간 재배되고 있는 것으로 추정된다. 이와 같은 개화와 등숙특성에 따라 생육일수는 5월 15일 파종 129일에서 6월 30일 파종 97일로 만파할수록 짧아지다가 7월 15일 파종 98일로 6월 30일 파종과 비슷하였다.

풍산나물콩의 개화일수는 5월 15일 파종의 경우 61일로 시험품종 중에서 가장 길었으나 7월 15일 파종에서는 34일로 가을형콩 품종인 태광콩 37일, 청자3호 35일에 비해 짧아 시험 파종기 내에서 조파와 만파에 따른 개화일수 차이가 27일로 시험품종 중에서 가장 크게 나타났다. 등숙일수는 5월 15일 파종에서 79일, 7월 15일 파종에서 60일로 시

험 파종기 내에서 조파와 만파에 따른 차이가 19일로 개화일수와 유사한 경향이였다. 따라서 풍산나물콩은 영양생장과 생식생장 모두 기상요인에 상대적으로 크게 영향을 받는 것으로 판단되었다. 생육일수 또한 개화와 등숙특성과 유사한 경향을 보였다.

청자3호의 파종기별 개화일수, 등숙일수 및 생육일수는 풍산나물콩과 유사한 경향을 나타냈으나 시험 파종기 내에서 조파와 만파에 따라 개화일수는 24일, 등숙일수는 17일, 생육일수는 41일 차이를 나타내 같은 가을형콩 품종인 풍산나물콩에 비해 영양생장 및 생식생장에 기상요인의 영향을 상대적으로 적게 받는 것으로 보아진다.

대부분 시험품종의 출현일수는 5월 15일 파종 8일, 5월 30일 파종 7일, 6월 15일과 6월 30일 파종 5일, 7월 15일 파종 4일이었으나 다원콩 5월 15일 파종에서만 9일이 있었다(자료 미제시).

이상의 결과에서 개화일수는 모든 시험품종에서 등숙일수와 생육일수는 대부분 시험품종에서 Choi *et al.*(1980), Park *et al.*(1987) 및 Seung *et al.*(1995)의 보고와 같이 파종기가 지연됨에 따라 단축되었으나 태광콩은 6월 30일 파종까지는 단축되다가 7월 15일 파종에서는 증가하였다. 만기 파종에 따른 여름형콩 시험품종 중에서 새울콩의 개화일수와 등숙일수 및 생육일수가 다원콩에 비해 짧아지는 정도가 적은 것으로 보아 새울콩은 다원콩에 비해 상대적으로 온도에 민감한 반면 일장에는 덜 민감한 품종으로 보아진

**Table 3.** Ecological characteristics according to shifts in sowing time by soybean ecotypes and cultivars in a southern region, 2008-2010.

Character	Ecotype	Cultivar	Sowing date					Reduction rate
			15 May	30 May	15 June	30 June	15 July	
Days from sowing to flowering	Summer type	Saeol-kong	50±1.5	42±2.1	38±1.2	34±1.5	33±1.2	4.4±0.52
		Tawon-kong	50±2.3	41±2.1	40±1.7	32±1.0	30±0.6	5.2±0.52
	Autumn type	Taekwang-kong	60±2.5	49±2.1	45±1.5	40±2.1	37±2.6	5.7±0.38
		Pungsannamul-kong	61±1.5	51±1.5	46±1.5	39±1.2	34±0.6	6.9±0.38
Days from flowering to maturity	Summer type	Cheongja3	59±2.6	49±3.5	43±1.7	37±1.0	35±1.7	6.0±0.66
		Saeol-kong	60±8.6	57±7.5	56±8.1	51±6.4	50±4.2	2.5±1.00
	Autumn type	Tawon-kong	68±4.6	67±4.9	60±7.0	57±4.6	55±1.5	3.2±1.01
		Taekwang-kong	69±4.7	66±4.5	61±5.1	57±3.6	61±3.5	2.0±1.55
Days from sowing to maturity	Summer type	Pungsannamul-kong	79±7.5	78±7.8	69±7.8	63±5.0	60±0.6	4.8±1.75
		Cheongja3	85±8.0	82±8.6	75±6.2	71±9.5	68±3.8	4.3±1.38
	Autumn type	Saeol-kong	110±7.2	99±5.7	94±8.9	85±6.5	83±4.0	6.9±0.87
		Tawon-kong	118±2.5	108±2.9	100±5.3	89±4.2	85±1.0	8.4±0.52
Days from sowing to maturity	Autumn type	Taekwang-kong	129±2.3	115±2.5	106±4.0	97±4.4	98±6.1	7.7±2.08
		Pungsannamul-kong	140±7.1	129±7.0	115±6.1	102±5.6	94±1.0	11.7±1.53
		Cheongja3	144±5.6	131±5.5	118±4.2	108±9.0	103±3.1	10.3±0.72

