

地黃 種根의 굵기와 길이가 收量에 미치는 影響

崔仁植*·朴栽成*·趙鎮泰*·孫錫龍**·韓東鎬*·鄭寅明·李正日***

Effect of Diameter and Length of Root on Yield in *Rehmannia glutinosa* Libosch.

In Sik Choi*, Jae Seong Park*, Jin Tae Cho*, Seok Yong Son**,
Dong ho Han*, In Myeong Chung* and Jung Il Lee***

ABSTRACT : This experiment was carried out to clarify the effect of root diameter and length on yield in *Rehmannia glutinosa* on experimental fields of Chungbuk Provincial Rural Development Administration. Emergence date was faster 8 and 10 days with root diameter 3mm and 9mm than that of root diameter 6mm. Emergence ratio was high in the order of 6mm > 7mm > 9mm with root diameter, and bolting ratio was increased in the order of 9mm > 6mm > 3mm with root diameter. Leaf length had no differences between root diameter and length, and leaf width had same tendency. Content of inorganic matter such as T - N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO was high measuring date was delayed, and higher in root than leaf. Sugar content was higher in November than in October and had no differences with root diameter, but was more decreased as the root length was longer. Yield was increased 9% with root diameter 9mm. Comparing with root length, yield was higher 5% with 6cm than that of 1,172kg/10a with 3cm, and decreased 25% with 9cm. And the profitable root was considered root diameter 8mm and root length 6cm.

地黃(*Rehmannia glutinosa* Libosch)은 우리나라를 비롯한 中國, 日本 등에 分布하고 있으며, 韓藥材는 勿論 洋藥의 原料로도 有望한 藥草로서^{2,7,11,13,20} 玄蓼科(Rhinanthaceae)에 屬하는 多年生 草本植物로 뿌리에는 Mannitol, Catapol, Glucose, Vitamin A 등이 含有되어 補血, 強壯, 血壓降下,

鎮靜 등에 主로 利用된다^{11,14,16,17,21,22}. 地黃의 國內 栽培面積은 農林統計에 의하면 '88년에 676ha, '92년에는 140ha로 急減되었으며, kg當 價格은 '88년에 3,680원 이었으나, '92년에는 5,660원으로 54%가 增加되었다. 地黃의 主 輸出國은 日本, 大韓, 香港, 美國 등으로, 最近에는 우리나라에서 地黃의 栽培를 忌避하고 中國에서의 輸入에 依存하

* 忠北農村振興院 (Chungbuk Provincial Rural Development Administration, Cheongju, 360-270, Korea)

** 忠北大學校 農科大學 (Coll. of Agri., Chungbuk Nat'l Univ., Cheongju, 360-763, Korea)

*** 作物試驗場 (Crop Experimental Station, RDA, Suwon, Korea).

고 있는 實情으로 國內栽培面積은 漸漸減少趨勢에 있으나, 韓藥材中 輸入이 가장 많은 것이 地黃이기 때문에 生産費를 節減하여 所得을 높일 수 있는 栽培技術體系의 確立이 必要한 藥草이다.

朴等¹⁹⁾은 地黃栽培時 10a當 消石灰 100kg, 礫砂는 1.0kg 施用이 有利하다고 하였고, 崔等⁵⁾은 地黃栽植密度試驗에서 m^2 當 20, 30, 40 株로 密植하면 總數量은 增收되나 商品性이 낮으므로 m^2 當 30株가 適合하다고 하였으며, 崔等⁶⁾은 地黃覆土時 너무 깊게 심으면 出現率과 立毛率이 떨어져 收量이 낮아지므로, 覆土 깊이는 3cm 程度로 얇게 심는 것이 有利하다고 報告한 바 있다.

