
碩士學位論文

播種深度가 靑刈大豆의 生育 및
收量에 미치는 影響

濟州大學校 大學院

農學科



제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

金亨錫

1997年 12月

播種深度가 靑刈大豆의 生育 및
收量에 미치는 影響

指導教授 趙南棋

金亨錫

이 論文을 農學碩士學位 論文으로 提出함



金亨錫의 農學碩士學位 論文을 認准함

審査委員長 _____ 印

委 員 _____ 印

委 員 _____ 印

濟州大學校 大學院

1997年 12月

Effects of Sowing Depth on the Growth and Yield of Forage Soybeans

Hyoung-Seok Kim

(Supervised by Professor Nam-Ki Cho)



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
MASTER OF AGRICULTURE

DEPARTMENT OF AGRICULTURE
GRADUATE SCHOOL
CHEJU NATIONAL UNIVERSITY

1997. 12

目 次

Summary	1
I. 緒 言	2
II. 研究史	4
III. 材料 및 方法	8
IV. 結 果	11
1. 生育形質 變化	
2. 收量形質 變化	
3. 形質間의 相關 및 回歸	
V. 考 察	20
VI. 摘 要	22
參 考 文 獻	23

Summary

This study was conducted to determine the optimum sowing depth on Cheju volcanic ash soil in soil surface compacted and non-compacted plots for forage soybeans.

The results obtained were summarized as follows:

1. Plant height was highest at a sowing depth of 4cm in compacted plots(121.6cm) and at 5cm in non-compacted plots(123.7cm).
2. Number of branches, stem diameter, number of leaves, leaf weight, and stem weight were greatest at a sowing depth of 4cm and at 5cm in non-compacted plots.
3. Fresh forage yield per 10a was greatest at a sowing depth of 4cm in compacted plots(3754kg) and at 5cm in non-compacted plots(3317kg).
4. Dry matter yield per 10a was greatest at a sowing depth of 4 cm in compacted plots(650kg) and at 5cm in non-compacted plots(629kg).
5. The plant height was strongly associated with fresh forage yield per 10a and dry matter yield per 10a respectively.

緒 言

大豆{*Glycine max* (L.) Merrill syn.}는 環境에 대한 適應性이 強하고 蛋白質, 維生素 A, B, C, E 등 營養素가 豊富하여 우리 나라 國民營養上 중요한 蛋白質 供給源으로 오래 前부터 栽培되어 왔다.

大豆는 用度도 多樣하여 種實은 加工食品으로 豆腐, 豆乳 등을 만들어 利用되어 왔고, 副食으로는 된장, 高추장, 콩나물 등이 食品으로 利用되어 왔으며, 莖葉은 靑刈飼料 및 綠肥作物로 널리 利用되어 왔다.

大豆의 이러한 優秀成 때문에 外國에서는 滿洲를 中心으로하여 美國, 日本, 브라질, 아르헨티나, 인도네시아 등에서 넓은 面積에 大豆를 栽培하고 있으며, 우리 나라에서도 濟州道, 全羅南·北道, 慶尙南·北道 등의 地域에서 大豆가 生産되고 있으나 國內 需要가 크게 增加되어 外國으로부터 每年 50萬 噸의 콩을 輸入하고 있다.

또한 大豆의 莖葉은 여름철 靑刈飼料作物과 綠肥作物 등으로 世界 여러 나라에서 많은 面積에서 콩을 栽培하고 있으며, 濟州道에서도 8,954ha(제주통계연보.1995)에 달하는 面積에 콩을 栽培하고 있으며, 生産量도 7.899t/ha(제주통계연보.1995)에 달하고 있는 실정이나 靑刈飼料 및 綠肥作物 栽培면적은 극히 적은 편이다.

한편 미국, 이탈리아, 스페인 등의 여러 나라에서는 豆科 作物의

靑刈飼料 増産을 위하여 覆土와 鎮壓에 관한 研究도 Murphy 등 (1952), Sund(1966), Cullen(1966), Triplett 등(1960)과 Beveridge 등 (1959), Alhgren(1945) 및 Savage 등(1945), Garrison(1960) 등 많은 研究者에 의하여 遂行되고 있으나, 濟州를 비롯한 우리 國家에서는 이에 관한 研究는 미미한 실정이다.

따라서 本 研究는 濟州道에서 大豆를 여름철 濟州在來大豆의 生育反應 및 靑刈收量에 미치는 影響을 究明하고자 遂行하였기에 지금까지 얻어진 結果를 報告하는 바이다.



研究史

豆科 飼料作物의 覆土와 鎮壓이 發芽 및 定着에 미치는 影響에 관한 研究는 Sinclair(1816), Wilson(1862), Williams(1922), Davies(1927), Moore(1941), Sonneveld(1948), Caputa(1952), Rogler(1954) 등에 의하여 오래 전에 遂行된 바 있다.

