

大豆 增收要因과 栽培上的 改善點

朴 根 龍
作物試驗場

Factors of Production Increase and Problems to be Improved in Soybean Growing in Korea.

Keun Yong PARK

Crop Experiment Station

1. 콩의 國內外 生産狀況

野生大豆(*Glycine ussuriensis*, Regelet MAACK)가 많은 東洋이 原產地로 알려져 있고 近世紀에 이르기까지 東洋에서만 주로 生産되고 있었던 콩이 18~19世紀부터 歐美 各國으로 傳播, 特히 美國으로는 19世紀에 비로서 紹介되었으나⁽¹⁾ 오늘날 世界の 栽培 生産狀況은 完全히 그 版圖가 달라졌다.

콩 生産國의 生産狀況(表 1)을 보면 美國이 世界 總生産量의 65.9%인 31.8百萬%을 生産하여 斷然 世界 總生産量의 約 2/3에 該當되고 다음이 中共(23.8%), Brazil(4.8%)이며 其他는 모두 合하여 5.7%에 不過하다.

近年에 있어서 콩 主産國의 生産趨勢(表 2)를 보면 1950年 前後를 基點으로 했을 때 1971年 現在 美國이 4.3倍로 生産이 擴大 增加되어 全世界 平均値인 3.0倍보다 훨씬 높으며 Brazil은 28倍로 擴大增加

Table 1. Production and its ratios in main soybean producing countries(5)

Countries	Production	Ratio
	1,000%	%
World total	48,291	100.0
U.S.A.	31,823	65.9
Main land China	11,500	23.8
Brazil	2,218	4.8
Others	2,750	5.5

하여 20年間に 크게 發展을 보았다.

要컨데 콩의 主産國은 美國을 主軸으로하여 中共, Brazil로 볼 수 있으며 特히 Brazil은 앞으로도 크게 生産을 擴大할 수 있는 國家로 注目된다.

Table 2. Increasing rates of soybean production in main soybean producing countries(5)

Countries	Year				
	1948~'52	'61~'65	'69	'70	'71
World total	100 (15,952)	204	282	291	303
U.S.A.	100 (7,312)	268	419	418	435
Brazil	100 (78)	452	1,355	1,935	2,844
Korea	100 (136)	120	168	171	169

* (): Actual amount of produced (1,000%)

Table 3. Amount of soybean produced and imported in recent years(15)

Years	Acreage	Amount of production	Amount of imported	Total supplied amount
	1,000ha	1,000%	1,000%	1,000%
1967	313.1	201	29	230
68	316.1	245	17	262
69	307.7	229	24	253
70	297.9	232	36	268
71	277.4	222	62	284
72	284.0	224	54	278

우리나라의 콩 栽培面積⁽¹⁵⁾은 約 28~31萬ha로서 벼와 보리의 다음가는 位置를 占하고 있으나 總供給量은 언제나 約 2~6萬%의 導入量으로서 充當되고 있으며 더욱 導入量은 해와 더불어 增加되는 추세에 있다. 콩은 우리의 日常食生活에서 蛋白質 資源으로서 直接的으로 國民營養에 主要한 意義를 갖일뿐 아니라 副産物인 비지·大豆粕은 훌륭한 蛋白質·飼料이며 콩각지 또한 좋은 飼料인 것이다. 栽培面에서도 콩은 豆科作物로서 窒素質 肥料가 節約되고 地力의 維持, 增進에도 有利하며 生育期間도 麥類와의 2毛作 體系를 이루어 耕地 利用面에서도 없어서는 안될 作物이다.

한편 今年에 들어서의 農産物의 國際市場 價格을 살펴보면 主로 美國에서 大豆를 비롯한 主要 農産物의 輸出制限을⁽²²⁾ 契機로 各 農作物 價格, 特히 油脂資源作物으로서의 大豆價格이 約 3倍로 急激한 上昇을 가져왔다.

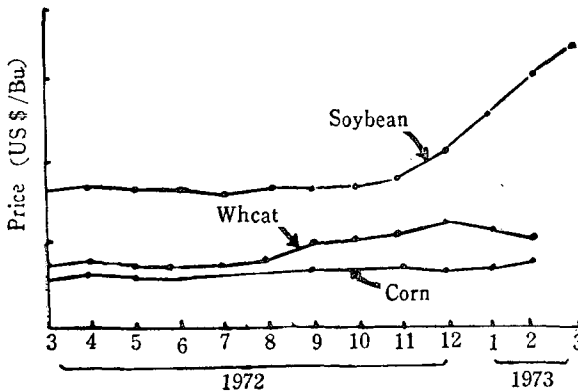


Fig. 1. Prices of soybean, corn and wheat in U.S.(23)

다행히 今年度 美國의 콩작況⁽²⁵⁾이 1972年度에 비

하여 約 24% 增收될 것이라 추정되고 있는바 價格面에서 多少 完化될 것으로 展望되지만 다른 穀物보다 越等히 價格이 높아 國內에서도 大體로 白米價보다 多少 낮은 水準이며 國際價格에서는 그림 1에서 보는 바와 같이 小麥이나 옥수수에 比하여 越等히 높다. 따라서 每年 2~6萬%의 콩을 導入한다는 것은 約 800~2,400萬\$에 該當하는 金額이며 耕地面積이 狹少한 우리 實情으로서는 어차피 價格이 小麥과 옥수수는 導入하더라도 高價의 大豆는 國內 增産으로 自給充當하자는 意見이 支配的이다.