다. 그리고 태광콩은 생식생장기에 같은 가을형콩 품종인 풍산나물콩이나 청자3호에 비해 상대적으로 일장반응이 낮은 편인 반면 풍산나물콩과 청자3호는 영양생장기, 생식생장기 모두 시험 품종 중에서 상대적으로 일장반응이 높고 특히 풍산나물콩이 더 높은 것으로 보아진다.

### 생육특성, 수량구성요소 및 수량

새울콩 등 5품종을 2008년부터 3개년 5월 15일부터 7월 15일까지 약 15일 간격으로 5회 파종하고 생육, 수량구성요소 및 수량성을 검토하였다(Table 4, 5).

여름형콩이고 백립종이 25.2 g인 새울콩(Baek *et al.*, 1998)의 생육특성 중에서 경장, 주경절수, 제1분지절위, 제1착협절위 및 절간장은 파종기간 유의차가 없었고, 분지수와 주경두께는 파종기가 빠를수록 많거나 두꺼웠다. 수량구성요소 중에서는 입모율은 5월 15일 파종이 75%로 유의하게 낮았고 기타 파종기는 86~95%로 비슷하게 높았으며 입모 개체수를 기준으로 한 수확율은 6월 15일, 7월 15일, 6월 30일과 5월 30일 파종 순으로 높았다. 파종기 이동에 따른 개체당 꼬투리수는 28~37개로 파종기간 차이가 있어 보이거나 연차간 변이가 커 통계적 유의차는 없었고 꼬투리당 립수는 7월 15일, 6월 30일, 6월 15일 파종 순으로 많았다. 백립종은 5월 15일 27.4 g, 5월 30일 26.3 g 순으로 파종이 빠를수록 유의하게 무거웠다. 10a 당 종실수량은 5월 15일 파종에서 122 kg으로 가장 적었고 기타 파종기는 163~179 kg으로 차이가 없었다. 이상의 파종기 이동에 따른 생육특성과 수량구성요소 등을 종합하면 파종기에 따라 경장이 38~45 cm로 단경종이고 전술한 바와 같이 여름형콩에 속하는 새울콩의 경우 수량은 입모율의 영향을 가장 크게 받는 것으로 보아진다.

여름형콩이고 백립종이 9.4 g인 다원콩(Kim *et al.*, 1998)의 생육특성 중에서 경장, 주경절수 및 주경두께는 파종기가 빠를수록 유의하게 크거나 많았으나, 분지수, 제1분지절위, 제1착협절위 및 절간장은 파종기간 유의차가 없었다. 수량구성요소 중에서는 입모율은 새울콩과 유사한 경향이었고, 입모 개체수를 기준으로 한 수확율은 파종기에 따라 92~96%로 유의차가 적었다. 개체당 협수는 5월 15일에서 6월 15일 파종은 66~61개로 비슷하게 많았고, 6월 30일 파종은 53개, 7월 15일 파종은 40개로 파종이 늦어질수록 유의하게 감소하였으나 꼬투리당 립수와 백립종은 파종기간 유의차가 없었다. 10 a 당 종실수량은 5월 30일 파종 212 kg, 5월 15일 파종 187 kg, 6월 15일 파종 171 kg 순으로 많았고 6월 30일과 7월 15일 만기파종에서는 급격하게 떨어졌다. 이상의 결과에서 같은 여름형콩인 새울콩과 다르게 다

원콩은 파종기가 늦어짐에 따라 경장과 종실수량이 유의하게 짧거나 낮은 것은 전술한 바와 같이 파종기 이동에 따른 개화일수와 등숙일수가 새울콩에 비해 상대적으로 짧았기 때문으로 보아진다.

