

機械播種時 콩의 適正 栽植密度에 關한 研究

金斗烈 · 洪正基 · 李成烈 · 韓世基 · 許範亮*

Studies on Optimum Plant Density for Machine Sowing of Soybeans

D.Y. Kim, C.K. Hong, S.Y. Lee, S.K. Han and B.L. Huh*

Reprinted from
The Research Reports
of
The Rural Development Administration
Vol. 27, No. 2 (Crops), December 1985
Suweon, Rep. of Korea

機械播種時 콩의 適正 栽植密度에 關한 研究

金斗烈 · 洪正基 · 李成烈 · 韓世基 · 許範亮*

Studies on Optimum Plant Density for Machine Sowing of Soybeans

D.Y. Kim, C.K. Hong, S.Y. Lee, S.K. Han and B.L. Huh*

ABSTRACT: This experiment was conducted to find out a adaptable plant density in case of machine planting of soybean. Plant densities were 220,000 to 260,000 plants per hectare. Seeds were planted by hand, manual planter, and motor planter. Optimum plant density for manual planter was 220,000 plants per hectare, which is recommended plant density for hand planting. Lodging was severe in high plant density irrelevant to planting method. Low plant density of 220,000 plant per hectare in motor planter showed also severe lodging, which was considered individual plant competition occurred by low uniformity of seedling emergence in planting by motor planter. No differences were found in emergence rates and final yield by planting method among hand, manual planter and motor planter, whereas time required for planting by planters were 11-14% compared to that of hand planting. Handling of manual planter was the easiest. This planter could be operated at the upland of sloping degree up to 20%.

緒 言

우리나라 콩의 需要는 最近 急激히 增加되어 '70年度 對比 約 15배나 增加되고 있으나 栽培面積은 오히려 32%나 減少되는 趨勢에 있다. 이와같은 原因은 콩의 生産性과 所得이 比較的 낮아 所得이 높은 園藝 및 特用作物 栽培로 代替하는 面積이 增加되는데 主要原因이 있으며 導入價格의 低廉으로 因하여 外國으로부터의 導入량이 늘어나는것도 間接的인 原因으로 分析되고 있다. 따라서, 앞으로의 콩 栽培는 單位 收量性의 增大와 아울러 省力栽培에 依한 經營費 節減이라는 두가지 側面에서 檢討하여야 될것으로 본다.

한편 콩은 우리나라에서 單作보다는 他作物의 後作으로 많이 栽培되고 있으며 특히 南部地域의 경우가 大部分 水稻移秧 및 麥類 收穫期와 重複되기 때문에 機械化에 依한 播種勞力節減이 더욱 切實히 要求되고 있다.

지금까지 報告된 콩의 機械化 栽培에 對한 몇편의

報告는 主로 播種機에 依한 播種作業의 省力效果에 關한 것으로 無耕耘 機械播種¹⁾, 耕耘機附着用 播種機²⁾를 使用하였을 境遇 72~79%의 勞力節減效果가 있었다고 報告하였으나, 大部分 栽培農家の 圃場面積과 營農規模의 零細性을 勘案하여 더욱 손쉽고 低廉한 人力播種機의 開發과 普及이 效果의 일 것으로 생각된다.

따라서 本 試驗은 農業機械化研究所에서 開發한 人力播種機가 播種勞力面에서 80%의 勞力節減效果가 있음은 報告³⁾되어 있지만 機械播種에서 發生될 수 있는 立毛率 低下等을 考慮할 境遇 播種과 달리 栽植密度調節의 必要性과 傾斜도를 달리했을때의 作業能率을 檢討하여 實用化할것을 目的으로 本 試驗을 實施한 바 몇가지 結果를 얻었기에 報告하는 바이다.