2. 콩 增産의 可能性

콩은 脂肪(20% 内外)과 蛋白質(40% 内外)을 主成分으로 하여 單位重量當 칼로리가 높고 脂肪이나 蛋白質의 品質이 優秀하여 그 價値는 前述된 바와같이 價格面에서 表現되고 있다. 그런데 一般的으로 單位面積當 收量은 相當히 낮은 것이 事實이며 美國의 경우 옥수수와 콩의 單位收量은 約 3:1, 日本의 경우 約 2.5:1로서 大體로 2.5~3.0:1의 比率로 볼 수 있으며 價格面에서 이와 反對로 옥수수 1:콩3 이상이 維持되면 經營面에서 콩이 有利하다는 것을 臆듯 알 수 있다.

하지만 美國, 日本 및 우리나라에서의 多收穫 水準은 大體로 600~750kg/10a로 볼 수 있고 (表 4) 試驗場에서는 200~300kg/10a 水準이며 우리나라에서 近年에 農村指導事業을 위한 콩의 展示圃에서는 大體로 130~170kg/10a 水準을 보이고 있어 우리나라 農家 平均 79kg/10a와는 顯隔한 差異를 보이고 있다.

Table 4. Soybean yield levels in various growing ways (kg/10a)

Countries	Ways	Level of recording yield	Level of experimental	Level of demonstration	Levels of farmers
U.S.		600-740	250-350	—	185
Japan		765	210-300	—	130
Korea		692	180-270	130-170	79

한편 主要大豆生産國의 單位面積當收量을 보면 1971년에 있어서 世界平均이 133kg/10a, 美國이 185, Canada가 188로서 北美州에서 높은 水準을 보이고 있으며 日本과 Brazil이 127과 132kg/10a로서 中程度이고 赤道상에 位置한 Indonesia가 70kg/10a로서 낮은 水準이다. 우리나라의 79kg/10a는 行政統計에 依한 數値로서 實際 數値와 얼마 만큼의 差異가 있는

것인지는 알 수 없으나 어쨌든 現實보다 매우 낮은 數字로 생각은 되지만 熱帶地方의 粗放栽培地帶와 비슷한 收量이라는 것이 指摘될 수 있고 한편 이와 같이 낮은 生産性을 多收穫水準인 600~700kg/10a까지 끌어올리는 것은 不可能하고 北美州의 收量水準으로 올리는 것도 어렵다 하겠으나 相當히 增産할 수 있는 餘地는 多分히 가지고 있다는 것으로 생각할 수

Table 5. Yield per 10 ares in main soybean producing countries(5)

Countries	Years	1948~1952	1961~1965	1968	1969	1970	1971
World average		100kg	115	130	132	130	133
U.S.A.		143	163	180	185	180	185
Canada		158	193	206	160	208	188
Brazil		130	105	91	117	114	132
Japan		108	127	138	132	131	127
Indonesia		71	68	62	70	71	70
Korea		56	56	78	75	79	79

있겠다.

表 4에서의 우리나라 試驗場 收量水準은 적은 試驗區에서 나온 數值이므로 實際 農家에서 實施한 展示圃의 收量인 130~170kg/10a는 增產의 可能性을 端的으로 나타낼 수 있는 數值로 생각한다.

3. 우리나라의 콩 栽培 與件과 減收原因

우리나라의 콩은 三韓時代부터 栽培되어 왔다고 하며 過去에는 大豆主要產地로 알려져 왔었는데 收量이 이와같이 낮은 것은 이에 대한 制約原因이 있을 것인 바 그 原因에 대해서 考察해 보겠다.

가. 氣 象

Table 6. Temperatures during soybean growing period(13)

Place	Classification	Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.
Seoul	Mean temp.	10.5°C	16.3	20.8	24.5	25.4	20.3	13.4
	Average max. temp.	16.5	22.5	26.5	29.2	30.5	26.1	16.9
	Average temp. variance	11.3	11.6	10.2	8.2	8.8	10.4	11.9
Kwang-ju	Mean temp.	11.4	16.8	21.4	25.6	26.1	20.9	14.0
	Average max. temp.	18.3	23.6	27.1	29.9	31.1	26.4	21.0
	Average temp. variance	12.9	12.2	10.0	7.3	8.5	9.7	12.6

한편 大豆 生育에는 容水量의 70~80%가 生育에 알맞으나 다른 作物에서와 마찬가지로 生育期間中の 降水量은 그 分布가 좋지않다. 다음의 그림 2에서 보는 바와 같이 水原에서 旬別로 調査된 51年間의 實績을 分析해 보면 6月中旬 以前에는 旬當 10mm~20mm의 적은 降水量이 31~45% 以上에 該當되어 2~3년에 한번 程度는 콩播種에 充分한 土壤水分을 維持하기 어렵다고 하겠으며 이러한 現象은 콩의 播種期를 遲延시키는 큰 要因이 되고 있다. 南部地方에서는 大體로 雨期가 中部보다 빠르므로 그 頻度는 적다 하겠으나 역시 이러한 傾向이 있겠으며 7月中에는 暴雨로 인한 過濕이 日照時間의 短縮과 함께

콩의 發芽에는 最低 2~7°C에서 始作하여 30~36°C에서 가장 알맞고 莖葉生長에는 晝間 25~30°C, 夜間 20~25°C가 알맞다고 하였으며^(15,11) 結莢 및 登熟期間에는 夜間溫度가 16~20°C에서 가장 좋았다 하였다.⁽¹¹⁾

우리나라에서는 單作 早播인 경우 4月中旬(平野地帶)부터 5月上旬(山間部)에 播種이 되는 것도 있으나 6月中旬의 麥後作 播種(中南部)과 麥類 收穫前의 麥間作 播種(中北部)이 支配的이고 收穫은 大體로 9月下旬(中北部)~10月中旬(南部)에 이르게 된다.

