

## 播種期가 丹波黑大豆의 生育과 種實收量에 미치는 影響

金容贊\* · 姜榮吉\*

### Influence of Planting Date on the Growth and Seed Yield of 'Danpa' Black Soybean

Kim, Yong-Chan\* · Kang, Young-Kil\*

#### ABSTRACT

A late maturing black soybean [*Glycine max* (L.) Merr.] cultivar ('Danpa') was hand planted on 10 May, 20 May, 30 May, 10 June, 20 June and 30 June in 1998 at Cheju to determine the optimum planting date. The number of days from planting to flowering and days from flowering to maturity decreased from 73 to 39 days and from 99 to 91 days, respectively, as planting was delayed from 10 May to 30 June. The plant height decreased from 105.8 to 85.1 cm as planting was delayed from 10 May to 30 June. Stem diameter, length of branch and internode length were similar among at 10 May, 20 May and 30 May plantings but decreased as planting was delayed from 10 June to 30 June. The number of branches per plant was 7.0 regardless of planting date. The number of pods per plant when planted from 10 May to 30 May ranged from 101.2 to 105.2 and were greatly decreased from 73.1 to 54.7 as planting was delayed from 10 June to 30 June. The number of seeds per pod and test weight was about 1.33 and about 730 g/L, respectively, regardless of planting date. 100 seed weight was greatest at 10 June planting but there was no trend among the planting dates. The total seed yields for 10 May, 20 May and 30 May plantings were 1,691, 1,771 and 1,776 kg/ha, respectively and markedly decreased from 1,210 to 893kg/ha as planting was delayed from 10 June to 30 June.

\* 제주대학교 농과대학 농학과

## 緒 論

검정콩은 우리 나라에서는 혼반, 콩자반, 약용, 제과, 떡소용 등으로 다양하게 이용되고 있고, 일본에서는 예로부터 정월에 요리를 만들어 먹으면서 자손의 번영과 일년동안 풍요로운 농사가 되어 달라는 염원을 하는 관습이 이어오고 있으며, 과자류, 된장, 간장 또는 풋콩 등으로 需要量이 증가하고 있어 연간 약 6,000톤 이상이 소요될 것으로 추정된다.

일본에서의 검정콩 재배면적은 1994년도에 3,570ha로서 1992년도(4,429ha)에 비하여 약 20%가 감소되었다. 지역적으로 보면(1992~1994년 평균) 北海道에서 '中生光黑', '晩生光黑'이 1,477ha(전국의 35.7%), 東北地域에서 '黒大豆'가 11ha(0.3%), 近畿地域에서는 '丹波黒', '新丹波黒', '黒大豆'가 1,400ha(33.8%), 中國·西國地域에서는 '丹波黒' 품종이 1,251ha(30.2%)가 재배되고 있으며, 이 중에서 현재 품질이 가장 좋고 특산물로 인정하고 있는 '丹波黒' 품종이 2,065ha로서 49.9%를 차지하고 있다(농업사회발전연구원, 1997). 일본에서는 생산되는 검정콩으로 일본의 수요를 충족할 수 없어 1990년을 전후로 제주, 전남 남해, 경남 거창에서 '丹波黒'검정콩 계약 재배를 추진한 바 있으며, 근래에는 제주도의 남제주군 안덕면, 북제주군 구좌읍의 평대리와 덕천리 등지에서 對日수출용 丹波黒大豆를 계약 재배하고 있다.

제주도에서의 丹波黒大豆의 재배 및 일본 수출 현황을 보면, 1995년도에

50ha에서 60톤(수출 36톤, 수출가 4,500원/kg), 1996년도에 89ha에서 100톤(수출 71톤, 수출가 4,800원/kg), 1997년도에 180ha에서 220톤을 생산했으며(수출 132톤; 수출가 상품 4,900원/kg, 비선별 3,900원/kg), 일반콩(1,500~2,500원/kg, 1997)에 비해 훨씬 비싼 가격으로 수출되고 있어 농가소득 작목으로 자리를 잡아가고 있다.

