

牡丹 栽培時 肥料 種類가 生育 및 收量에 미치는 影響

崔仁植¹⁾, 趙鎮泰¹⁾, 崔寬淳²⁾, 宋仁圭¹⁾, 朴容陳³⁾, 朴栽成¹⁾, 李相奭¹⁾, 尹種善¹⁾

¹⁾忠北農村振興院, ²⁾農村振興廳 研究管理局, ³⁾嶺南農業試驗場

Effects of Fertilizers on Growth and Yield of Tree Peony *Moutan cortex RADICIS*

In-Sik Choi¹⁾, Jin-Tae Cho¹⁾, Kwan-Soon Choi²⁾, In-Gyu Song¹⁾, Yong-Jin Park³⁾,

Jae-Seong Park¹⁾, Sang-Suk Lee¹⁾, and Jong-Sun Yoon¹⁾

¹⁾Chungbuk Provincial Rural Development Administration, Cheongju, 361-270, Korea

²⁾Research Planning Bureau RDA, Suwon, 441-707, Korea

³⁾National Yeongnam Agricultural Experiment Station, RDA, Milyang, 627-130, Korea

ABSTRACT

This experiment was carried out to investigate the effects of various fertilizers on the growth and yield of tree peony *Moutan cortex RADICIS* from 1990 to 1994. The paeonol content, a main medical ingredient of tree peony, was 0.5% in the control, and the contents of the chemical fertilizer(N-P-K) and the two-kind compound fertilizer treatments were 0.26~0.41%, and those were lower than 0.40~0.45% of the compost, the fowl dropping manure and the organic fertilizer treatments. The weights of dry root(radix) rind were increased by 42% in the fowl dropping manure treatment and by 49% in the compost treatment compared with 151kg/10a in the control. All things considered, compost, fowl dropping manure and organic fertilizer were more effective than chemical fertilizers for the culture of tree peony.

Key words : medicinal crop, Peony, tree Peony

緒 言

牡丹(*Moutan cortex RADICIS*)은 모란과(Paeoniaceae), 모란屬(*Paeonia moutan* SIMS)의 뿌리 껍질을 藥用으로 利用하는 藥草이다.¹⁾²⁾中國이 原產地이며³⁾⁴⁾²⁶⁾, 耐寒性이 比較的 強한 落葉植物로 草長은 2~3m程度 자라며, 元齡기가 分明하지 않고 밑둥에서 여러개의 가지가 많아 主莖이 없는 特徵이 있는 植物이다.¹⁵⁾²²⁾

꽃은 5月頃에 그해에 새로 자란 花가지의 끝에서 한송이의 꽃이 피며, 兩性花로 수술은 300餘個 程度 이고, 꽃밥은 鮮황색을 띠어 開花하며 種實은 8月頃

에 褐色에서 黑色으로 變하여 完熟되고 100알의 種子 무게는 55g內外로 完全히 乾燥된 種子는 發芽되 지 않는 特徵이 있다.¹⁰⁾¹¹⁾¹⁵⁾

繁殖은 實生, 分株, 接木法 등이 있으나 農家에서 是로 分株法을 많이 利用하고 있으며 一部 農家 에서는 接木苗로 繁殖하는 경우도 있으나 近來에는 實生法도 試圖 되고 있는 實情이다.

牡丹 根莖의 主要成分은 paeonol, paeonoside, paeonolide, paeoniflorin, oxypaeoniflorin, baczoylpaeoniflorin, tanin 등이 있으며⁶⁾⁸⁾²⁴⁾, 藥理作用으로는 抗菌作用, 血壓降下 作用, 通經作用, 抗炎症作用, 胃액분비 억제작용, 鎮痛作用 등이 있는것으로 알려져 있다.¹⁾⁸⁻¹¹⁾¹⁴⁾. 또한 漢

房에서는 通經, 鎮痛, 鎮症, 排膿, 消炎性驅瘀血 等の 處方에 利用되고 婦人科血行障害에 有效하며, 그 外에 製藥用, 輸出用으로도 利用하고 있다^{13,14)}. 그러나 牡丹에 對하여는 元等¹⁷⁾의 牡丹皮 成分分析 等 一部의 試驗이 遂行되었을 뿐 栽培技術에 對한 試驗은 거의 이루어지지 않아 中部內陸地方에서 牡丹 栽培時 適合한 肥料의 種類를 選擇하여 栽培技術體系를 確立하고자 試驗을 實施한 結果를 報告하는 바이다.