우리나라 콩 生育期間中の 氣溫은 表 6과 같으며 이는 콩 栽培에 理想的인 것은 못 되겠지만 별로 問題點이 없는 것으로 본다.

高溫을 同伴하여 徒長을 誘導하는 問題도 있다. 그리고 8月上中旬에는 大體로 콩의 開花着莢期로 볼 수 있는데 이때에도 3~4년에 한번 程度는 甚한 旱魃이 되어 收量과 直結되는 着莢肥大에 至대한 影響을 주고 있다.

以上 氣溫과 降水量에 對해서 略述하였으나 問題는 播種期와 開花着莢期의 旱魃對策인데 콩 栽培단을 위한 灌水對策은 現實的으로 不可能하며 麥類 또는 園藝作物을 包含한 移動式 灌水方法은 將次 研究의 對象이 될 것이다.

나. 品種改良

麥後作栽培에 알맞는 콩의 品種改良이 1958년에

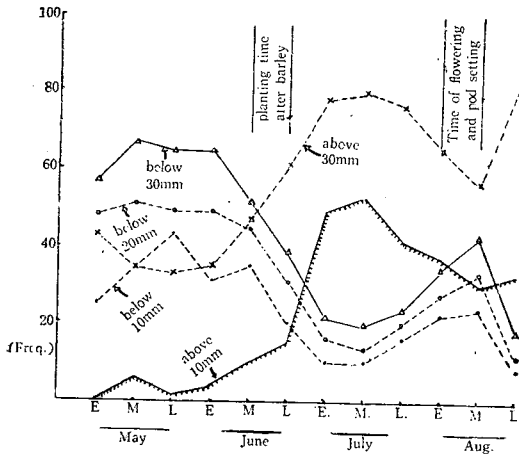


Fig 2 : Frequencies of drought and wetness during the soybean growing period. (Suwon 1930-72)

Table 7. Present recommended varieties of soybean and their maturing time

Regions	Varieties	Date maturing	Suitable planting time of barley	Early (+) late (-)	Remarks
Nothorn part	Kumkang-Daelip	—	—	—	for full season
	Chung-Puk baek	10.5	10.9	+4	
	Ryukoo #3	10.9	"	0	
	Kwangkyo	10.12	"	-3	
	Bong-wi	10.12	"	-3	
Honam	Kwangkyo	9.27	10.20	+23	Kwang ju
	Kwangdu	9.30	"	+20	
	Suke #40	10.5	"	+15	
Yongnam	Kwangkyo	10.7	10.19	+12	Chin ju
	Busok	10.8	"	+11	
	Ham-an	10.9	"	+10	
	Chungpuk baek	10.1	"	+18	
Cheju	Eundaedu	10.24	11.11	+18	Cheju
	Hill	10.18	"	+24	

그런데 콩은 우리 생활에 주요한 위치를 차지하고 있으며 상품價格도 높으나 收量이 낮아 收益性이 별로 높지 못한 事實을 問題點으로 檢討하고 싶다. 前述한 바와 같이 北美州의 Canada와 美國이 約 180kg/10a 水準으로 옥수수의 約 1/3에 該當하는 低位收量이라는 것과 多收獲 水準이더라도 600~700kg/10a가 最高水準이라는 것은 콩이 무엇인가 다른 作物보다 缺點을 가지고 있는 것을 示唆하는 것으로 생각한다. 이런 點은 콩이 肥沃한 땅에서나 또는 施肥量을 많이 하였을 경우 營養生長을 充分히 시킬 수 있으나 大體로 莖이 軟弱하게 伸長하는 結果로 倒伏이

着手된 以來 그동안 光效와 鳳儀가 交雜育種에 依하여 育成되었고 國內在來種中에서 光豆가, 그리고 導入種으로서 銀大豆, 힐콩 등이 選拔되어 過去 在來種中에서 選拔, 農家に 普及하고 있었던 長湍白目, 益山, 金剛小粒, 尙豆, 金豆, 忠北黃1號 등을 代置하게 되어 近年콩의 品種改良事業은 括目할만한 發展을 보았다고 하겠다.

現在の 獎勵品種들은 麥後作으로 播種했을 때 表7과 같이 北部地域에서는 忠北白만이 보리의 播種適期보다 4日間 빨라 熟期가 適當하게 보이나 餘他 品種들은 多少 늦은 감이 있어 麥間作이 알맞는 것으로 보이며 湖南, 嶺南, 濟州 地域에서는 山間地 등에서 若干 問題되는 곳이 있겠으나 大體로 콩 收穫과 보리播種 作業에 充分한 期間을 나타내고 있으며 어떤 면에서는 若干 더 늦은 品種으로서 收量을 높일 수 있는 餘地를 가지고 있다고 보겠다.

隨伴되고 잎이 크고 數도 增加하여 光의 下部位로의 投射가 안되어 下部葉의 黃化로 機能을 發揮치 못하여 光合成能率이 떨어지고 麥로는 病으로 因한 甚한 被害까지 同伴하게 된다는 것으로 본다.

더구나 우리나라 在來種들은 廣葉에 多分枝型으로서 長小葉에 少分枝型인 品種들(美國品種)보다 倒伏이 쉽게 되어 多收를 올리는 데 큰 缺點으로 생각되고 있다. 그러나 數百의 長小葉, 小分枝品種들은 導入하여 그동안 筆者 등이 觀察한 바로는 이들 品種은 決코 우리나라의 條件에서는 우리나라 在來種型品種들보다 多收를 올릴 수 없다는 것으로 느껴진다. 그

原因에 대해서는 좀 더 究明해야 될 點이 많겠지만 美國의 品種들이 大部分 葉에 侵害하는 病에 대해서 抵抗力이 弱한 傾向이고, 이들 品種에 대해서는 密植의 다른 栽培方法이 따라야 되지않을까 생각된다.