藥用作物 栽培時 適正 種苗의 크기에 대한 研究結果, 金等⁸⁾은 天麻에서 子球가 크면 클수록 增收되나 4g 程度의 子球가 有利하다고 하였으며, 盧等¹⁵⁾은 더덕 種苗의 크기에서 發芽率은 2g 程度의 種根 98.3%에 比하여 5g 內外는 0.9% 높았으나, 增體比率은 1年根 對比 2g 內外 種根은 10.3% 인데, 5g 內外는 5.7%로 種根이 클수록 增體比率은 낮았으며, 收量은 2g 內外의 種根 334kg/10a보다 3g 種根은 11%, 5g 種根은 28%, 7g 種根은 47%가 各各 增收되었으나, 品質 및 種苗費 등을 考慮하면 5g 程度의 種根이 좋았다고 하였다.

崔等⁴⁾은 貝母 種球 크기에서 10g 種球 690kg/10a에 比하여 1~5g 種球는 50~71% 減收되었고, 15~30g은 39~82% 增收되었으나, 10~15g의 中間 種球가 有利하다고 하였으며, 또한 金等⁹⁾은 감자에서 一般農家 栽培種薯 收量이 2,186kg/10a인데 比하여, 組織培養 種薯 切片 30g에서는 34%, 組織培養 屑薯 20~30g은 14~17% 增收되어, 20g 內外의 種薯가 좋다는 報告 등은 있으나, 地黃에 對하여는 適正 種根의 크기에 對하여 究明되지 않아 收量 增大 및 商品性 向上을 위하여 試驗한 結果를 報告하는 바이다.

材料 및 方法

本 試驗은 1985~1987年에 걸쳐 忠北 農村振興院 特作園場에서 實施하였으며, 試驗園場의 理化學의 特性은 表 1과 같다.

Table 1. Physico-chemical properties of the soil used this experiment

pH (1:5)	O.M. (%)	P ₂ O ₅ (ppm)	Ex-Cation (me/100g)			C.E.C (me/100g)
			K	Ca	Mg	
5.7	1.7	229	0.22	5.8	0.7	12.3

供試品種은 忠北 地方 在來種으로 하였으며, 種根의 굵기를 主區로, 種根의 길이를 細區로 하였고, 種根 굵기는 3, 6, 9mm, 種根의 길이는 3, 6, 9cm로 하여 分割區配置 3 反復으로 試驗을 遂行하였다.

施肥는 堆肥 2,000kg/10a을 全量 基肥로 施用하였고, 耕耘後 N-P-K=12-12-16kg/10a을 播種 7日前에 施用하고 耕耘하여 Rotary하였다. 栽植密度는 100cm 두둑에 畦間 30cm×株間 10cm로 3列植(30株/ m^2)으로 하였고, 覆土 깊이는 3cm 內外로 얇게 하여 4月 20日에 播種하였다.

地上部는 10月 10日에 生存葉數와 葉綠素 含量을 調査하였고, 葉綠素 含量은 Alcohol 抽出法을 利用하였으며, 植物體 無機成分用 試料는 105℃에서 8時間 恒溫器에 乾燥하였고, 土壤 및 植物體 分析은 農業科學技術院 土壤化學分析法¹⁾에 準하였으며, 其他는 藥用作物 標準栽培法에 準하였다. 糖分 分析은 Atago-Brix(0~32%) 糖度計로 3回 測定한 後 換算하였으며, 그 外 主要 調査 項目은 藥用作物 試驗研究 調査基準¹⁷⁾에 準하였다.

結果 및 考察

1. 種根別 地上部 生育

種根別 地上部 生育은 表 2에서와 같이, 出現期를 보면 種根 3mm 굵기에서 平均 出現期가 6月 4日인데 比하여 6mm 種根은 8日이 빨랐으며, 9mm 種根에서는 2日이 늦었고, 種根의 길이에서는 種根의 굵기와 같은 傾向으로 種根 굵기 6mm, 길이 6cm에서 빨리 出現되었다. 出現率은 3mm 種根 87.0%에 比하여 6mm 種根에서는 0.6% 높았으나, 9mm 種根에서는 3.4%가 낮았다.

