

땅콩 種實의 크기와 子葉切斷程度가 發芽 및 收量에 미치는 影響

李正日* · 朴喜運* · 韓義東*

Effects of Seed Size and Cotyledon Removal on Germination and Yields in Peanuts

Jung IL Lee*, Hee Woon Park* and Eui Dong Han*

ABSTRACT

Distributions of seed weight were investigated with different seed sized peanut varieties planted at the same time, and germination and field emergence percentage, growth, and seed yield were compared among three seed sizes of four peanut genotypes. Field performance also was carried out to evaluate the effects of cotyledon removal on growth and yields in field with large and small seed-sized peanut varieties.

The variation of seed weight of large seed-sized was wider than small seed-sized peanut variety. The larger seed showed the higher percent germination after 3 days cold treatment in laboratory and field emergence. The growth was not different with their sizes, while seed yield was related to seed size in small seed-sized genotypes. The growth of peanut such as main stem, internodes, and total branches was affected significantly by cotyledon removal, although the differences were not obvious after podding time, and in small seed-sized variety Oltangkong, the yields was decreased by cotyledon removal but not in large seed-sized variety.

緒 言

種자의 크기나 무게는 品種에 대한 遺傳의 特性이나, 栽培環境에 의해서도 크게 影響을 받는^{9, 18)} 形質이라 하겠다. 種자는 穀類植物의 最終同化產物이며 그 크기와 무게는 種자의 充實度가 되므로 穀物의 商品價値를 結定하는⁶⁾ 要素가 될 뿐 아니라 幼植物의 營養供給源이¹⁴⁾ 되기 때문에 作物栽培의 側面에서 매우 重要한 對象이 되어 왔다.

報告된 바에 의하면 種자의 크기는 發芽에 影響을 미치며^{5, 7, 10, 12, 19, 22)} 더우기 生育과 收量과도 正의 相關이 있다고 하였다.^{1, 6, 7, 8, 12, 17, 19, 22)} 豆科作物에 있어서 種자의 크기가 生育에 影響을 미치는 要因은 種

자가 큰 경우는 hypocotyl 이 크며, 따라서 幼植物의 始原 同化面積이 크고,^{1, 2)} 單位面積當 同化率은 낮으나 胚와 子葉이 클 뿐 아니라 初生葉이 커서 同化量에 있어서는 種자가 큰 것이 작은 種子보다 많다고 하였다.^{4, 5)}

迅速한 出芽나 均一한 立毛는 여러가지 環境要因中에서도 主要한 收量增大 要素이며⁸⁾ 種자의 크기는 이 立毛와 關聯이 있고 또한 生育과도 相關이 있으므로 主要하게 다루어져야 할 것이며, 가장 쉽게 人爲의으로 調節할 수 있는 增收要因이기도 하다.

땅콩에 있어서 種자가 큰 경우 出芽 및 生育이 旺盛하고 收量도 많았다⁷⁾ 고 하나 땅콩은 品種間의 粒大差異가 크며 同一品種에서도 種자의 粒大變異가 크므로¹⁶⁾ 品種에 대한 檢討가 要求된다. 한편 種子

* 作物試驗場(Crop Experiment Station, Suwon 170, Korea) <1985. 6. 22 接受>

의 크기는 發芽^{3,9,11,20}) 나 生育 및 收量^{10,11,13,15,18,20}) 과는 相關이 없다는 相衝되는 結果에 비추어 品種이나 環境에 따라 다른 反應이 나타날^{8,21}) 수 있다고 생각되며, 아직 國內에서는 이에 대한 研究報告가 없다. 이러한 점을 勘案하여 本 試驗을 遂行하였던 바 얻은 結果를 報告코져 한다.

材料 및 方法

(試驗 I) 品種別 粒重分布調査

國內 獎勵品種中 粒重이 다른 嶺湖땅콩(大粒種), 新豐땅콩(中粒種), 울땅콩(小粒種)을 5月 2일에 播種

하여 비닐被覆으로 栽培하였다. 여기서 얻어진 試料는 自然乾燥後 脫殼, 水分含量이 均一하도록 Desiccator 에 넣어 2個月間 放置한 다음 品種別로 200粒씩을 任意로 取하여 秤量하였으며 이 때의 種子水分含量은 7%程度였다.