材料 및 方法

本 試驗은 1983年 本院 田作圃場 및 隣近 農家圃場에서 實施하였으며 機種은 人力播種機와 耕耘機附着用

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

播種機(AS204)를 使用하였고 慣行인 手播種을 對比區로 하였다. 機械播種에서 栽植密度는 手播種時 慣行인 10 a當 22,000本과 立毛率 低下를 考慮하여 多少 密植인 26,000本の 2水準으로 하였다. 機種別 栽植密度에 따른 畦幅과 株間距離를, 人力播種機는 60 × 15 cm, 60 × 12.5 cm로 手播種과 같이 畦幅을 固定하고 株間距離만을 調節하였으나 動力播種機는 播種機의 構造上 50 × 17.5 cm, 44 × 17.5 cm로 畦幅만을 調節하였다.

한편 傾斜도에 따른 機種別 作業能率과 立毛率 및 立毛均一度를 檢討하고자 同一圃場內에서 傾斜度 0~5%, 6~10%, 11~15%, 16~20%의 畦水準을 지닌 포장을 선정하여 試驗을 實施하였다.

供試品種은 황금콩으로 하였고 土壤은 梨峴統(平地圃場試驗)과 安龍統(傾斜地試驗)으로, 播種前의 土壤水分은 80%로 適濕인 條件이었으며 試驗區配置는 機種別 亂塊法 3反復으로 하였다.

本 試驗에서는 株間距離가 確保된 比率을 測定하기 爲하여 立毛均一度(1~5)를 調査하였는데 95%이

상이 1株2本으로 播種되었을 때를 立毛均一度 1, 50%以上일때는 立毛均-5로 하였고 그 以外의 生育 및 收量調査는 農村振興廳 農事試驗研究 調査基準에 準하였다.

結果 및 考察

1. 發芽狀況: 機種別 栽植密度間 發芽狀況은 表1 및 表2와 같다.

出現期間은 機種에 關係없이 8日로 大差없었고, 供試된 2種의 播種機 모두 土壤水分에 따라 작구날⁴⁾을 上下로 調節하므로써 播種 및 覆土의 깊이가 一定하였기 때문으로 思料된다.

機種間 立毛率의 差異는 手播種 96%에 比해 機械播種에서는 90~93%로 多少 떨어졌으나 統計的인 有意差는 없었으며 傾斜도를 달리했을 때에도 같은 傾向이었다. 朱⁴⁾ 등은 人力播種機를 利用하고 콩을 播種하였을 때 缺株率은 1~3%라 하였고 姜⁵⁾ 등도 日動式 機械播種機를 利用하였을 境遇에도 缺株率의 間

Table 1. Effect of planting method and plant density on date, days, rates and uniformity of emergence

Planting method	Plant density (10 plants/ha)	Emergence			
		Date	Days	Rate (%)	Uniformity (1-5)
Check (Hand)	22,000	May 25	8	96.2	1
	Manual	22,000	"	90.3	2
		26,000	"	"	90.5
Motor	22,000	"	"	91.7	3
	26,000	"	"	92.7	3

Table 2. Comparison of rates and uniformity of emergence and planting time at each planting methods in different sloping degrees

Sloping degree (%)	Planting method	Emergence		Planting	
		Rate (%)	Uniformity(1-5)	Time(hour/ha)	Index
0 - 5	Hand	95.9	1	103	100
	Manual	92.5	2	13	12.6
	Motor	93.3	3	14	13.6
6 - 10	Hand	97.5	1	103	100
	Manual	92.1	2	13	12.6
	Motor	93.3	3	14	13.6
11 - 15	Hand	94.6	1	103	100
	Manual	91.7	2	14	13.6
	Motor	93.8	3	15	14.6
16 - 20	Hand	95.4	1	104	100
	Manual	90.8	2	17	16.3
	Motor	92.8	3	18	17.3

題는 없었다고 報告한 成績과 一致하는 傾向이었다.