제주도에서 일반 콩의 권장 파종기는 6월 중순이나, 남해콩과 백운콩의 경우 제주도에서의 파종적기는 6월 28일~7월 8일이었다는 Kang 등(1998)의 보고로 볼 때 적정 파종기는 기상 조건 등에 따라 다소 차이가 있을 것이다. 丹波黒大豆는 極晩生種이므로 현재 장려 품종보다 早播하는 것이 유리할 것으로 생각되나, 丹波黒大豆에 대한 적정 파종기가 구명되어 있지 않다. 본 시험에서는 제주지방에서 파종기에 따른 丹波黒大豆의 생육 및 수량을 조사하여 파종적기를 구명하고자 하였다.

## 材料 및 方法

본 시험은 파종기가 丹波黒大豆의 生育 및 種實收量에 미치는 영향을 조사하여 제주도에서의 적정 파종기를 구명하기 위하여 1997년 5월부터 11월까지 표고 278m에 위치한 제주대학교 농과대학 부속농장에서 수행되었다.

공시품종으로 사용된 丹波黒大豆는 일본 지역특산물(정월요리의 필수품)로 지정된 품종으로 일본의 兵庫縣의 丹波지방의 이름을 붙여 "丹波黒"이라 부르고 있으며, 종실 직경이 8mm 전후이고,

100립중이 65g 이상이 되며, 표면에 白粉이 덮혀 있다.

파종은 휴폭 80cm, 주간 45cm로 하여 5월 10일~6월 30일까지 10일 간격으로 6회에 걸쳐 1주 2립씩 점파하였으며, 초생엽이 완전히 전개되었을 때 1주만 남기고 솟음하였다. 구당 면적은 4.5m 휴장 8열로 28.8㎡이었고, 시험구는 난괴법 3반복으로 배치하였다.

施肥量은 파종 1개월 전 ha당 고토석회 1,400kg을 시비하였고, 파종시 ha당 질소, 인산, 가리를 각각 40, 70, 60kg씩 전량 기비로 사용하였고, 본엽 3~4매시 1차 복주기, 5~6매시 2차 복

주기를 하였으며, 본엽 6~7매시 摘心하였다. 기타 재배 관리는 일반 경종법에 준하여 수행하였다.

生育形質로서 出芽期, 開花期, 成熟期, 草長, 莖直徑, 分枝長, 節間長, 分枝數를, 收量形質로서 莢數, 粒數, 粒重, 100粒重 등을 조사하였다. 초장은 R6에 조사하였고, ha당 수량은 시험구의 내부 6열에서 생육상태가 비교적 양호한 10개체를 수확하여 조사하였으며, 그 외형질의 조사는 농촌진흥청 농사시험연구기준에 준하였다.

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

pH (1:5)	Organic matter (g/kg)	Available P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/kg)	Exchangeable cation(cmol <sup>+</sup> /kg)				CEC (cmol <sup>+</sup> /kg)	EC (mS/m)
			Ca	Mg	K	Na		
5.33	52.5	124.1	0.478	0.807	0.807	0.258	8.531	0.13

시험포장 표토(10cm)의 화학적 특성은 표 1에서 보는 바와 같다. 본 시험지에서 4.1km 떨어진 제주농업시험장 기상자료에 의하면(표 2) 5~9월 월별 강우량은 평년이 100~267mm인 반면, 시험연도인 1997년에는 51~196mm에 지

나지 않아 평년에 비해 강우가 부족해 5월 10일과 20일 파종구에는 파종 후 관수를 했고, 缺株나 발아 후 병해충 피해가 심한 것들은 보식을 했다. 평균기온은 5, 6월에는 평년보다 각각 1.5, 0.9°C 높았고, 9월과 10월은 1.3, 1.6°C 낮았다.

Table 2. Monthly precipitation and air temperatures during the growing season of 1997 with the 10-year(1997~1996) average.