가을형콩이고 백립종이 22.7 g인 태광콩(Kim *et al.*, 1992)의 경장과 주경절수 및 주경두께는 파종기가 늦어질수록 유의하게 감소하였고, 분지수, 제1착협절위 및 절간장은 파종기간 유의차가 없었으며, 제1분지절위는 3.6절로 가장 높은 5월 30일과 6월 15일 파종을 기준으로 조기 또는 만기 파종할 때 감소하였다. 입모율은 새울콩 및 다원콩과 유사한 경향이었으나 수확율은 파종기에 따라 92~95%로 유의차가 없었다. 개체당 협수는 조기에 파종할수록 유의하게 많은 반면 꼬투리당 립수, 백립종은 파종기간 유의차가 없었다. 10a 당 종실수량은 5월 30일, 6월 15일, 5월 15일, 6월 30일 파종에서 각각 264, 246, 245, 192 kg 순으로 유의하게 많았다.

가을형콩이고 백립종이 10.1 g인 풍산나물콩(Suh *et al.*, 1997)의 파종기에 따른 경장, 주경절수, 제1분지절위, 제1착협절위 및 주경두께 변이는 파종이 늦을수록 감소하였고, 분지수와 절간장은 파종기간 유의차가 없었다. 입모율은 새울콩, 다원콩 및 태광콩과 유사하게 5월 30일에서 7월 15일 파종에서 96~93%로 높았고 5월 15일 파종은 75%로 낮았다. 입모 개체수를 기준으로 수확율은 7월 15일 파종에서 94%로 유의하게 높았고 5월 15일에서 6월 30일 파종은 89~91%로 유사하였다. 개체당 협수는 5월 15일 파종 106개, 7월 15일 파종 55개로 파종기가 늦어질수록 현저하게 줄었고 꼬투리당 립수는 파종기간 차이가 없었고 백립종은 파종기가 늦어질수록 유의하게 무거웠다. 10a 당 종실수량은 5월 30일 파종 351 kg, 6월 15일 파종 290 kg, 5월 15일 파종 244 kg, 6월 30일 파종 240 kg, 7월 15일 파종 196 kg 순으로 유의하게 많았다.

가을형콩이고 백립종이 32.1 g인 청자3호(Yun *et al.*, 2005)의 경장, 주경절수, 제1착협절위 및 주경두께는 파종이 늦어질수록 유의하게 감소하였고 분지수와 절간장은 파종기간 유의차가 없었으며 제1분지절위는 3.5절로 가장 높은 5월 30일 파종을 기준으로 조기 또는 만기에 파종할수록 감소하였다. 입모율과 수확율은 다른 시험품종과 다르게 파종기에 따라 각각 71~82%, 79~87%로 낮은 편이고 파종기간 유의차가 없었다. 개체당 협수는 5월 15일 파종에서 42개로 많고 기타 파종은 29~33개로 파종기간 유의차가 없었으며, 꼬투리당 립수 또한 파종기간 차이가 없었다. 백립종과 10a 당 종실수량은 5월 30일과 6월 15일 파종에서 높았고 그 전·후 파종에서는 낮았다. 수확한 종실의 종피가 갈라지는 열피현상은 청자3호의 고유특성이나 서리태(녹자

**Table 4.** Growth characteristics according to shifts in sowing time by soybean ecotypes and cultivars in a southern region, 2008-2010.