Murphy 등(1939)과 Sund(1966)에 의하면 豆科 飼料作物의 播種深度가 2.5cm 以上 超過되었을 때 種子發芽率이 不良하였다고 하였으며, Garrison(1960)은 Kentucky bluegrass, Red fescue, Bent grass, Timothy 등의 禾本科 飼料作物과 Ladino clover 및 Bird's-foot trefoil 등과 같이 種子의 크기가 작은 飼料作物들은 0.63~1.25cm보다 깊게 播種해서는 안된다고 하였으며, 그 以上 粒자가 큰 豆科 飼料作物은 1.25~2.50cm 정도로 播種하는 것이 좋다고 報告하였다. Cullen(1966)은 Cocksfoot, Timothy, Crested dogstail 및 White clover 등의 牧草類는 覆土의 깊이가 0.63cm 일때가 가장 發芽率이 良好하다고 하였으며, Perennial ryegrass, Lucerne, Red clover, Sub. clover는 1.25cm에서 發芽率이 良好하였고, 覆土의 깊이가 3.75cm 以上일때에 發芽率이 현저히 減少되었다고 報告하였다.

Sund 등(1966)은 Alfalfa, Red clover, Brome grass 및 Orchard grass에 대한 알맞은 覆土의 깊이는 양토 및 사토에서는 1.25~2.5cm, 점

토에서 1.25cm 程度가 發芽率이 가장 높다고 하였으며, Triplett 등 (1960)은 Alfalfa 幼植物의 出現에 미치는 播種深度는 土壤表面에서 2.5cm까지는 改善되었으나, Beveridge 등(1959)은 播種深度가 깊어짐에 따라 Alfalfa 幼植物의 出現은 오히려 減少된다 하였고, Ahlgren(1945) 및 Savage 등(1945)은 土壤이 乾燥時에는 豆科 飼料作物의 種子 깊이를 2.5~3.8cm 播種하는 것이 좋다고 報告하였다. 그리고 Wheeler(1957)는 경토조건하에서는 種子是 다소 깊게 播種하는 것이 좋다고 하였으며, Garrison(1960)은 豆科 飼料作物의 覆土 깊이는 種子の 크기와 土壤의 構造에 따라서 크게 달라진다고 報告하였다.

趙 등(1974)은 牧草類와 상치, 담배 등의 好光成作物의 播種은 種子在 보이지 않을 정도로 얇게 覆土하는 것이 좋고, 小粒菜蔬는 播種 깊이를 0.5~1.0cm, 禾穀類는 1.5~2.0cm 麥類는 2.0~3.0cm, 豆類 3.0~4.5cm, 감자와 토란 등은 5.0~6.0cm, 튜올립과 수선화 등은 播種深度를 10.0cm 정도로 하는 것이 效果的이라고 報告하였으며, 李 등(1994)은 콩이 播種深度는 4.0~5.0cm가 콩이 出芽 할 수 있는 적당한 깊이라고 하였고, 李 등(1993)은 콩은 播種深度가 깊을수록 種子表面的이 작은 小粒種子在 큰 大粒種子에 비하여 出芽 抵抗力이 작아 播種深度 5.0cm 以下에서는 中小粒 種子在 出芽力이 良好하였고, 大粒種子는 7.5cm에서 出芽率이 높았다고 하였다.

具(1994)는 乾畚 條件에서는 3cm 깊이에 播種하는 것이 地上部 生體重이 가장 무거웠다고 하였고, 宋 등(1994)은 벼의 收量을 가장 높일 수 있는

播種이 깊이는 4cm 정도가 適當하다고 하였으며, 李 등(1993)은 乾畚 直播栽培에 있어서 出芽率은 覆土의 깊이가 7cm에서 다소 높은 편이라고 하였다.

播種 後 鎮壓에 관한 研究로서는 Veihmeyer 와 Hendrickson(1948)의 土壤 密度와 뿌리의 透過力 研究 그리고 Reaves와 Nichols(1952)의 踏壓에 의한 토양의 경도, Jamison과 Domby(1956)의 植物의 營養物質 吸收와 뿌리의 發育 및 生長에 미치는 土壤의 硬化 등에 따른 空氣와 水分의 效果에 관한 研究 등에 의하여 이미 報告된 바가 있다.

차와 박(1973)은 土壤의 保水力은 모래와 反比例하고, 미사와 점토량과 比例한다고 하였으며, 金(1994)은 매듭풀의 生長은 對照區에서 가장 높은 生長을 보였으며, 作物의 生育 限界인 $21\text{kg}/\text{cm}^2$ 에 가까운 踏壓 10회에서 16%의 相對 生長을 보였으며, 30회 踏壓에서도 生長增加를 보였으나, 그 以上에서는 生長이 抑制되었다고 報告하였다.

Davies(1945), Ahlgren(1945), Blackmore(1960)는 목초의 破종시 진압이 重要性을 강조하였으며, Hyder 등(1956)은 破종상 진압이 토양수분의 보수력과 밀접한 관계가 있다고 하였고, Triplett 및 Tesar(1960)은 覆土 後 鎮壓은 土壤水分含量이 낮은 條件에서는 水分을 種子 주위로 모으는데 必需的이라고 하였다.