(試驗 II) 種子の 크기가 發芽, 生育 및 收量에 미치는 影響

試驗 I에 供試한 3品種에 필리핀에서 導入한 Spanish type, 小粒種인 Kidang 을 追加하여 品種別로 大, 中, 小 3等級으로 種子를 區分하였다. 供試品種에 대한 種子等級別 平均粒重과 粒數의 分布比率는 表 1과 같다.

Table 1. Seed weight and percentage as number of seeds by weight in different seed size in peanut cultivars.

Cultivar	Seed size	Wt. mg/seed	% No. seeds	% Wt.
Yeonghotangkong	Large	883	10.5	15.3
	Middle	655	49.1	53.1
	Small	475	40.4	31.0
Sinpungtangkong	Large	847	13.0	19.5
	Middle	636	15.0	50.7
	Small	400	42.0	29.8
Oltangkong	Large	642	16.3	25.5
	Middle	498	37.2	45.1
	Small	384	46.5	43.4
Kidang	Large	588	12.1	16.8
	Middle	443	56.3	58.8
	Small	327	31.6	24.4

種子等級別로 各 90粒을 3反復으로 Petridish 에 濕紙를 깔고 置床하여 Cold test (4℃에 3日 處理後 30℃에 7日間 處理)로 發芽力을 調査하였다. 圃場 試驗은 N-P₂O₅-K₂O 를 10a當 各各 3-7-10kg, 石灰는 100kg을 基肥로 施肥하고, 無被覆播種適期인 5月 4일에 畦幅과 株間距離를 各 50, 20cm로 하여 2粒씩 點播하였다.

試驗區配置는 品種을 主區로 種子 크기를 細區로 하여 分割區配置 3反復으로 設計하여 出芽率 및 開花盛期인 7月 21日과 收穫期에 生育程度를 調査하였고 收量을 比較하였다.

(試驗 III) 子葉切斷程度가 生育 및 收量에 미치는 影響

子葉의 크기를 人爲으로 切斷, 調節하여 收量反應을 試驗하기 위하여 兩子葉을 各各 半으로 切斷한 것(1/2), 2個中 한쪽의 子葉을 자른 것(1c) 그리고 1c를 다시 半으로 切斷한 것(1/4)과 正常種子(Nor.)를 無被覆栽培 播種適期인 5月 4日과 晩播

인 5月 28일에 播種하였다. 栽培法과 試驗區配置는 試驗 II와 같으며, 出芽率과 生育段階別 生育程度 및 收量을 調査하였다.

試驗結果 및 考察

1. 品種에 따른 粒重分布의 差異

品種別 粒重分布調査 結果는 그림 1과 같다.

供試品種은 大(100粒重 65~80g), 中(50~65g), 小(50g 이하)粒種 모두 대체로 正規分布를 보였으며, 大粒品種이 小粒品種에 비해 粒重의 變異가 컸다. 小粒種인 울땅콩은 粒重이 平均 0.48g이었는데 最低 0.11g에서 最高 0.9g까지 分布하였으며 中間크기인 0.4~0.6g의 種子是 全體의 67.5%나 되었으며 0.4g 이하의 小粒은 20.5%였다.

大粒品種인 嶺湖땅콩은 種實의 粒重變異가 가장 커서 0.21g에서 1.30g까지 1.09g의 差異를 보였으며 平均은 0.75g이었고 1.00g 이상의 種子是 13.5

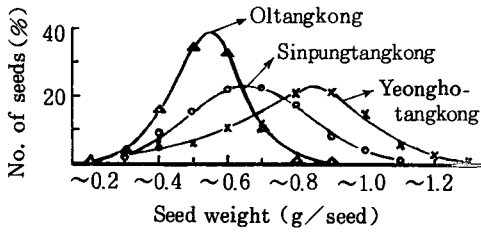


Fig. 1. Frequency distribution of seed weight of peanut varieties.

％인 反面 小粒이라 할 수 있는 0.6g 以下の 種子는 24.0%나 되었다. 平均 粒重이 0.62g의 中粒 種인 新豐땅콩은 0.21g부터 1.10g까지 分布하였으며 0.5g 以下인 것이 22.5%였다.