Table 2. Growth characters of aboveground part according to the root diameter and length in *Rehmannia glutinosa* Libosch

Root diameter (mm)	Root length (cm)	Emergence date	Required days to emergence	Emergence ratio (%)	Bolting ratio (%)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)
3	3	Jun 7	48	75.6	57.1	21.0	5.9
	6	May 31	41	87.9	83.0	21.0	6.0
	9	Jun 5	46	97.4	89.1	19.9	5.8
	Mean	Jun 4	45.0	87.0	76.4	20.6	5.9
6	3	Jun 7	46	77.6	75.5	20.3	5.9
	6	May 24	34	94.6	91.3	21.3	5.7
	9	May 20	30	90.5	92.4	20.3	5.7
	Mean	May 27	36.7	87.6	86.4	20.6	5.8
5	3	Jun 15	56	79.0	85.6	19.7	5.8
	6	Jun 3	44	90.0	89.3	19.7	5.6
	9	May 30	40	81.9	92.0	19.8	5.8
	Mean	Jun 6	46.7	83.6	89.0	19.7	5.7

抽臺率은 種根이 굵고 길이가 긴 것이 높았으나, 이는 初期 生育이 旺盛하여 花芽分化가 促進되면서 抽臺率이 높아지는 것으로 9mm > 6mm > 3mm 種根 順으로 높은 傾向이었다. 이는 마늘 抽臺 試驗¹⁸⁾에서 珠芽 무게가 0.4~0.5g인 것이 24%, 0.6~0.8g인 것이 42%, 0.8~1.0g인 것이 72%로 높았고, 藥草인 羌活³⁾에서 苗의 直徑이 0.9cm 以上인 大苗에서 抽臺率이 83%, 中苗인 0.6~0.8cm에서

60%, 小苗인 0.5cm 以下에서 33%로 大苗에서 抽臺率이 높았으며, 李 等¹²⁾은 參當歸에서 苗頭直徑이 0.4mm 以下인 小苗는 7.7%인데 0.5~0.7mm인 中苗에서는 29.2%로, 苗가 클수록 抽臺率이 높아지는 結果와 같은 傾向이었다.

2. 生存葉數, 葉綠素含量 및 成分分析

生存 葉數를 보면 種根 굵기별로는 表 3에서와

Table 3. No. of survived leaves and chlorophyll content according to the root diameter and length in *Rehmannia glutinosa* Libosch

Root diameter (mm)	Root length (cm)	No. of total leaves	L × W* (cm ²)	No. of survived leaves	Chlorophyll content (me/FW)	
					Upper part of leaf	Low part of leaf
3	3	32.2	124.0	24.8	1.48	1.53
	6	32.1	126.0	24.6	1.41	1.55
	9	25.5	115.4	24.2	1.41	1.57
	Mean	29.9	121.8	24.5	1.43	1.55
6	3	32.1	118.7	24.6	1.33	1.48
	6	30.0	121.0	23.0	1.33	1.48
	9	24.4	115.7	22.8	1.33	1.57
	Mean	28.8	118.5	23.5	1.33	1.51
9	3	28.6	113.9	21.9	1.48	1.57
	6	27.8	109.9	20.6	1.48	1.65
	9	21.9	114.8	20.4	1.48	1.73
	Mean	26.1	112.9	21.0	1.48	1.65

* Leaf length × Leaf width

같이, 3mm 種根은 24.5枚인데 比하여, 6mm 種根에서는 23.5枚, 9mm 種根에서는 21.0枚로 種根이 굵어지면 生存葉數가 적었으며, 種根의 길이에서는 種根의 굵기별 평균에서 3cm 種根 23.8枚 보다 6cm 種根에서는 1.1枚, 9cm 種根에서는 1.3枚가 各各 적었는데, 이는 抽臺하면서 葉數生成이 鈍化되었기 때문이라고 생각되었다.

葉綠素 含量은 葉 上位部보다는 葉 下位部에서 높았고, 種根굵기間에는 種根이 굵을수록 높은 傾向이 었지만, 種根 길이間에는 一定한 傾向이 없었다.

植物體中の 無機成分은 表 4에서와 같이, T-N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO는 調査時期別로는 8月보다 10月에서, 部位別로는 뿌리보다 잎에서 많은 傾向이었다.

