

夏大豆 栽培方法의 差異가 種子生産에 미치는 影響

金斗烈* · 金光鎬** · 洪正基* · 李成烈* · 李漢範* · 許範亮*

**Effect of Cultural Methods on Seed Production
in Summer Type Soybean**

Doo Youl Kim*, Kwang Ho Kim**, Cheong Ki Hong*, Seong Yeul Lee*,
Han Bum Lee* and Beam Lyang Huh*

韓國作物學會誌

第35卷 第4號 別冊

Reprinted from the Korean Journal of Crop Science

Volume 35, Number 4, August 1990

夏大豆 栽培方法의 差異가 種子生産에 미치는 影響

金斗烈* · 金光鎬** · 洪正基* · 李成烈* · 李漢範* · 許範亮*

Effect of Cultural Methods on Seed Production in Summer Type Soybean

Doo Youl Kim*, Kwang Ho Kim**, Cheong Ki Hong*, Seong Yeul Lee*, Han Bum Lee* and Beam Lyang Huh*

ABSTRACT : Experiments were conducted to find out the possibilities of producing good quality seed of summer type soybean at Chuncheon, 74m above sea level and Jinboo, 600m above sea level in 1987. Local variety, Cheonan Jaelae was used. Seeds were sown June 25 harvested five times from 35 days after flowering with five days interval to 55 days.

Vegetative period was longer in the early planting and high cool area, Jinboo, which resulted longer stem length than the late planting and in the plain area, Chuncheon. Pod number and 100 grain weight were shown more and heavier in Jinboo. Earlier planting and later harvesting resulted more pod number and heavier 100grain weight. Grain yield was higher in Jinboo, and earlier planting shown more grain yield and its difference was greater in Jinboo. Long grain filling duration resulted more grain yield.

Unripened seeds were produced more by earlier planting with earlier harvesting and earlier planting with late harvesting showed the high rates of pod and stem blight (*Diaporthe Phaseolorum*). Seed With high moisture content by early harvesting showed more rotten seeds in all planting dates production was more advantageous in the high cool area, Jinboo. Optimum planting date was between May 15 and June 5. Harvesting was desirable about 45-50 days after flowering with higher germination rate seed yield.

大豆은 우리나라에서 오래 前부터 栽培된 作物中의 하나로 그 種類가 많고 食用, 工業用, 飼料用, 藥用 등으로 用途가 多樣하며 蛋白質과 脂肪含量이 많아 食用으로서의 價値가 높고 最近에는 桴콩으로도 많이 利用되고 있다.

大豆의 品種을 氣象生態型으로 分類하면 夏大豆型, 秋大豆型 그리고 中間型으로 나눌 수 있다. 이는 品種에 對한 開花, 成熟의 早晚에 따른 感溫性과 感光性 程度를 基礎하여 分類한 것이다. 永田¹⁾에 의하면 播種期에 따른 開花日數의 短縮率, 開花日數 및 生育日數에 따라 品種을 分類한 바 開花日數 短縮率이 적은 것일수록 夏大豆型에 屬하고 큰 것일수록 秋大豆型에 屬하는 것으로 分類하였다. 이중 桴콩으로 利用되는 것들은 大部分 早生種인 夏大豆型으로 感光性이 比較的 낮고 限界日長이 길며 感溫性이 높은 成熟群들로 일찍 開花, 成熟되는 것들이다.¹⁷⁾

現在 美國에서 栽培되는 콩 品種들은 北部地方의 早生種(00)으로부터 南部地方의 晚生種(VIII)까지 10개의 成熟群으로 分類하였고⁴⁾ 우리나라의 境遇 張⁵⁾은 成熟群을 分類함에 있어서 適期播種 했을 때의 生育日數를 基礎로 I~IX까지 9個群으로 나누었는데 I~II群이 夏大豆型으로 보여진다고 하였으며, 權²⁾은 우리나라 在來種을 0~VII까지 8個群으로 分類하고 0~I群이 夏大豆型이라 하였다.

夏大豆는 開花 및 成熟이 빠른 特性으로 因해 우리나라에서 栽培時 7~8月の 장마철에 開花 및 登熟이 되며 桴콩으로 利用時에는 별 問題가 없으나 이를 收穫하여 種子로 利用할 境遇에는 病害粒과 腐敗粒의 發生이 甚해 發芽率이 極히 낮아지는 問題가 있다.

大豆에서 種實의 發達過程과 發芽能力에 關係되는 報告에서 Crookston 等⁸⁾은 種實의 水分含量이 58

* 江原道農村振興院 (Gangweon Provincial Rural Development Administration, Chuncheon 200-150, Korea)

** 建國大學校 農科大學 (College of Agriculture, Kon-Kuk University, Seoul 133-701, Korea) <'90. 7. 2 接受>

%이고 水分減少로 因하여 種實의 주름이 생기기 시작하며 綠色이 完全히 없어진 때가 種實의 乾粒重이 最高에 達하는 生理的 成熟期를 가리키는 簡便하고 單純한 指標라 하였다. 朴 等¹⁵⁾은 早生種에서 90% 以上の 健全한 發芽率을 나타내는 登熟期는 開花後 20~25 日이나 圃場發芽能力을 나타내는 時期는 開花後 30 日頃으로 推定하였으며 圃場發芽能力을 完熟期와 比較할 때 10~15 日間은 成熟期보다 빨리 收穫해서 使用할 수 있다고 하였으며 Anorjulu²⁾도 種子로서 가장 좋은 成熟期는 完熟 2 週前頃이라 報告하였다.

