

## 播種期가 綠豆의 生育 및 收量에 미치는 影響

高茂樹\*, 玄勝元\*, 姜榮吉\*\*, 宋昌訓\*

### Effects of Seeding Dates on Growth and Yield in Mungbean

Moo Soo Ko\*, Seung Won Hyon\*, Young Kil Kang\*\*, and Chang Hoon Song\*

**ABSTRACT** : A mungbean cultivar, 'Seonhwanogdu', was seeded on April 20, May 10, June 1, June 20, July 10 and July 30 in 1988, 1989 and 1990 to determine the optimum seeding date of mungbean in Cheju province.

As seeding was delayed from April 20 to June 20, the number of days from emergence to first flowering (days to flowering) decreased from 56.7 to 36.7 days, on the three year average. Days to flowering of mungbean seeded on July 10 and 30 ranged 30 to 35 days except that of the plants seeded on July 10, 1988. Days to flowering linearly decreased as the average of daily mean air temperature from emergence to the first flowering increased. The number of days from the first flowering to the first maturity (days to maturity) in mungbean seeded on April 20 to July 10 ranged 14 to 21 days and was 29 to 40 days at the July 30 seeding. The number of pods per plant, the number of seeds per pod, 1000 seed weight and yield tended to increase with delaying seeding up to June 1 and June 20, and then to decrease with further delaying seeding. This study indicates that the optimum seeding time of mungbean in Cheju province is around mid-June.

綠豆는 生産性이 낮고 한번에 收穫할 수 없는 단점이 있으나, 晩播, 早魃, 瘠薄地에 대한 適應性이 콩이나 팥보다 크고 地力の 消耗가 적을 뿐 아니라 生育 期間이 짧은 등 유리한 栽培의 特性을 지니고 있고, 또 독특한 용도(빈대떡, 숙주나물 등)를 가지고 있어<sup>2)</sup>, 우리 나라에서는 콩과작물 중 콩, 팥 다음으로 많이 栽培되고 있다.<sup>9)</sup> 1990년 현재 濟州道の 綠豆 栽培面積은 약 1, 332ha로 전라남도 다음으로 綠豆가 많이 재배되고 있으며, 우리나라 綠豆 栽培面積(5003ha)의 26.6%에 달하지만 收量은 99kg/10a로 전국 평균 수량의 93.

3%에 불과하다.<sup>9)</sup> 따라서 제주도에 적응성이 높은 綠豆품종 육성과 더불어 綠豆의 수량 증대를 위한 栽培法이 確立되어야 할 것이다.

綠豆는 高溫作物로 생육적온이 28~30°C이며<sup>5)</sup>, 日長에 대한 반응은 品種에 따라 큰 차이가 있다.<sup>1,5)</sup> Aggarwal & Poehlman<sup>1)</sup>은 12~16시간의 일장과 18, 23, 28°C의 평균기온을 조합한 조건에서 재배한 綠豆 40계통의 開花日數가 일장을 증가시키거나 기온을 저하시킴에 따라 길어졌으며 계통간 큰 차이가 있다고 하였다. 朴<sup>6)</sup>은 綠豆의 生育 및 收量에 영향을 주는 기상조건중 氣溫이 가장

\* 濟州道農村振興院(Cheju Provincial Rural Development Administration, Cheju 690-170, Korea)

\*\* 濟州大學校 農科大學(College of Agriculture, Cheju National University, Cheju 690-756, Korea) <접수일자 '92. 10. 19>

중요한데 高溫이 開花 및 成熟을 촉진시키며 收量을 증대시킨다고 하였다. 金等<sup>4)</sup>은 충남지방에서 4월 22일부터 6월 6일까지는 播種이 지연됨에 따라 綠豆의 開花日數가 크게 단축되었으나 파종이 7월 22일까지 늦어져도 개화일수가 더 이상 크게 단축되지 않았고 주당 收量은 대체로 播種이 늦어짐에 따라 감소되는 경향이라고 하였다. 박·홍<sup>7)</sup>은 팔과 녹두를 7월 20일 이후 늦어짐에 따라 감소되는 경향이라고 하였다. 박·홍<sup>7)</sup>은 팔과 녹두를 7월 20일 이후 파종할 경우 파종이 늦어짐에 따라 직선적으로 減收된다고 하였다. 林<sup>3)</sup>은 녹두를 늦게 파종한 경우 수량, 주당협수, 협당립수가 감소된다고 하였다. 이 研究는 濟州地方에서 綠豆의 適正播種期가 구명되어 있지 않아 콩에 준하고 있어 濟州地方에서 綠豆의 適正播種期를 究明하고자 1988년부터 1990년까지 3개년에 걸쳐 시험한 結果를 보고하는 바이다.