北村와 小澤(1959)는 播種後의 鎮壓이 잔디의 生育을 促進시켜 生體重, 乾物重을 增加 시킨다고 했으며, 北村 등(1962,1965)은 잔디가 踏壓 1~7회에서 生長이 增加되며 그 以上에서는 減少시킨다고 하였다. 小澤와 萩原(1965)도 $5\text{kg}/\text{cm}^2$ 以上の 土壤硬度에서는 잔디 生育이 減少한다고 했으며,

輿水 등(1979)은 잔디가 踏壓 20회에서 對照區의 80%에 달하는 生長을 나타내나 그 以上에서는 減少한다고 하였고, 北村와 小澤(1959)는 鎮壓의 效果가 잔디의 草長, 根長을 增加시킨다고 하였다. 그리고 조 등(1977), Haward 와 Larry(1969)는 土壤含水量과 土壤基質 吸着狀態가 뿌리의 伸長에 影響을 주며 土壤度의 增加는 뿌리 伸長力을 減少시킨다고 하였으며, 藤崎(1981.1982)는 7, 8월에 土壤의 硬度가 가장 낮고 이 期間 동안 草長의 生長이 가장 높다고 하였고, Gerard(1972)는 土壤硬度 增加에 따라 栽培植物의 側生根의 發育이 促進된다고 하였다.

Zimmerman과 Kardos(1961)는 加비중이 增加함에 따라 잔디의 뿌리發育이 減少되었다고 하였으며, Gerard(1972)는 土壤條件에 따라 栽培植物의 뿌리伸長과 透過力이 좌우되고 地上部의 形態와 生育에 影響을 미치게 된다고 하였고, Baskin 등(1979)은 굳어진 土壤에서 *Aster pilosus*의 發芽에 관한 試驗에서 踏壓은 不必要하다고 報告하였다.



材料 및 方法

本 研究는 1996年 5月 10日부터 1996年 8月 13日까지 濟州市 我羅 1洞 1番地 濟州大學校 農科大學 附屬農場 試驗圃場에서 遂行 하였으며, 供試品種으로는 濟州在來大豆를 利用하였다.

試驗區 配置는 無鎮壓區와 鎮壓區로 區分하여 播種深度를 1, 2, 3, 4, 5, 6cm의 6個 水準으로 하였으며, 試驗區의 1區 面積은 6.6 m²로 하여, 3反復 亂塊法으로 配置하였다.

栽植距離는 30×20cm로 하여 區當 2~3點씩 點播하였으며, 播種 後 15日에 生育이 良好한 1株만 남기고 숙음하였다.

肥料施用은 播種 前에 10a當 窒素 10kg, 磷酸 25kg, 加理 15kg 에 該當하는 量을 換算하여 全量을 基肥로 施用하였다.

土壤鎮壓은 農家에서 畜力으로 使用하고 있는 200kg의 圓筒形 roller로 播種 後 鎮壓하였다.

其他 試驗圃場의 管理는 農村振興廳 栽培 管理基準에 準하였다.

試驗圃場의 土壤은 我羅統으로 火山灰가 母材로 된 濃暗褐色土이고 化學的 造成은 表 1에서 보는 바와 같다.

Table 1. Chemical properties of experimental soil before cropping

pH (1:5)	Organic matter (%)	Available P ₂ O ₅ mg/kg	Exchangeable cation (c mol ⁺ /kg)				CEC c mol ⁻ /kg	EC mS/cm
			Ca	Mg	K	Na		
4.49	4.25	214	0.98	0.51	1.16	0.15	7.42	0.11

主要 形質調査는 8月 13日에 各 區에서 10本씩을 選定하여 個體 別로 草長, 分枝數, 莖直徑, 葉數, 葉重, 莖重 등의 形質과 10a當 生草 및 乾草收量을 調査하였다.

草長은 各 區에서 이미 選定된 10個體를 最長葉의 길이까지 測定하여 平均置로 算出하였으며, 靑刈收量 및 乾草收量은 1區收量을 10a當 收量으로 換算하였고, 乾草方法은 各 區에서 1kg을 24時間 동안 自然乾燥 시킨 後 乾燥器에서 80℃로 固定하여 72時間 乾燥시켜 10a當 收量을 換算하였다. 其他의 形質調査는 三井(1988)의 靑刈作物調査 基準에 準하여 調査하였다.

生育期間의 氣象概況은 그림 1에서 보는 바와 같다.

기온은 平年氣溫과는 비슷하였으며, 降水量은 5·6月에는 差異가 없었으나, 7·8月에는 平年보다 매우 적은 양을 나타내었지만 본 시험에는 영향이 없었다고 사료된다.