한편 Paschall 等¹⁵⁾과 Willcox 等²²⁾은 大豆에서 收穫期를 遲延시켰을 때 發芽率이 顯著히 減少되며 그 原因은 주로 미이라病¹⁾의 感染 增加로 因한 結果였고 早生種일수록 罹病粒率이 增加한다고 하였으며 Athow 等³⁾도 成熟後 6 週 동안 미이라病 防除 措置를 한 結果 發芽率이 顯著히 增加되었다고 報告하였다. 그리고 鄭¹⁶⁾도 夏大豆를 種實로 收穫할 境遇 미이라病의 發生이 甚하여 65% 程度나 된다고 하였으며 早期播種하거나 멀칭을 하면 더욱 甚하게 發生된다고 하였다.

따라서 本 研究는 夏大豆 採播時 問題가 되는 發芽率을 向上시킬 수 있는 方法을 摸索코저 地域, 播種期, 收穫時期 等을 달리하여 試驗을 實施한 結果 몇가지 結果를 얻었기에 그 結果를 報告하고자 한다.

材料 및 方法

本 試驗은 作物試驗場에서 保有하고 있는 國內在來種中 夏大豆의 特性을 가장 잘 지니고 있는 天安在來를 分讓받아 1987 年度에 春川(海拔 74m)의 江原道 農村振興院 試驗圃場과 江原道 平昌郡 珍富面 農家圃場(海拔 600m)에서 實施하였다.

試驗圃場 土壤의 理化學的 性質은 表 1 과 같다.

地域別로 播種期와 收穫時期間의 生育 및 收量 그리고 種子의 品質을 檢討하기 위해 播種期를 4 月 25 日부터 20 日 間隔으로 兩地域 모두 4 回로 하였으며 收穫時期는 各 播種期別로 開花後 35 日부터 5 日 間隔으로 4 回 實施하였다. 栽植距離는 60 ×

15cm (1 株 2 本)로 10 a 當 22,000 本으로 栽植하였으며 施肥量은 $N-P_2O_5-K_2O=4-7-6$ kg/10a 으로 하였다. 其他 栽培法 및 圃場管理는 江原道 農村振興院 標準耕作法에 準하였고 試驗區 配置는 地域別 分割區配置 3 反復으로 하였다. 調査方法은 農村振興廳 調査基準에 依據하였다.

圃場試驗 以外에 種實의 品質과 發芽率을 比較하기 위해 試驗圃場에서 收穫한 種子를 處理別로 未熟粒, 미이라病粒, 腐敗粒 및 發芽率을 調査하였다. 未熟粒은 乾燥後 種皮色이 綠色이며 種實 固有의 模樣을 갖추지 못한 것으로 하였고 腐敗粒은 收穫後 乾燥過程에서 發生된 것으로 이를 區別하기 위해 Dry Oven 과 自然條件에서 乾燥시켜 比較하였다. 發芽率은 收穫 直後 꼬뚜리채 乾燥하여 25°C로 固定한 恒溫器에서 6 日間 處理後 調査하였고 各處理는 100 粒씩 3 反復으로 하였다.

結果 및 考察

1. 生育期間中の 氣象

試驗期間中 地域別 氣象은 表 2 와 같다.

高冷地인 珍富(海拔 600m)는 平野地인 春川(海拔 74m)보다 平均氣溫은 $-2.4^{\circ}C$, 最高氣溫은 $-2.6^{\circ}C$, 그리고 最低氣溫은 $-3.2^{\circ}C$ 낮은 氣溫分布를 보였으나 5 月 中旬 以後 콩의 生育 障害溫度인 $15^{\circ}C$ 以下는 아니었으며 6 月 上旬 以後의 最高氣溫 上昇幅도 春川보다는 緩慢하였다. 試驗期間中 降水量을 보면 春川이 珍富보다 151mm가 더 많은 多雨現象을 보였다.

2. 生育 및 收量

가. 出現 및 開花

地域 및 播種期別 出現日數와 出現率을 보면 表 3 과 같이 春川에서 早播인 4 月 25 日 播種의 境遇 15 日, 晚播인 6 月 25 日은 4 日이었다. 珍富에서도 같은 傾向이었지만 春川보다는 더 길어 4 月 25 日 播種은 19 日, 6 月 25 日은 6 日이 所要되었는데 早期播種할수록 그리고 地帶가 높을수록 日平均 氣溫이 낮아 出現期間이 延長되었다. 그리고 出

Table 1. Chemical properties of soil in the experimental field.

Region	pH	OM (%)	P ₂ O ₅ (ppm)	Ex. cation(me/100g)			C.E.C (me/100g)
				K	Ca	Mg	
Chuncheon	6.2	1.9	175	0.43	6.2	0.7	11.35
Jinboo	5.7	2.6	324	1.06	3.3	0.6	9.58

Table 2. Climatic condition during the soybean growing season of two locations.