Character	Ecotype	Cultivar	Sowing date				
			15 May	30 May	15 June	30 June	15 July
Stem length (cm)	Summer type	Saeol-kong	38a <sup>†</sup>	45a	44a	38a	38a
		Tawon-kong	43a	41a	34ab	27b	26b
	Autumn type	Taekwang-kong	65a	60ab	48b	41c	40c
		Pungsannamul-kong	55a	60a	47ab	37b	32b
		Cheongja3	62a	63a	55b	49c	46c
Node no. of main stem	Summer type	Saeol-kong	12.8a	12.9a	13.1a	12.4a	12.2a
		Tawon-kong	14.7a	13.0ab	12.9ab	11.9bc	10.7c
	Autumn type	Taekwang-kong	15.1a	15.5a	14.2ab	13.3ab	12.8b
		Pungsannamul-kong	16.4a	17.1a	15.4a	13.6b	12.1b
		Cheongja3	15.4a	14.9a	13.9ab	13.1ab	12.4b
Branch no. per plant	Summer type	Saeol-kong	3.5a	1.9b	2.2ab	2.9ab	2.4ab
		Tawon-kong	3.1a	3.0a	3.4a	3.2a	3.0a
	Autumn type	Taekwang-kong	4.2a	3.6a	3.6a	4.2a	4.5a
		Pungsannamul-kong	5.1a	4.8a	4.5a	4.6a	4.6a
		Cheongja3	3.7a	3.5a	3.3a	3.9a	3.8a
First branch node order	Summer type	Saeol-kong	2.2a	2.4a	2.2a	2.6a	2.5a
		Tawon-kong	1.5a	2.4a	2.4a	2.0a	2.1a
	Autumn type	Taekwang-kong	2.9ab	3.6a	3.6a	2.4ab	1.7b
		Pungsannamul-kong	3.5a	4.0a	2.7b	2.5b	0.8c
		Cheongja3	3.1ab	3.5a	3.0ab	2.4ab	2.0b
First setting pod node order	Summer type	Saeol-kong	5.2a	5.2a	5.1a	5.6a	4.9a
		Tawon-kong	3.8a	3.6a	3.5a	3.3a	3.1a
	Autumn type	Taekwang-kong	7.5a	7.3a	7.0a	6.8a	5.9a
		Pungsannamul-kong	5.6a	4.7ab	3.7bc	3.9b	2.7c
		Cheongja3	5.1a	5.3a	4.4ab	4.6ab	3.5b
Stem diameter (mm)	Summer type	Saeol-kong	7.6a	6.7ab	5.8ab	5.2b	5.0b
		Tawon-kong	6.8a	6.5ab	5.6b	5.2bc	4.4c
	Autumn type	Taekwang-kong	8.6a	7.5ab	7.0b	6.5bc	5.9c
		Pungsannamul-kong	7.9a	7.4a	6.7b	5.9c	4.7d
		Cheongja3	10.2a	9.4ab	8.4b	8.0bc	6.7c
Internode length (cm)	Summer type	Saeol-kong	2.6a	2.6a	2.4a	2.3a	2.5a
		Tawon-kong	2.1a	2.1a	2.4a	2.2a	2.4a
	Autumn type	Taekwang-kong	2.4a	2.5a	2.6a	2.4a	2.0a
		Pungsannamul-kong	2.4a	2.7a	2.6a	2.5a	2.3a
		Cheongja3	3.3a	3.5a	3.6a	3.2a	3.2a

<sup>†</sup>Means with the same letter within a row are not significantly different at 5% level by DMRT.

엽대립검정콩) 품질판단 요인 중 하나로 불리하게 작용한다. 열피립율은 대체로 파종기가 늦을수록 낮아 7월 15일 파종

에서 13%, 6월 30일 파종에서 16%, 6월 15일 파종에서 21% 이었고, 5월 30일 파종에서 40%로 가장 높았다(자료

**Table 5.** Yield component and yield according to shifts in sowing time by soybean ecotypes and cultivars in a southern region, 2008-2010.

