

夏大豆(*Glycine max*)의 播種期 및 비닐 멀칭栽培가 生育 및 收量에 미치는 影響

鄭 吉 雄*

Effects of Polyethylene Film Mulching and Planting Dates on Growth and Yield of Summer Type of Soybean(*Glycine max*)

Chung Kil Woong*

ABSTRACT

To study the effects of planting dates and mulching on the growth and yield of summer type soybean, a variety, Damamidori introduced from Japan, was planted four times from April 13 with 10 days interval. Experimental plot in each planting date was divided into two sub-plots, polyethylene film mulching and non-mulching.

By mulching, days to emergence and first flowering were shortened, especially in the early plantings; e.g. as much as 11 and 12 days, respectively, in the first planting. Compared to non-mulching, plant height, number of nodes of main stem, number of branches, and dry weight of stem and branches per unit area were also much increased by mulching.

As the plantings were delayed, plant height, the total number of nodes and dry weight of main stem and branches, and 100 seed weight showed increasing trends, which were mainly due to lower infection rate of soybean seeds to pod and stem blight (*Diaporthe phaseolorum*) in the later plantings.

The higher infection rate of soybean seeds to pod and stem blight, the lower infection rate to purple seed stain (*Cercospora kikuchii*) was shown in mulching but not in non-mulching.

緒 言

大豆品種을 氣象生態型³⁾으로 보아 夏大豆型, 秋大豆型 및 中間型으로 크게 나눌 수 있는 바, 이는 品種에 對한 開花·成熟의 早晚이 感溫性과 感光性程度에 따라 決定된다는 事實에 基礎하여 分類한 것이다. 永田¹⁾은 播種期에 따른 開花日數短縮率, 關係開花期間 및 關係生育日數에 따라 品種을 區分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으로 分類하였다.

美國에서는 大豆의 成熟群을 00부터 X까지 分類하여 利用하고 있는데, 永田¹⁾은 成熟群 00~X는 夏大豆型, III~V는 中間型, VI成熟群 以上은 秋大豆型과 一致하는 品種들이라고 한 바 있다. 우리나라의 경우 張²⁾은 大豆의 成熟群을 分類함에 있어 適期播種했을 때 生育日數를 基礎로 하여 I~XI까지 亞群으로 나누었는데 I, II群이 夏大豆型에 屬하지 않나 보여지며, 우리나라 在來種을 가지고 權⁶⁾은 0~VI까지 亞群으로 나누었는데, 0~I群이

* 檀國大學校 農科大學 農學科(천안캠퍼스)

* Dept. of Agron, Col. of Agr., Dankook Univ., Cheonan 330, Korea.

夏大豆型으로 보여진다.

早生種으로 불리어지는 夏大豆型은 一般의으로 感光性이 비교적 낮고, 限界日長이 길며, 感温性이 높은 品種群들로 일찌기 開花・成熟되는 것 들이다. Lawn⁷⁾ 등의 報告에 依하면 極早生種은 開花期間 동안 日長에 對한 反應을 보이지 않으며, 播種期에 따른 開花日數의 差는 開花前 主로 溫度差에 對한 反應이라고 하였다. Johnson⁵⁾ 등도 大豆의 開花를 誘導함에 있어서 早生品種이 晚生品種보다 日長의 影響을 덜 받는다고 하였으며, 開花 以後에도 晚生種이 早生種보다 日長의 影響을 더 받는다고 하였다.

夏大豆型을 우리나라 一般農家에서는 봄에 播種하여 늦여름이나 초가을에 收穫한다. 또한 꼬투리 최대 비대기에 生體로 收穫하여 밭밀콩으로 利用하기도 한다. 그러나 아직 夏大豆型의 栽培面積이 어느 程度인지 報告된 바는 없고, 또한 장려품종으로 命名되어 普及하고 있지 않아서 一般農家에서 栽培되는 것들은 통칭 “유월두”라 하여 在來種을 利用하고 있다. 또한 8月下旬에 收穫하기 때문에 가을 재소의 前作으로도 栽培가 可能하고, 또한 運作障害가 심한 시설재소포에 재배한다면 作付體系에서 有利할 것으로 보여 앞으로 栽培面積이 늘어날 전망도 없지 않다고 보여진다. 이러한 觀點에서 夏大豆型을 栽培할 때 收量 및 粒價阻害要因이 무엇이고, 아울러 成熟期를 短縮시킬 수 있는 栽培의 조치를 알아 보기 爲하여 본 試驗을 遂行한 바, 그 結果를 간단히 정리해 보았다.