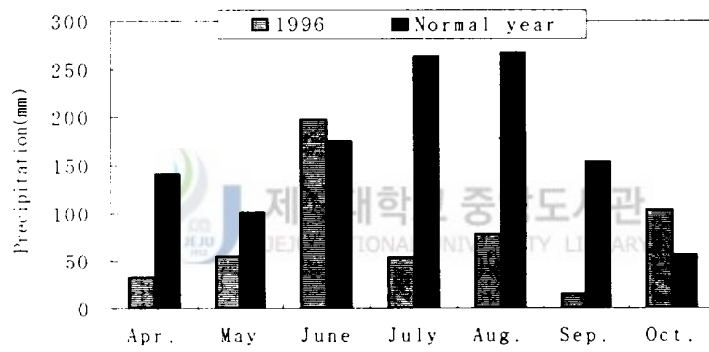
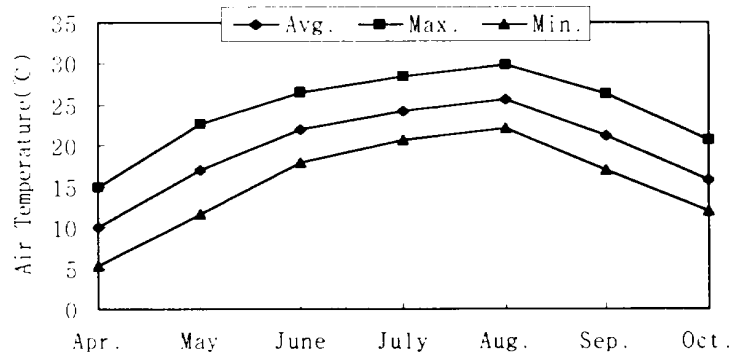


Fig. 1. Meteorological factors during the experimental period in 1996.

結 果

1. 生育 形質과 變化

播種深度와 鎮壓에 따른 靑刈大豆의 生育反應은 表 2에서 보는 바와 같다.

Table 2. Effects of sowing depth and soil surface compaction at sowing on growth characteristics of forage soybean

Sowing depth (cm)	Compaction				Non-compaction			
	Plant height (cm)	No. of branches /plant	No. of leaves /plant	Stem diameter (mm)	Plant height (cm)	No. of branches /plant	No. of leaves /plant	Stem diameter (mm)
1	102.5	14.1	40.1	8.7	111.0	13.7	38.2	9.3
2	106.3	14.5	41.4	10.0	115.3	14.5	42.7	9.6
3	113.0	14.7	42.0	10.4	117.4	15.2	46.5	9.7
4	121.6	17.5	45.9	11.3	120.3	16.0	49.0	10.0
5	114.2	15.4	44.8	10.7	123.7	16.7	51.0	10.2
6	110.2	15.0	40.2	9.7	118.3	14.4	40.1	9.5
LSD(5%)	4.9	0.8	2.0	0.9	4.3	1.0	0.6	0.1

1) 草長 및 莖直徑

草長 變化는 鎮壓 播種深度 4cm 區에서 121.6cm로 가장 길었으며, 1cm 區에서 102.5cm로 가장 짧았다. 3cm 區와 5cm 區에서도 草長은 比較的 긴 편이었으나 前述한 4cm 深度에 比하면 짧은 편이었다. 無鎮壓 播種深度 5cm

區에서 123.7cm로 가장 길었으며, 播種深度가 4, 6, 3, 2, 1cm 區의 順으로 草長은 짧아지는 傾向이었다.

莖直徑은 鎮壓 播種深度 4cm 區에서 11.3mm로 가장 굵은 편이며, 1cm 區에서는 8.7mm로 가는 편이었다. 無鎮壓 播種深度 5cm 區에서 10.2mm로 가장 굵었으며, 그 다음은 4cm 區에서 10mm로 中間이었고, 1cm 區에서는 9.3mm로 가장 외소하였다.

2) 分枝數 및 葉數

分枝數는 鎮壓 播種深度 4cm 區에서 17.5個로 가장 많았으며, 播種深度가 얇아질수록 分枝數는 減少되었다. 無鎮壓 播種深度 5cm 區에서 16.7個로 가장 많았고, 1cm 區에서는 13.7個로 적었다. 播種深度 4cm 區에서도 分枝數는 比較的 많은 편이었으나, 前述한 5cm 播種深度에 比하면 적은 편이었다.

葉數는 鎮壓 播種深度 4cm 區에서 45.9個로 가장 많았고, 1cm 區에서 가장 적었다. 한편 無鎮壓 播種深度 5cm 區에서 51.0個로 가장 많았고, 4, 3, 2, 6, 1cm순으로 葉數는 減少 되었다.

2. 生草 및 乾草 收量變化

播種深度에 따른 靑刈大豆의 生草 및 乾草 變化는 表 3에서 보는 바와 같다.

Table 3. Effects of sowing depth and soil surface compaction at sowing on growth and forage yield characteristics soybean

Sowing depth (cm)	Compaction				Non-compaction			
	Fresh leaf weight (g/plant)	Fresh stem weight (g/plant)	Fresh forage yield (kg/10a)	Dry matter yield (kg/10a)	Fresh leaf weight (g/plant)	Fresh stem weight (g/plant)	Fresh forage yield (kg /10a)	Dry matter yield (kg/10a)
1	110.1	198.2	3067	552	60.5	154.6	2779	537
2	119.7	205.4	3248	583	66.5	162.6	2840	555
3	128.4	222.7	3426	604	68.8	167.0	3083	576
4	139.3	240.5	3754	650	81.0	181.1	3292	620
5	131.9	229.9	3612	637	95.5	193.0	3317	629
6	120.3	209.6	3297	584	63.8	158.9	2952	534
LSD(5%)	7.4	14.3	253	20	2.6	0.6	85	19

1) 葉重 및 莖重

葉重은 鎮壓 播種深度 4cm 區에서 139.3g으로 가장 무거웠으며, 5cm 區 131.0g으로 中間이었고, 1cm 區 110.1g으로 가장 가벼운 편이었다. 無鎮壓 播種深度 5cm 區에서 95.5g으로 가장 많았고, 그 다음은 4cm에서 81.0g으로 많았으며, 1cm 區에서 60.5g으로 가벼웠다.