여하튼 小葉, 少分枝型 品種으로서도 現在의 大豆 生産力을 越等히 높일 수는 없는 것으로 보이나 多收를 위한 品種改良의 方向을 이렇게 생각하고 싶다 우선 營養生長이 充分히 될 수 있는 品種으로서 ① 倒伏에 卓越하게 強할것. ② 잎이 成熟直前까지 健全할 것(耐病性 包含), ③ 相對的인 結實日數가 길어 同化期間이 길 것, ④ 開花數가 充分하고 着莢率 이 높은 것.

以上 多收를 올릴 수 있는 要因들 外에 品質面에서 脂肪, 蛋白質 含量, 市場 嗜好성 등을 考慮한 品種改良으로 卓越한 新品種의 育成이 바람직 하나 우리나라에서 콩 品種改良은 外國의 研究結果를 기초로 한 모방사업에 不遇하고 이를 뒷받침할 遺傳, 育種學 內至는 生理的 基礎研究調查등이 아직도 開拓段階에 있는 바 有數의 몇몇 學者들 外에도 이 方面에 參與하는 人士들이 많아지고 보다더 많은 有能한 學者들에 의해서 만이 所期의 目的이 達成될 것으로 본다.

장려품종의 種子更新事業은 4단계 6년 1기 체제로 1960년 以來 계속되고 있으나 농가의 반응은 그리 좋은 것 같지 않다. 새로 育成된 新品種에 대하여 좀더 積極的인 方法으로서 3段階更新으로 보다 빨리

農家に 普及되는 體系가 바람직하다.

다. 土壤과 施肥

Carter等⁽⁹⁾에 依하면 콩은 極端의 砂土를 除外하면 모든 土壤에서 栽培가 可能하다고 하였으며 점질토 양에서는 옥수수나 목화보다 잘 適應이 되나 肥沃度가 낮은 土壤에서는 不足되고 있는 微量元素들은 供給해야 된다고 하였다. 그리고 콩은 土壤酸度가 pH 5.2~8.1에서 栽培되나 pH6.0~6.5의 弱酸性 土壤에서 좋은 結果를 얻을 수 있다고 한다.

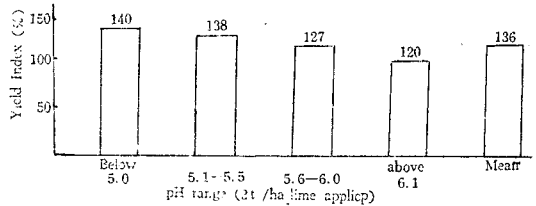


Fig 3: The effect of lime on soybean (IPE. 1960-'64)(17)

그림 3에 있어 pH수준이 달랐을때 石灰施用의 效果는 pH5.0이하의 强酸性 土壤에서 40%의 增收를 가져왔고 pH6.1 以上の 경우에도 20%의 增收를 가져왔다. 이는 土壤反應의 中和로 因한 效果뿐 아니라 콩 自體도 石灰分을 相當히 吸收 利用하기 때문에 생각된다.

Table. 8 Acidity of upland soils (IPE 1964-'66)⁽¹⁰⁾

Classification	Total	pH Range				
		Below 4.9	5.0-5.4	5.5-5.9	6.0-6.5	Above 6.5
Acreege	1,000ha					
	1,030	61	313	348	163	145
Ratio	100.0%	5.9	30.4	33.8	15.8	14.1

그러나 植物環境研究所에서 調査集計한 結果를 보면 pH6.0이하의 石灰施用을 必要로 하는 土壤이 70%나 되고 더구나 콩은 一般의 瘠薄地에서 栽培되고 있다는 事實은 重要한 問題點이다.

한편 趙⁽⁴⁾가 作物과 三要素 施用의 效果에 대해서 綜合한 것을 보면 無肥區에 比한 三要素 完全區의 增收效果에 있어서 콩은 0~70%에 不遇하여 大麥, 조, 고구마, 감자등의 100~600에 比하여 매우 적다고 하였는 바 大體로 大豆에 대한 施肥效果는 施肥改善으로 손쉽게 增收할 수 없고 相對的으로 낮은 收準을 보이는 原因으로 보여진다.

그러나 植環이 各 地域에서 實施한 金肥施用(平均 值 N P₂O₅ K₂O kg/10a) 效果는 慣行區에 比하여 平均 55%의 增收를 보였고 平北農試⁽¹⁰⁾에서는 磷酸과 加里施用으로서 70%, 水原農試에서의 開墾地 成績은 110%의 增收를 보였고 筆著等이 開墾地에서 試驗한 結果 三要素區를 100(108kg/10a)으로 보았을 때 石灰 熔性磷肥 堆肥 등을 施用한 區는 160%의 增收를 나타냈다. 따라서 좁은 範圍의 土壤을 除外하면 콩에 대해서도 施肥의 效果가 뚜렷함을 알 수 있다.