한편, 立毛均一度를 보면 慣行인 手播種의 境遇 適正栽植距離로 1株 2本이 確保된 比率이 95%以上이었으나 人力播種機는 80~94%였고, 動力播種機는 65~79%로 立毛均一度는 機械에 依한 播種이 手播種에 비해 낮았는데 動力播種機에 比하여 人力播種機는 比較的 立毛狀態가 均一하였다. 그리고, 傾斜度를 달리했을 때에도 機種間 立毛均一度의 差異는 없었다. 加藤雄久⁹⁾等에 依하면 播種機의 性能은 播種量 및 距離의 標準偏差에 依한 變異係數를 調査하여 變異係數가 55%以上이면 良好한 播種機라 하였는데 朱¹⁾等이 本試驗에 供試된 人力播種機를 對象으로 調査된 變異係數는 29~37%라 하여 人力播種機의 使用 可能性을 報告

하였는데 本試驗의 結果도 이와같은 傾向이었다.

2. 生育狀況：生育狀況은 表 3과 같이 10 a當 22,000本 水準에서 人力播種機는 莖長, 莖直徑, 分枝數, 主莖節數等이 慣行과 差異가 없었으나 動力播種機는 莖長이 顯著히 길어졌을 알 수 있었고 密植인 10 a當 26,000本에서는 機種에 關係없이 徒長の 傾向을 보였으며 특히 動力播種機에서는 分枝數가 顯著히 적어졌다. 이와같은 傾向은 密植을 하였을때나 立毛가 均一치 못하여 密植과 같은 結果가 나타날 때에는 徒長이 되어 開花前에 倒伏이 甚한것에 原因이 있는 것으로 思料되는데 栽植距離에 따른 倒伏反應의 差異는 列內에서 密度가 增加함에 따라 增加된다고 하였으며¹²⁾ 密植을 하여 栽植本數가 많을수록 莖長이 길고 稈이 가늘며 分枝數가

Table 3. Effect of planter and plant density on stem height, stem diameter, No. of branch, No. of main stem node and lodging

Planting method	Plant density (10 plants/ha)	Stem height (cm)	Stem diameter (mm)	No. of branch	No. of main stem node	Lodging (1-5)
Check (Hand)	22,000	100 c	8.3 a	2.6 a	17.0 a	1
	Manual	22,000	103 c	8.3 a	2.6 a	16.6 ab
Motor	26,000	113 b	7.8 a	2.5 a	15.8 b	3
	22,000	123 b	8.1 a	2.4 a	17.3 a	4
	26,000	126 a	7.9 a	1.6 b	16.0 b	4

Means within a column followed by the same letter are not significantly different at the 5% level using Duncan's Multiple Range Test.

적은 徒長の 傾向을 보인다고 하였다²⁾⁷⁾⁸⁾⁹⁾¹¹⁾.

3. 收量構成要素 및 收量：收量構成要素 및 收量은 表 4와 같다. 收穫時 m^2 當 本數는 慣行보다 密植을 하였을때에도 增加의 傾向을 보이지 않았고, 個體當粒數도 密植 또는 動力播種機를 使用하였을때 적어지는 傾向이었으나 統計的인 有意差는 없었고 따라서 m^2 當 粒數 및 收量도 處理間의 差異를 發見할 수 없었다.

다만 白粒重만이 密植을 하였을때 顯著히 減少됨을 알 수 있었는데 이와같은 結果는 前述한 바와 같이 密植 또는 立毛狀態가 均一하지 못할수록 開花前의 倒伏이 甚하였는데 이는 通風, 透光率低下等의 原因으로 報告되었다¹⁾²⁾³⁾. 中部地方에서 手播種時 適正 栽植本數는 10 a當 22,000本程度라 하였으며 그보다 密植할수록 單位面積當 個體數는 增加하나 個體當粒數, 百粒重等