Character	Ecotype	Cultivar	Sowing date				
			15 May	30 May	15 June	30 June	15 July
Seedling stand rate (%)	Summer type	Saeol-kong	75b <sup>†</sup>	95a	88a	90a	86a
		Tawon-kong	73b	97a	98a	97a	92a
	Autumn type	Taekwang-kong	77b	94a	95a	88a	92a
		Pungsannamul-kong	75b	96a	93a	93a	93a
Harvesting rate (%)	Summer type	Cheongja3	71a	82a	78a	76a	75a
		Saeol-kong	92b	94ab	97a	94ab	96ab
	Autumn type	Tawon-kong	92b	97a	96ab	96ab	97a
		Taekwang-kong	93a	95a	94a	92a	92a
Pod no. per plant	Summer type	Pungsannamul-kong	89b	88b	90b	91b	94a
		Cheongja3	79a	84a	84a	86a	87a
	Autumn type	Saeol-kong	29a	28a	28a	33a	37a
		Tawon-kong	66a	65a	61a	53ab	40b
Seed no. per pod	Summer type	Taekwang-kong	53a	48ab	50ab	44b	43b
		Pungsannamul-kong	106a	89ab	81ab	65b	55c
	Autumn type	Cheongja3	42a	33b	33b	34b	29b
		Saeol-kong	1.7b	1.6c	1.7b	1.8ab	1.9a
100 seed weight (g)	Summer type	Tawon-kong	1.9a	1.9a	1.8a	1.8a	1.9a
		Taekwang-kong	1.7a	1.7a	1.8a	1.8a	1.6a
	Autumn type	Pungsannamul-kong	1.9a	2.0a	2.1a	2.1a	1.9a
		Cheongja3	1.6a	1.7a	1.7a	1.7a	1.6a
Seed yield (kg/10a)	Summer type	Saeol-kong	27.4a	26.3a	25.6a	22.1b	22.1b
		Tawon-kong	8.1a	8.8a	8.7a	8.3a	9.9a
	Autumn type	Taekwang-kong	21.5a	21.0a	20.8a	20.2a	23.4a
		Pungsannamul-kong	10.7ab	10.8ab	10.1b	10.1b	11.5a
Seed yield (kg/10a)	Summer type	Cheongja3	31.7ab	32.6a	32.8a	31.3ab	32.0b
		Saeol-kong	122b	169a	179a	161a	163a
	Autumn type	Tawon-kong	187ab	212a	171b	145bc	126c
		Taekwang-kong	245ab	264a	246ab	192b	185b
Autumn type	Pungsannamul-kong	244c	351a	290b	240c	196d	
	Cheongja3	212ab	256a	246a	219ab	146b	

<sup>†</sup>Means with the same letter within a row are not significantly different at 5% level by DMRT.

미제시).

이상의 파종기 이동에 따른 품종별 생육특성을 종합하면 경장, 주경절수, 주경두께 및 분지수는 늦게 파종할수록 감소한다는 Choi *et al.*(1980)의 보고와 일치하는 경향이었으나 새올콩의 경장과 주경절수, 새올콩을 제외한 4개 시험품종의 분지수는 파종기간 유의차가 없었다. 여름형콩 품종인 새올콩, 다원콩의 제1착협절위와 모든 시험품종의 절간장은 파종기를 달리하여도 유의차가 없었다. 한편 수량구성요소와 수량성을 종합하면, 대부분의 시험품종의 입모율은 5월 15일 파종에서 낮았고 기타 파종에서 비슷하였고 청자3호는 상대적으로 다른 시험품종보다 입모율이 낮아 파종기간 유의차가 없어 Chu *et al.*(1996)의 파종기가 지연됨에 따

른 감소한다는 보고와는 상이하였다. 개체당 협수는 새올콩을 제외한 모든 시험품종에서 Kim *et al.*(2006)의 보고와 같이 파종기가 지연됨에 따라 감소하는 경향이었는데 소립종인 다원콩과 풍산나물콩에서 변이가 크고 특히 가을형콩 품종인 풍산나물콩이 더 크며 대립종인 청자3호, 중립종인 새올콩, 태광콩 순으로 변이가 크게 나타났다. 파종기가 지연됨에 따른 백립종의 변이를 보면 다원콩과 태광콩은 차이가 없고 새올콩은 감소하고 풍산나물콩은 감소하다 증가하며 청자3호는 증가하다 감소하는 등 Lee *et al.*(1989)의 보고와 같이 다양한 유형으로 분류되었고 생태형별로 일정한 경향을 나타내지 않았다. 파종기 이동에 따른 다원콩과 태광콩 및 풍산나물콩의 종실수량은 5월 30일 파종, 청자3호