材料 및 方法

本 試驗은 1990~1994年에 걸쳐 忠北農村振興院 特作試驗圃場에서 實施하였으며, 試驗圃場은 排水가 잘되는 華東通砂壤土로 土壤의 理化學的 特性은 表 1과 같다.

供試 品種은 忠北地方在來種으로 堤川郡 水山面에서 오랫동안 栽培되었던 것으로 1990年 11月 10日에 收穫한 것중에서 2~3個의 苗頭가 붙어 있는 苗를 購入하여 種子消毒藥劑인 베노람 水和劑 1,000倍

液에 30分間 침지한 후 그늘에서 약간 말리어 供試 材料로 利用하였다.

處理는 無肥區, 堆肥 2,000kg/10a, 3要素肥料(N-P-K=10-10-10), 鷄糞肥料 100kg/10a, 有機質肥料 200kg/10a, 2種複合肥料 100kg/10a 等を 施用하여 試驗을 遂行하였고, 肥料 種類別 成分量은 表 2와 같으며, N은 10.0kg으로 固定하였다.

堆肥는 10a當 1,000kg을 圃場 全面에 均一하게 散布하고 耕耘, rotary 한 後 畦長 5.0m, 畦幅 3.0m로 하여 1畝를 15.0m²로 하였으며, 栽植距離는 畦幅 200cm(4列), 株間 40cm로 區當 50株를 1990年 11月 12日에 定植하였고, 凍害 防止를 위하여 10a當 밧질 300kg을 牡丹 주위에 被覆하였다. 施肥는 定植 當年인 1990年 에는 하지 않았고, 다음해인 1991年 3月 下旬에 肥料 種類別로 60%를 牡丹 주변에 施用하고 가을에 被覆 하였던 밧질을 10cm정도로 切斷하여 다시 被覆하였 으며, 그해 7月 下旬頃 나머지 40%의 肥料를 追肥로 每 年 봄, 여름에 계속하여 施用하였다.

試驗圃場의 管理는 牡丹이 심겨지는 두둑을 높지

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

Treatment	pH (1:5)	O.M (%)	P.O. (ppm)	Ex.-cation(cmol(+)/kg)			C.E.C. (mg/100g)
				K	Ca	Mg	
Control	6.8	2.5	523	0.72	13.1	0.8	14.6
Compost (3000kg/10a)	6.5	3.5	631	1.07	11.7	1.3	14.2
Fertilizer (N-P-K=10-10-10)	6.3	2.4	651	0.89	9.6	0.9	12.5
Fowl dropping manure	6.6	3.0	668	0.70	13.6	1.0	15.3
Organic fertilizer	6.7	2.5	661	0.80	9.0	0.8	12.4
Two-kind compound fertilizer	6.2	2.2	630	1.23	7.4	1.0	12.8

Table 2. Chemical properties of applied fertilizers and organic materials.

Fertilizers	Organic matter	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	(%)
Control	0	0	0	0	
Compost	8.80	0.50	0.18	0.47	
Fertilizer(N-P-K)	0	10.00	10.00	10.00	
Fowl dropping manure	20.50	2.50	1.74	1.60	
Organic fertilizer	25.00	0	0	0	
Two-kind compound fertilizer	0	9.00	10.00	10.00	

않게 定植하였으므로 여름의 旱魃, 겨울의 凍害 被害 등을 豫防하고자 芟刈은 每年 가을에 10a당 300kg씩 被覆하고 봄에는 다시 切斷하여 被覆하였다.