Table 4. Yield and yield components by planting method and plant density

Planting method	Plant density (10 plants/ha)	Harvesting plants per m^2	Grains per plant	Grains per m^2	100 kernel wt. (g)	Grain yield (kg/ha)
Check (Hand)	22,000	18.9	52.2	981.6	28.0	2,305
	Manual	22,000	18.2	51.9	957.4	28.1
Motor	26,000	19.0	49.6	944.5	27.8	2,194
	22,000	19.3	48.5	920.8	27.8	2,167
	26,000	20.9	43.3	896.6	26.7	2,174
L. S. D. (5%)		N. S	N. S	N. S	N. S	N. S

이 크게 減少하여 單位面積當 個體數의 增加가 이들의 減少를 補償하지 못했기 때문이라고 보며¹²⁾ 本試驗의 結果 機械播種도 손播種과 같이 立毛率 및 均一度에서 큰 差異가 없었던 關係로 適正栽植密度는 손播種과 같은 10 a 當 22,000 程度로 認定되었다.

4. 播種所要時間 및 經濟性: 機種別 播種所要時間 및 經濟性을 比較하면 그림 1 과 같이 所得은 收量에 依해 左右되었으며 播種所要經費의 差異는 크게 問題視되지 않았다. 즉 處理間에 收量差를 認定할 수 없었던 關係로 所得의 差異도 크지 않았고 따라서 콩의 播種은 播種所要時間을 短縮할 수 있는 方法이 效果의 임을 알 수 있었다.

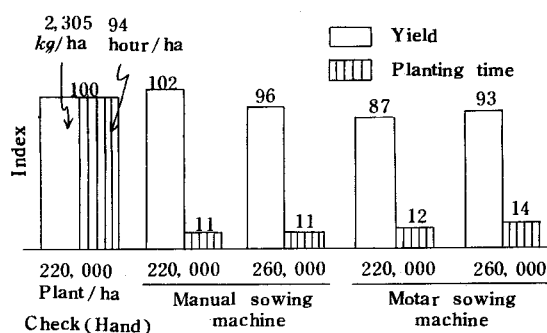


Fig. 1. Comparison of time required for planting and yield by planting method.

播種別 播種所要時間을 比較하면 慣行인 손 播種은 10 a 當 9.8 時間이 所要된 반면 人力播種機는 畦幅의 差異가 없었던 關係로 栽植密度에 關係없이 慣行의 11%인 1.1 時間, 그리고 動力播種機는 畦幅에 따라 다소 달라 慣行의 12~14%로 1.2~1.4 時間 所要되었다. 다시 말하면 人力播種機는 89%, 動力播種機는 88~86%의 播種勞力을 節減할 수 있어 同一時間 機械로 播種할 境遇 8~9 畝의 播種能率을 높일 수 있었고 傾斜度를 달리했을 때의 人力 및 動力播種機를 利用한 機械播種에서 傾斜度 10%까지는 播種時間의 差異가 없었고 傾斜가 甚해질수록 播種時間은 길어졌으나 慣行인 손播種의 16~17%로 機械에 依한 播種이 勞力節減面에서 有利하였다. 朴¹⁰⁾ 등은 動力播種機로 無耕耘 드릴과 할 境遇 播種까지의 投下勞動力이 네가웃 慣行 点播에 比해 89%의 높은 節減率을 보인다고

있으며 朱¹⁾ 등은 人力播種機에 依한 콩 播種은 慣行 손播種보다 8 倍程度 能率의 이었다고 報告한 것과 一致되며 機械에 依해 콩을 播種하는 것이 勞力節減面에서 有利한 것으로 思料된다.

특히 人力播種機는 立毛가 均一하고, 生育 및 收量은 慣行인 손播種과 大差없으나 播種所要勞力을 크게 節減할 수 있으며 傾斜田에서의 使用도 容易하여 水稻 移秧, 麥類收穫 및 콩 播種作業 등의 勞力競合을 解消하는데 크게 寄與할 것으로 期待된다.