Table. 9

Effects of fertilizers on various crops

Crops	None applied	N.P.K applied	Remarks
Barley	100%	200-400%	魚
Millet	100	200-230	黃海·濟州·農試
Potaet	100	85-700	水原·慶北·京畿·黃海·濟州·農試
Sweet	100	125-400	水原·慶南·咸南·咸北·農試
Soybean	100	100-170	平北·咸北·農試

以上과 같이 콩은 土壤에 대한 適應範圍가 넓고 施肥效果도 他作物보다 낮으며 生産성이 比較的 낮은 作物이지만 土壤條件에 따라 또는 品種等에 따라 施肥效果와 反應은 크게 나타날 수 있다. 한편 우리나라의 콩농사는 大體로 麥後作晚播가 普通인데 이것은 生育期間의 短縮으로 營養生長이 滿足할 만큼 자라지 못하고 있는 事實이다. 뒤에 言及할 것이지만 콩도 다른 作物과 같이 結局 收量을 얻기 위해서는 적어도 50~60cm 정도로 莖長이 자라야 되겠는데 土壤이 肥沃하거나 일찍 심은 콩은 相當히 자라지만 반면 約 30cm 정도로 못자란채 콩 꼬투리가 몇개 붙은 것들이 흔히 볼 수 있으며 이러한 土壤條件이라면 肥料施用 또는 石灰施用의 效果가 뚜렷할 것으로 確定지을 수 있다.

施肥와 關聯해서 根瘤菌은 콩의 最大收量을 올릴 수 있을 만큼의 充分한 窒素固定이 不可能하다는 것을 Allos(1959)⁽¹⁾, Howell(1963)⁽⁷⁾, Ohlogge(1963)⁽¹⁸⁾ 및 Weiss(1949)⁽²⁸⁾ 등이 言及하였으나 根瘤菌이 存在하고 있는 밭에서는 窒素의 補充에 依해서 增收을 期待할 수 없다는 것도 Beard(1971)⁽²⁾, Weber(1966)^(26,27) 등에 의해서 報告되었다. 그러므로 콩을 繼續 栽培하는 土壤에서는 窒素의 施用에 의해

오히려 根瘤菌의 活動을 抑制하고 窒素의 效果는 별로 期待할 만한 것이 못할 것으로 생각되기 쉬우나 發芽 15日後부터 根瘤菌이 窒素를 植物에 供給할 수 있다는 點과 麥後作 栽培時의 初期生育 促進을 위해서 또한 石灰施用이 어려운 條件에서 土壤酸도가 낮은 경우에는 根瘤菌의 活動이 나쁘므로 適量의 窒素施用으로서 增産을 도모할 수 있는 것으로 본다.

Table. 10) Effect of nitrogen on soybean yield and nodule bacteria (17)

Classification	Nitrogen applied (kg/10a)			
	0	56	112	168
No. of nodules	16.5	3.7	4.3	3.3
Yield (kg/10a)	1,253	1,213	1,200	1,047

그런데 農業經營研究所에서 調査한 것⁽¹⁶⁾을 보면 콩에 대한 慣行 施肥量은 全般的으로 完全無肥栽培이고 忠南北, 全北地區에서 若干의 三要素를 施用하고 있는 實情이다. 近年에 있어 施肥하는 境遇가 많아지고 또 多少 施肥量도 많아졌다고는 하겠으나 아직도 역시 一般的으로 無肥栽培가 많은 것인바 施肥하는 콩 栽培로 轉換되어야 할 것이다.

Table. 11

Conventional fertilizer amount for soybean(kg/10a)

Regions	Ash	Lime	Chemical fertilizers		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Kyong-ki	0	0	0	0	0
Kang-won	0	0	0	0	0
Chung-buk low	0	0	0.8	1.0	0
Chungbuk up	0	0	0	3.0	1.8
Chung-nam low	0	0	1.5	3.4	5.7
Chon-buk low	536	0	2.4	3.2	7.2
Chon-buk up	150	189	0	0	0
Chon-nam low	0	0	0	0	0
Kyong-nam up	0	0	0	0	0
Kyong-buk up	0	0	0	0	0
Ta-dol ow	0	0	0	0	0

* Investigated every 10 house holds per region

라, 作付體系와 播種期

具·朴(1969)⁽¹²⁾ 등이 調査한 바에 의하면 京畿·江原地域에서는 相當한 面積比率이 麥類와 間作으로 栽培되나 忠南 全北에서는 거의 全部가 麥後作으로 栽培되고 있다. 麥間作 全體中 大豆의 比重은 알 수 없으나 麥類와 結合되는 作物이 大部分 豆類라는 點으로 볼때 大體로 콩은 中北部地方에서 많은 面積이 麥間作으로 栽培되고 있으나 中南部地方에서는 麥後

作으로 栽培되고 있다고 볼 수 있다. 어쨌던 콩은 無霜日數가 짧고 麥類栽培가 어려운 山間地帶를 除外하면 麥間作이건 麥後作이건 年二毛作을 可能케한 重要한 作物로서 作付體系上 不可分의 作物이나 한편 麥類와의 結合으로 因하여 間作의 境遇에는 多少 덜하지만 晩播栽培로 因한 收量減少가 低收의 原因中 하나가 되고 있다.

또한 이러한 作付體系의 結果로서 中北部地方에서

Table 12. Acreage ratio of intercropping and aftercropping (12)

Classification	Regions Cropping method	Kyonggi	Kyonggi	Kangwon	Kangwon	Kangwon	Chungnam	Chonbuk
		Pochon	Yongju	Dongsan	Shinbuk	Pyong- chang	Boryong	Chongeu
Barley and Wheat	Inter-	64.8	50.8	26.2	10.2	5.2	0.7	—
	After-	8.4	9.6	0.7	6.6	6.5	79.7	91.2
	Total	73.2	60.4	26.9	16.8	11.7	80.4	91.2
Potato	Inter-	—	—	4.0	—	31.0	—	—
	After-	2.4	4.1	2.9	16.0	—	3.2	0.6
	Total	2.4	4.1	6.9	16.0	31.0	3.2	0.6
Vegetables Single	After-	2.2	14.3	2.9	50.9	4.9	10.2	1.3
	Single	22.2	21.8	63.3	16.3	52.7	6.3	7.0
Total	Inter	64.8	50.8	30.2	10.2	36.2	0.7	—

는 모내기, 보리 收穫과 콩 播種이 또 南部地方에서 는 보리 收穫, 모내기 고구마 심기가 콩 播種 作業

과 競合되어 더한層 播種이 늦어지고 勞動力의 競合 이 問題되고 있다.