生育 및 收量調査는 地上部와 地下部로 區分하여 調査하였는데 地上部는 生育이 旺盛한 8月下旬에 實施하였으며, 收量構成要素 및 收量調査는 定植 4年次인 1994年 11月 21日에 區當 10株씩 掘取하여 調査하였다.

生育期間동안 花蕾는 直徑이 0.5cm 以上 되지 않을 때 모두 除去하였으며, 그외에는 藥用作物 標準栽培法에 準하였고, 生育 및 收量調査 方法은 藥用作物 試驗調査 基準²⁾에 準하였으며, 土壤分析은 農業科學 技術院의 土壤化學分析法³⁾에 準하여 試驗을 實施하였다. Paeonol含量은 收量調査를 마친 個體로 生根莖이 1.5cm(±0.2cm)程度의 均一한 것으로 10.0cm씩 3個를 採取하여 湖南農業試驗場에서 HPLC로 分析하였다.

結果 및 考察

1. 地上部 生育 및 줄기의 混合比率

地上部 生育중 出現期는 表 3에서와 같이 3月 29日에 處理間의 差없이 均一하였으며, 立毛率은 無肥區 96.4%에 比하여 化學肥料인 3要素肥料는 1.1% 낮았고, 2種複合肥料는 2.8%가 높았으며, 有機質 肥料, 鷄糞 肥料는 4.7%, 堆肥 施用은 11.1%가 각각 낮았

으나 이는 堆肥 等 有機質 肥料 施用후 곧바로 作物을 播種, 移植할 경우 發芽, 生育에 障害가 있었음을 시사한다.

草長은 無肥區 58cm에 比하여 肥料施用구은 4~8cm 길었으나, 有機質 肥料施用구에서는 66cm로 가장 길었고, 葉柄長은 無肥區 35cm에 比하여 肥料施用에서 1~4cm가 각각 길었으며, 葉柄數는 無肥區 6.9個에 比하여 堆肥 施用에서만 0.5個 增加되었고, 化學肥料施用에서는 0.1~0.6個가 各各 적었다. 줄기의 길이 중 묵은 줄기는 12~15cm로 處理間에 큰 差가 없었으나, 새로운 줄기 길이는 無肥區 25cm에 比하여 7~9cm가 各各 길어 草長과 같은 傾向이었다.

2. 地上部の 生體重, 乾物重 및 植物體 分析

肥料 種類別 地上部 生體重과 乾物重은 表 4에서와 같이 生體重은 줄기, 잎, 꽃망울 등은 無肥區보다 肥料施用에서 모두 增加되었으며, 줄기의 無肥區 4.5g/個에 比하여 肥料施用에서는 0.7~1.6g/個가 增加되었다. 特히 鷄糞 肥料施用에서는 1.6g/個로 가장 무거웠으나, 꽃망울에서는 줄기와 같은 傾向이었다. 잎에서는 無肥區 7.8g/個에 比하여 肥料施用에서 모두 增加되었으나 3要素肥料 等 化學肥料施用에서 增加되었으며, 堆肥 施用은 無肥區와 큰 差가 없었고, 乾物重은 줄기, 잎, 꽃망울 등이 生體重과 비슷한 傾向이었다.

植物體의 無機成分 分析 結果는 表 5에서와 같이

Table 3. Growth characteristics of tree peony according to applicatin of fertilizers

Fertilizers	Emergence date	Rate of seedlings (%)	Plant height (cm)	Length of leafstalk (cm)	No. of leaf	Length of stem (cm)	
						old	new
Control	March 29	96.4	58	35	6.9	13	25
Compost	March 29	85.3	65	36	7.4	13	34
Fertilizer(N-P-K)	March 29	95.3	65	38	6.8	14	33
Fowl dropping manure	March 29	91.7	62	36	6.3	13	33
Organic fertilizer	March 29	91.7	66	37	6.3	15	32
Two-kindcompound fertilizer	March 29	99.2	64	39	6.7	12	30
L.S.D(5%)		4.78	6.19	NS	0.58	NS	4.34