Month	Precipitation (mm)		Air temperature (°C)					
	1997	10-yr avg.	1997			10-yr avg		
			Max.	Min.	Avg.	Max.	Min.	Avg.
May	88	100	24.1	13.2	18.4	21.2	12.9	16.9
June	98	175	26.9	17.0	21.7	24.7	16.3	20.8
July	104	263	29.1	21.5	25.1	28.7	22.3	25.4
Aug.	196	267	27.6	20.6	23.8	29.2	23.0	27.9
Sep.	51	153	24.6	16.8	20.4	25.0	18.4	21.7
Oct.	6	56	20.9	11.0	15.9	20.8	12.8	17.5
Nov.	213	67	16.2	8.3	12.0	15.9	8.8	12.4

## 結果 및 考察

### 1. 生育形質

파종기 이동에 따른 出芽期, 開花期, 成熟期 및 生育日數 등을 표 3에 나타내었다. 주 등(1996)에 의하면 發芽日數는 파종기가 지연됨에 따라 단축된다고 보고한 바 있으나, 본 시험에서는 일정한 경향이 없이 5월 20일, 30일 파종구가

각각 8일, 7일로 가장 길었고, 파종기의 차이에 따른 뚜렷한 차이가 없었다. 그 원인은 5월 20일, 30일 파종 후 출아기까지 평균 온도가 각각 17.1°C, 20.7°C로 낮았고, 5월 10일, 6월 10일 파종에서는 21.3°C로 파종 후 발아까지 기온 차이에 기인되었던 것으로 생각된다. 開花日數는 5월 10일 파종에서 73일, 6월 30일 파종에서 39일로 晚播할수록 짧아졌는데, 이는 만파할수록 파종부터 개화까지

의 기온이 높았던데 기인되었던 것으로 생각된다. 본 시험과 동일한 지역에서 Kang 등(1998)이 조사한 백운콩과 남해콩의 개화일수가 6월 8일 파종구에서 46~47일이었는데에 비하여 6월 10일 파종한 丹波黒의 개화일수가 약 10일 길었다. 結實日數는 99~91일로 파종기에 따

른 차이가 크지 않았는데, 결실일수는 파종기간에 큰 차이가 없다는 文과 金(1980), 주 등(1996), 孫(1971), 金 등(1992), 李 등(1989)의 보고와 비슷한 경향이었다. 生育日數는 5월 10일 파종에서 172일, 6월 30일 파종에서 130일로 개화일수에 크게 좌우되었다.

Table 3. Influence of planting date on emergence, flowering, and maturing of 'danpa' black soybean.

Planting date	Emergence date (Days to emer. †)	Flowering date (Days to flow. †)	Maturing date (Days to matu. †)	Days to maturity ‡
10 May	16 May (6)	22 July (73)	29 Oct. (99)	172
20 May	28 May (8)	26 July (67)	31 Oct. (97)	164
30 May	6 July (7)	30 July (61)	3 Nov. (96)	158
10 June	16 July (6)	5 Aug. (56)	7 Nov. (94)	150
20 June	26 July (6)	9 Aug. (50)	8 Nov. (91)	141
30 June	4 July (6)	15 Aug. (39)	10 Nov. (91)	130

†, ‡ : On the basis of planting and flowering, respectively

파종기의 차이에 따른 草長, 莖直徑, 分枝長, 節間長, 分枝數는 표 4에서 보는 바와 같다. 본 시험에서는 草長이 5월 10일 파종구에서 105.8cm로 가장 길었고, 그 후 파종이 지연됨에 따라 짧아져 6월 30일 파종구는 85.1cm였는데, 이는 개화일수, 생육일수가 길어질수록 경장이 증가한다는 金 등(1997)의 보고와 같은 경향이었다. 미국의 경우 초장은 5월 중순~6월 초순에 파종할 때 일반적으로 크고, 이보다 조파 또는 만파할 때 작아지는 것으로 알려져 있다 (Johnson, 1987). 莖直徑은 5월 10일, 20일, 30일 파종구에서는 약 16.0mm로 차이가 별로 없었으나, 6월 10일 파종구에서 14.8mm, 6월 30일 파종구에서 11.7mm로 크게 감소되었다. 分枝長은 5