Table 13. Effect of planting time in soybean(9)

Location	May 10	May 25	June 10	June 25	July 10
Suwon	100(206)	96	91	69	51
Chunchon	100(115)	115	103	87	63
Chongju	100(165)	101	93	88	65
Iri	100(204)	92	86	72	—
Taeku	100(215)	100	86	75	48

() : Actual yield (kg/10a)

1) 播種期와 麥間作 栽培

1969~'70年度에 筆者 등이 各 地域에서 實施한 播種期試驗 結果에 의하면 5月中에 播種하는 것이 大體로 適期範圍로 볼 수 있으며 5月 25日을 基準으로 15日間 晩播에서 約 9% 減收되고 이것이 6月 25日에서 7月로 또 다시 晩播한 경우에는 15日間に 約 30%나 減收되어 늦게 심을수록 減收 傾向이 더욱 컸다. 晩播로 生育期間이 短縮될 때 減收는 不可避한 事實이고 中北部地方에서 많이 實施하고 있는 麥間作 栽培는 播種期를 빨리 하므로서 收量을 높이는 것은 물론 콩의 成熟期도 빨라져서 各 夏作物栽培가

個別的으로는 不可能한 것을 可能케 하는 手段이 되며 地力保全面 또는 勞動力의 分散面에서도 現實의 으로는 有利한 方法이 된다. 그러나 國民所得의 上昇에 따른 勞動力의 減少 또는 賃金의 上昇等은 앞으로 機械化에 依한 省力化를 들지 않을 수 없으며 間作을 했을 때의 前作物의 收穫作業과 間作物의 播種作業이 오히려 번잡스럽다는 것은 問題點이 되겠다.

2) 農作業의 省力化

農土의 零細性等으로 因한 農作業의 困難性은 있다 하더라도 우리의 現實속에서 營農機械化는 農繁期

의 勞動力 集中을 解消하고 나아가 適期에 播種하므로써 增收을 期할 수 있는 方法이 되겠으며 國民所得의 上昇을 가깝게 展望할 때 더한층 緊急性을 느낀다. 1972年度에 京畿道 農村振興院에서는 耕耘機를 利用, 散播試驗을 하여 播種作業을 機械化할 수 있는 可能性을 提示했다. 即 作業時間은 測定치 않았으나 時間 節約이 뚜렷하였다 하였고 收量面에서

도 慣行보다 7%나 增收되었다. 大豆에 대한 機械化는 實際 歐美 各國에서는 이미 널리 活用되고 있으며 日本에서도 近年에 試圖 乃至는 利用하고 있는데 그 內容을 살펴보면 (表 14) 우리나라에서의 慣行 作業時間이 ha當 1109時間인데 比하여 約 30~50時間으로 短縮할수 있는 것을 엿볼수 있다.

우리의 耕地與件으로 보아 Tractor를 利用할 수는

Table 14. Possibility of mechanized management in soybean growing (21, 23, 24) Hours worked/ha

Classification	Works & arrange	Fertilizer application & planting	Cultivation & weeding	Pest control & others	Harvest & process	Total worked hours	Production/hr.
Conventional (Korea)	38.0 (3.4%)	203.0 (18.3)	317.0 (28.6)	53.0 (4.8)	498.0 (44.9)	1,109.0 (100.0)	kg <1
Nagano, Japan (Tractor)							
Intercropping	0	33.8	3.56	4.44	8.70	50.50	40
aftercropping	5.37	2.88	3.19	4.44	8.12	24.10	60
Single cropping	7.51	2.88	3.19	8.75	8.12	30.45	65
Hokkaido, Japan							
Conventional	9.0	33.0	93.0	0.0	109.0	244.0	6
Advanced farmers	5.3	11.2	51.4	2.2	66.3	136.4	15
Standard Recommending (Tractor)	5.3	5.0	24.5	6.9	4.0	47.5	55

있고 耕耘機等の 小型機械에 依한 機械化 作業이 開發되어야 할 것으로 보며 우선 1段階로 耕耘整地와 施肥播種 및 中耕除草에 있어서 小型 耕耘機에 의한 播種機 및 除草劑利用等이 數年內에 普及 可能性이 보이고 있으며 수확 조제 작업기도 빨리 開發되어야 할 것으로 생각한다.