一般的으로 種子用으로 쓸 수 없다고 생각되는 小粒 種子의 무게는 品種內에서 가장 큰 것의 44~46%였다. 大粒品種은 이러한 小粒種實數比率이 많았고 粒重의 變異도 크게 나타난 것은 大粒種의 登熟 期間이 길기 때문에 未熟粒의 比率이 많은 때문인

것이라 생각되며 따라서 均一度도 낮은 것을 알 수 있었다. 만일 비닐被覆栽培時期를 4월로 앞당길 境遇에는 이같은 未熟粒과 小粒의 比率이 낮아지므로서 本試驗의 結果보다도 有利하게 될 것이므로 그런 意味에서도 生育期間이 짧은 우리나라의 大粒種 땅콩栽培는 生育期間을 極大化 할 수 있는 催芽비닐 被覆早期栽培가 반드시 勵行되어야 할 것으로 考察 된다.

2. 種子의 크기가 發芽에 미치는 影響

種子크기別 Cold test에 대한 發芽率 差異는 表 2와 같다. 供試品種 모두 種子크기가 작을수록 發芽率이 낮은 傾向이었으며 小粒은 大粒의 平均 發芽率 88%보다 16.1%가 낮아 有意인 差異를 보였다. 嶺湖땅콩은 發芽率이 平均 70.4%로 가장 낮았으며 中粒과 小粒間에 21.1%의 큰 差異를 보였는데 이 品種은 大粒種이므로 登熟粒比率이 낮아 小粒으로 區分된 種자가 대부분 未熟粒인 때문이라 생각되며 Kidang도 粒大間에 發芽率의 差異가 컸다.

Table 2. Effect of seed size on germination in peanut cultivars.

Seed size	Youngho.	Sinpung.	Ol.	Kidang	\bar{X}
Large	76.7	90.9	93.2	91.1	88.0a*
Middle	77.8	85.7	80.0	76.7	80.0ab
Small	56.7	83.3	81.0	66.7	71.9b
Mean	70.4	86.6	84.7	78.1	

* Values within the same column with different letters are significantly different at 1% level according to Duncan's Multiple Range Test.

Table 3. Percentage of field emergence as affected by seed size in peanut varieties.

Seed size	Yeonghotangkong	Sinpungtangkong	Oltangkong	Kidang	\bar{X}
	%				
Large	67.8	75.6	63.5	76.6	70.9
Middle	54.4	63.7	70.5	56.1	61.2
Small	52.2	63.7	62.8	48.4	56.8
LSD* 5%			15.7		7.8
1%			21.7		10.8

* LSD for comparisons of seed size within variety and it's mean cross varieties.

圃場出芽率에 있어서도 Cold test와 같은 傾向이었으며(表 3) 울땅콩을 除外하고는 大粒과 中間粒의 差異가 컸다.

3. 種子의 크기가 生育에 미치는 影響

種子의 크기는 初期生育에 影響을 미치며 이는 大粒의 種자가 hypocotyl 이나^{4,2)} 子葉이^{4,5)} 크기 때

문에 幼植物의 同化面積이 큰 때문이라 하였다.

本試驗에서는 生殖生長으로 轉換되는 開花盛期와 收穫時의 生育程度를 調査한 바(表 4) 大粒에 따른 生育의 差異는 없었으나 울땅콩은 大粒이 中粒이나 小粒보다 特히 主莖長이 짧았다. 따라서 播種 種子의 크기는 後期生育에는 影響을 미치지 않으며 品種에 따라 反應이 다른 것으로 생각되었다.

Table 4. Effects of seed size on agronomic characteristics in peanuts.

Cultivar	Seed size	July 21			at Harvest		
		Stem ht./cm	No. nodes	Total branches	Stem ht./cm	No. nodes	Total branches
Yeongho - tangkong	Large	9.3	13.4	11.1	33.0	22.3	32.9
	Middle	7.5	13.3	10.5	22.9	23.3	41.9
	Small	7.0	13.1	8.5	26.0	19.9	35.8
Sinpung - tangkong	Large	17.3	15.2	7.6	41.3	26.5	9.7
	Middle	14.6	13.6	5.8	38.3	22.3	9.3
	Small	16.4	14.7	6.5	39.5	24.7	9.7
Ol - tangkong	Large	12.4	14.4	9.0	40.9	27.0	18.5
	Middle	19.4	15.2	8.3	47.7	26.8	15.8
	Small	15.8	14.3	7.0	41.7	27.7	16.1
Kidang	Large	20.4	14.5	6.7	54.8	29.1	12.9
	Middle	17.9	12.9	4.8	57.6	25.3	9.9
	Small	19.3	13.5	6.0	52.9	28.4	12.9
LSD*	5%	3.7	NS	NS	5.4	NS	NS
	1%	5.0			7.5		

*LSD for comparisons of seed size within cultivars.