Season	Region	Air temp. (C)			Sun-Shine hour	Precipitation (mm)	No. of Precipitation days	
		Mean	Max.	Min.				
Apr.	L	Chuncheon	11.5	19.1	5.3	70.9	0.2	1
		Jinboo	9.3	17.7	1.1	75.6	26.5	3
May	E	Chuncheon	15.9	22.7	6.4	91.9	6.1	2
		Jinboo	10.4	19.0	2.2	94.3	8.4	2
	M	Chuncheon	16.9	23.9	10.7	86.3	7.2	2
		Jinboo	14.4	22.1	6.6	97.2	6.8	2
	L	Chuncheon	18.7	25.0	12.7	86.7	144.5	2
		Jinboo	16.6	23.7	9.2	89.7	122.8	3
Jun.	E	Chuncheon	20.9	27.8	15.7	80.7	107.6	2
		Jinbo	18.5	25.7	10.2	96.2	92.2	3
	M	Chuncheon	21.3	27.3	16.1	76.6	6.6	1
		Jinboo	17.8	25.2	10.0	58.0	0	0
	L	Chuncheon	22.9	28.2	17.0	88.9	4.2	1
		Jinboo	18.7	26.4	11.6	90.0	0.5	1
Jul.	E	Chuncheon	23.8	29.9	18.5	82.1	49.6	2
		Jinboo	21.9	27.9	16.0	79.8	7.7	1
	M	Chuncheon	24.0	28.5	20.3	41.1	80.0	1
		Jinboo	21.5	25.3	17.5	52.4	142.9	4
	L	Chuncheon	23.8	26.9	21.5	19.7	156.9	7
		Jinboo	22.2	25.0	19.1	17.1	244.3	7
Aug.	E	Chuncheon	22.7	28.3	20.5	44.7	15.1	4
		Jinboo	22.5	25.9	18.5	34.8	68.1	6
	M	Chuncheon	24.5	29.6	20.9	53.7	176.4	4
		Jinboo	22.6	26.0	18.7	32.3	73.8	5
	L	Chuncheon	26.1	28.7	20.7	51.2	227.6	7
		Jinboo	22.7	25.8	19.4	42.2	127.2	7
Sep.	E	Chuncheon	21.2	26.9	17.5	64.7	42.8	1
		Jinboo	18.7	22.7	14.7	58.3	30.3	2
	M	Chuncheon	18.1	25.9	12.3	89.2	0	0
		Jinboo	16.8	22.1	11.4	70.0	0	0
	L	Chuncheon	15.5	23.0	10.2	73.1	3.7	2
		Jiboo	14.4	20.3	8.8	86.0	0	0
Mean or total	Chuncheon		20.5	26.4	15.4	1,101.5	1,028.5	39
		Jinboo		18.1	23.8	12.2	1,073.9	951.5

現까지의 有效積算溫度는 日平均 氣溫이 15~20°C 일 때 80~90°C 程度로 이보다 日平均 氣溫이 낮을 때에는 出現所要日數가 길어져 많은 것으로 나타났다. 한편 出現率은 地域 및 播種期에 關係없이 播種後 氣溫이 낮아 出現日數가 길었던 早播일수록 그리고 高冷地인 珍富가 낮은 傾向이었다. 그러나 日平均 氣溫이 15°C 되는 5月 中旬 以後에는 出現率이 85% 以上 되어 試驗 遂行에 어려움이 없었고

다만 珍富에서 가장 高溫이었던 6月 25日의 出現率이 5月 15日이나 6月 5日의 境遇보다 떨어지는 것은 表 2에서 보는 바와 같이 6月 下旬의 가뭄으로 因한 影響으로 생각되며 Gilman 等⁹⁾도 콩 栽培時 5~30°C에서 發芽가 可能하며 20~30°C 範圍에서 發芽가 잘 된다고 報告하였다.

出現以後 開花까지의 日數를 보면 地域에 關係없이 晚播할수록 日平均 氣溫이 높은 結果로 因해 開

Table 3. Days to emergence and flowering of soybean sown at different dates at two locations

Region	Sowing date	Emergence				Flowering		
		Rate	Days	Mean temp.	Growing* degree days	Days	Mean temp.	Growing* degree days
		%		°C	°C		°C	°C
Chuncheon	Apr. 25	80.2	15	13.8	132	47 (Jun. 26)**	20.0	482
	May 15	89.3	8	16.8	95	45 (Jul. 7)	21.8	530
	Jun. 5	94.0	5	20.8	80	40 (Jul. 20)	23.1	521
	Jun. 25	94.1	4	23.9	74	36 (Aug. 4)	23.9	502
	Mean	89.4	8	18.8	95	42	22.2	509
Jinboo	Apr. 25	79.8	19	11.2	118	60 (Jun. 13)	18.4	502
	May 15	88.7	9	14.9	89	59 (Jun. 22)	19.4	555
	Jun. 5	91.1	7	18.1	92	51 (Aug. 1)	20.2	531
	Jun. 25	86.3	6	19.9	89	42 (Aug. 11)	22.0	494
	Mean	86.5	10	16.0	97	53	19.0	521

* Emergence growing degree days=Mean temperature- 5°C

Flowering growing degree days=Mean temperature-10°C

** () : Initial flowering date.

花까지의 日數가 짧아졌고 地帶別로는 平均 氣溫이 相對的으로 낮은 珍富에서 開花日數가 길어졌다. 그러나 開花에 필요한 有效積算溫度는 地帶 및 播種期에 關係없이 500°C 程度 되어 溫度의 影響이 컸음을 알 수 있었다. 이같은 結果는 Johnson¹⁰⁾, 尾崎¹⁷⁾ 그리고 Steinberg 等¹⁹⁾이 밝힌 바대로 大豆의 開花를 誘導함에 있어 極早生種인 夏大豆는 溫度의 影響이 크다는 것을 確認시켜 준 것이다.