마. 其他 栽培技術

1) 摘芯과 培土

앞에서도 指摘한 바 있거니와 콩은 早期播種을 하거나 晚播時에도 密植과 多肥 또는 肥沃地에서는 倒伏이 따르게 되어 結局 收量을 制限하는 큰 要因이 되고 있다. 콩의 倒伏은 正常生育을 하고도 強風과 같은 外力에 依해서 쓸어지는 機械的 倒伏과 過繁茂로 줄기가 弱해지거나 植物體를 支撐할 수 없어 적은 外力에 의해서도 쉽게 쓸어지는 過繁茂倒伏으로 볼 수 있는데 問題되는 것은 後者에 屬한다. 倒伏만을 防止하려고 하면 드물게 심어서 줄기를 튼튼히 키우면 되겠으나 單位收量을 높이자면 適正線으로 密植을 해야함은 物論이므로 多收를 올릴 수 있는 密植條件에서 倒伏防止를 하고자 할 때는 ①品種 ②摘芯 ③培土 ④藥劑를 들 수 있다. 現在의 장려品種中에는 倒伏에 越等히 強한 것은 없으나 廣교, 봉의 힐콩등은 比較的 強한 品種들이나 現在보다 더 倒伏

에 強한 品種의 育成을 위한 努力이 계속되고 있다. 摘芯은 5本葉期頃에 實施하므로써 生育이 잘 된 콩에서는 大體로 20%程度의 增收을 가져오는데 이는 主로 過繁茂되는 營養生長을 抑制하고 分枝發生을 促進하며 倒伏을 防止하므로써 着莢數를 助長하는 것으로 볼 수 있으며 培土는 地上部 줄기를 튼튼히 보호하여 倒伏을 적게하고 水分 部分의 줄기에 새뿌리의 發生을 도움고 한편 排水를 良好하게 하여 過濕에서 오는 土壤의 酸素不足現象을 덜어주는 利點을 들수 있다. 한편 密植栽培를 하는 경우에는 植物 個體數가 많아 摘芯作業의 努力이 적지않게 드는데 化學藥品을 撒布하는 方法⁽²⁵⁾도 研究되고 있어 注目되고 있다.

2) 營養生長量

콩은 品種이 多樣하고 環境에 예민하여, 日長, 溫度, 土壤肥沃度等에 따라 營養生長量이 크게 달라진다. 筆者等(未發表)이 100內外의 特性이 다른 品種들을 가지고 播種期를 넛으로 하여 播種栽培한 結果는 表 15와 같다.

平均乾莖重을 보면 5월 10日 또는 5월 30日에 비하여 늦게 심을 수록 현저히 減少하였으며 7월 10日 播種區는 5월 10日區의 1/3로 減少하였고 種實收量도 減少程度는 乾莖重보다 적었으나 비슷한 結果를

Table 15. The relationship between yield and dried stem weight in soybean varieties planted in different time (19)

Items	Date planted	May 10th	May 30th	June 20th	July 10th
No. of varieties used		100	105	102	99
Average dried stem wt. (A)(kg/a)		14.83	13.98	9.33	4.90
Average yield (B) (kg/a)		18.38	17.76	14.89	9.85
Corelation A:B (R)		0.442**	0.581**	0.795**	0.731**
Regression formu. above		$y=12.68+0.39x$	$y=6.58+0.80x$	$y=3.96+1.17x$	$y=1.70+1.67x$

보여結局乾莖重과種實收量間에는 높은相關關係를 나타냈다. 또한相關關係에 있어서도 일찍 파종한 경우에는 別로 높은相關을 보이지 않으나 늦게 심은 것들은 0.731~0.795의 높은相關을 보였다.

乾莖重은莖長,分枝數,莖太,節數等の綜合的表現으로 볼 것인데莖長이 길고節數가 적으면서 가는 것과莖長은 짧으면서도節數가 많고 굵은 것은 하나하나의特性으로 보아서는相反되면서도綜合的인乾莖重으로表現하면 같게 나타나므로草型,分枝의多少等에 따라相關關係는 달라질 것이다. 그리고 일찍 심었을 경우에는營養生長期間이 길므로서相當히充實한營養生長을 할 수 있어乾莖重과收量과의相關이 낮고 늦게 심은 경우에는生育期間이短縮되므로서營養生長이萎縮되고結局乾物重이 떨어지므로서種實收量과 높은相關을 보인 것으로 본다.

洪⁽⁶⁾ 등은晚播(6月29日)의 경우韓國品種들은日本 및 美國品種들보다平均生産率(C.G.R.)이 높고乾物生産量도 높아收량이 많았다고 하였다. 이는韓國의育種目標가麥作의晚播適應性이 높은品種育成에 置重했던所産으로 보인다. 이와같이乾物生産量은直接收量과密接한關係가 있는 것이며 더구나麥後作中心의大豆栽培에依存하고 있는 우리實情으로서는乾物生産量を增大시키는栽培法으로優先集中하고2次的으로는乾物生産량이 많으면서도倒伏이나病虫害等災害에安全한品種을導入하여増産하는方向으로 생각할 수 있다.乾物生産량을 높이는에는播種期外에도品種,施肥,栽植密度等을 들 수 있으며 가장効果的인方法은역시密植하는方向일 것이다.

4. 結 論

美國이世界總生産의66%,中共이24%,브라질이5%로서3大國이95%를 차지하고1950年을基點으로 볼때世界生産량은約三倍로增加했으나美國

은4.4倍,브라질은28倍로增加하여특히브라질은콩의新興生産國이되었다.그럼에도國內生産事情은面積擴大가制限되고單位面積當收量도沈滯狀態여서世界水準에이르지 못하고 있다.多收穫 또는試驗成績으로 보아 콩의單位生産可能線은600~700kg/10a라고 하겠으나國內生産水準은100kg未滿으로國內需要를一部外國에依存하고 있어國內콩栽培現況을分析하고問題點을導出하여그의改善點을 다음과 같이考察하였다.

1) 近年 括目할만한發展을 보았다고 할 수 있는優良新品種에 대한農家普及을 보다實質적으로遂行되기 위하여는4段階6年1期の種子更新體系를3段階4年1期等으로改善하여新品種을 보다 빨리農家に普及하고

2) 麥後作을中心으로한密植栽培에서安全하게多收를 올릴 수 있는品種育成은多方面的基礎研究를土窟로 계속推進되어야 하겠다.

