

파종기 및 재식밀도에 따른 콩 수량에 있어 분지의 기여도

고 미 라* · 강 영 길* · 오 현 도* · 고 영 우*

Contribution of Branches to Soybean Yield at Various Planting Dates and Plant Densities

Ko, Mi Ra* · Kang, Young Kil* · Oh, Hyeon Do* · Ko, Young Woo*

Summary

Determinate soybean cultivars 'Baikunkong' and 'Namhaekong' were planted on 8 June, 23 June and 8 July 1996 at Cheju at plant densities of 33, 43, 53, 63 plants per m² to determine the contribution of branches to seed yield and its components.

Namhaekong had 0.7 more branches than Baikunkong. Branch contribution to the number of pods and seeds, and seed yield per plant for Namhaekong was 11.0, 11.0, 11.3% points greater, respectively, than for Baikunkong. There was no difference between two cultivars for branches to main stem ratio for seed number and 100 seed weight.

Soybean tended to produce more branches at 8 and 23 June plantings than at 8 July planting. Branch contribution to the number of pods and seeds, and seed yield per plant was also greater at 8 and 23 June plantings than at 8 July planting. Branches to main stem ratio for seed number and 100 seed weight tended to decrease as planting was delayed.

Branch number per plant decreased as plant density increased while branch number per m² was not affected by plant density. Branch contribution to the number of pods and seeds and seed yield per plant decreased with a increase in plant density. There was no trend among four plant densities for branches to main stem ratio for seed number and 100 seed weight.

* 제주대학교 농과대학 농학과

서 언

콩의 적정 재식밀도는 품종과 파종기, 기상, 토양 비옥도 등의 환경조건에 따라 m^2 당 6 ~ 100본의 범위에 있으며(Egli, 1988; 盧 등, 1989), 분지수가 많은 품종이 적정 재식밀도가 낮으며(朱 등, 1996; 李 등, 1991), 단경종 품종이 적정 재식밀도가 높다(李 등, 1991). 생육조건이 좋을수록 적정 재식밀도가 낮는데, 생육조건이 좋은 경우 소식된 콩은 밀식된 콩에 비하여 개체당 종실 수량이 증가되므로 단위 면적당 수량은 밀식한 콩과 비슷하게 되어 상당한 범위의 재식밀도에서 비슷한 콩 수량을 보이는 것으로 알려져 있다(Carpenter와 Board, 1997; Wells, 1993). 만식하게 되면 생육기간의 단축으로 개체당 생육량이 줄어들게 되는데 주경보다는 분지의 발육이 상대적으로 적다(Board, 1985; Boquet, 1990). 밀식할 경우도 식물체간 경합으로 개체당 생육량이 줄어들는데 주경에 비해 분지의 생육량이 더 감소되어 종실 수량에 있어 주경의 의존도가 크게 증대된다(李, 1974). 본 시험은 파종기와 재식밀도를 달리했을 때 분지가 콩 종실 수량에의 기여도를 구명하여 재배법 개선의 기초자료로 활용하고자 수행되었다.

재료 및 방법

본 시험은 남해콩과 백운콩을 사용하여, 제주대학교 농과대학 부속농장에서 수행하

였다. 시험포장의 토양은 아라통으로 암갈색 화산회토였으며, 화학적 조성은 표 1에서 보는 바와 같다.

1996년 6월 8일, 6월 23일, 7월 8일에 휴폭 60cm, 주간 10, 7.8, 6.2, 5.2cm로 하여 주당 3립씩 파종하였고, 출아후 1주 2본을 남기고 속아 재식밀도가 m^2 당 33, 43, 53, 63본이 되도록 하였다. 시비량은 10a당 질소, 인산, 가리를 각각 4, 6, 5kg 씩 전량을 기비로 시용하였고, 기타 재배관리는 일반 경종법에 준하였다. 구당 면적은 3m 휴장 5열로 9 m^2 이었다. 시험구 배치는 파종기를 주구, 품종을 세구, 재식밀도를 세세구로 한, 세세구배치 4반복으로 하였다.

시험기간중 기온은 평년과 비슷하였으나, 7, 8, 9월의 평년 강우량은 150~260mm 인 반면 시험년도인 1996년 7, 8, 9월의 강우량은 각각 54, 77, 14mm에 지나지 않았다. 한편 6월과 10월 강우량은 평년에 비해 각각 23, 47mm씩 많았다.