월 20일 파종구에서 49.2cm로 가장 길었고, 그 후 파종이 6월 10일에서 6월 30일로 지연됨에 따라 46.2cm에서 37.4cm로 감소하는 경향이었다. 莖直徑과 分枝長은 5월 10일부터 5월 30일 파종구간에는 비슷하였으나 그 이후에는 만파할수록 크게 감소되어 만파할수록 경직경과 분지장이 감소되었다는 朴(1974)의 보고와 대체로 비슷한 경향이었다. 節間長은 5월 10일~5월 30일 파종구에서 19.1~20.6mm로 큰 차이가 없었으나, 6월 10일~6월 30일 파종구에서는 16.7~15.4mm의 범위에 있었다. 주 등(1996)에 의하면 分枝數는 파종기가 지연됨에 따라 감소한다고 했는데, 株當 分枝數는 7.0개 내외로 파종기 早晚에 따른 유의한 차이가 없었다.

Table 4. Influence of planting date on growth traits of 'Danpa' black soybean.

Planting date	Plant height (cm)	Stem diameter (mm)	Length of branch (cm)	Internode length (mm)	No. of branches per plant
10 May	105.8	16.0	42.1	19.1	6.8
20 May	103.1	16.0	49.2	19.5	6.8
30 May	102.1	15.9	46.2	20.6	6.9
10 June	93.7	14.8	40.2	16.7	7.2
20 June	89.6	13.2	38.7	17.3	6.5
30 June	85.1	11.7	37.4	15.4	6.0
LSD (0.05)	9.8	1.3	6.4	2.2	NS
CV (%)	5.6	5.0	8.4	6.6	7.4

## 2. 收量形質

파종기 이동에 따른 株當莢數, 莢當粒數, 100粒重, 1리터重 등은 표 5에서 보는 바와 같다. 株當莢數는 5월 10일~5월 30일 파종구에서 101.2~105.2개로 비슷하였으나, 그 후 파종기가 지연됨에 따라 감소하여 6월 10일 파종구에서는 주당협수가 73.1개로 5월 30일 파종구의 30%에 불과했으며, 6월 30일 파종구는 54.7개로 5월 30일 파종구에 비하여 50%에 불과하였는데, 莢數 및 粒數의 확보가 생육기간과 정의 관계를 갖는다는 成 등(1994)의 보고와 비슷한 경향을 보였으며, 파종기가 빠를수록 협수가 많다고 한 白(1995)과 朴(1972, 74, 75)의 보고와도 비슷한 경향이였다. 莢當粒數는 파종기의 이동에 따른 유의한 차이없이 1.33개 내외였다. 100粒重은 파종기에 따른 일정한 경향이 없어 100립중은 품종의 특성으로 환경조건에 따른

변동이 적은 형질이라고 한 玄 등(1970), 李 등(1991)의 보고와 같은 경향이였다. 丹波黑大豆는 세계적으로 가장 대립종의 하나로 알려져 있는데(농업사회발전연구원, 1997), 본 시험에서도 100립중이 50.9~53.0g으로 일반콩인 백운콩과 남해콩 12~20g(Kang 등, 1998)과 비교하여 4배 정도로 무거웠으며, 成 등(1994)이 국내에서 수집하여 조사한 검정콩의 100립중 30.0~46.9g보다도 훨씬 무거웠다. 일본에서는 丹波黑大豆의 100립중이 60~80g인 것을 고려할 때 본 시험지에서의 재배 환경이 불량했음을 나타내고 있다. 또한 제주도 남제주군 안덕면에서 채종한 종자를 사용하였으므로 종자퇴화에 기인될 가능성도 컸을 것으로 생각된다. 1리터重은 726.2~732.9g의 범위에 있었으나 파종기간 유의성은 없었다.