摘 要

콩의 省力化栽培를 目的으로 機械播種을 할 境遇 發生될 수 있는 立毛率 低下를 考慮한 適正 栽植密度를 究明하고자 1983 年度에 人力 및 動力播種機를 利用, 栽植密度를 慣行(22,000 本/10 a)과 다소 密植인 26,000 本/10 a의 두水準으로 하여 本院圃場에서 試驗을 遂行하였고 아울러 傾斜度別 機種間의 性能을 檢討코자 0~20%까지의 傾斜度에서 前述한 두機種을 利用하여 試驗을 遂行한 結果

1. 機械播種時 栽植密度에 따른 立毛率 및 立毛均一度의 差異는 없었으나 生育은 慣行인 10 a 當 22,000 本에 比해 密植하였을 때 莖長이 컸고 莖直徑, 分枝數, 主莖節數는 적었다.
2. 倒伏은 機種에 關係없이 密植하였을 境遇 甚하였으나 動力播種機는 10 a 當 22,000 本에서도 甚한 倒伏을 보였는데 이는 立毛가 均一치 못하여 個體間競合에 依한 徒長이 原因으로 分析되었다.
3. 따라서 收量은 人力播種機의 境遇 22,000 本/10 a에서 높은 收量을 보여 機械播種時 適正栽植密度는 손播種과 같은 水準을 維持시키는 것이 가장 좋았다.
4. 播種所要時間은 栽植密度에 關係없이 人力播種機는 같았으나 動力播種機에서는 密植할 境遇 다소 遲延되었고 人力·動力播種機 모두 손播種에 比해 86~89% 節減되었다.
5. 傾斜度에 따른 機種間 播種時間의 差異는 있었으나 立毛率 및 立毛均一度의 差異는 없었다. 傾斜度 20%까지는 人力·動力播種機 모두 播種이 可能하였으나 人力播種機가 操作이 簡便하고 機體가 가벼워 有利하였다.

引用文獻

1. 洪殷熹, 陳文燮, 鄭吉雄. 1970. 콩 獎勵品種에 對한 地域別 播種期對 栽植密度試驗. 作試研報 : 113-127.
2. _____, 朴喜運, _____. 1978. 콩 新品種의 栽植密度試驗. 作試研報 : 254-260.
3. _____, 咸泳秀. 1982. 大豆 多收性 新品種 育成研究. 農試研報總說 : 386-389.
4. 朱京魯, 朴雨豐, 洪鍾太. 1982. 人力播種機 製作試驗. 農業機械研報 : 163-170.
5. 강안석, 최기웅, 정광, 최병운, 박찬호. 1979. 麥後作 콩 機械播種法試驗. 京畿農振報 : 161-162.
6. 加藤雄久, 岡崎紘一郎. 1982. 大豆作에 於ける 播種移植 作業의 機械化. 日本農機誌 43(2) : 311-314.
7. 金斗烈, 洪正基, 韓世基, 李東右. 1981. 콩 新品種 栽植密度試驗. 江原農振報 : 374-381.
8. 權臣漢, 安用泰, 金侁次, 殷種旋. 1973. 大豆의 草型에 따른 栽植密度가 種實收量 및 收量構成形質에 미치는 影響. 韓作誌 14 : 91-96.
9. Oba, T.H. Oizumi, S. Kudo and K. Veda. 1961. Studies on blooming and fruiting in soybean plants especially on the relation shop between blooming and fluiting of each node in soybean plants and weather conditions and production practices Prec. Crop. Sci. Soc. Japan 30: 68-71.
10. 朴根龍. 1974. 有·無限型 大豆品種의 栽培條件에 따른 乾物生産 및 形質變異에 關한 研究. 韓作誌 17 : 45-78.
11. _____, 洪殷熹, 朴喜運. 1978. 麥類後作 콩 機械播種 體系確立試驗. 作試研報 : 246-253.
12. Pribst, A.H. 1945. Influence of spacing on yield and other characters in soybean. J. Am. Soc. Agron. 37: 549-554.