本 試驗을 실시함에 있어 데이타의 수집 및 정리에 많은 도움을 준 단국대학교 농과대학 농학과 이병선 선생, 그리고 試驗圃의 一般管理에 힘써 준 단국기간농민양성소 홍성권 소장관 안만수 기사에게 심심한 사의를 표하는 바이다.

材料 및 方法

충남 청양군 대치면에 소재한 단국대학교 실습농장경 기간농민양성소에서 1982년에 실시하였다. 供試品種은 다마미도리 枝豆로서 中央種(株)에서 日本으로부터 수입한 것을 분양받아 이용하였다. 播種은 4월 13日, 4월 24日, 5월 4日 및 5월 14日, 네 播種期로 하였으며, 播種期마다 비닐멀칭과 녹멀칭으로 하였다. 施肥量은 10a當 질소 4kg, 인산 6kg, 가리 5kg으로 하여 全量 基肥로 했으며, 栽植密度는 이랑나비 60cm, 포기사이 10cm로 하여 3~4

粒씩 播種하였다. 멀칭시기는 播種直後였으며, 이후 收穫때까지 전혀 除草作業을 해주지 않았다. 그러나 無멀칭구는 一般栽培管理法에 準한 中耕除草 및 培土를 해 주었다. 出現後 本葉 1枚出現時 株當 2本만 남기고 숙아 주었다.

試驗區配置는 비닐멀칭 및 무멀칭을 主區로 하고, 播種期를 細區로 한 細區配置 3反復으로 하였으며, 한 試驗區의 크기는 9.6m²로 하여 이랑길이가 4m인 것이 4줄이 되도록 하였다. 4개의 이랑중 가운데 2이랑을 通路쪽으로 2株씩 제거하여 3.5m 수확하였다.

生育中 調査項目으로는 出現始 및 開花始였으며, 成熟期는 調査를 못한 바, 이는 結果 및 考察란에서 論하기로 하겠다. 8月下旬과 9月初에 걸쳐 收穫한 것을 가지고 主莖長, 主莖節數, 個體當 分枝數, 乾莖重, 100粒重, 紫斑病 및 미이라병 罹病粒率, 그리고 收量을 農村振興廳 調査基準에 準하여 調査하였다.

結果 및 考察

播種後 出現所要日數를 表 1에서 보면 네 播種期를 平均으로 할 때 멀칭구는 無멀칭區에 比하여 5

<Table 1> Days to emergence and initial flowering on different planting dates at two mulching treatment.

Mulching treatment	Planting date	Days to emergence	initial flowering
Non -	13 Apr.	22	62(40)*
	24 Apr.	14	52(38)
	4 May	10	45(35)
	14 May	10	41(31)
	mean	14	50(36)
Mulching	13 Apr.	11	50(39)
	24 Apr.	10	46(35)
	4 May	8	42(34)
	14 May	6	36(30)
	mean	9	44(35)

* Figure in parenthesis indicates initial flowering days figured out after emergence date.

일이 빨랐으며, 4월 13日 播種時 無멀칭구는 出現日數가 22日이었으나 멀칭區에서는 이보다 11日이나 促進된 11日이었다. 開花日數는 멀칭區에서 平均 44日이었던데 比하여 無멀칭구는 50日이었다. 멀칭에 依한 出現 및 開花促進效果는 4월 13日 播種區

에서 가장 컸고, 그後 播種을 지연시킴으로서 促進 程度가 적어진 것은 멀칭에 의한 保温效果가 早播일 수록 크기 때문이다. 出現부터 開花에 도달하는 日數를 보면 멀칭이나 無멀칭에서 큰 差異를 볼 수 없었던 바, 開花를 促進시키기 爲해서는 保温에 依한 出現을 促進시키는 것이 무엇보다도 重要한 일로 보인다. 또한 播種期에 따른 開花日數 短縮程度도 播種期부터 계산해 보면 그 程度가 크고 멀칭이나 無멀칭間에도 差異가 있으나, 出現直後부터 계산하면 멀칭과 無멀칭間 差異가 없고, 播種期에 따른 開花 日數短縮도 크지 않았다.