나. 莖長

莖長의 經時的인 變化는 그림 1 과 같다. 莖長의 差異를 播種期別로 比較하면 春川에서 早播인 4月 25日의 境遇 開花前인 營養生長期間의 低溫 影響 그리고 晚播인 6月 25日區는 營養生長期間이 짧은 原因으로 主莖長이 짧았고 適期인 5月 15日~6月 5日 播種區에서 生育量은 많았으나 莖長은 50cm 를 넘지 못하였는데 南部地方에서 夏大豆를 栽培하였을 때에도 早播나 晚播時에 莖長이 짧았다고 鄭⁶⁾ 李 等¹³⁾도 報告하였다.

한편 春川과는 氣象條件이 다른 珍富에서는 早播하여 營養生長期間이 길어 질수록 莖長도 길었는데 이와같은 原因은 最高氣溫이 春川보다 낮은 25°C 内外이기 때문에 高溫으로 因한 莖長 伸長이 抑制되지 않은 것으로 생각된다. 山本²³⁾도 主莖長의 伸長速度는 25°C에서 顯著히 빨랐다고 하여 最高氣溫이 25°C 程度였던 珍富地方이 春川보다 15cm 程度 더 길었던 것으로 解析된다.

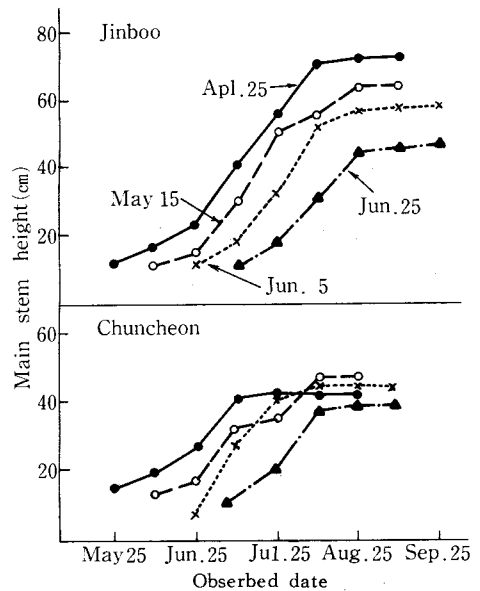


Fig. 1. Changes of Main stem height according to planting date in Chuncheon and Jinboo.

다. 莢數 및 百粒重

地帶別 播種期 및 收穫時期間 莢數를 比較하면(表 4) 春川에서는 播種期를 달리할 境遇 早播할수록 많아지는 傾向이나 統計的인 有意差는 없었고 收穫時期間에도 有意差는 없었고 收穫時期間에도 有意差를 認定할 수 없었다. 그러나 珍富의 境遇 早播나 晚播보다는 適播인 5月 15日, 6月 5日에서 많았고 收穫時期間에도 開花後 50日까지는

Table 4. Comparison of pod number between planting and harvesting dates in Chuncheon and Jinboo.

Sowing date	Chuncheon						Jinboo					
	Harvesting date(DAF)						Harvesting date(DAF)					
	35	40	45	50	55	Mean	35	40	45	50	55	Mean
Apl.25	20.0	19.8	19.0	19.1	19.9	19.5	13.3	18.5	25.4	30.4	34.9	24.5
May 25	18.7	17.6	17.3	16.8	16.6	17.4	21.3	26.2	28.2	34.0	35.1	29.0
Jun. 5	16.9	15.8	16.2	16.3	16.2	16.3	20.9	26.7	29.6	29.0	29.8	27.2
Jun.25	15.9	16.3	16.4	16.4	16.4	16.3	16.7	23.4	23.8	23.7	23.7	22.3
Mean	17.9	17.4	17.2	17.1	17.3	17.4	18.1	23.6	26.8	29.3	30.9	25.7
LSD (0.05)	Sowing date(A)					N.S						2.74
	Harv. time(B)					N.S						N.S
	(A) X (B)					N.S						N.S

DAF : Days after flowering.

늦게收穫하였을 때가 많은 것으로 나타났다. 이와같은 原因은 그림 1의 莖長의 伸長速度가 말해 주듯 春川은 生育量의 差異가 크지 않았던 結果이고 珍富에서 開花後 55日에 收穫한 莢數는 莖長의 伸長速度와 같은 傾向으로 나타났다. 그리고 最高氣溫이 높았던 春川에서 莢數가 顯著히 적었는데 Van Schaik 等²⁰은 15.5~32.2°C의 溫度範圍에서는 高溫일수록 落花落莢이 많다고 報告하여 本 試驗에서의 이와같은 結果도 溫度에 影響된 것임을 알 수 있었다.

百粒重의 境遇 그림 2에서와 같이 春川에서는 4月 25日부터 6月 5日까지는 큰 差異가 없었고 珍富는 早播할수록 무거웠으며, 春川, 珍富 모두 晚播하였을 때 百粒重이 急激히 減少하였다. 이는 前述한 대로 營養生長期間의 短縮으로 因한 生長量의 減

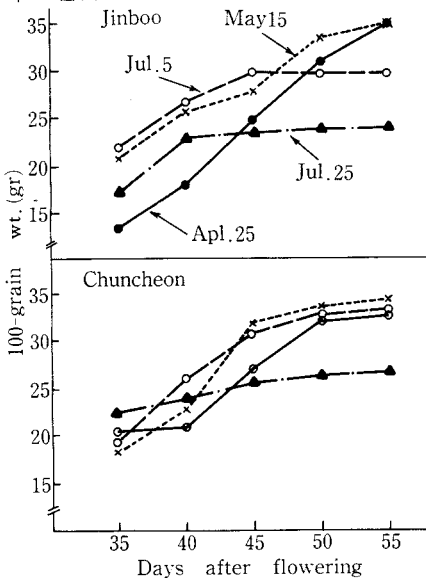


Fig. 2. Changes of 100-grain weight according to days after flowering.