## 材料 및 方法

本 試驗은 1989년부터 1990년까지 3년간 濟州道農村振興院 綜合試驗圃(北濟州郡 涯月邑 上貴里)에서 善化綠豆를 공시하여 실시하였는데, 1988년에는 1989년과 1990년에 비하여 시험포장의 肥沃度가 낮은 포장에서 이루어졌다.

播種은 4월 20일부터 7월 30일까지 20일 간격으로 5회에 걸쳐 60 X 10cm 距離로 3~4粒 點播하였고, 3葉期에 숙아 株當 2本을 남겼다. 肥料는 窒素, 磷酸, 加里를 10a當 각각 4, 6, 5kg 비율로 하여 全量 基肥로 播溝施肥하였다.

區當 面積은 5m 畦長에 4줄 심어 12m<sup>2</sup>였으며, 試驗區는 亂塊法 3反復으로 배치하였다. 生育, 種實收量 및 收量構成要素 등은 시험구 가운데 두 줄을 대상으로 農村振興廳農事試驗研究調查基準<sup>8)</sup> 綠豆편에 따라서 조사하였고, 성숙이 늦어 1회 수확한 7월 30일 파종구를 제외하고는 일 주 간격으로 3회 수확하였다.

기온, 일조시수, 강우량 등은 시험포와 약 100m 떨어진 곳에서 측정되었으며, 試驗期間의 순별 평균기온, 일조시수, 강우량은 그림 1에서 보는 바

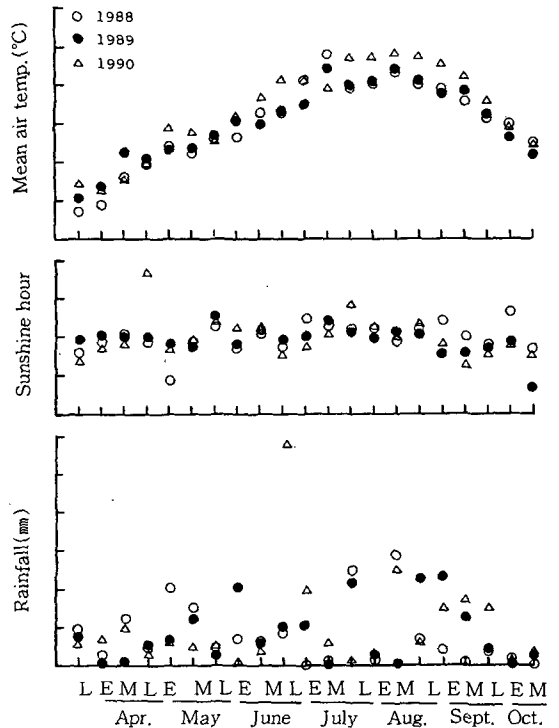


Fig. 1. Ten day averages of daily mean air temperature, 10 day accumulation of sunshine hour and rainfall during the 1988 to 1990 mungbean growing seasons.

와 같다. 재배년도와 파종기에 따른 播種부터 出芽, 出芽부터 開花始, 開花始부터 成熟始까지의 積算溫度와 日平均氣溫의 平均치는 표 1에서 보는 바와 같은데, 日平均氣溫이 낮을 경우 직산은도가 높은 경향이었다.

## 結果 및 考察

栽培年度別 播種期의 차이에 따른 出芽期, 開花期, 成熟期와 더불어 播種부터 出芽까지 日數(出芽日數), 出芽부터 開花始까지 日數(開花日數), 開花始부터 成熟始까지 日數(結實期間) 등은 표 2에 나타내었다.