莖重變化는 鎮壓 播種深度 4cm 區에서 240.5g으로 가장 무거웠으며, 1cm

區는 198.2g으로 가장 가벼웠다. 無鎮壓 播種深度 5cm 區에서 193.0g으로 무거웠으며, 그 다음은 4cm 區에서 181.8g으로 中間이었고, 1cm 區 154.6g으로 가장 가벼운 편이었다.

2) 生草 및 乾草收量

10a當 生草收量 變化는 鎮壓 時 播種深度 4cm 區에서 3754kg으로 가장 많았으며, 5cm 區 3612kg, 3cm 區 3426kg, 6cm 區 3297kg, 2cm 區 3248kg, 1cm 區에서는 3067kg 順으로 減少되었다. 無鎮壓 播種深度 5cm 區에서 3317kg으로 가장 많았으며, 6cm 區 2952kg으로 中間이었고, 1cm 區 2779kg으로 가장 적은 편이다.

10a當 乾草收量은 鎮壓 播種深度 4cm 區에서 650kg으로 가장 무거웠으며, 1cm區 552kg으로 가장 가벼운 편이었다. 5cm 區에서도 比較的 乾草收量은 많은 편이었으나, 前述한 4cm 播種深度의 乾草收量에 비하면 적은 편이다. 無鎮壓에서 乾草收量은 播種深度 5cm 區에서 629kg으로 가장 많았으며, 4cm 區 620kg, 3cm 區 576kg, 2cm 區 555kg, 1cm 區에서는 537kg 順으로 減少되는 傾向이었다.

3. 形質間的 相關과 回歸

播種深度와 鎮壓에 따른 主要形質間的 相關과 回歸는 表 4와 表 6에서 보는 바와 같다.

1) 鎮壓에 따른 形質間的 相關 및 回歸

草長은 分枝數, 10a當 生草重과 10a當 乾草重에서 高度로 有意한 正의 相關을 나타냈으며, 莖直徑과는 正의 相關關係를 나타내었다.

分枝數는 10a當 生草重과 10a當 乾草重에서 高度의 正의 相關關係를 나타내었고, 莖直徑과는 正의 相關關係를 나타내었다.

莖直徑은 葉重과 莖重에서 正의 相關關係를 나타내었으며, 莖重은 10a當 生草重과 10a當 乾草重에서 正의 相關關係를 나타내었다.

위와 같은 結果로 보면 10a當 生草重은 草長과 分枝數와 高度로 有意한 相關關係를 나타내어 이와 같은 形質들은 生草收量을 增加시키는 要素임을 보여주었다.

2) 無鎮壓에 따른 相關과 回歸

草長은 分枝數, 10a當 生草重과 10a當 乾草重과 高度의 正의 相關關係를 나타내었고, 莖直徑과는 正의 相關關係를 나타내었다.

分枝數는 莖重과 10a當 生草重에서 正의 相關關係를 나타내었고, 莖直徑은 莖重, 葉重과 正의 相關關係를 나타내었다.

위와 같은 結果로 볼때 生草收量은 草長과 分枝數와는 高度로 有意한 相關關係를 나타내었다.

Table 4. Correlation coefficients among the agronomic characters of forage soybean in compacted plots

	Plant height	No. of branches	No. of leaves	Stem diameter	Fresh leaf weight	Fresh stem weight	Fresh forage yield
No. of branches	0.915*						
No. of leaves	0.870*	0.847*					
Stem diameter	0.936**	0.815*	0.896*				
Fresh leaf weight	0.976**	0.856*	0.919**	0.983**			
Fresh stem weight	0.975**	0.865*	0.936**	0.944**	0.987**		
Fresh forage yield	0.974**	0.857*	0.934**	0.967**	0.995**	0.995**	
Dry matter yield	0.948**	0.850*	0.958*	0.965**	0.983**	0.980**	0.991**

*** : Significant at 5 and 1% probability levels, respectively.

播種深度와 鎮壓에 따른 各 形質들의 回歸程度는 表 5에서 보는 와 같다.

Table 5. Regression equations of agronomic characters as affected by sowing depth at compaction plots

Independent character	Dependent character	Regression equation	R ²
Sowing depth	Plant height	$Y = -1.704X^2 + 13.948X + 88.320$	0.814
	No. of branches	$Y = -0.236X^2 + 1.936X - 12.000$	0.479
	No. of leaves	$Y = -0.648X^2 + 4.954X + 34.890$	0.639
	Stem diameter	$Y = -0.563X^2 + 4.052X + 5.150$	0.618
	Fresh leaf weight	$Y = -3.043X^2 + 24.114X + 86.700$	0.904
	Fresh stem weight	$Y = -4.448X^2 + 35.375X + 161.370$	0.816
	Fresh forage yield per 10a	$Y = -70.754X^2 + 567.332X + 2496.900$	0.867
	Dry matter yield per 10a	$Y = -9.952X^2 + 80.305X + 472.050$	0.840

鎮壓에 따른 形質은 草長, 葉重과 10a當 生草重이 값이 比較的 높게 나타났으며, 그 變化는 $Y = -1.704X^2 + 13.948X + 88.320$, $Y = -3.043X^2 + 24.114X + 86.700$, $Y = -70.754X^2 + 567.332X + 2496.900$ 과 같은 回歸式을 얻을 수 있었다.