교두리 最大肥大期때 미이라병(*Diaporthe Phaseolorum*)의 감염이 極甚하여 교두리가 大部分 本來의

색깔을 나타내지도 못하고 검은색을 나타내었으며, 1도 全試驗區에 걸쳐 黃葉을 나타내고 枯死하는 現象을 보였다. 8月 下旬부터 9月 初旬에 걸쳐 成熟期로 豫想했으나 正確한 날짜를 기입할 수 없었다. 따라서 同期間에 걸쳐 수확을 하게 되었다.

收穫後 主要特性을 調査한 結果를 表 2에서 보면 主莖長, 主莖節數, 分枝數 및 乾莖重은 無멀칭과 멀칭區間에 뚜렷한 差異를 보였는 바, 主莖長의 경우 無멀칭보다 멀칭區에서 3.8cm가 더 컸으며 主莖節數도 많았고, 個體當 分枝數는 0.8개가 많았을 뿐만 아니라 10a當 乾莖重은 44kg이 더 많았다. 그러나 100粒重 平均은 差가 없었다.

播種期別로 볼 때 멀칭區의 경우는 主莖長이 早

〈Table 2〉 Major agronomic characteristics on different planting dates at two mulching treatments.

Mulching treatment	Planting date	Main stem height (cm)	No. of main stem internode	No. of branch per plant	Dry wt. of main stem and branch(kg/10a)	100-grain wt. (gr.)
Non-	13 Apr.	37	8.3	1.8	81	28
	24 Apr.	39	8.3	1.6	82	27
	4 May	43	9.3	1.7	82	29
	14 May	35	8.3	1.4	42	30
	Mean	38.5	8.6	1.6	72	29
Mulching	13 Apr.	41	9.0	2.0	108	25
	24 Apr.	43	9.0	2.1	120	26
	4 May	40	9.0	2.3	105	31
	14 May	45	9.7	3.3	132	32
	Mean	42.5	9.2	2.4	116	29

播에 比하여 컸고, 主莖節數도 많았을 뿐만 아니라 分枝數도 많았고, 乾莖重도 5月 4日 播種區에서 가장 높게 나타나고, 100粒重도 가장 무겁게 나온 것은, 結局 5月 14日 播種이 가장 生育이 좋았다는 것을 나타내고 있는 바, 그 中에서도 特記할 것은 播種이 지연됨에 따른 미이라病的 罹病程度가 減少되었기 때문인 것으로 보인다. 그러나 無멀칭區에서는 멀칭區에서와 같은 뚜렷한 傾向을 나타내고 있지는 않았으나, 100粒重의 경우는 멀칭구와 마찬가지로 늦게 播種한 區에서 무겁게 나타났는데 이는 表 3에 나타난 바와 같이 늦게 播種한 區에서 미이라病的 罹病程度가 낮았기 때문인 것으로 보인다.

無멀칭이나 멀칭間에 紫斑病(*Cercospora Kikuchii*) 및 미이라病的 平均 罹病粒率의 差가 表 3에 나타난 바와 같이 큰 差는 볼 수 없었고, 다만 供試品種인 다마미도리枝豆가 紫斑病 및 미이라病에 對하여 아주 感수성이 높아 이병률율이 높게 나타나고 있다. 紫斑病의 경우 無멀칭에서 25%, 멀칭에서 24%의

감염율을 보였고, 미이라病的의 경우는 無멀칭에서 64%, 멀칭에서 67%를 보여, 결국 無멀칭에서 두 病

〈Table 3〉 Infectious ratio of grain to purple stain(*Cercospora Kikuchii*) and pod and stem blight(*Diaporthe Phaseolorum*) on different planting dates at two mulching treatments.

Mulching treatment	Planting date	%	
		Purple stain	Pod and stem blight
Non-	13 Apr.	26	72
	24 Apr.	26	71
	4 May	30	65
	14 May	17	47
	Mean	25	64
Mulching	13 Apr.	11	87
	24 Apr.	30	75
	4 May	27	47
	14 May	29	58
	Mean	24	67