出芽日數는 極早播區인 4월 20일 파종구에서는 13일내외였으나 5월 10일 파종구에서는 7일 또는

Table 1. Accumulated mean air temperature and the average of daily mean air temperature from seeding to emergence, from emergence to first flowering and from first flowering to first maturity of mungbean grown in 1988 to 1990

Seeding date	Accumulated temperature(°C)			Average of temperature(°C)		
	1988	1989	1990	1988	1989	1990
From seeding to emergence						
Apr. 20	187	198	225	15.6	15.2	15.0
May 10	124	130	130	15.5	16.3	18.5
June 1	116	122	76	19.2	20.3	19.1
June 20	107	128	132	21.3	21.3	26.4
July 10	146	156	107	29.3	26.0	26.8
July 30	95	128	115	23.7	25.7	28.8
From emergence to first flowering						
Apr. 20	1020	1171	1149	18.9	19.2	20.9
May 10	951	1034	1012	20.7	20.3	21.5
June 1	888	1093	1075	23.4	23.2	25.0
June 20	959	959	942	25.9	25.2	26.9
July 10	949	937	869	26.2	26.8	29.0
July 30	865	888	946	25.4	25.4	27.8
From first flowering to first maturity						
Apr. 20	397	402	438	24.8	25.2	25.8
May 10	444	433	467	27.8	27.1	27.5
June 1	420	438	432	26.3	25.7	28.8
June 20	425	478	403	26.6	26.6	28.8
July 10	492	444	449	23.4	23.4	28.1
July 30	633	812	827	21.8	20.3	21.8

Table 2. Effects of seeding date on date of emergence, first flowering and first maturity of mungbean grown in 1988 to 1990

Year	Seeding date					
	Apr. 20	May 10	June 1	June 20	July 10	July 30
Date of emergence (days from seeding to emergence)						
1988	5/2 (12)	5/18 (8)	6/7 (6)	6/25 (5)	7/15 (5)	8/3 (4)
1989	5/3 (13)	5/18 (8)	6/8 (7)	6/26 (6)	7/16 (6)	8/4 (5)
1990	5/5 (15)	5/17 (7)	6/5 (4)	6/25 (5)	7/14 (4)	8/3 (4)
Date of flowering (days from emergence to first flowering)						
1988	6/25 (54)	7/3 (46)	7/15 (38)	8/1 (37)	8/26 (41)	9/6 (34)
1989	7/3 (61)	7/8 (51)	7/25 (47)	8/3 (38)	8/20 (35)	9/8 (35)
1990	6/29 (55)	7/3 (47)	7/18 (43)	7/30 (35)	8/13 (30)	9/6 (34)
Date of maturity (days from first flowering to maturity)						
1988	7/11 (16)	7/19 (16)	7/31 (16)	8/17 (16)	9/6 (21)	10/5 (29)
1989	7/19 (16)	7/24 (16)	8/11 (17)	8/21 (18)	9/9 (20)	10/18 (40)
1990	7/16 (17)	7/20 (17)	8/1 (14)	8/13 (14)	8/29 (16)	10/14 (38)

8일로 단축되었고 6월 1일 이후 파종구에서는 4~7일이었는데, 동일 파종기에도 재배년도간 1~3일 차이가 있었다. 播種부터 出芽까지의 日平均氣溫의 평균치가 15°C에서 16°C로 증가됨에 따라 出芽日數가 크게 단축되었으나 18.5°C이상에서는 出芽日數가 4~7일로 큰 차이가 없었는데(그림 2), 비교적 기온이 높은 경우에는 土壤 水分이 出芽에 크게 영향을 주었던데 기인된 것 같다.