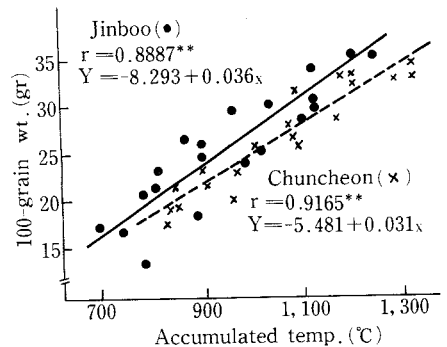


Fig. 3. Relationships between 100-grain weight and accumulated temperature.

少에서 오는 結果로 日長鈍感型인 夏大豆는 充分한 生育을 이루지 못한 채 生殖生長에 접어들었기 때문에 乾物蓄積量이 크게 낮다고 한 結果⁷⁾로 보아 收穫時期가 늦어질수록 百粒重이 무거운 것은 그림 3과 같이 登熟期間의 延長으로 因해 乾物蓄積이 많아지는 當然한 結果라 하겠다. 그러나 晚播인 6月 25日 播種에서 百粒重 增加趨勢가 微微한 것은 後期 低溫으로 生育이 停止된 것이 原因으로 推定된다.

라. 收量

地域, 播種期 및 收穫時期別 收量を 比較하면 表 5와 같다. 全體적으로 보아 珍富에서의 收량이 春川보다 많아서 夏大豆 栽培는 平野地인 春川보다 高冷地인 珍富에서 有利하였다. 이는 珍富의 氣溫이 春川보다 2~3°C 낮고 氣溫의 急激한 上昇도 없어 營養生長期間을 延長시킬 수 있었고 生育量을 많게 하였으며 이로 因한 百粒重 및 莢數의 增加가 增收의 原因으로 생각되었다.

播種期別로는 春川과 珍富 모두 開花後 55日 收量에서 早播인 4月 25日 播種區의 收량이 가장

Table 5. Comparison of seed yield between sowing and harvesting dates in Chuncheon and Jinboo.

Sowing date	Chuncheon(kg/10a)						Jinboo(kg/10a)					
	Harvesting date(DAF)						Harvesting date(DAF)					
	35	40	45	50	55	Mean	35	40	45	50	55	Mean
Apl. 25	121	128	148	159	207	153	79	117	155	205	270	165
May 15	103	142	160	169	175	150	113	143	189	206	221	174
Jun. 5	121	155	184	185	196	168	158	179	195	201	195	186
Jun. 25	143	141	143	157	157	148	99	121	148	157	157	136
Mean	112	142	160	167	184	155	122	140	172	192	210	165
LSD	Sowing date(A)					N. S	27.75					
(0.05)	Harv. date(B)					5.88	15.02					
	(A)X(B)					11.53	37.76					

* DAF : Days after flowering

많았으나 春川에서는 播種期間 收量差가 크지 않았고, 珍富에서는 晚播인 6月 25日 播種區에서 收量이 急激히 減少되는 等 播種期別 收量差가 뚜렷하였다.

한편 收穫時期에 따른 收量 差異를 보면 收穫時期가 늦어질수록 增加하였으며 春川에서 開花後 55日은 10 a 當 184 kg 으로 開花後 35日의 122 kg 보다 50% 程度 增加되었고 同一時期에 收穫하였던 珍富에서는 10 a 當 122 kg 보다 87% 더 많은 210 kg 으로 收穫時期間 差異가 뚜렷하였다. 이는 앞에서 指摘했듯이 登熟期間 延長으로 인한 百粒重의 增加가 主된 原因이 아닌가 推定된다.

3. 種子의 品質

가. 未熟粒 및 病害粒의 發生

未熟種子, 미이라病 (*Diaporthe phaselorum*) 및 腐敗粒의 發生程度는 表 6과 같다.

未熟粒 比率을 보면 播種期別로는 早播할수록 그리고 完熟期인 開花後 55日보다 빨리 收穫할수록 未熟粒의 比率이 높았는데 4月 25日과 5月 15日 播種區의 境遇 開花後에도 莖長의 伸長이 많은 것이 原因으로 생각되며 早期收穫은 百粒重에서 指摘했듯이 登熟期間의 不足에서 오는 結果라 하겠다.

미이라病 罹病粒 發生의 地域, 播種期 및 收穫時期間 差異를 보면 地域別로는 高溫狀態가 持續된 春川이 珍富보다 最終 收穫期인 開花後 55日에 2~3 倍의 높은 發病率을 보였고, 播種期는 빠를수록 發生이 甚하였으며 收穫時期間에는 開花後 40日까지는 거의 發生되지 않았으나 그 後 收穫時期가 늦어질수록 發病率이 높아졌다. 氣象要素와 미이라病과의 關係를 表 7에서 보면 平均氣溫은 미이라病의 發生에 크게 影響을 주지 않는 것으로 나타났는데

이는 登熟期間이 같을 때에는 高溫일수록 發病率이 높았지만 氣溫이 높더라도 收穫時期를 빨리하여 開花後 35日에 收穫할 境遇는 地域, 播種期에 關係없이 發病되지 않았기 때문에 생각되고 登熟期間과 平均氣溫의 두 要因이 함께 作用한 適算溫度는 미이라病 發生과 高度의 相關을 보여 登熟期間이 긴 開花後 55日이 미이라病 發生이 많은 原因이 되었다. 그리고 氣溫이 높은 春川에서는 降水量과 降水日數가 많을 때 미이라病의 發生이 甚해지는 正의 相關關係를 보였지만 氣溫이 낮은 珍富에서는 有意性이 없는 것으로 보아 夏大豆의 採種은 高冷地인 珍富가 平野地인 春川보다 有利한 것으로 생각되었다.