3) 麥類와의二毛作體系를避할 수 없는 이상中北部地方에서는生育日數가 길고生育을旺盛하게 하기 위하여는소나耕耘機를利用하기는 어려우나麥間作播種이有利하고南部地方에서도麥類收穫後 되도록播種할 것이며

4) 콩은肥料에 대한效果가比較的 적고土壤適應性도 넓기는 하지만土壤의酸度 및理化學的性質이全般的으로不良하고특히척박지나開墾地에서는施肥效果가顯著하므로石灰施用에 의한酸度矯正이나三要素均衡施肥의效果가크며

4) 麥間作栽培 혹은肥沃地에서倒伏이나過繁茂될 우려가 있는 곳에서는摘芯의效果도至大하며培土는新根發生 및倒伏防止를助長하여安全多收에效果가 많다.

5) 病虫害에 대해서는 아직全般的인被害程度가究明되지 않고 있으나被害가 가장甚하게 보이는콩나방의全國的防除, 그리고局地的인發生地域에 따라莫甚한被害를 주는진딧물, 입말이, 응애類, 자벌레 등의防除 등이要求되며萎縮Virus, 紫斑病에

는 抵抗性 品種 選抜이 계속되어야 하겠다.

6) 勞動力 不足이나 勞賃 그리고 他作物과의 勞力 競合等은 作業의 機械省力化나 化學物利用이 開發되어야 할 것인데 特히 播種作業의 機械化는 勞力競合의 완화, 麥後作 早期播種, 適密度 維持 또는 適正 施肥等이 可能하여 時急히 機械化 播種體系가 確立 普及되어야 할 것이며 暴炎속에 農民을 괴롭히는 除草作業은 우선 除草劑로 代置되어야 하겠다.

以上 몇가지 增收要因에 對해서 言及하였으나 播種面積의 擴大 및 單位收量提高을 위해서는 적어도 國際價格(400 \$/Ton) 水準의 政府買上을 하거나 多收穫農家に 대한 褒賞制度等이 農民의 콩栽培 意慾을 높이고 증산하는데 가장 效果的일 것으로 본다.

以上的 增收要因들이 順調로히 이루어지는 경우 콩의 國內自給은 勿論 大粒良質의 콩은 가까운 日本에 高價로 輸出할 수 있는 餘裕도 어렵지 않게 본다.

引 用 文 獻

- 1) Allos, H.F. and W.V. Bartholomew. 1959. Replacement of symbiotic fixation by available nitrogen. *Soil Sci.* 87:61-66
- 2) Beard, B.H. and Richard M. Hoover. 1971. Effect of nitrogen on nodulation and yield of irrigated soybean. *Agron. J.* 63:815-816
- 3) Carter, J.L. and E.E. Hartwig. 1962 *The Management of Soybean Advances in Agronomy* p.365
- 4) 趙載英 1969 大豆의 生産과 研究에 있어서의 當面課題 *韓國作物學會誌* 6:19-32
- 5) F.A.O Production Year Book Vol.26, 1972
- 6) 洪殷憲, 小島睦男, 1972 大豆に おける蛋白質의 增大に 關する 研究 第1報 晚播栽培에 於ける 大豆品種의 乾物生産 *日作紀* 41:502-508
- 7) Howell, R.W. 1963. *Physiology of the soybean. The soybean*, Academic Press, New York. p.83-88.
- 8) 井上重陽, 1952. *日作紀* 21:276-277.
- 9) 作物試驗場 1970年度 試驗研究事業報告(田作編)
- 10) 池泳鱗編 (1964) 田作 郷文社 229-230p.
- 11) 古谷義人, 1962. 作物大系(養賢堂版) 4-II 大豆と 環境
- 12) 具在書, 朴贊浩, 李鍾和, 盧淳熙, 韓圭秀, 1969. 田作付類型의 經營經濟學的 分析 *서울農業大學*
- 13) 國立中央觀象臺 1962 韓國氣候圖
- 14) 關東 東山農試 1967 農業機械化基準(畑作)
- 15) 農林部 1972 農林統計年報
- 16) 農振農業經營課 1965 地帶別營農計劃樹立을 위한 基礎資料 農經研 A-2
- 17) 農村振興廳 農事改良主要指導課題(1969)
- 18) Ohlogge, A.J. 1963. *Mineral Nutrition of soybeans. The soybean Academic Press, New York.* p.130-131.
- 19) 朴根龍, 洪殷憲, 鄭吉雄, 1973 大豆의 品種에 關한 研究(未發表)
- 20) 朴根龍等 1972 試驗研究報告書(田作編) 作物試驗場
- 21) 洪殷憲, 孫應龍, 朴根龍, 1972, Regim-8에 의한 콩의 生長과 收量에 關한 研究 *韓作學* 11號 p. 121
- 22) 食品뉴스設問. 美國의 禁輸조치에 對한 對策. *食品뉴스* 6(4):2-6 1973年 8月
- 23) Times (1973) What is the soybean price. *Times.* April 2, 1973
- 24) 戶田節郎 1972 農業技術 27卷 4號
- 25) Washington. Oct. 29, 1973 (AP). *Analysis of World Soybean Production. China Post* Oct. 30 1973.
- 26) Weber, C.R. 1966. Nodulating and Nonnodulating soybean isolines: I Agronomic and Chemical Attributes. *Agron. J.* 58:43-46.
- 27) " . 1966. Nodulating and Nonnodulating soybean isolines: II Response to applied nitrogen and modified soil conditions. *Agron. J.* 58:46-49.
- 28) Weiss. M. G. 1949 *Soybeans, Advances in Agronomy.* 1:90-97.