Table 5. Influence of planting date on seed yield components and test weight of 'Danpa' black soybean.

Planting date	No. of pods per plant	No. of grains per pod	100 seed weight (g)	Test weight (g/L)
10 May	101.2	1.27	51.6	732.9
20 May	101.8	1.37	50.9	726.2
30 May	105.2	1.40	50.9	726.8
10 June	73.1	1.30	53.0	728.0
20 June	70.5	1.33	52.3	732.9
30 June	54.7	1.30	51.0	730.1
LSD (0.05)	24.8	NS	1.3	NS
CV (%)	16.2	7.2	1.4	0.72

입경이 9mm 이상인 상품수량은 5월 10일~5월 30일 파종구에서 1,230~1,329kg/ha으로 비교적 높은 수량을 나타냈으나, 6월 10일, 20일, 30일 파종구에서 각각 945, 845, 628kg/ha이었다(표 6). 그리고 총종실수량에 대한 상품비율도 5월 30일 파종구에서 75%로 비교적 높게 나타났다. 총종실수량은 5월 10일, 20일, 30일 파종구에서 각각, 1,691, 1,771, 1,776kg/ha 이었다. 그러나 6월 10일 파종구에서는 1,210kg/ha으로 이 시기부터 급격한 수량 감소를 나타냈으며, 6월 30일 파종구에서는 893kg/ha으로 5월 30일 파종구의 50%에 불과해 파종기 早晚에 따른 수량 변이폭이 아주 크게 나타났다. 5월 30일 파종구에서 5월 10일과 20일 파종구에 비하여 수량이 더 높았던 원인은 5월 30일 파

종구에서가 초장이 다소 짧았지만, 수량과 가장 상관이 높은 주당협수가 가장 많았고 협당립수가 다소 많았던 데 기인되었던 것으로 생각된다(그림 1). 5월 10일과 20일 파종구에서 초장이 5월 30일 파종구에서보다 길었지만 주당협수가 적은 것은 早播區에서 罹病粒이 다소 많았던 데에 기인된 것 같다. 6월 10일 파종구부터 급격한 종실수량의 감소는 개화일수의 단축에 의한 빈약한 생육량에 기인되었던 것으로 생각된다. 成 등(1995)도 4월 20일부터 5월 30일 파종기까지의 개체당 종실수량은 비슷하였으나, 6월 20일과 7월 20일 파종의 경우에는 개화일수의 단축에 의한 빈약한 생육량으로 개체당 종실수량이 급격히 감소하였다고 보고하였다.

Table 6. Influence of planting date on seed yield of 'Danpa' black soybean.

Planting date	Seed yield (kg/ha)		
	High quality †	Low quality	Total
10 May	1,230 (73 ‡)	461	1,691
20 May	1,270 (72)	501	1,771
30 May	1,329 (75)	447	1,776
10 June	945 (78)	265	1,210
20 June	845 (71)	350	1,195
30 June	628 (70)	265	893
LSD (0.05)	372	140	510
CV (%)	19.7	20.2	19.7