에 대한罹病률이 89%, 멀칭에서 91%가發生하였다. 특히 미이라病的罹病粒率이 높았던 理由는收穫3個月後에脱穀하여調査했기 때문이 아닌가 보여진다. 이는 Paschall [11] 等이報告한 대로大豆의收穫을 2週 지연시켰을 때發芽率이 현저히 감소되었는데, 주로 미이라病的 감염 증가에 依한 결과라고 한點이나, Wilcox [14] 등도收穫을 지연시켰으므로 미이라病罹病粒率이增加되고, 특히 早生種일수록罹病粒率이增加됐다고 하는報告나, Athow 等 [1] 이報告한成熟後 6週동안 豆莢에 對한 미이라病防除 조치를 한 결과發芽率이 현저히 증가되었다는 사실 등을 감안해 볼 때, 본 試驗에서도 豆莢 비대기때 미이라病에 대한 현저한 감염이 관찰되었고, 수확후 상당기간 줄기와 豆莢리채 2個月以上 온실에서 매달아 등으로 해서 감염율이 전체적으로 높아진 것이 아닌가 보여진다.

Leffel [8] 은 早生種이 晩生種보다 紫斑病罹病率이 높게 나타나고, 播種期를 지연시키면罹病粒率이減少된다고 했는데, 본 試驗의 結果로는 멀칭구의 경우 늦게 播種한 區에서 오히려 높게 나타났는데 이는 늦게 播種한 區에서 미이라病的罹病粒率이減少되었기 때문인 것으로 보인다. 이러한 結果는 Roy 等 [12] 이 紫斑病菌을 接種하면 미이라病的 감염이 저하된다는 報告와도 一致하는 結果이나, 無 멀칭區에서는 늦게 播種한 것이 미이라病罹病粒率이 저하되었으나 紫斑病罹病粒率이增加되는 뚜렷한 傾向은 없었다.

Torrie 等 [13] 이 지적한 대로 早生種을 일찍 播種하면 可視的인 粒價이 主要病害에 의하여 저하된다고 했는데 粒價저하의 主要要因이 되는 미이라病的發生이 본 試驗의 結果로도 일찍 播種한 區에서 심한만큼 成熟期를 앞당기기 爲해서 멀칭早播栽培할 때 粒價向上 問題가 앞으로 解決해야 될 점으로 보인다.

表 2에 나타난 대로 멀칭區가 無 멀칭區에 比하여 生育이 훨씬 良好한 만큼 收量도 멀칭구가 無 멀칭구에 比하여 20%나 增收된 139 kg 이었다(表 4). 한편 播種期別 收量을 表 5에서 볼 때 늦게 播種할

〈Table 4〉 Yields on mulching treatments averaged over planting dates.

Treatment	Yield (kg/10a)
Non-mulching	116(100)*
Mulching	139(120)
LSD 0.05	15.3

* Figure in parenthesis indicates yield index.

〈Table 5〉 Yields on different planting dates over mulching treatments.

Planting date	Yield (kg/10a)
13 Apr.	102
24 Apr.	106
4 May	140
14 May	164
LSD 0.05	9.5

수록 收量이增加되었는데 이는 미이라病罹病粒率과 깊은 關係가 있는 것으로 보인다. 앞에서 지적한 대로 늦게 播種한 區에서 미이라病罹病粒率이 저하된 結果인 것처럼 보인다. 멀칭이나 無 멀칭이나 表 6에 나타난대로 播種기를 늦춘 것이 수량이 높게 나타났다. 그러나 일찍 播種한 區에서는 멀칭이나 無 멀칭간 差異가 甚한데, 이것도 미이라病罹病粒率과 關係가 있는 것으로 보인다. 일찍 播種한 區에서는 멀칭區에서 미이라病罹病粒率이 無 멀칭區보다 높게 나타났으나 늦게 播種한 區에서는罹病粒率이 비슷하게 나타난 結果가 아닌가 보여진다.

〈Table 6〉 Yields on different planting dates at two mulching treatments.

Planting date	Mulching treatment	
	Non -	Mulching
	kg/10a	
13 Apr.	103	101
24 Apr.	102	109
4 May	125	154
14 May	132	195
LSD 0.05	13.4	

Hildebrand [4] 도 報告하기를 감염이 早期에 이루어질수록 收量이減少된다고 했는데 본 試驗의 結果도 일찍 播種한 區에서 미이라병균의 감염기간이 긴 結果가 되었고 따라서 감염율도 크게 증가되어 收량이減少된 것으로 보인다.