4. 種子크기에 따른 收量差異

種子크기와 收量과의 關係는 그림 2와 같이 小粒 種자를 播種했을 때는 收량이 낮았다. Kidang 은 收량이 가장 낮았으며 大粒과 中粒間에 收量の 差가 큰 反面, 嶺湖땅콩은 中粒과 小粒間의 差異가 컸다. 種자의 크기에 따른 收量減少 傾向은 小粒品種에서 두드러졌으며, 本 試驗에서는 種子크기와 後期

生育과의 關係가 뚜렷치 않았으나 初期生育의 差異가 있었다고^{7, 17, 19, 22)} 생각되어지며 이로 因한 影響이 收量에까지 關聯된 때문이라 생각된다.

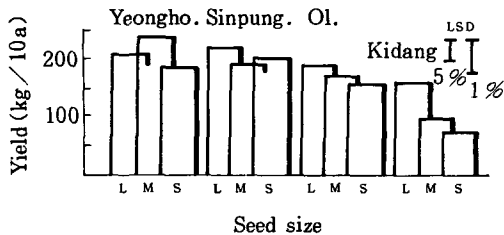


Fig. 2. Kernel yield as affected by seed size in peanut varieties. (LSD for comparison of yield of seed size within variety)

5. 子葉切斷이 出芽 및 生育에 미치는 影響

子葉크기를 人爲的으로 調節했을 때는 表 5와 같이 適播나 晚播에서 다같이 處理間에 出芽率의 差異는 없었으나 適播에서 子葉切斷粒이 正常인 것에 비해 떨어진 것은 不良環境, 즉 適播時의 土壤溫度가 晚播보다 낮기 때문에 子葉切斷時 받은 傷處의 影響이 더 크게 作用한 때문이라 判斷된다.

開花盛期에 生育을 調査한 結果는 表 6과 같이 子葉을 切斷하면 主莖長, 主莖節數 및 分枝數가 正常種子보다 적어졌으며, 2個의 子葉을 高루 半씩 切斷한 것(1/2)이 한쪽 子葉을 全부 切斷한 것(1c)보다 生育이 良好한 것으로 보아 幼植物은 養分을 兩子葉에서 供給받고 있는 것으로 생각되나 檢討가 要求된다.

Table 5. Effect of cotyledon removal on field emergence in peanuts.

Cotyledon	Early planting			Late planting		
	Yeongho.	Ol.	\bar{X}	Yeongho.	Ol.	\bar{X}
Nor.	77.8	72.7	74.6	88.4	88.9	88.7
1/2	66.9	80.8	74.0	80.4	82.7	82.1
1c	68.2	63.1	65.6	84.8	88.4	86.6
1/4	62.8	69.7	66.3	75.2	86.4	80.8
LSD 5%	NS		NS	NS		NS

Table 6. Effects of cotyledon removal on agronomic characteristics in peanuts planted on May 4.

Cultivar	Cotyledon	July 21			August 21			October 10			
		Stem ht./cm	No. nodes	Total branches	Stem ht./cm	No. nodes	Total branches	Stem ht./cm	No. nodes	Total branches	Podding branches
Yeongho- tankong	Nor.	18.1	13.2	10.0	32.5	20.7	10.3	43.2	21.8	17.1	13.8
	1/2	15.8	14.3	8.9	30.3	18.5	10.7	52.5	21.0	19.1	10.4
	1c	11.2	11.8	6.1	28.4	18.1	9.7	44.5	21.7	19.9	12.5
	1/4	11.4	11.1	5.1	27.4	17.1	8.5	39.5	21.4	22.3	12.3
Ol- tankong	Nor.	15.9	14.9	7.2	30.3	19.9	8.9	37.3	25.0	14.3	11.9
	1/2	13.6	14.0	6.9	26.3	19.1	7.5	32.9	22.3	11.3	10.1
	1c	9.9	12.8	5.7	21.6	19.2	7.3	29.9	24.7	13.3	10.2
LSD* 5%		3.5	1.5	2.2	6.0	NS	NS	NS	NS	NS	NS
	1%	4.9	2.1	3.6	8.4						

* LSD for comparisons of cotyledon within cultivar.

Table 7. Effects of cotyledon removal on agronomic characteristics in peanuts planted on May 28.