† : Seed diameter was over 9mm

‡ : High quality seed yield × 100 / total seed yield

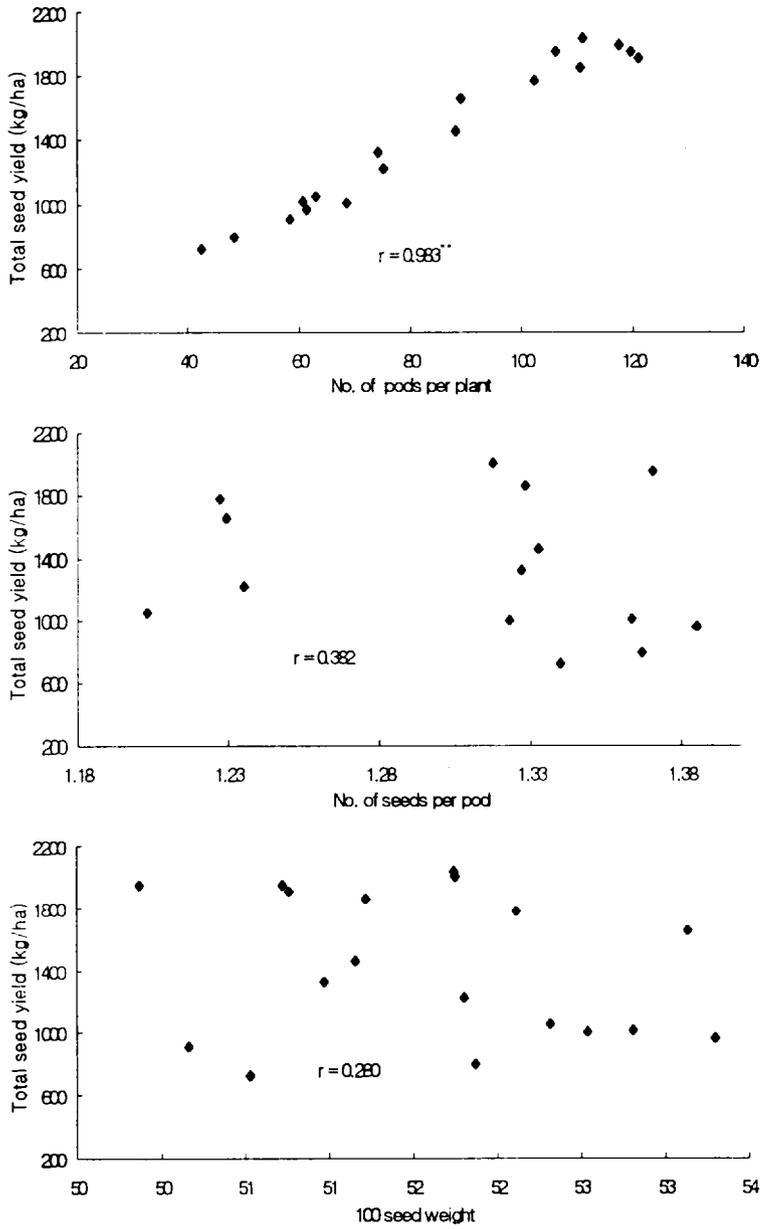


Fig. 1. Relationship between total seed yield and yield components of 'Danpa' black soybean.

이상의 시험결과를 종합해 볼 때 표고 278m 지대에 있어서 丹波黑大豆의 파종적기는 5월 하순이라고 생각되며, 이보다 만파재배시는 좀 더 밀식재배를 하는 것이 유리할 것으로 생각되나 이에 대한 연구·검토가 필요할 것이다.

### 摘要

본 연구는 極晩生大粒種 丹波黑大豆의 적정 파종기를 구명하기 위하여 5월 10일부터 6월 30일까지 10일 간격으로 6회 파종하여 생육 및 수량을 조사한 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 開花日數는 5월 10일 파종구에서 73일이었던 것이 파종이 지연됨에 따라 단축되어 6월 30일 파종구에서는 39일이었다. 結實日數는 99~91일로 파종기간 큰 차이는 없지만 파종이 지연됨에 따라 단축되는 경향이였다.
2. 草長은 5월 10일 파종구에서 105.8cm로 가장 길었으며 그 후 파종이 지연됨에 따라 감소하여 6월 30일 파종구에서는 85.1cm였다. 莖直徑, 分枝長, 節間長은 5월 10일에서 5월 30일 파종구까지는 비슷하였고, 그 후 파종이 지연됨에 따라 감소하였다. 株當分枝數는 7.0개 내외로 파종기 조만에 따른 유의한 차이가 없었다.
3. 株當莢數는 5월 30일 파종에서 105.2개로 가장 많았으며, 그 후 파종이 지연될수록 적어져서 6월 30일 파종에서 54.7개였다. 莢當粒數와 1리터重은 각각 1.33개, 730g 내외로 파종기간 유의한 차이가 없었다. 100粒重

은 일정한 경향이 없으나 6월 10일 파종구에서 53g으로 가장 무거웠다.