성숙기에 구당 대표적인 5주(10개체)를 대상으로 분지수 및 수량형질을 농촌진흥청 농사시험연구기준에 준하여 조사하였다. 협수, 입수, 종실수량에 있어 분지의 기여도는 본당 총협수, 총립수, 종실수량중 분지가 차지하는 비율로 정의하였고, 협당 입수와 100립중에 있어서 주경에 대한 분지의 비율은 분지의 협당 입수와 100립중을 각각 주경의 협당 입수와 100립중로 나누어 산출하였다.

결과 및 고찰

Table 1. Chemical properties of surface soil(0~10cm) before cropping

pH (1:5)	Organic matter (%)	Available P_2O_5 (ppm)	Exchangeable cation($cmol^+/kg$)				EC (dS/m)
			Ca	Mg	K	Na	
5.6	4.96	142.1	2.15	0.78	0.91	0.12	0.56

분지수 및 대부분의 수량관련형질들에 있어 상호작용이 유의하지 않았으므로 파종기 및 품종에 따른 본당 분지수, 협수, 입수, 종실수량 등의 주효과와 분지의 기여도는 표 2에, 재식밀도에 따른 본당 및 m²당 분지수, 협수, 입수, 종실수량 등의 주효과와 분지의 기여도는 표 3에, 파종기, 품종, 재식밀도에 따른 주경과 분지의 100립중과 협당 입수의 주효과와 이들 형질의 주경에 대한 분지의 비율은 표 4에 나타내었고 주효과를 중심으로 설명하겠다. 또한 품종이 세구로 배치되어 있고 표에서도 파종기 다음에 제시되어 있지만 품종, 파종기, 재식밀도 순으로 설명하고자 한다.

남해콩의 분지수가 본당 2.4개로 백운콩보다 0.7개 많았다. 콩의 분지수는 대체로 적정파종기보다 만파될 때 감소되는데 품종에 따라 감소정도가 다르다(朱 등, 1996). 본 시험의 경우 6월 8일과 6월 23일 파종구에서 각각 본당 2.2와 2.4개로 차이가 없었으나 7월 8일 파종구에서는 1.7개로 줄어들었다(p=0.1). 재식밀도가 m²당 33본에서 63본으로 증가됨에 따라 본당 분지수는

2.8개에서 1.6개로 43% 감소되어 기왕의 보고와 같은 경향이였다(朱 등, 1996; 李, 1974). m²당 분지수는 33본에서 91개, 63본에서 99개로 재식밀도간 8% 차이에 불과하였다. 金 등(1993)은 m²당 16 ~ 33본에서는 밀식할수록 m²당 분지수가 많다고 하였는데 이는 재식밀도의 현저한 차이에 기인되었던 것으로 생각된다.

남해콩이 백운콩보다 본당 협수가 5개 많았고 분지의 기여도도 컸었다. 본당 협수는 파종기간에는 유의한 차이 없이 약 23개였고 분지의 기여도도 파종기간에 유의한 차이가 없었다. 재식밀도가 증가됨에 따른 본당 분지수의 감소로 본당 협수도 감소되어 기왕의 보고와 같은 경향이였다(Carpenter와 Board, 1997). 밀식할수록 밀식에 의한 본당 협수의 감소보다 m²당 본수의 증가 정도가 커서 m²당 협수는 재식밀도가 증가할수록 증가되는 경향을 보여 金 등(1993)과 李(1974)의 보고와 같은 경향이였다. Carpenter와 Board(1997)는 m²당 협수는 재식밀도에 관계없이 비슷하였다는 보고하였는데 환경조건이 양호할 경우에는 소식

Table 2. Effects of planting date and cultivar on the number of branches, pods and seeds and seed yield of soybean per plant and branch contribution for these traits.

Treatment	No. of branches per plant	No. of pods		No. of seeds		Seed yield(g)	
		Plant basis	Branch contribution (%)	Plant basis	Branch contribution (%)	Plant basis	Branch contribution (%)
Planting date							
June 8	2.22	21.6	33.1	32.4	33.7	5.41	33.9
June 23	2.35	23.8	32.2	41.7	31.3	6.79	31.2
July 8	1.70	23.9	25.4	44.8	24.3	6.42	23.6
LSD(0.05)	NS	NS	NS	8.4	NS	NS	NS
Cultivar							
Baikunkong	1.74	20.6	24.7	32.7	24.3	5.76	23.9
Namhaekong	2.44	25.6	35.8	46.6	35.3	6.65	35.2
LSD(0.05)	0.23	2.7	4.1	5.0	4.9	0.73	5.3

4 아열대농업연구

구에서 분지의 발달이 충분히 이루어지기 때문에 재식밀도간 협수가 비슷할 것이다. 협수에 있어서 분지의 기여도는 밀식할수록 낮아졌다.