Table 4. Content of inorganic matter of plant according to the root diameter and length in *Rehmannia glutinosa* Libosch

Division	Root diameter (mm)	Root length (cm)	Measuring date	Content of inorganic matter (%)				
				T-N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
Leaves	3	3	Aug. 5	2.84	0.60	3.17	0.99	0.45
			Oct. 5	1.69	0.52	2.20	0.68	0.36
		6	Aug. 5	2.60	0.52	2.93	0.92	0.41
			Oct. 5	1.65	0.54	1.94	0.78	0.34
	6	3	Aug. 5	2.89	0.31	1.42	0.47	0.21
			Oct. 5	1.90	0.59	2.12	0.65	0.33
		6	Aug. 5	2.90	0.56	2.72	0.95	0.42
			Oct. 5	1.74	0.53	2.02	0.62	0.39
	9	3	Aug. 5	2.86	0.58	2.79	0.85	0.44
			Oct. 5	1.81	0.53	1.49	0.48	0.29
		6	Aug. 5	2.22	0.37	1.82	0.55	0.31
			Oct. 5	2.41	0.61	1.86	0.76	0.37
Root	3	3	Aug. 5	0.65	0.47	1.18	0.14	0.20
			Oct. 5	0.70	0.47	1.07	0.11	0.16
		6	Aug. 5	0.65	0.50	1.26	0.17	0.19
			Oct. 5	0.66	0.48	0.94	0.10	0.16
	6	3	Aug. 5	0.71	0.48	1.18	0.15	0.20
			Oct. 5	0.59	0.45	0.94	0.09	0.15
		6	Aug. 5	0.72	0.50	1.07	0.17	0.19
			Oct. 5	0.78	0.50	1.09	0.13	0.18
	9	3	Aug. 5	0.67	0.49	1.00	0.14	0.16
			Oct. 5	0.72	0.46	0.94	0.12	0.17
		6	Aug. 5	0.68	0.48	1.14	0.18	0.18
			Oct. 5	0.77	0.50	0.78	0.13	0.15

植物體中の 有機成分은 表 5에서와 같이, 總糖은 部位別로는 잎보다 뿌리에서 3倍 程度 많았고, 調査時期別로는 生育期인 8月 보다 10月에서 많았다. 還元糖은 잎에서는 8月에 많았고 10月에는 적었으나, 뿌리에서는 잎과 反對의 現象이었으며,

非還元糖은 잎에서는 10月에, 뿌리에서는 8月에 많았고, 잎보다는 뿌리에서 매우 많은 傾向이었는데 이는 崔等⁶⁾의 地黃覆土 깊이 試驗에서도 報告된 바 있다.

Table 5. Content of organic matter according to the root diameter and length in *Rehmannia glutinosa* Libosch

Division	Root diameter (mm)	Root length (cm)	Measuring date	Content of organic matter (%)			
				Total sugar	Reduced sugar	Unreduced sugar	Starch
Leaves	3	3	Aug. 5	13.1	9.1	4.0	4.1
			Oct. 5	17.8	7.8	10.0	4.6
		6	Aug. 5	20.3	9.3	11.0	3.8
			Oct. 5	17.3	7.7	9.6	4.8
	6	3	Aug. 5	16.4	9.3	7.1	4.0
			Oct. 5	25.6	8.7	16.9	4.7
		6	Aug. 5	16.4	10.9	6.5	4.0
			Oct. 5	18.0	9.5	8.5	4.6
	9	3	Aug. 5	16.8	12.2	4.6	3.8
			Oct. 5	24.5	9.2	15.3	3.9
		6	Aug. 5	17.9	9.6	8.3	4.3
			Oct. 5	27.1	8.5	18.6	4.8
Root	3	3	Aug. 5	43.2	3.8	39.4	2.1
			Oct. 5	47.2	10.2	37.0	2.0
		6	Aug. 5	40.3	2.6	37.7	2.0
			Oct. 5	42.3	11.7	30.6	2.1
	6	3	Aug. 5	42.3	4.5	37.8	1.8
			Oct. 5	42.6	15.7	26.9	2.2
		6	Aug. 5	42.5	3.8	38.7	1.8
			Oct. 5	42.5	9.7	31.7	2.5
	9	3	Aug. 5	41.9	4.7	37.2	2.2
			Oct. 5	42.3	11.1	31.2	2.6
		6	Aug. 5	41.7	5.2	36.5	1.8
			Oct. 5	40.6	13.2	27.4	2.7