멀칭구에서는 播種後에 中耕·除草 및 배토作業을 할 수 없는 狀態에서 방치했음에도, 관행재배법을 그대로 적용한 無 멀칭區에 比하여 生育이 훨씬 良好하고, 또한 收量도 높아서 앞으로 미이라病에 對한 低抗性이 높은 品種을 비닐멀칭栽培를 하면 가을채소前作으로서 수익도 기대할 수 있을 뿐 아니라, 土壤肥沃度 維持 側面에서 본 合理的 作業體系도 이룰 수 있을 것으로 보인다.

摘 要

夏大豆型 品種에 對하여 播種期를 달리하고 비닐

멸칭을 했을 때 生育 및 收量에 미치는 影響을 규명
 코져 다마미도리枝豆를 4월 13일부터 10일 간격으
 로 4播種期로 하고, 비닐로 멸칭과 無멸칭으로 하
 여 試驗한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 出現期는 멸칭을 할 경우 무멸칭에 비하여 촉
 진되어 4월 13日 播種區는 11일 촉진되었다. 開花
 日數도 멸칭을 할 경우 평균 6일이 단축되었고, 4
 月 13日 播種區는 12일이 단축되었다.

2. 멸칭구는 무멸칭에 비하여 主莖長이 컸으며, 주
 경절수 및 分枝數도 많았을 뿐 아니라, 10a當 乾莖
 重도 많았다. 평균 100립중은 差가 없었다. 멸칭의
 경우 늦게 播種한 區에서 主莖長이 컸고, 主莖節數
 및 分枝數도 많았을 뿐 아니라 乾莖重도 높았으며,
 100립중도 무거웠다. 이러한 현상은 일찍 播種한
 區에서 미이라病的 罹病粒率이 높았기 때문이다. 無
 멸칭의 경우는 멸칭구와 같은 傾向을 보이지는 않
 았다.

3. 멸칭구에서 미이라病的 罹病粒率이 높으면 紫
 斑病 罹病粒率은 낮아졌다. 無멸칭區는 멸칭區에서
 와 같은 경향은 보이지 않았다.

4. 멸칭區에서는 無멸칭區보다 平均 20%가 增收
 되었다고, 播種期別로 보면 일찍 播種한 區에서 미이
 라病에 對한 罹病程度가 甚하여 收量이 낮았고, 늦
 게 播種한 區에서 收量이 높았다.

引 用 文 獻

1. Athow, K. L., and F. A. Laviolette(1973) Pod protection effects on soybean seed germination and infection with *Diaporthe phaseolorum* var. *sojae* and other microorganisms. *Phytopath.* 63 : 1021-1023.
2. 張權烈(1963) 大豆의 品種에 關한 研究. 韓作誌 1 : 3~25.
3. 趙載英(1976) 田作. 鄉文社.
4. Hildebrand, A. A.(1956) Observations on stem canker and pod and stem blight of soybeans in Ontario. *Canad. J. Bot.* 34 : 577-599.
5. 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.
6. 權臣漢·宋禧燮·李庚熙·金昊元(1974) 在來栽培種 大豆의 成熟群別 形質間的 相關. 韓育誌. 6 : 107-112.
7. Lawn, R. J., and D. E. Byth(1973) Response of soya beans to planting date in South-Eastern Queensland. I. Influence of photoperiod and temperature on phasic development patterns. *Aust. J. Agr. Res.* 24 : 67-80.
8. Leffel, R. C.(1961) Planting date and varietal effects on agronomic and seed compositional characters in soybeans. *Bul. A-117. Univ. of Maryland Agr. Exp. Sta.*
9. Nagata, T.(1961) Studies on the significance of the indeterminate growth habit in breeding soybeans. I. Properties of American soybeans attributable to their indeterminate growth habits. *Jap. J. Breed.* 11 : 24-28.
10. 永田忠南(1949) 大豆の夏秋大豆性に關する研究. (第1報) 夏秋大豆性に依る大豆品種の分類. 日作記 18 : 131-134.
11. Paschall II, E. H., and M. A. Ellis(1978) Variation in seed quality characteristics of tropically grown soybeans. *Crop Sci.* 18 : 837-840.
12. Roy, K. W., and T. S. Abney(1977) Antagonism between *Cercospora kikuchii* and other seedborne fungi of soybeans. *Phytopath.* 67 : 1062-1066.
13. Torrie, J. H., and G. M. Briggs(1955) Effect of planting date on yields and other characteristics of soybeans. *Agron. J.* 47 : 210-213.
14. 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.