Table 6. Correlation coefficients among the agronomic characters of forage soybean in non-compacted plots

	Plant height	No. of branches	No. of leaves	Stem diameter	Fresh leaf weight	Fresh stem weight	Fresh forage yield
No. of branches	0.926**						
No. of leaves	0.885*	0.979**					
Stem diameter	0.918**	0.994**	0.973**				
Fresh leaf weight	0.878*	0.962**	0.911*	0.969**			
Fresh stem weight	0.888*	0.983**	0.948**	0.988**	0.993**		
Fresh forage yield	0.911*	0.967**	0.939**	0.946**	0.898*	0.933**	
Dry matter yield	0.469	0.600	0.620	0.613	0.515	0.587	0.707

* ** : Significant at 5 and 1% probability levels, respectively.

播種深度와 無鎮壓에 따른 各 形質들의 回歸程度는 表 7에서 보는 와 같다.

Table 7. Regression equations of agronomic characters as affected by sowing depth at non-compaction plots

Independent character	Dependent character	Regression equation	R ²
Sowing depth	Plant height	$Y = -0.773X^2 + 7.258X + 103.990$	0.873
	No. of branches	$Y = -0.277X^2 + 2.249X + 11.410$	0.737
	No. of leaves	$Y = -1.504X^2 + 0.579X + 56.860$	0.807
	Stem diameter	$Y = -2.225X^2 + 16.521X - 9.360$	0.261
	Fresh leaf weight	$Y = -0.352X^2 + 6.625X + 49.830$	0.661
	Fresh stem weight	$Y = -3.223X^2 + 26.185X + 126.770$	0.574
	Fresh forage yield per 10a	$Y = -31.285X^2 + 321.000X + 2438.000$	0.873
	Dry matter yield per 10a	$Y = -10.935X^2 + 83.724X + 448.340$	0.637

無鎮壓 따른 回歸式에서 決定計數 값이 比較的 높게 나타낸 形質은 草長과 葉數, 10a當 生草重이며, 그 變化는 $Y = -0.773X^2 + 7.258X + 103.990$, $Y = -1.504X^2 + 0.579X + 56.860$, $Y = -31.285X^2 + 321.000X + 2438.000$ 과 같은 結果를 얻었다.

考 察

豆科 飼料作物은 播種深度에 따라 作物의 生育과 收量에 크게 影響을 미치게 된다고, Sund 등(1966), Triplett 등(1960), 李(1994)는 報告한 바 있다.

Ahlgren(1945) 및 Savage 등(1945)은 乾燥한 地域에서 豆科 牧草의 播種時에는 覆土의 깊이를 2.5~3.8cm 程度 하는 것이 가장 좋다고 하였고, Wheeler 등(1957)도 乾燥한 硬土 條件에서 豆科 飼料作物 播種時에는 播種深度를 4cm 程度로 하여 鎮壓하는 것이 適合하다고 하였으며, Sund 등(1966)은 White clover 등의 豆科 牧草의 알맞은 覆土의 깊이는 1.25cm이며 2.5cm 以上일 때 牧草의 出現과 定着에 惡影響을 미치게 된다고 하였다.

本 試驗에서 草長은 無鎮壓時 播種深度 5cm 區에서 123.7cm, 鎮壓時 4cm 區에서 121.6cm 가장 길었으며, 覆土의 깊이가 낮아질수록 草長은 짧아지는 傾向이었다. 그리고 分枝數, 莖直徑, 葉數, 莖重, 등의 形質도 4~5cm 覆土의 깊이에서 가장 優勢하였다. 이와 같은 結果는 豆科牧草의 播種時에는 覆土의 深度를 2.5~3.8cm 程度로 하는 것이 幼植物 發芽와 定着이 良好하다는 Ahlgren(1945)과 Savage(1945)의 報告에 비하면 本 調査에서는 播種深度가 1~2cm 깊은 편이었으나, 콩의 播種深度는 4~5cm에서 콩의 出芽와 定着할 수 있는 最大의 深度라고 報告한 李 등(1993)의 報告와 本 調査 結果와는 一致되는 傾向이었다.

飼料作物의 播種時에 鎮壓이 靑刈飼料의 生産性을 向上시킨다고 Davies(1945), Ahlgren(1945), Blackmore(1960) 등이 報告한 바 있는데, Tesar 및 Triplett(1960)에 의하면 Alfalfa 등의 豆科 飼料作物 播種時에 鎮壓區에 比하여 無鎮壓區에서 飼料生産이 적다고 報告하였다. 그리고 Gerard(1972)는 土壤硬度 증가에 따라 栽培植物의 側生根의 發育이 促進된다고 하였다.