3. 뿌리 部位別 糖含量

뿌리 部位別 糖含量은 表 6에서와 같이, 10月 보다 11月에서 높았으며, 各種根別 部位間에는 中部 > 上部 > 上部的 順으로 中部의 糖含量이 높았으나, 이는 崔等⁶⁾의 地黃 覆土 試驗에서도 報告된 바

있으며, 10月에는 種根 굵기 間에는 一定한 傾向이 없었고, 收穫期인 11月에는 中部, 下部, 上部的 順으로 糖含量이 높았다. 이는 生育期가 經過될 수록 貯藏養分 蓄積이 增加되었기 때문임을 알 수 있으며, 越冬을 對備하는 生理的 特性으로 推定되었다.

Table 6. Sugar content of root according to the root diameter and length in *Rehmannia glutinosa* Libosch

Root diameter (mm)	Root length (cm)	Sugar content (Atago-Brix, 0~32%)					
		Oct. 10			Nov. 20		
		Upper part of root	Middle part	Low part	Upper part of root	Middle part	Low part
3	3	18.0	18.3	17.5	18.3	22.6	21.9
	6	16.4	18.8	18.8	17.1	21.8	21.8
	9	17.5	19.8	17.8	19.0	22.2	20.5
	Mean	17.3	19.0	18.0	18.1	22.2	21.4
6	3	18.8	17.4	17.8	16.4	20.3	19.1
	6	16.5	20.2	17.9	18.0	22.0	21.3
	9	16.3	17.2	18.3	17.9	22.6	22.1
	Mean	17.2	18.3	18.0	17.4	21.6	20.8
9	3	18.3	18.3	17.9	18.7	21.2	20.5
	6	18.0	18.5	18.0	18.3	22.6	22.2
	9	18.3	18.3	18.4	20.4	22.6	22.3
	Mean	18.2	18.4	18.1	19.1	22.1	21.7

4. 種根別 地下部 生育 및 收量

種根 部位別 地下部 生育은 表 7에서 보는 바와 같이, 뿌리길이는 種根 굵기 間에서는 6mm > 3mm > 9mm 順이었고, 種根 길이 間에서는 6cm > 9cm > 3cm 順으로 길었으며, 뿌리 굵기는 3mm > 6mm > 9mm 順으로 굵은 種根에서 가늘어졌고, 反對로 가늘은 種根에서는 굵어졌다.

10a當 收量은 種根 굵기 間에는 3mm 種根 1, 172kg에 比하여 6mm 種根에서는 5% 增收되었으나, 9mm 種根에서는 25% 減收되었고, 種根 길이 間에는 3cm 種根 1, 169kg에 比하여 6cm 種根에서

는 9% 增收되었으나, 9cm 種根에서는 28% 減收되었으며, 이는 表 2에서와 같이, 굵고 긴 種根에서 抽臺率이 높고 葉數가 적어지는 등 收量構成 要因들이 不良한 것에 基因된 것으로 判斷되었다.

商品 收量은 그림 1에서와 같이, 種根 굵기 間에는 3mm 種根 629kg/10a에 比하여 6mm 種根은 8% 增收되었고, 9mm 種根에서는 26% 減收되었으며, 種根 길이 間에는 3cm 種根 654kg/10a에 比하여 6cm 種根은 6% 增收되었으나 9cm에서는 33% 減收되어, 總 收量이나 商品 收量에서 볼 때 種根 굵기는 6mm, 種根 길이는 6cm가 適合한 것으로 究明되었다.