Cultivar	Cotyledon	July 21			August 21			October 10			
		Stem ht./cm	No. nodes	Total branches	Stem ht./cm	No. nodes	Total branches	Stem ht./cm	No. nodes	Total branches	Podding branches
Yeongho- tankong	Nor.	16.4	11.6	5.4	35.3	19.2	10.7	46.9	20.7	16.0	7.9
	1/2	12.4	11.7	4.4	31.7	17.9	10.1	46.3	21.3	18.8	10.7
	1c	10.4	10.6	4.4	32.9	18.3	9.8	42.5	19.9	18.3	9.5
	1/4	9.0	11.0	4.1	27.7	18.1	9.1	27.9	21.5	18.5	12.1
Ol- tankong	Nor.	13.0	11.3	5.8	35.7	21.0	10.0	44.9	24.3	11.7	13.0
	1/2	12.9	11.8	4.7	33.8	19.4	9.6	45.5	23.0	11.1	13.0
	1c	10.1	11.5	5.1	35.9	20.6	10.5	45.5	24.7	14.5	9.4
	1/4	7.1	11.4	3.4	26.1	19.0	10.1	38.3	21.7	14.4	11.4
LSD* 5%		2.9	NS	0.8	8.8	NS	NS	NS	NS	NS	2.7
	1%	4.0		1.2							3.8

* LSD for comparisons of cotyledon within cultivar.

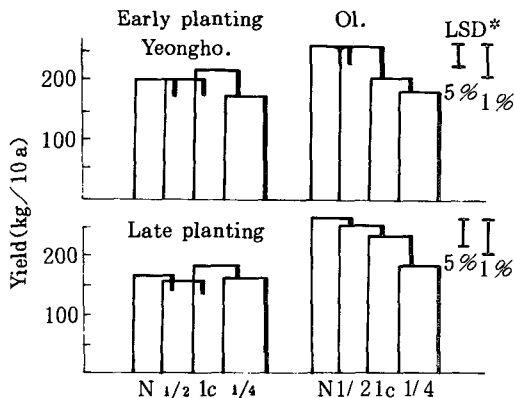


Fig. 3. Kernel yield as affected by cotyledon removal in peanut varieties.
(* LSD for comparisons means within variety)

莢肥大期以後에는 處理間의 差異가 없었으며 晚播도 適播와 같은 傾向이었으나 晚播에서는 特히 1/4 切斷에서 生育이 크게 저조했다.

6. 子葉切斷에 따른 收量의 差異

그림 3은 子葉調節에 따른 收量의 反應인 바 大粒品種인 嶺湖땅콩은 適, 晚播 共히 處理間에 收量의 差가 없었으나 올땅콩은 子葉切斷에 따른 收量減少가 있었다. 適播에서는 正常粒과 1/2 切斷間에는 差가 없었으나 1c나 1/4 切斷은 正常粒에 비해 減收를 보였고 晚播에서는 1/4 切斷에서 種實收量의 減少가 컸다.

種子の 크기나 粒重이 發芽에 미치는 影響에 關하여는 땅콩以外的 豆科作物이나^{5,22)} 옥수수¹¹⁾, 보리¹²⁾ 등에서 報告된 바 있으며, 多收穫栽培는 먼저 均-

한 立毛가 前提되어야 한다⁸⁾는 點을 감안할 때 粒大나 粒重은 栽培의 測面에서 반드시 考慮되어야 할 要素라 하겠다.

한편 種子의 크기는 小粒品種에서는 收量에도 影響을 미치며, 小粒品種에서 粒大의 影響이 크다는 것은 子葉을 人爲的으로 切斷調節했을 때 小粒品種에서 子葉切斷에 의한 減少가 있었던 結果와 一致한다고 보겠다.

摘 要

땅콩品種에 대한 粒重의 變異를 調査하였으며, 同一品種에서의 種子크기에 따른 發芽力, 生育 및 收量을 比較하는 한편 子葉을 人爲的으로 切斷, 調節했을 때의 生育과 收量에 대한 反應을 檢討하였다.

1. 粒重의 變異는 小粒品種보다 大粒種에서 크게 나타났으며,
2. Cold test에 의한 發芽試驗結果 種자가 작을수록 發芽率이 낮았으며 圃場出芽率도 떨어졌다.
3. 種子크기에 따른 後期生育의 差異는 없었으나 小粒品種의 경우는 種자가 큰 것을 播種했을 때 收량이 많았다.
4. 子葉의 一部를 切斷하였을 때는 開花盛期の 生育이 正常種子보다 低調했으나 莢肥大期以後에는 差異가 없었다.
5. 小粒品種에서는 子葉切斷이 收量を 減少시키나 大粒種에서는 正常粒과 差異가 없었다.