Table 4. Fresh and dry weight of top (shoot)

(g/plant)

Fertilizers	Stem			Leaves			Flower bud		
	Fresh weight	Dry weight	Ratio	Fresh weight	Dry weight	Ratio	Fresh weight	Dry weight	Ratio
Control	4.5	0.6	13.3	7.8	1.4	18.0	2.7	0.5	18.5
Compost	5.2	0.7	13.5	8.0	1.6	20.0	2.8	0.5	17.9
Fertilizer(N-P-K)	5.5	0.8	14.6	12.3	2.3	18.7	2.9	0.5	17.2
Fowl dropping manure	6.1	0.7	11.5	9.4	1.8	19.2	3.3	0.5	15.2
Organic fertilizer	5.5	0.7	12.7	11.3	2.1	18.6	3.4	0.6	17.7
Two-kind Compound fertilizer	5.7	0.8	14.0	9.9	1.9	19.2	3.9	0.7	18.0
L.S.D(5%)	0.58	NS		1.29	0.27		0.22	NS	

T-N, K₂O는 줄기, 잎, 꽃망울 등에서 無肥區보다 肥料 施用에서 모두 增加되었으나 3要素 肥料, 有機質 肥料, 2種複合肥料 施用에서 特히 增加幅이 컸으며, P₂O₅, CaO, MgO는 無肥區나 肥料 施用에서 一定한 傾向은 없었다.

部位別 T-N, P₂O₅, MgO는 꽃망울>잎>줄기, K₂O는 줄기>잎>꽃망울, CaO는 줄기>꽃망울>잎 順이었다. 肥料 種類別 無機成分中 줄기에서 無肥區 T-N의 1.80%, K₂O의 2.62%에 比하여 肥料 施用에서는 0.07~0.20, 0.17~0.70%가 各各 많았으며, 잎에서는 無肥區의 T-

N의 2.49%, K₂O의 1.50%에 比하여 肥料 施用에서 0.11~0.55%, 0.04~0.27%가 各各 많았고, 꽃망울에서는 無肥區의 T-N 2.58%, K₂O의 1.43%에 比하여 肥料 施用에서 0.24~0.49%, 0.02~0.12%가 各各 增加되었으나 特히 化學肥料인 3要素 肥料, 2種複合肥料 施用에서 增加幅이 컸으며, P₂O₅, CaO, MgO는 줄기, 잎, 꽃망울에서는 一定한 傾向이 없었다.

3. 收量 構成要素 및 收量

Table 5. Analysis of mineral ingredients of top (shoot)

(%)

Fertilizers	Stem					Leaves					Flower bud				
	T-N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	T-N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	T-N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
Control	1.80	1.12	2.62	0.74	0.31	2.49	1.46	1.50	0.52	0.33	2.58	1.55	1.43	0.65	0.36
Compost	1.87	1.09	3.15	0.87	0.34	2.60	1.50	1.54	0.54	0.31	2.82	1.58	1.54	0.60	0.33
Fertilizer (N-P-K)	2.00	1.10	2.79	0.75	0.26	2.70	1.44	1.64	0.56	0.32	3.01	1.54	1.45	0.63	0.34
Fowl dropping manure	1.88	1.14	3.23	0.74	0.28	2.84	1.60	1.59	0.48	0.30	2.89	1.58	1.49	0.67	0.33
Organic fertilizer	1.88	1.16	3.32	0.73	0.30	3.04	1.37	1.77	0.56	0.30	3.07	1.52	1.47	0.69	0.34
Two-kind compound fertilizer	1.89	1.17	3.12	0.82	0.30	2.83	1.46	1.62	0.55	0.30	3.01	1.61	1.55	0.61	0.32