는 5월 30일과 6월 15일 파종에서 가장 많았고, 새올콩은 5월 30일부터 7월 15일 파종기간 유의차가 없고 5월 15일 파종에서 매우 낮게 나타났다. 이상의 결과는 남부지역에서 재배작형(콩 파종시기)이 결정되면 그에 맞는 품종을 선정 하는데 도움이 될 것으로 보인다.

### 적 요

본 연구는 남부지역에서 주요 콩 품종의 파종기 이동이 생태반응과 생육 및 수량성 등에 미치는 영향을 구명하고자 전남 나주(위도 35° 04'N, 경도 126° 54'E)에서 2008년부터 2010년까지 3개년간 수행되었다. 여름형콩 품종인 새올콩과 다원콩, 가을형콩 품종인 태광콩, 풍산나물콩 및 청자3호를 이용하여 5월 15일, 5월 30일, 6월 15일, 6월 30일, 7월 15일에 파종하였다.

1. 여름형콩 품종 중에서 새올콩은 다원콩에 비해 파종기 지연에 따른 개화일수와 등숙일수 및 생육일수의 짧아지는 정도가 적었다.
2. 가을형콩 품종 중에서 태광콩의 생식생장기 일장반응은 풍산나물콩이나 청자3호보다 낮은 편이었다. 반면에 풍산나물콩과 청자3호의 영양생장기와 생식생장기 일장반응은 기타 시험품종보다 높았고, 그 경향은 풍산나물콩이 더 컸다.
3. 경장, 주경절수 및 주경두께는 대부분 시험품종에서 늦게 파종할수록 감소하는 경향이었으나, 새올콩의 경장과 주경절수는 유의차가 없었다.
4. 여름형콩 품종인 새올콩과 다원콩의 제1착협절위와 모든 시험품종의 절간장은 파종기를 달리하여도 유의차가 없었다.
5. 개체당 협수는 새올콩을 제외한 모든 시험품종에서 파종기가 지연됨에 따라 감소하는 경향이었는데, 소립종인 다원콩과 풍산나물콩에서 변이가 크고, 특히 가을형콩 품종인 풍산나물콩이 더 컸다.
6. 수량은 다원콩과 태광콩 및 풍산나물콩 5월 30일 파종, 청자3호 5월 30일과 6월 15일 파종에서 가장 많았다. 새올콩의 수량은 5월 30일부터 7월 15일 파종기간 유의차가 없고 5월 15일 파종에서 가장 낮았다.

### 사 사

본 논문의 일부는 농촌진흥청 연구비 지원에 의해 수행된 결과이며 이에 감사드립니다.

### 인용문헌

Baek, I. Y., D. C. Shin, S. T. Kang, S. B. Song, S. O. Hur, Y. H. Kwack, and M. S. Lim. 1998. A new early maturity, good seed quality and high yielding soybean variety "Saeolkong". Korean J. Breed. 30(4) : 397.

Chang K. Y. 1963. Studies on the soybean varieties in Korea. I. Classifications of eco-types and maturity groups. Korean J. Crop Sci. 1(1) : 1-25.

Cho Y. J. 1993. Upland Crop. Hyangmunsa. pp. 270-329.

Choi K. G., J. K. Kim, Y. K. Kwon, S. C. Lee, and B. K. Jeon. 1980. Studies on ecological characteristics of some soybean (*Glycine max*(L.) Merr.) cultivars. I. effects of planting dates on yields and other agronomic characteristics. Korean J. Crop Sci. 25(3) : 41-49.

Chu Y. H., K. W. Chung, and M. K. Joo. 1996. Effect of different planting dates on growth and yield component in two ecotypes of soybean. Korean J. Crop Sci. 41(1) : 86-94.