4월 20일에서 6월 20일까지는 재배년도에 관계

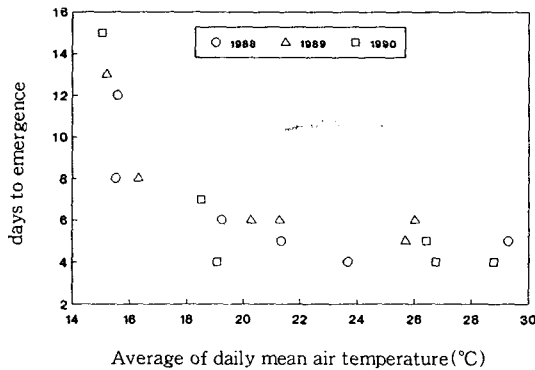


Fig. 2. Relationship between the number of days and the average of daily mean air temperature from seeding to emergence of mungbean grown in 1988 to 1990

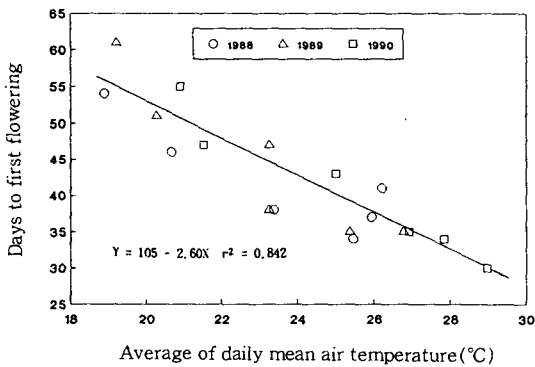


Fig. 3. Relationship between the number of days and the average of daily mean air temperature from emergence to first flowering of mungbean grown in 1988 to 1990

없이 播種이 늦어질수록 出芽부터 開花始까지의 日平均氣溫의 평균치도 증가되어 開花日數가 3개년 평균 56.7일에서 36.7일로 단축되었으나 7월 10일 이후 파종구에서는 1988년 7월 10일 파종구의 41일을 제외하고는 開花日數가 30~35일이었다. 그림 3에서 보는 바와 같이, 出芽부터 開花始까지의 日平均氣溫의 평균치가 증가됨에 따라 開花日數는 直線的으로 감소되어( $Y=105-2.60X$ ,  $R^2=0.842$ ), 녹두의 開花日數는 溫度에 크게 지배됨을 나타내고 있다. 朴<sup>6)</sup>도 1년 3차이 가능한 대만(북위 23도)에서 봄 또는 가을 재배에 비하여 기온이 높은 여름재배에서 녹두의 개화일수가 짧다고 하였고, Aggarwal & Poehlman<sup>1)</sup>은 평균기온을 18, 23, 28°C로 유지하여 녹두의 개화일수를 조사하였던 바 평균기온이 18°C에서 23°C로 증가됨에 따라 녹두의 개화일수가 현저히 단축되었으나 28°C에서는 23°C에 비하여 개화일수의 단축정도가 계통에 따라 현저히 다르다고 하였다.

結實期間은 4월 20일부터 6월 20일 파종구에서는 파종기와 재배년도에 큰 차이없이 14~18일이었으나 7월 10일 이후 파종구에서는 1990년도를 제외하고는 8월 20일 이후 개화되어 기온이 점차 저하되는 가운데 성숙이 이루어졌기 때문에 결실기간이 20일로 길어졌고 7월 30일 파종구에서는 결실기간이 29~40일로 재배년도간 결실기간의

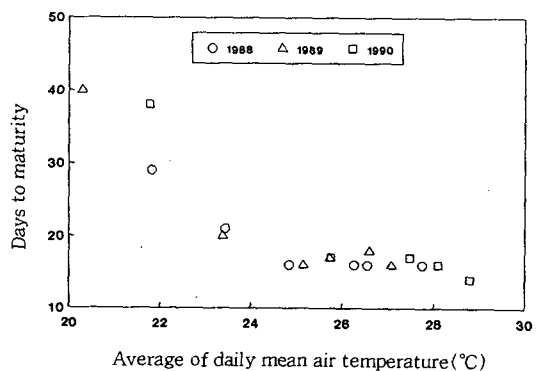


Fig. 4. Relationship between the number of days and the average of daily mean air temperature from first flowering to maturity of mungbean grown in 1988 to 1990

Table 3. Mean squares for agronomic characteristics of mungbean as affected by year and seeding date.