Spilster 等¹⁸⁾은 溫度와 濕도가 높을 때 미이라病의 種子에 甚하게 感染된다고 報告하였고 Paschall¹⁶⁾, Willcox 等²²⁾도 收穫을 遲延시켰을 때 罹病粒率이 增加된다고 報告하였다. 그리고 早生種을 일찍 播種하면 미이라病 等에 依해 粒質이 低下된다고 鄭,⁶⁾ Torrie 等²⁰⁾이 報告한 것이나 Athow³⁾, Kmetz 等¹¹⁾이 미이라病이 開花後 45日 以後에 發生되어 成熟時 (R₇ stage) 以後에 甚하게 感染된다고 한 것 등을 考慮해 볼 때 場所, 播種期, 收穫時期 等を 調節할 境遇 미이라病의 發病을 줄일 수 있을 것으로 思料되었다.

한편 種實의 乾燥中에 發生되는 腐敗粒은 收穫時期가 빨라 種實의 水分含量이 많을 때 일수록 發生率이 높았는데 이는 8月中의 降水量과 降水日數가 많아 自然條件에서는 乾燥가 잘 되지 않았기 때문이었다. 春川에서 4月 25日 播種하여 開花後 35日과 40日에 收穫한 것은 腐敗粒이 전혀 發生되지 않았는데 이는 1987年 春川地方의 8月 上旬 降雨量이 15mm 程度로 아주 적어 쉽게 乾燥시킬 수 있었기 때문이다. 그러나 우리나라는 7~8月이 降水

Table 6. Comparison of rates of unripened, Pod and Stem Blight and rotten seed between sowing and harvesting dates in Chuncheon and Jinboo.

Sowing date	Harvesting date	Unripen grain		Pod and Stem Bright		Rotten grain	
		Chuncheon	Jinboo	Chuncheon	Jinboo	Chuncheon	Jinboo
	DAF	%	%	%	%	%	%
Apl. 25	35	74.0	93.3	0	0	0	72.0
	40	5.0	13.3	0	0	0	46.3
	45	0.7	0	0	0	20.0	20.0
	50	0	0	12.3	8.7	16.0	0
	55	0	0	23.3	11.7	6.7	0
	Mean	15.9	21.3	7.1	4.1	8.5	27.7
May 15	35	89.0	4.6	0	0	47.0	41.3
	40	22.7	2.3	1.0	0	46.3	29.0
	45	0	0.7	0	1.3	16.3	0
	50	0	0	3.7	4.7	10.3	0
	55	0	0	28.3	9.7	8.0	0
	Mean	22.0	1.5	6.6	3.1	25.6	24.4
Jun. 5	35	27.0	1.3	0	0	66.7	9.3
	40	0	1.7	0	0	25.7	6.7
	45	0	0	6.3	0.3	7.0	0
	50	0	0	11.6	1.0	6.7	0
	55	0	0	19.7	7.0	1.7	0
	Mean	5.4	0.6	7.5	1.7	21.6	3.2
Jun. 25	35	8.3	12.3	0	0	7.0	9.7
	40	4.0	9.7	0	2.7	5.0	4.3
	45	0	0	0	2.3	1.3	2.7
	50	0	0	0	7.7	1.7	0
	55	0	0	0	7.7	1.7	0
	Mean	2.5	4.4	0	2.2	3.3	3.3
LSD (0.05)	Sowing date (A)	0.73	2.20	1.53	N.S	5.64	5.05
	Harv. date (B)	0.91	2.03	2.09	2.08	4.78	3.69
	(A) × (B)	1.79	4.23	4.04	N.S	10.21	8.27

Table 7. Relationships between pod and stem - bright climatic factor.

Factor	Pod and stem bright	
	Chuncheon	Jinboo
Grain filling period	0.0744**	0.2088
Accumulated temperature	0.6889**	0.8656**
Mean temperature	0.7799**	0.7710**
Precipitation	0.7019**	0.3349
No. of precipitation	0.7368**	0.2769

량이 많은 季節이어서 이 時期에 種子를 收穫한다
는가 乾燥시키는 일은 種子의 品質을 低下시킬 憂慮
가 있어 種子用으로 採種할 때는 이 時期를 回避하
는 것이 바람직할 것으로 思料된다.