Kim, D. H., S. K. Kim, C. H. Heo, D. J. Kang, and Y. S. Lee. 1994. Growth analysis as affected by different planting habits and seeding dates in soybean. RDA. J. Agri. Sci. 36(2) : 113-122.

Kim, H. S., H. S. Kim, K. H. Kim, and Y. J. Oh. 2006. Changes of yield components and yield by sowing date in sprout-soybean cultivar. Korean J. Crop Sci. 51(7) : 584-592.

Kim, S. D., E. H. Hong, Y. H. Lee, Y. H. Hwang, Y. H. Moon, H. S. Kim, E. H. Park, Y. G. Seong, Y. H. Kim, W. H. Kim, Y. H. Ryu, and R. K. Park. 1992. Resistant to disease, good in seed quality, high yielding and widely adapted new soybean variety "Taekwangkong". Res. Rept. RDA(U&I). 32(2) : 11-15.

Kim, S. D., K. Y. Park, Y. H. Lee, H. T. Yun, S. H. Lee, Y. H. Kim, Y. K. Seung, E. H. Park, H. S. Kim, Y. H. Ryu, Y. G. Son, and Y. S. Kim. 1998. A black seed coat soybean variety with small seed and lodging resistant "Tawonkong". RDA. J. Crop Sci. 40(2) : 102-106.

Lee, B. S., U. H. Kim, and R. C. Seong. 1998. Growth responses of different ecological types of soybean (*Glycine max*(L.) Merr.) varieties by different planting dates. RDA. J. Crop Sci. 40(1) : 20-27.

Lee S. C., K. G. Choi, J. H. Kim, and Y. N. Chang. 1989. Variation of major characters in soybean varieties. I. Effects of seeding date. Korean J. Crop Sci. 34(4) : 440-448.

Nagata T. 1960 Morphological, physiological and genetic aspects of the summer vs. autumn soybean habit, the plant habit and the interrelation between them in soybeans. Sci. Rept. Hyogo Univ. Agri. 4 : 71-95.

Park, K. Y., S. K. Oh, B. C. Jeong, S. P. Rho, and E. H. Hong. 1987. Effects of planting dates on dry matter production and ecological characteristics of soybeans [*Glycine max*. (L.)Merr.] in southern region of Korea. Korean J. Crop Sci. 32(4) : 409-416.

Parker M. W. and H. A. Borthwick. 1939. Effect of variations in temperature during photoperiodic induction upon initiation of flower primordia in Biloxi soybean. Botanical Gazette. 101(1): 145-167.

- Seung, Y. K., S. H. Lee, Y. H. Kim, S. D. Kim, K. W. Chung, and C. S. Moon. 1995. Varietal difference of flowering, maturity and yield in response to planting time in soybean. *Korean J. Breed. Sci.* 27 : 252-258.
- Stein Derg R. A. 1936. Response of certain plants to length of day and temperature under controlled conditions. *J. Agr. Res.* 52 : 943-960.
- Suh, S. K., H. S. Kim, Y. J. Oh, K. H. Kim, S. K. Cho, Y. J. Kim, S. D. Kim, H. K. Park, M. S. Park, and S. Y. Cho. 1997. A new soybean variety for sprout with small seed high yielding "Pungsannamulkong". *RDA. J. Crop Sci.* 39(2) : 120-124.
- Van Schaik P. H. and A. H. Probst. 1958. Effect of some environmental factors on flower production and reproductive efficiency in soybeans. *Agron. J.* 50 : 192-197.
- Yun, H. T., K. Y. Park, J. K. Moon, Y. H. Kim, S. L. Kim, J. H. Gu, Y. H. Lee, Y. H. Ryu, I. Y. Baek, W. Y. Han, H. T. Kim, J. H. Cho, J. M. Ko, D. C. Shin, D. Y. Suh, H. Y. Kim, S. K. Kim, K. S. Ha, S. S. Lee, C. K. Son, and Y. D. Kim, 2005. A new black soybean cultivar, "Cheongja 3" with green cotyledon, medium-late maturity and high anthocyanin. *Korean J. Breed.* 37(4) : 261-262.