Zimmerman과 Kardos(1961)는 가비중이 增加함에 따라 잔디 뿌리發育이 減少되었다고 하였으며, Gerard(1972)는 土壤條件에 따라 栽培植物의 뿌리伸長과 透過力이 좌우되고 地上部の 形態와 生育에 影響을 미치게 된다고 하였고, Baskin(1979)은 굳어진 土壤에서 Aster pilosus의 發芽에 관한 試驗에서 踏壓은 不必要하다고 報告하였다.

本 調査에서 鎮壓區에서는 10a當 生草收量은 播種深度가 4cm에서 3754 kg, 無鎮壓일 때 5cm 深度에서 3317kg으로 無鎮壓區에서 比하여 鎮壓區에서는 收量은 현저히 增加되었다. 이와 같은 試驗結果는 無鎮壓區에 比하여 鎮壓區에서 收量이 현저히 增加 된다고 報告한 Davies(1945)와 Blackmore (1960), Gerard(1972), Zimmerman과 Kardos(1961), Baskin (1979), 北村와 小澤(1959)의 報告와 本 調査 結果가 一致되는 傾向이었다.

以上の 結果로 보아 濟州道 氣象, 土壤 등의 環境條件下에서 大豆 播種時에는 播種의 深度를 鎮壓時에는 4cm정도로 하고, 無鎮壓時에는 5cm로 하여 覆土하는 것이 大豆의 生育과 靑刈收量 增大에 效果的인 播種樣式으로 判斷 되었다.

摘 要

本 研究는 濟州道 火山灰土壤에서 播種深度가 靑刈大豆의 生育 및 收量에 미치는 影響을 究明하기 위하여 鎮壓과 無鎮壓으로 구분하여 播種深度를 1, 2, 3, 4, 5, 6cm의 6개 水準으로하여 試驗한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 草長은 鎮壓區 4cm 深度에서는 121.6cm 가장 길었으며, 無鎮壓區 播種深度 5cm에서 123.7cm로 가장 길었다.
2. 分枝數, 莖直徑, 葉數, 葉重, 莖重은 鎮壓區에서는 播種深度가 4cm에서 가장 優勢하였고, 無鎮壓區에서는 5cm에서 가장 우세하였다.
3. 10a當 生草收量은 鎮壓區는 播種深度가 4cm에서 3754kg, 無鎮壓區는 5cm에서 3317kg으로 가장 많았다.
4. 10a當 乾草收量은 鎮壓區에서는 播種深度가 4cm에서 650kg, 無鎮壓區에서는 5cm에서 629kg으로 가장 무거운 편이었다.
5. 草長은 鎮壓과 無鎮壓區에서 10a當 生草 및 乾草收量과는 高度로 有意한 正의 相關을 나타내었다.

參 考 文 獻

- Ahlgren, H. L. 1945. The establishment and early management of sown pastures. Bull.34 Imp. Bur. Pasture and Forage Crops. 139~60
- Akram Mohd. and W. D. Kemper. 1979. Infiltration of soils as affected by the pressure and water content at the time of compaction. Soil Soc. Am. J., 43 : 1080~1086
- Beaver, J. S. and R. R. Johnson. 1981. Response of determinate and indeterminate soybeans to varying cultural practices. Agron. J. 73 : 833~234
- Beveridge, J. L. and C. P. Wilsie. 1959. Influence of depth of planting, seed size, and variety on emergence and seeding vigor in alfalfa. Agron. J. 51 : 731~34
- Blackmore, L. W. 1960. Chemical pasture establishment on steep hill country, N. Z. J. Agric. 100 : 135~31
- Board, J. E. 1985. Yield components associated with soybean yield reductions at nonoptimal planting dates. Agron. J. 77 : 135~140
- Burris, J. S. and K. H. Knittle 1975. Partial reversal of

- temperature dependent inhibition of soybean hypocotyl elongation by cotyledon excision. Crop Sci. 15 : 461~462
- 차동열, 박무언. 1973. 우리 나라 밭토양의 보수력에 미치는 토양 인자에 관한 연구. 농촌진흥청보고서. 15 : 27~36
- 조인상, 임정남, 조성진. 1977. 토양의 경도가 완두뿌리의 신장에 미치는 영향. 농업기술연구소논문집. 10 : 7~12
- 趙南棋. 1981. 濟州道 人工草地植生の 經時的 變化에 관한 調査研究. 博士學位請求論文
- 新稿 田作. 1986. 郷文社. 235~280
- 新稿 栽培學原論. 1974. 郷文社. 275~276
- 崔炳漢, 朴根龍, 朴來敬. 1989. 眞珠조의 播種前 浸種 및 播種深度가 休眠打破와 出芽에 미치는 影響. 韓作誌. 34(1) : 81~85.
- 崔炳漢, 尹儀炳, 南潤一. 1979. 種子處理 및 播種深度가 麥類出現에 미치는 影響. 農試報告. 21 : 181~187.
- Cullen, N. A. 1966. Research on pasture establishment: N. Z. J. Agric. 112 : 31~3
- Davies, W. 1945. The establishment and early management of sown pastures. Bull. 34 Imp. Bur. Pasture and Forage Crops. 1~21
- Fox, R. L., J. E. Weaver and R. C. Lipps. 1952. Influence of certain soil profile characteristics upon the distribution of roots of grasses. Agronomy. 39 : 1080~1086