Source	df	Stem length	Pods / plant	Seeds / pod	1000 seed weight	Seed yield
Year(Y)	2	1083**	13.2*	1.00*	41.8**	1033*
Reps. /year	6	10	1.4	0.15	1.7	122
Seeding date(S)	5	283**	50.6**	8.50	30.8**	7045**
Y×S	10	16	3.2*	4.82**	4.5**	815**
Pooled error	30	13	1.4	0.31	0.7	102

\*, \*\* Significant at the 0.05 and 0.01 probability levels, respectively.

Table 4. Effects of seeding date on stem length, yield and yield components of mungbean grown in 1988 to 1990.

Year	Seeding date						LSD(0.05)
	April 20	May 10	June 1	June 20	July 10	July 30	
Stem length(cm)							
1988	34.1	45.7	44.0	47.3	51.2	49.7	5.7
1989	51.2	54.9	63.2	66.4	68.1	61.4	8.9
1990	45.6	50.4	53.0	54.7	59.6	56.7	4.3
No. of pods per plant							
1988	7.4	9.0	9.5	9.9	7.0	6.0	2.2
1989	9.4	9.5	11.4	15.0	8.6	5.1	2.2
1990	8.0	8.5	10.1	13.0	5.1	6.0	2.0
No. of seeds per pod							
1988	10.3	11.2	11.2	11.0	10.0	10.1	0.6
1989	11.5	10.4	10.3	10.1	9.7	9.6	0.7
1990	9.7	10.9	11.2	13.0	10.5	6.1	1.5
1000 seed weight(g)							
1988	56.0	56.0	57.0	58.0	54.4	53.4	2.0
1989	50.0	53.2	55.9	55.8	54.2	50.0	1.4
1990	53.2	55.3	57.0	58.5	55.2	55.4	0.9
Yield(kg /10a)							
1988	64	76	81	85	64	60	7
1989	85	96	120	129	60	26	15
1990	74	80	106	114	59	13	27

차이가 컸는데 결실기간의 氣溫 등 환경요인의 차이에 기인되었던 것 같다. 결실기간의 日平均氣溫의 평균치가 20.3°C에서 23.4°C로 증가됨에 따라 결실기간이 적절적으로 감소되는 경향을 보였으나 日平均氣溫의 평균치가 25°C이상에서는 結實期間이 더 이상 단축되지 않아(그림 4) 開花와 成熟 적온이 다른 것으로 보여진다.

재배년도와 파종기에 따른 莖長, 收量 및 收量

3개년 모두 6월 20일까지는 파종기가 늦어질수록 재배년도의 분산이 모든 형질에서 유의하였는데 이는 1988년도에 시험지 토양의 비옥도가 낮아 생육 및 수량이 낮아던데 기인된 것으로 보인다. 재배년도의 분산이 유의하고, 재배년도와 파종기간 상호작용의 분산이 播種期の 분산에 비하여 적지만 경장을 제외한 모든 형질에서 유의하므로 재배년도별 성적을 表 4에 나타내었다. 個體當 莢數는

構成要素의 分散分析 結果를 表 3에 제시하였다. 증가하는 傾向이었고 播種이 이보다 더 늦어질 경우 현저히 감소되었는데, 7월 10일 이후 파종구에서 개체당 莢수가 적었던 것은 성숙기에 기온의 저하로 인한 未熟莢이 많았던데 기인된 것 같다.

莢當 粒數는 수량구성요소중 가장 환경에 따른 변이가 적은 것으로 알려져 있는데<sup>6)</sup>, 본 시험에 있어서도 재배년도와 파종기에 따른 변이가 비교적 적으나 재배년도에 따라서 파종기에 대한 반응이 다소 차이가 있었다. 1988년도에는 莢당립수가 10~11개로 파종기간 큰 차이가 없었지만 1989년도에는 파종기가 늦어짐에 따라 莢당 립수가 점차 적어지는 傾向이었고, 1990년에는 6월 20일 파종구가 13개로 가장 많았던 반면 이보다 早播 또는 晩播될 때 감소되었는데 특히 7월 30일 파종구에서는 6.1개에 지나지 않았다.

1000粒重은 재배년도에 관계없이 6월 1일과 6월 20일 파종구에서 가장 컸었고 이 보다 조파 또는 만파될 때 감소되었다.