引 用 文 獻

1. Black, J. N. 1957a. The early vegetative growth of three strains of subterranean clover (*Trifolium subterraneum* L.) in relation to seed size. *Aust. J. Agric. Res.* 8: 1-14.
2. _____. 1957b. Seed size as a factor in the growth of subterranean clover (*Trifolium subterraneum* L.) under spaced and sward conditions. *J. Agr. Res.* 8: 335-351.
3. Beveridge, J. L. and C. P. Wilsie. 1959. Influence of depth at planting, seed size, and variety on emergence and seedling vigor in Alfalfa. *Agron. J.* 51: 731-734.
4. Burris, J. S., A. H. Wahab and O. T. Edje. 1971. Effect of seed size on seedling performance in

- soybeans. I. Seedling growth and respiration in the dark. *Crop. Sci.* 11: 492-496.
5. _____, O. T. Edje and A. H. Wahab. 1973. Effect of seed size on seedling performance in soybeans. II. Seedling growth and photosynthesis and field performance. *Crop. Sci.* 13: 207-210.
6. Clark, B. E. and N. H. Peck. 1968. Relationship between size and performance of snap bean seeds. *New York State Agric. Exp. Stn. Bull.* 819.
7. Dharmalingam, C. and V. Ramakrishnan. 1981. Studies of the relative performance of sized seed in peanut (*Arachis hypogaea*) cv. Pol. 2. *Seed Research* 9: 56-66.
8. Fontes, L. A. N. and A. J. Ohlrogg. 1972. Influence of seed size and population on yield and other characteristics of soybean (*Glycine max* (L.) Merr.). *Agron. J.* 64: 833-836.
9. Green, D. E., E. L. Pinnell, L. E. Cavanah and L. F. Williams. 1965. Effect of planting date and maturity on soybean seed quality. *Agron. J.* 57: 165-168.
10. 홍정기·김기식·이성열·한세기. 1979. 옥수수 採種栽培에 關한 試驗. 種자의 크기가 生育 및 收量에 미치는 影響. 江原道 農試報告: 399-409.
11. Johnson, D. R. and V. D. Lendders. 1974. Effect of planted seed size on emergence and yield of soybeans (*Glycine max* (L.) Merr.) *Agron. J.* 66: 117-118.
12. Kaufman, M. C. and A. D. McFadder. 1963. The influence of seed size on results of barley yield trials. *Can. J. Pl. Sci.* 43: 51-58.
13. Kotowski, F. 1929. Effect of seed size on plant production. *Proc. Int. Congr. Pl. Sci.* 2: 974-987.
14. Narayanan, A. and T. C. M. Naidu. 1981. Utilization of seed reserves for seedling growth of groundnut. II. Effect of seed size on nutrient depletion. *Seed Research* 9: 12-19.
15. Oexeman, S. W. 1942. Relation of seed weight

- to vegetative growth, differentiation, and yield in plants. *Am. J. Bot.* 29: 72-81.
16. Pattee, H. E., C. T. Young and F. G. Giesbrecht. 1981. Seed size and storage effects on carbohydrates of peanuts. *J. Agric. Food Chem.* 29: 800-802.
 17. Rudolfs, W. 1923. Influence of temperature and initial weight of seeds upon the growth rate of *Phaseolus vulgaris* seedlings. *J. Agric. Res.* 26: 537-539.
 18. 佐藤孝夫・神山啓治. 1976. 大豆の採種に関する研究. 異なる標高で採種した大豆種子の次代植物の生育収量に及ぼす影響について. *日作記* 24: 317~318.
 19. Schmidt, D. 1924. The effect of the weight of the seed on the growth of the plant. *New. Jers. Agric. Exp. Stn. Bull.* 404.
 20. Singh, J. N., S. K. Tripathi and P. S. Negi. 1972. Note on the effect of seed size on germination, growth, and yield of soybean (*Glycine max* (L.) Merr.). *Indian J. Agric. Sci.* 42: 83-86.
 21. Smith, J. J. and H. M. Camper. 1970. Effect of seed size on soybean performance. *Agron. Abstr.* 1970: 57.
 22. Wester, R. E. 1964. Effect of size of seeds on plant growth and yield of Fordhook 242 bush limabean. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.* 84: 327-331.