Table 7. Yield and yield characteristics according to the root diameter and length in *Rehmannia glutinosa* Libosch

Root diameter (mm)	Root length (cm)	Root length (cm)	Root diameter (mm)	No. of root	Yield (kg/10a)	Index
3	3	35.6	14.8	7.0	1,180	100
	6	37.6	15.4	6.5	1,311	111
	9	38.1	12.1	6.9	1,024	87
	Mean	37.1	14.1	6.8	1,171.7	100
6	3	38.5	14.1	6.5	1,315	111
	6	42.0	14.7	7.2	1,367	116
	9	41.8	11.7	6.7	998	85
	Mean	40.8	13.5	6.8	1,226.7	105
9	3	36.1	12.8	5.5	1,013	86
	6	37.5	14.9	5.9	1,140	97
	9	37.5	10.3	5.3	487	41
	Mean	37.0	12.7	5.6	880.0	75

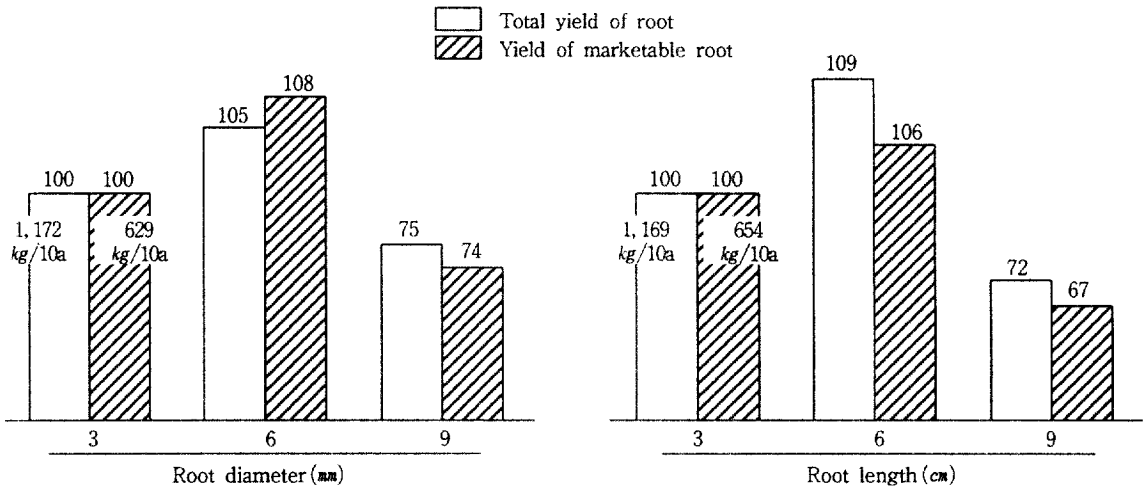


Fig. 1. Yield and quality according to the root diameter and length in *Rehmannia glutinosa*.

摘 要

地黃栽培時種根의 굵기와 길이가 收量에 미치는 影響을 究明코자, 種根 굵기는 3, 6, 9mm를 主區

로, 種根 길이는 3, 6, 9cm를 細區로 하여, 畦幅 100cm에 畦間 30cm, 株間 10cm(30株/㎡)로, 10a當 堆肥는 2,000kg, N-P-K=12-12-16kg을 全量 基肥로 施用하고 4月 20日에 播種하여 試驗을 實施하였던 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 出現期는 6mm 種根 5月 27日에 比하여 3mm 種根은 8日, 9mm 種根은 10日이 各各 늦었으며, 굵기 3mm, 길이 6cm 種根을 除外하고는 길이가 길수록 빠른 傾向이었다. 出現率은 種根 굵기間에는 6mm > 3mm > 9mm의 順으로 높았고, 抽臺率은 9mm > 6mm > 3mm의 順으로 種根이 굵을수록 높았다.

2. 葉長은 種根의 굵기나 길이 間에는 큰 차이가 없었으며, 葉幅도 같은 傾向이었으나, 總葉數는 굵기 3mm 種根 29.9枚에 比하여 6mm는 1.1枚, 9mm는 3.8枚가 各各 적었고, 生存 葉數도 거의 같은 傾向이었다.

3. 植物體의 無機成分 含量中 T-N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO 等은 調查時期가 늦을수록, 잎 보다는 뿌리에서 大體로 높은 傾向이었고, 糖度計 (Atago - Brix 0~32%)에 의한 糖含量은 10月보다 11月에서 높았으며, 種根 굵기 間에는 큰 차이가 없었으나, 種根길이 길수록 糖含量은 떨어지는 傾向이었다.