나. 發芽率

地域別 播種期에 따른 發芽率은 그림 4에서와 같
이 地域別로는 百粒重이 가볍고 腐敗粒의 發生比率
이 높았던 時期, 即 早播하여 早期收穫하였을 때를
除外하고는 珍富가 春川보다 높았다. 播種期別로는
晚播할수록 그리고 收穫時期間에는 開花後 45日~
50日에 收穫하는 것이 發芽率이 높았다. 이와같은
原因은 早播할 境遇 溫度가 높고 降水量이 많은 時
기에 登熟되거나 收穫 및 乾燥作業이 이루어 지므로
미이라病 罹病粒率 및 收穫後 2次 感染으로 오는
腐敗粒의 發生이 많았기 때문이었다. 또한 收穫時
期가 늦거나 혹은 빨랐을 때 發芽率을 低下시키는
要因을 보면 早期收穫時에는 登熟日數 短縮으로 인
해 未熟粒의 發生이 많거나 水分含量이 많은 種實을

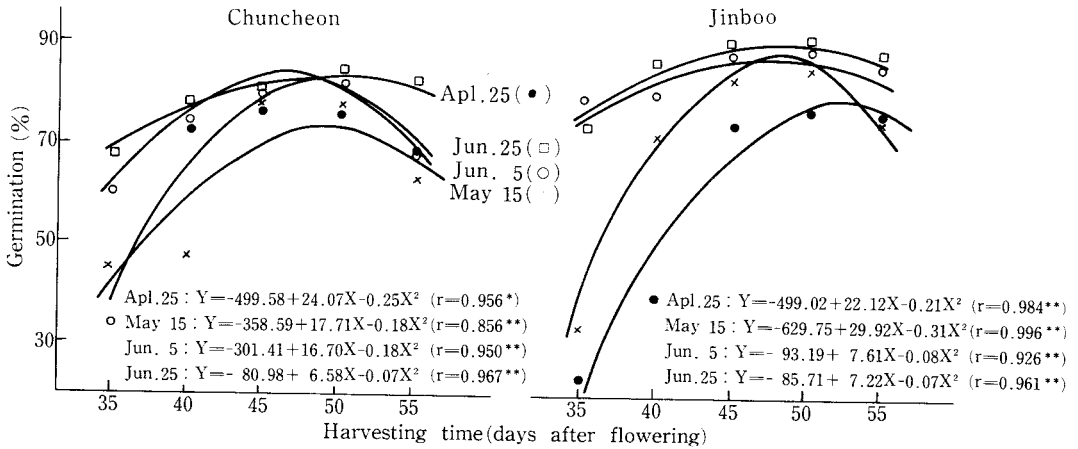


Fig. 4. Comparison of germination rates of soybean harvested at as different days after flowering in plots of four different sowing dates.

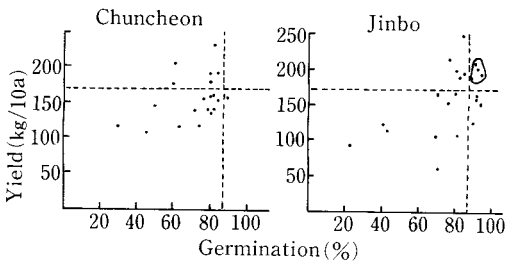


Fig. 5. Two-way scattering diagram of seed yield and germination rate of soybean seed harvested at different days after flowering in plots of four sowing dates.

乾燥시키면서 發生되는 腐敗粒이 많기 때문이었고 後期인 開花後 55日에는 生育期間 延長에서 오는 미이라病的 感染比率이 높은 것이 原因으로 생각되었다.

다. 發芽 可能 種子量

種子の 生命은 發芽力에 있고 生産者는 많은 量의 種子를 生産하려고 하는데 이 두 가지를 모두 充足시킬 수 있는가를 檢討한 結果는 그림 5와 같다.

主要農作物種子法에 依하면 優良種子로 認定하여 普及이 可能한 發芽率은 85% 以上이라 하였고 採種農家의 所得을 考慮하여 10 a當 生産量이 160kg 以上은 되어야 한다고 볼 때 春川의 境遇는 兩者를 모두 充足시킬 수 있는 方法을 찾을 수 없었으나 珍富에서는 몇개의 處理가 이 모두를 充足시킬 수 있음을 알았으며 그 時期는 5月 15日 또는 6月 5日에 播種하여 開花後 45日과 50日에 收穫하였을 때이었다.

處理別 發芽 可能한 收量은 表 7과 같이 珍富에서 4月 25日 播種하여 開花後 55日에 收穫하였을 때 最高 收量을 보여 10 a當 205 kg까지 生産

Table 8. Comparison of germinative seed yield between different sowing and harvesting dates in Chuncheon and Jinboo.

Sowing date	Chuncheon (kg/10a)						Jinboo (kg/10a)					
	Harvesting date (DAF)					Mean	Harvesting date (DAF)					Mean
	35	40	45	50	55		35	40	45	50	55	
Apl. 25	45	93	114	123	153	106	14	47	115	160	208	109
May 15	46	67	126	133	113	97	39	102	161	178	165	129
Jun. 5	74	114	145	153	125	122	121	142	172	177	160	154
Jun. 25	99	111	115	133	129	117	77	104	130	137	137	117
Mean	66	96	125	135	130	111	63	99	144	163	167	127
LSD (0.05)	Sowing date(A)					N.S	17.74					
	Harv. date(B)					15.45	16.81					
	(A) × (B)					32.42	34.82					

* DAF : Days after flowering

이 가능하였지만 발아율이 80% 수준을 밑돌아種子로서의 가치가低下되는 것으로 判斷되었고 5월 15일과 6월 5일에 播種하여 開花後 45日 또는 50일에 收穫하면 發芽 可能한 收量이 10a當 160kg 以上으로 發芽率도 85%를 上廻하는 優秀한 種子를 生産할 수 있는 것으로 思料되었다.