Table 6. Yield and yield components of tree peony according to fertilizers

Fertilizers	Length of main root(radix) (cm)	Diameter of main root (cm)	No. of lateral roots	Yield(kg/10a)	
				Wt. of fresh root	Index
Control	25.4	1.3	29.7	840	100
Compost	27.8	1.2	23.3	1,101	131
Fertilizer(N-P-K)	28.8	1.6	24.0	986	117
Fowl dropping manure	30.0	1.4	23.7	1,060	126
Organic fertilizer	31.0	1.1	24.7	963	115
Two-kind compound fertilizer	24.2	1.5	21.7	894	106
L.S.D(5%)				72.46	
C>V(%)=				14.09	

Table 7. Various growth characteristics of root (radix)

Fertilizers	Wt. of root rind (kg/10a)		Ratio of root rind (%)	Wt. of rootlets (kg/10a)	Ratio of dry roots (%)
	Fresh weight	Index			
Control	419	100	49.9	62.2	36.0
Compost	585	140	53.2	81.1	38.4
Fertilizer(N-P-K)	573	137	58.1	76.7	34.9
Fowl dropping manure	563	134	53.1	73.3	38.3
Organic fertilizer	536	128	55.7	84.5	36.0
Two-kind compound fertilizer	451	108	51.1	55.6	36.5
L.S.D(5%)	46.97			4.94	

肥料 種類別 收量構成要素 및 收량은 表 6에서와 같이 主根長은 無肥區 25.4cm에 比하여 2種複合肥料에서는 1.2cm가 짧았으나 堆肥에서는 2.4cm, 3要素肥料에서는 3.4cm, 鷄糞肥料에서는 4.6cm, 有機質肥料에서는 5.6cm가 各各 길었다. 이는 堆肥施用에 依한 土壤物理性 改善 效果로 保水性, 通氣性, 透水性 等の 向上으로 생각된다.^{5,18,19,20)}

根太는 無肥區 1.3cm에 比하여 根長이 길었던 有機質 肥料 施用에서 0.2cm가 늘었으나, 根長이 짧았던 2種複合肥料 施用에서는 0.2cm가 縮었다. 10a當 生根收量은 無肥區 840kg에 比하여 2種複合肥料 施

用은 7%, 3要素肥料 施用은 17%가 各各 增收되었고, 堆肥 施用은 31%, 鷄糞 肥料 施用은 26%, 有機質 肥料 施用은 15%가 各各 增收되었으나 堆肥施用이 31%로 가장 큰 幅으로 增收되었다.

牡丹뿌리의 生育狀態는 表 7에서와 같이 生根皮重은 無肥區 419 kg/10a에 比하여 2種 複合 肥料에서는 8%, 有機質 肥料는 28%, 鷄糞 肥料는 34%, 3要素 肥料는 37%, 堆肥 施用에서는 40%가 各各 增收되었고, 根皮比率은 無肥區 49.9%에 比하여 1.2~8.2% 增加 되었으며, 乾根比率은 34.9~38.4%였다.

乾根皮重과 Paeonol 含量은 表 8에서와 같이 乾根

Table 8. Comparisons of weight of root rind and paeonol content

Fertilizers	Wt. of dry root(kg/10a)		Paeonol content*		
	Wt. of root rind	Index	mg/g	%	Ratio
Control	151	100	4.99	0.50	100
Compst	225	149	4.53	0.45	90
Fertilizer(N-P-K)	200	132	2.56	0.26	52
Fowl dropping manure	215	142	3.96	0.40	80
Organic fertilizer	193	128	4.20	0.42	84
Two-kind compound fertilizer	167	110	4.06	0.41	82

*Analysis of HPLC

Column : μ -Bondapak C18

Solvent : Water-Acetonitrile-Acetil acid = 60: 40: 2(V/V/V)