4. 10a當 收量은 種根 굵기 間에는 3mm 種根 1, 169kg에 比하여 6mm 굵기에서는 9% 增收되었고, 9mm 굵기는 28% 減收되었으며, 種根 길이 間에는 길이 3cm 種根 1, 172kg에 比하여 길이 6cm는 5% 增收되었고, 길이 9cm는 25% 減收되었으므로, 中北部 地方에서 地黃 栽培時 適合한 種根은 굵기 6mm, 길이 6cm가 有利하였다.

引用文獻

1. 農業科學技術院. 1988. 土壤化學分析法. pp 450.
2. 安鶴洙, 李春寧, 朴壽現. 1990. 韓國農產物資源圖鑑. pp. 199.
3. 崔銀玉, 徐貞植, 姜哲換, 許範亮. 1988. 羌活苗素質에 따른 品質向上 및 收量性 究明 試驗. 江原農振研報. pp. 243~247.
4. 崔仁植, 趙鎮泰, 朴栽成, 孫錫龍, 韓東鎬, 鄭寅明. 1995. 貝母 種球 크기가 生育 및 收量에 미치는 影響. 農試研報. 37(2) : 원고제출.
5. _____, _____, 宋仁圭, 金準鎬, 洪有基. 1993. 地黃 栽植密度가 生育 및 收量에 미치는 影響. 藥作誌 1(1) : 70~73.

6. _____, 朴栽成, 趙鎮泰, 孫錫龍, 鄭寅明. 1995. 地黃 栽培時 覆土 깊이가 品質 및 收量에 미치는 影響. 藥作誌 3(1) : 12~15.
7. 鄭容福, 朴在熙. 1980. 藥草栽培. 化學社. pp. 65~68.
8. 金順坤, 黃昌周, 朴炫喆, 蘇在敦, 朴魯豐. 1987. 天麻 生理 生態의 特性과 子球 크기別 生長에 關하여. 農試論文集(作物). 29(2) : 177~184.
9. 金義會, 趙鎮泰, 金是童, 朴昭映. 1994. 組織培養 감자 種薯 크기가 生育 및 收量에 미치는 影響. 忠北農業科學論文集 1 : 99~102.
10. 金正坤. 1984. 生藥栽培 教育教材. 社團法人 韓國生藥協會. pp. 112~115.
11. 李善禹, 李容柱. 1973. 生藥學(改訂 增補版). pp. 113~114.
12. 李承宅, 劉弘燮, 延圭復. 1992. 참當歸 抽臺 抑制 栽培技術 研究. 作試研報. pp. 202~207.
13. 李源浩. 1976. 藥草栽培法과 野生藥草의 利用法. 獎學出版社. pp. 54~56.
14. 李正日, 桂鳳明. 1992. 藥用植物의 利用과 新栽培技術. 先進文化社. pp. 431~440.
15. 盧準鉉, 李敬國. 1984. 더덕 種苗의 크기가 收量에 미치는 影響. 江原農振研報. pp. 374~376.
16. 大谷文昭. 1928. 日本藥學會. 제48回 總會講演.
17. 朴來敬. 1989. 藥用作物試驗研究 調查基準. 作物試驗場. pp. 5~8, 73~75.
18. 朴尙根. 1994. 珠芽를 利用한 마늘 無病種球 急速增殖. 韓國榮蔬栽培研究 30年. pp. 741~743.
19. 朴仁鉉, 李相來, 鄭泰賢. 1977. 新版藥草植物栽培. 先進文化社. pp. 199~203.
20. 朴相一. 1977. 消石灰와 硼砂의 施用이 地黃의 生育과 收量에 미치는 影響. 忠北大論文集 15 : 167~173.
21. 北川勤, 由寸正, 古村安見子, 吉岡一郎. 1971. 日藥學雜誌. 東明社. pp. 593.
22. 劉時明, 韓大錫. 1964. 本草學. 東明社. pp. 131~133.