收量은 재배년도에 따라 시험지 토양의 비옥도 차이로 인하여 재배년도간 차이가 있었지만 3년 모두 6월 1일과 6월 20일까지는 播種期가 늦어질 수록 많아졌다. 이보다 더 파종이 지연될 경우 1988년에는 약간의 수량 감소가 있었지만 1989년과 1990년에는 현저히 감소되었는데 그 원인은 분명하지 않다. 6월 1일과 6월 20일 파종구에서는 개화 및 成숙이 기온이 가장 높은 시기에 이루어져서 수량구성요소인 개체당 莢수와 莢당립수가 많고 1000립중이 무거워서 수량이 많았다. 朴<sup>6)</sup>도 대만에서 봄 또는 가을 재배에 비하여 기온이 높은 여름 재배에서 녹두의 수량, 개체 莢수, 莢당 립수가 많다고 하였다. 녹두의 成熟期와 收量, 前作物의 收穫, 後作物의 播種 등을 고려할 때 濟州地方의 綠豆 適正播種期는 6월 중하순으로 판단된다.

## 摘 要

濟州地方에서 綠豆의 適正播種期를 구명하고자 1988~1990년에 善化綠豆를 6회(4월 20일, 5월 10

일, 6월 1일, 6월 20일, 7월 10일, 7월 30일) 播種하여 生育 및 收量을 조사한 結果를 요약하면 다음과 같다.

1. 出芽부터 開花始까지의 日數(開花日數)는 播種이 4월 20일에서 6월 20일로 늦어짐에 따라 3개년 평균 56.7일에서 36.7일로 단축되었으나 7월 10일 이후 파종구에서는 1988년 7월 10일 파종구의 41일을 제외하고는 開花日數가 30~35일이었 다. 出芽부터 開花始까지의 日平均氣溫의 평균치 가 증가됨에 따라 開花日數는 直線의 으로 감소되 었다.

2. 開花始부터 成熟始까지의 日數는 4월 20일 ~7월 10일. 파종구에서는 14~21일로 파종기간 뚜렷한 傾向이 없었으나 7월 30일 파종구에서는 29~40일로 크게 길어졌다.

3. 개체당 莢數, 莢當粒數, 1000粒重, 收量 등은 대체로 6월 1일과 6월 20일 파종구에서 가장 많았 고 이보다 早播하였거나 晩播한 경우 감소되는 傾向을 보여 제주지방에서 綠豆의 適正播種期는 6월 중하순으로 판단된다.

## 引用文獻

1. Aggarwal, V.D. and J.M. Poehlman. 1977. Effects of photoperiod and temperature on flowering in mungbean(*Vigna radiata*(L.)Wilczek). *Euphytica* 26. 207~219.
2. 趙載英(著者代表). 1986. 四訂 田作. 鄉文社.
3. 林炳琦. 1981. 栽培條件의 差異에 따른 綠豆의 生態的 變異. 第1報. 播種期 및 栽植密度의 差異가 晩播綠豆品種의 種實收量 및 收量 關聯形質에 미치는 影響. 서울 女大農發研叢 6:55~65.
4. 金映來, 卞種英, 申熙錫. 1977. 播種期의 差異가 導入된 綠豆品種의 開花 및 收量에 미치는 影響. 忠南大 農技研報 4(1): 51~60.
5. Lawn, R.J. and C.S. Ahn. 1985. Mung bean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek / *Vigna*

- mungo* (L.)Hepper). p. 584~623. In R.J. Summerfield and E.H. Roberts (ed.) Grain legume crops. Collins Prof. and Tech. Books, London, Great Britain.
6. 朴孝根. 1980. 綠豆의 收量 및 生育에 미치는 季節的 影響. 韓園誌 21(2) : 126~134.
  7. 朴근용, 홍은희. 1970. 주요 대파작물의 파종  
기가 수량에 미치는 영향. 농시연보(작물  
편). 13 : 45~53.
  8. 農村振興廳. 1983. 農事試驗研究調查基準改  
正 1版. 453p.
  9. 농림수산부. 1991. 1990년산 작물통계. p.68.  
서울.