본당 입수는 남해콩이 47개로 백운콩보다 4개 많았고 본당 입수에 대한 분지의 기여도도 훨씬 컸었다. 과중기에 따른 본당 입수는 6월 8일 과중구가 6월 23일과 7월 8일 과

Table 3. Effects of plant density on the number of branches, pods and seeds, and seed yield of soybean per plant and per m², and branch contribution for these traits.

Plant density (plants/m ²)	No. of branches		No. of pods			No. of seeds			Seed yield(g)		
	Plant basis	m ² basis	Plant basis	m ² basis	Branch contribution (%)	Plant basis	m ² basis	Branch contribution (%)	Plant basis	m ² basis	Branch contribution (%)
33	2.76	91.0	28.9	952	36.6	50.5	1666	35.6	8.0	263	35.1
43	2.26	97.1	24.2	1040	32.4	41.4	1781	33.2	6.5	281	32.2
53	1.78	94.4	20.5	1088	27.3	35.5	1881	27.3	5.6	295	27.4
63	1.57	98.6	18.8	1187	24.7	31.2	1966	24.0	4.8	300	23.4
LSD(0.05)	0.22	NS	1.8	75	3.3	3.6	145	3.4	0.6	23	3.3

Table 4. Effects of planting date, cultivar and plant density on 100 seed weight and the number of seeds per pod of soybean on the main stem and branches.

Treatment	100 seed weight(g)			No. of seeds per pod		
	Main stem(A)	Branch(B)	B/A(%)	Main stem(A)	Branch(B)	B/A(%)
Planting date						
June 8	17.13	17.42	102.2	1.44	1.50	104.0
June 23	16.58	16.46	99.5	1.74	1.66	95.7
July 8	14.56	13.82	95.5	1.90	1.80	94.9
LSD(0.05)	1.05	1.11		0.13	0.17	
Cultivar						
Baikunkong	17.92	17.60	98.5	1.57	1.52	98.0
Namhaekong	14.27	14.21	99.6	1.82	1.79	98.3
LSD(0.05)	0.44	0.72		0.28	0.06	
Plant density(plants/m ²)						
33	16.37	16.11	98.3	1.74	1.66	95.9
43	16.22	16.15	100.3	1.69	1.68	99.5
53	16.10	16.15	100.5	1.71	1.70	100.4
63	15.69	15.22	97.1	1.68	1.58	96.9
LSD(0.05)	0.50	NS		0.07	NS	

종구보다 적었는데 6월 8일 파종구의 본당 협수와 협당 입수가 적었던데 기인되었던 것으로 생각된다. 파종기에 따른 본당 입수에 있어 분지의 기여도는 7월 8일 파종구가 조파구에 비하여 낮은 편이었다($P=0.1$). 밀식할수록 본당 입수는 감소되나 m^2 당 입수는 대체로 증가되는 경향을 보였고 재식밀도에 따른 분지의 기여도는 작아지는 경향이였다.

협당 입수도 남해콩이 백운콩보다 많았는데 두 품종 모두 협당 입수에 있어 주경에 대한 분지의 비율은 98% 이상이었다. 파종기가 지연될수록 주경 및 분지의 협당 입수는 증가되는 경향을 보였으나 주경에 대한 분지의 비율은 파종기가 늦어짐에 따라 다소 감소되는 경향이였다. 재식밀도에 따른 협당 입수에 있어 주경에 대한 분지의 비율은 일정한 경향이 없었다.

100립중은 백운콩이 남해콩보다 컸었는데 품종간 주경에 대한 분지의 비율은 큰 차이가 없었다. 파종기가 늦어짐에 따라 100립중이 감소되어 Beatty et al.(1982)와 Elmore(1990)의 보고와 비슷하였다. 100립중에 있어 주경에 대한 분지의 비율도 파종기가 늦어짐에 따라 낮아졌다. 재식밀도가 증가됨에 따라 주경의 100립중은 감소되는 경향이거나 분지의 100립중과 100립중에 있어 주경에 대한 분지의 비율은 재식밀도간 유의한 경향이 없었다.