Wavelength : 270nm

Speed : 1.2ml/min

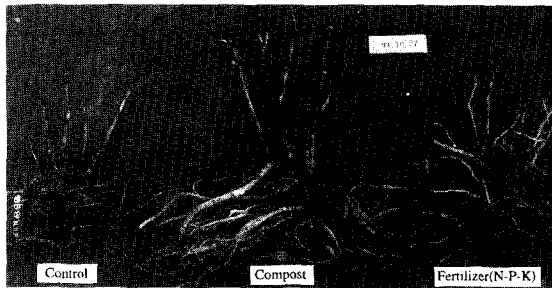


Fig. 1. Effects of fertilizers on the development of root system

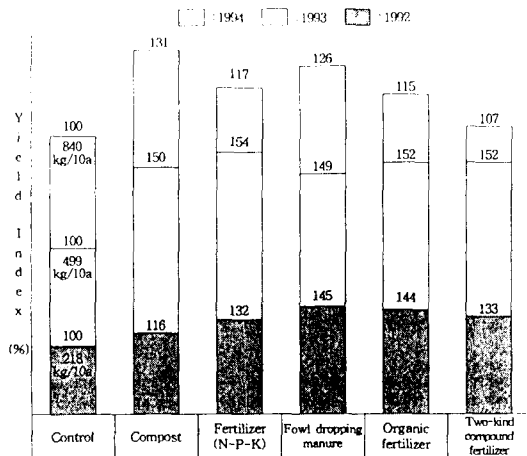


Fig. 2. Variations in weight of fresh root (radix) according to fertilizers and cultivated years.

重은 無肥區 151kg/10a에 比하여 堆肥施用은 49% 增收 되었고, 그外 處理는 10~42%가 各各 增收되었으며, Paeonol 含量은 0.26~0.50% 範圍에 屬하였으나, 化學肥料인 3要素 肥料에서는 0.26%, 2種複合肥料는 0.40%로 3要素 肥料 施用에서 가장 낮은 것은 以後 더욱더 檢討하여야 할 課題로 생각된다.

肥料 種類別 年度別 牡丹뿌리의 變化는 그림 1, 2 에서와 같이 1992年 2年次의 無肥區 218kg/10a에 比하여 堆肥 施用은 16%, 3要素 肥料는 32%, 2種複合肥料는 45%, 有機質 肥料는 44%, 鷄糞肥料는 33%가 各各 增收되어 化學肥料 施用보다 有機質 肥料에서 增收되었고, 4年次인 1994年에도 같은 傾向으로 有機質 肥料 施用의 效果가 認定되었다.

이는 有機質 肥料內에 含有된 各種 肥料로 有機質 이 土壤中에서 양분의 공급, 微生物 活性助長 等 理 化學的 성질을 개선한 점이 複合的으로 牡丹뿌리의 生育에 好條件을 주었던 結果로 생각된다.

摘要

牡丹 栽培時 適合한 肥料를 選拔하여 栽培技術 體系를 確立하고자 苗頭 2~3個苗의 堤川地方在來種을 供試하였으며, 10a當 堆肥 2,000kg, 3要素肥料(N-P₂O₅-K₂O=10-10-10), 鷄糞肥料 100kg, 有機質肥料 200kg,

2種複合肥料 100kg, 無肥區等 6處理를 亂塊法 3反復으로 하여 1990年 11月 12日에 畦幅 200cm(4列), 株間 40cm(1株 1本)으로 定植하여 試驗한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 出現期는 3月 29日로 處理間에 差없이 均一하였고, 立毛率은 85%以上으로 良好하였으며, 草長과 葉柄長은 無肥區 58cm, 35cm보다 肥料施用에서 길었고, 2年生 줄기의 길이는 13cm보다 2種複合肥料에서 짧았으나 1年生 줄기 길이는 無肥區 25cm보다 肥料施用에서 모두 길었다.
2. 主根長은 無肥區 25.4cm에 比하여 2種複合肥料施用에서 1.2cm가 짧았고, 그외의 肥料施用에서는 2.4~5.6cm가 各各 길었으며, 根太는 無肥區 1.3cm보다 堆肥 有機質 肥料施用에서 가늘었으나, 化學肥料施用에서는 굵었다.
3. 牡丹의 主成分인 paeonol含量은 無肥區에 比하여 3要素와 2種複合肥料, 有機質肥料施用에 의하여 오히려 낮아지는 傾向을 보였다.
4. 10a당 生根重은 無肥區 840kg에 比하여 鷄糞肥料施用은 15%, 有機質 肥料는 26%, 3요소施用은 17%가 各各 增收되었으나, 특히 堆肥施用에서 31% 增收되었고, 根皮重은 無肥區 151kg에 比하여 堆肥, 鷄糞 肥料施用은 42~49% 增收되어 牡丹 栽培時 化學肥料施用보다는 堆肥等 有機質 肥料施用이 效果的이었다