4. 총종실수량은 5월 10일, 20일, 30일 파종구에서 각각 1,691, 1,771, 1,776kg/ha이었으며, 그 후 파종이 지연됨에 따라 큰 감소를 나타내어 6월 30일 파종에서는 893kg/ha이었다.

### 參考文獻

1. 白寅烈, 申斗澈, 朴昶璣, 李薺模, 徐亨洙, 1995. 팻콩 栽培地에 따른 播種時期가 種子生産에 미치는 影響. 韓作誌 40(1):44-51.
2. 玄信圭, 李殷雄, 李春寧, 權容雄, 1970. 蛋白資源으로서의 大豆增産에 關한 研究-品種, 播種期 및 石灰 施用量의 差異가 大豆의 收量形質과 蛋白質 및 油分生産量에 미치는 影響. 韓作誌 8:1-4.
3. 주용하, 정길웅, 주문갑, 1996. 생태형이 다른 콩의 파종기가 생육 및 수량구성요소에 미치는 영향. 한작지 41(1):86-94.
4. Johnson, R. R. 1987. "Crop management". In J. R. Wilcox(ed.) Soybeans : Improvement, Production, and Uses, 2nd ed. Agronomy 16:366-390.
5. Kang Y. K., M. R. Ko, N. K. Cho, and Y. M. Park. 1998. Effect of planting date and planting density on growth and yield of soybean in Cheju Island. Korean J. Crop Sci. 43(1):44-48.
6. 金奭東, 金龍昊, 洪殷喜, 李弘秬.

1992. 蒐集 검정콩 種實의 形態 및 性分特性. 韓作誌 37(別冊1號):12-13.
7. 金守敬, 金大浩, 孫範永, 姜東柱, 韓鏡秀. 1997. 蒐集 검정콩의 品種群 分類. 韓作誌 42(2):202-213.
  8. 李成春, 崔京求, 金晉鎬, 張永男. 1989. 大豆 品種의 主要 特性變異, I. 播種期에 따른 變異. 韓作誌 34(4):440-448.
  9. 李浩鎭, 金弘植, 李弘?. 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.
  10. 文永培, 金鎭雨. 1980. 播種期和 栽植密度가 大豆收量에 미치는 影響. 晉州農專大 論文集 18:27-30.
  11. 농업사회발전연구원. 1997. 대일 수출가능 농산물 일본 전업농가 생산 경영 실태 연구. 농촌진흥청 p. 25-39.
  12. 朴然圭. 1972. 大豆의 播種時期와 栽植密度가 收量 및 收量 構成要素에 미치는 影響(中部地方의 麥間作 大豆에 있어서). 忠北大學 論文集 6:11-20.
  13. 朴然圭. 1974. 品種 및 播種期 移動이 大豆의 收量形質과 蛋白質 및 油脂含量에 미치는 影響. 韓作誌 15:77-83.
  14. 朴然圭. 1975. 麥後作 大豆 栽培에서 播種期, 品種 및 栽植密度의 差異가 收量 및 收量 形質에 미치는 影響. 忠北大學 論文集 9:87-92.
  15. 成烈圭, 李錫河, 金龍吳, 金奭東, 洪殷憲. 1994. 韓國在來 검정콩의 韓國과 臺灣間 生育特性 比較. 韓育誌 26(1):19-25.
  16. 成列圭, 李錫河, 金龍吳, 金奭東, 鄭吉雄, 文昌植. 1995. 콩 播種期에 따른 開花·成熟期 및 種實重의 品種間反應 差異. 韓育誌 27(3):252-258.
  17. 孫錫龍. 1971. 播種期와 栽植密度가 大豆收量構成 要素에 미치는 影響. 忠北大學 論文集 4:273-283.박