본당 종실수량과 종실수량에 있어 주경에 대한 분지의 비율은 남해콩이 백운콩보다 다소 많았는데 본당 종실수량은 파종기간에는 유의한 차이가 없었다. 본당 종실수량에 있어 주경에 대한 분지의 비율은 7월 8일 파종구가 조파구보다 낮은 경향이였다($p(0.10)$). 밀식할수록 본당 종실수량은 감소되나 m^2 당 종실수량은 재식밀도가 53본/ m^2 까지 증가되는 경향을 보였고 분지의 기여도는 작아지는 경향이였다.

적 요

본 연구는 콩의 종실 수량에 있어서 분지의 기여도를 구명하기 위하여 제주에서 남해콩과 백운콩을 1996년 6월 8일, 6월 23일, 7월 8일에 재식밀도가 33, 43, 53, 63본/ m^2 이 되도록 휴폭 60cm, 주간 10, 7.8, 6.2, 5.2 cm 거리로 주당 3립(출아 후 2분)씩 파종하여 분지수 및 수량관련형질을 조사한 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 남해콩이 백운콩에 비해 분지수가 0.7개 많았고 협수, 입수, 종실수량에 있어 분지의 기여도가 남해콩이 백운콩보다 각각 11.0, 11.0, 11.3% 포인트 컸었으나 협당 입수와 100립중에 있어서 주경에 대한 분지의 비율은 품종간 큰 차이가 없었다.

2. 조파구에 비해 7월 8일 파종구에서 분지수가 적은 경향이었고, 또한 협수, 입수, 종실수량에 있어 분지의 기여도도 다소 낮은 경향이였다. 협당 입수와 100립중에 있어서 주경에 대한 분지의 비율도 파종기가 지연됨에 따라 낮은 경향이였다.

3. 밀식할수록 본당 분지수는 감소되었으나 m^2 당 분지수는 재식밀도간 차이가 없었다. 협수, 입수, 종실수량에 있어 분지의 기여도는 밀식할수록 감소되었다. 협당 입수와 100립중에 있어서 주경에 대한 분지의 비율은 재식밀도간 일정한 경향이 없었다.

참 고 문 헌

- Beatty, K. D., I. L. Eldridge, and A. M. Simpson, Jr. 1982. Soybean response to different planting patterns and dates. *Agron. J.* 74: 859-862.
- Board, J. E. 1985. Yield components associated with soybean yield

- reductions at nonoptimal planting dates. *Agron. J.* 77:135-140.
- Boquet, D. J. 1990. Plant population density and row spacing effects on soybean at post-optimal planting dates. *Agron. J.* 82:59-64.
- Carpenter, A. C. and J. E. Board. 1997. Branch yield components controlling soybean yield stability across plant populations. *Crop Sci.* 37:885-891.
- Egli, D. B. 1988. Plant density and soybean yield. *Crop Sci.* 28:977-981.
- Elmore, R. W. 1990. Soybean cultivar response to tillage systems and planting date. *Agron. J.* 82:69-73.
- 朱珽一, 金七鉉, 文昌植, 咸秀相, 印敏植, 鄭吉雄. 1996. 검정콩 機械早播時 播種時期와 密度가 生育 및 收量에 미치는 影響. *韓作誌* 41(2):215-222.
- 金弘植, 洪殷憲, 朴相一, 朴然圭. 1993. 栽植密度에 따른 有·無限 伸育型 콩의 生育 및 收量形質 反應. *韓作誌* 38(2):189-195.
- 李浩鎭, 金弘植, 李弘祐. 1991. 나물콩 및 밥밀콩 品種들의 栽植密度에 따른 光利用과 收量反應. *韓作誌* 36(2):177-184.
- 李弘祐. 1974. 大豆의 密植多收型 品種選定에 關한 育種學的 研究. *서울大論文集 生農系* 24:45-67.
- 盧致雄, 金正泰, 許忠孝, 李柚植. 1989. 短莖種 콩의 密植栽培와 播種의 省力化에 關한 研究. *農試論文集(田·特作篇)* 31(4):13-19.
- Wells, R. 1993. Dynamics of soybean growth in variable planting patters. *Agron. J.* 85:44-48.