摘 要

夏大豆 採種時 問題가 되는 發芽率 低下要因을 檢討하기 위해 1987年 天安在來를 供試하여 平野地인 春川(海拔 74m)과 高冷地인 珍富(海拔 600m)에서 4月 25日부터 20日 間隔으로 4回 播種하였고, 開花後 35日부터 5日 間隔으로 5回的 收穫時期를 두어 試驗을 實施한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 營養生長期間은 早期 播種의 境遇와 高冷地인 珍富에서 길었고 莖長도 같은 傾向이었다.
2. 本當莢數 및 百粒重은 高冷地인 珍富에서 높은 數値를 보였으며 早播할수록 그리고 收穫時期가 늦어질수록 큰 값을 보였다.
3. 種實收量도 珍富가 春川보다 많았고 早播할수록 많아지는 傾向이었는데 珍富에서 播種期間 收量 差異가 뚜렷하였으며 登熟期間이 길수록 收量도 많았다.
4. 早期播種하여 收穫時期를 빨리하면 未熟粒의 發生이 많았고 늦게 收穫하면 미이라病의 發生粒率 이 높았다.
5. 미이라病의 發生은 氣溫이 높은 春川의 境遇 降水量과 降水日數가 많은 正의 相關을 보였지만 氣溫이 낮은 珍富에서는 有意性이 없었다.
6. 播種期에 關係없이 早期 收穫하여 水分이 많은 種子는 乾燥 過程에서 腐敗粒이 많이 發生하였다.
7. 夏大豆 種子 生産을 위한 栽培는 平野地인 春川보다는 高冷地인 珍富가 有利하였고 珍富에서 5月 15日부터 6月 5日 사이에 播種하여 開花後 45~50日에 收穫하는 것이 發芽率이 높고 種子 生産量도 많았다.

引 用 文 獻

1. The American Phytopathological Society, Inc. 1975. Compendium of soybean disease 44-45.
2. Anojulu, C.C. 1977. Effect of sequential haeveresting on soybean seed quality. Field Crop Abst. 30(3) : 69.
3. Athow, K.L., and F.A. Lavioette. 1973. Pod protection effects on soybean seed germination and infection with *Diaporthe phaseolorum* Var. *Sojae* and other microorganisms Phytopath. 63 : 1021-1023.
4. Caldwell, B.E. 1973. Soybeans, Amer. Soc. Agron., Madison, Wis. U.S.A. 187-210.
5. 張權烈. 1963. 大豆의 品種에 關한 研究(I) 韓作誌1 : 3-25.
6. 鄭吉雄. 1984. 夏大豆(Glycine max)의 播種期 및 비닐멀칭 栽培가 生育 및 收量에 미치는 影響. 韓作誌 29(1) : 50~54.
7. _____. 1988. 生態型이 다른 大豆品種의 生育 및 乾物蓄積. 韓作誌33(2) : 174-181.
8. Crookston, R.K. and D.S. Hill. 1978. A visual indicator of the physiological maturity of soybean seed. Crop Sci. 18 : 867-870.
9. Gilman, D.F., W.R. Fehr, and J.S. Burris. 1973. Crop Sci. 13 : 246-249.
10. Johnson, H.W., H.A. Borthwick, and R.C. Leffel. 1960. Effects of photoperiod and time of planting on rates of development of the soybean in various stages of the life cycle. Bot. Gaz. 122 : 77-95.
11. Kmetz, K., A.F. Schmittener, and C.W. Ellet. 1978. Soybean seed decapcy : Prevalence of interaction and sympton expression caused by *phomopsis* sp., *Diaporthe phaseolorum* var. *sojae* and *D. phaeolorum* var. *Caulivora*. Phytopath. 68 : 836-840.
12. 權臣漢·宋禧燮·李庚熙·金吳元. 1974. 在來栽培種 大豆의 成熟君別 形質間의 相關. 韓作誌 6 : 107-112.
13. 李敦吉·崔炳局·金台錫·崔泳根. 1986. 콩콩栽培時期 移種이 生育 및 收量에 미치는 影響. 農試研報 28(2) : 137-141.
14. 永田忠男. 1976. 大豆의 無限伸育性의 育種學的 意義. 第3報. 有限·無限伸育性品種의 結實過程의 差異. a. 莢及種子의 成熟肥大. 日育雜 16 : 25-32.
15. 朴根龍·朴喜運. 1984. 登熟期間中 콩의 種實發達과 發芽能力. 韓作誌 29(4) : 416-421.

16. Paschall II, E.H., and M.A. Ellis. 1978. Variations in seed quality characteristic of tropically grown soybeans. *Crop Sci.* 18 : 837-840.
17. 尾崎 董. 1953. 大豆の感温性・感光性に関する研究(1). 北海道農試彙報 64 : 7-11.
18. Spiker, D.A., A.F. Schmittener, C.W. Ellett. 1981. Effect of humidity, temperature fertility and cultivar on the reduction of soybean seed quality by *Phomopsis* sp. *Phytopath.* 71 : 1027-1029.
19. Steinberg, R.A., and W.W. Garmer. 1936. Response of certain plants to length of day and temperature under controlled conditions. *J. Agron. Res.* 52(12) : 943-960.
20. Torrie, J.H., and G.M. Briggs. 1955. Effect on planting date on yields and other characteristics of soybean. *Agron. J.* 47 : 210-213.
21. Van Schaik, P.H., and A.H. Probst. 1958. Effects of some environmental factors on flower productive efficiency in soybean. *Agron. J.* 50 : 192-197.
22. Wilcox, J.R., F.A. Laviolette, and K.L. Athow. 1974. Deterioration of soybean seed quality associated with delayed harvest. *Plant Dis. Repr.* 58 : 130-133.
23. 山本良三・石川雅士・神山啓可. 1958. 大豆の生育に及ぼす夜温の影響について. 日作紀 26(3).