- 藤崎健一郎, 北村文雄. 1981. 轉壓の回數と間隔がヒメユウライツパ
に與える影響. 造園雜誌, 45(1): 3~7
- 藤崎健一郎, 伊藤正傳, 文井安男, 加藤照幸. 1982. 都市公園内の芝
生における目土, エアクーソヨン手法する研究, 芝草研究, 11(2):
155~160
- Garrison, C. S. 1960. Technological advance in grass and
legume seed production and testing. 42~87. In Adv.
Agron. Ed. by A. G. Norman. 1960. Academic Press,
New York.
- Gerard, C. J., H. C. Metha and E. Hinojosa. 1972. Soil
Science. 114: 37~49
- Herriott, J. B. D. 1958. The establishment of herbage
species in Great Britain. Herb. Abstr. 28: 73~82
- 興水肇, 飯塚克身, 藤崎健一郎. 1979. 踏壓がヒメユウライツパ芝生の
生育に與える影響について. 芝草研究, 8(1): 41~47
- Hyder, D. N. and F. A. Seneva. 1956. Seed and plant-
soil relations as affected by seedbed firmness on a sandy
loam range land soil. Proc. Soil Sci. Soc. Amer. 20: 416~
19
- Jamison, V. C. and C. W. Domby. 1956. The effect of a
dense soil layer and varying air-water relations on the
growth, root development and nutrient uptake of cotton

- in commerce silt loam. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 20 : 447~453
- 具滋玉, 千相旭. 1994. 播種深度에 따른 벼와 피의 生長, 中莖伸長 및 除草劑反應 差異. 韓作誌. 15(1) : 19~29.
- 北村文雄, 小澤知雄. 1959. 西洋芝栽培の基礎的 研究(第1報). 造園雄誌. 23(2) : 11~15
- 北村文雄, 小澤知雄. 1960. 西洋芝栽培の基礎的 研究(第2報). 造園雄誌. 24(1) : 1~5
- 北村文雄, 小澤知雄. 1961. 西洋芝栽培の基礎的 研究(第3報). 造園雄誌. 24(3) : 56~60
- 北村文雄. 1965. 日本芝園藝品種栽培の基礎的 研究(第1報). 造園雄誌. 28(3,4) : 12~17
- 北村文雄. 1965. 日本芝園藝品種栽培の基礎的 研究(第2報). 造園雄誌. 28(3,4) : 18~22
- 金仁澤. 1986. 踏壓이 질경이(*Plantago asiatica* Linné)의 生長에 미치는 影響. 韓國生態學會誌. 9(2) : 91~102
- 金仁澤. 1994. 踏壓이 매듭풀의 生長에 미치는 影響. 韓國生態學會誌. 2 : 149~158
- 飼料作物學. 1985. 韓國放送大學校出版部 111~112
- 李弘祐. 콩. 서울大學校出版部 400~401
- 李成春, 金晉鎬, 徐洪日, 崔京求. 1993. 土壤條件이 콩 下胚軸伸長性과 出芽에 미치는 影響. 韓作誌. 37(6) : 506~513

- Tripett, G. B. and M. B. Tesar, 1960. Effects of compaction, depth of planting and soil moisture tension on seeding emergence of alfalfa. Agron. J. 52 : 681~84
- Turnbull, W. J. and S. J. Hendrickson. 1946. Soil density as a factor in determining the permanent wilting percentage. Soil Sci. 62 : 451~456
- Veihmeyer, F. J. and A. H. Hendrickson. 1948. Soil density and root penetration. Soil. Sci. 65 : 487~493
- Wheeler, W. A. and D. D. Hill. 1953 Grassland seeds. D. Van Nostrand Co. Inc. N.Y.
- Zimmerman, R. P. and L. T. Kardos. 1961. Effect of bulk density on root growth. Soil Sci. 91 : 280~288



感謝의 글

본 연구를 수행함에 있어서 시종 지도편달을 하여 주신 조남기 교수님, 깊은 관심과 격려로 논문을 심사해 주신 강영길 교수님, 송창길 교수님 진심으로 감사드립니다. 그리고 항상 믿음과 깊은 관심을 가지고 지도조언을 해주신 박양문 교수님, 권오균 교수님, 오현도 교수님, 김한림 교수님, 고영우 교수님께 감사드립니다. 또한 본 연구를 무사히 마칠수 있도록 도와 주신 강봉균 선생님, 현영권 선생님, 오시현 선생님, 현경탁 선생님, 대학원생, 은숙이 누나께도 감사의 마음을 전합니다.

끝으로 항상 당신의 건강을 뒤로한 채 자식의 건강 걱정으로 한 평생을 살아오신 부모님, 누님, 큰 형님 내외분, 작은 형님 내외분 그리고 훗날 먼지 낀 책장에서 한 번은 꺼내어 읽어 볼 수민, 동건과 이 작은 기쁨을 나누겠습니다.

배움의 뜻을 이루지 못한 친구들에게 이 논문을 바칩니다.