引用 文 獻

1. 安鶴洙, 李春寧, 朴壽現. 1982. 韓國農植物資源名鑑. 一湖閣 pp52.
2. 藤田 早苗之助. 1982. 藥用植物栽培全科. 社團法人農山漁村文化協會 pp379~383.
3. 鄭容福, 朴在熙. 1980. 藥草栽培. 華學社 pp140~142.
4. 崔玉子. 1991. 藥草의 成分과 利用. 日月書閣 pp247~248.
5. 高橋和夫ほか3名, 1968. 暖地 鑛物水田における 厩肥連用의 效果につて. 四國農試報18:15~68.
6. 張永勳. 1993. 칼라그림 藥草韓房針術百科. 文秋閣 pp174.

7. 金光熙. 1995. 三訂 農事試驗研究調查基準. 農村振興廳 pp603.
8. 金寅煥. 1979. 主要藥用作物圖鑑. 農村振興廳 pp37~38.
9. 金在佶. 1984. 原色 天然藥物大辭典(上). 南山堂 pp520.
10. 金正坤. 1984. 生藥栽培教育教材. 社團法人韓國生藥協會 pp61~64.
11. 李世君, 范林. 1991. 中國藥用植物栽培學. 中國醫學科學院藥用植物資源研究所 pp481~484.
12. 李承宅. 1994. 標準藥農教本-7(改訂版). 藥草栽培. 農村振興廳 pp85~92.
13. 李源浩. 1976. 藥草栽培法과 野生藥草의 利用法. 獎學出版社 pp40~42.
14. 李正日, 朴來敬. 1990. 韓國藥用植物 資源分類. 作物試驗場 p60.
15. 李正日, 桂鳳明. 1994. 藥用植物의 利用과 新栽培技術. 先進文化社 pp187~196.
16. 李昌福. 1993. 大韓植物圖鑑. 鄉文社 p369.
17. 元道喜, 李敏彬, 趙弼衡, 洪南斗, 張承燁, 趙貞姬, 金蕙洙, 成樂宜. 1991. 常用生藥의 成分定量. 圖書出版社(聖恩) pp317~350.
18. 大山 信雄, 坂井弘. 1971. 水管理による水田耕土の酸化還元狀態의 變化. (第2報). 日土肥誌 42:349~354.
19. 吉田重方, 吉田光二, 態田恭一. 1985. 鑛物火田地における 厩肥의 施用效果. 肥料科學 8:113~135.
20. 大西 成長. 1987. 施設栽培における 厩肥의 多量施用의 效果. 肥料科學 10:93~135.
21. 朴來敬. 1989. 藥用作物試驗研究調查基準. 作物試驗場 pp40~42.
22. 朴正潤. 1990. 原色圖鑑. 韓國의 自生植物. 農村振興廳 pp76~77.
23. 朴仁鉉, 李相來, 鄭泰賢. 1977. 新版 藥草植物栽培. 先進文化社 pp88~94.
24. 朴鍾甲. 1983. 最新本草學. 東洋綜合通信教育院出版社 pp369~370.
25. 宋桂澤, 朴萬奎, 金鏞喆. 1974. 韓國資源植物總覽. 國策文化社 pp202.
26. 柳洙烈. 1990. 藥草栽培의 實際. 先進文化社 pp174~182.

(접수일 : 1996년 11월 2일)