

土川芎 蘆頭와 根莖의 栽植時期 및 收穫年次가 收量에 미치는 影響

金忠國* · 李承宅* · 任大準*

Effect of Planting and Harvesting Time of Vegetative Nodes and Rhizomes on Yield of *Ligusticum chuanxiong* Hort.

Chung-Guk Kim*, Seoung-Tack Lee*, and Dae-Joon Im*

ABSTRACT : Vegetative node and rhizome of *Ligusticum chuanxiong* Hort. were planted in spring and autumn and harvested after one and two years to determine the appropriate harvesting time which produced a high yield.

Plant height, leaf number and branch number per plant were increased in order of rhizome planted in spring and harvested after two year(RST), rhizome planted in autumn and harvested after one year(RAO), vegetative node planted in autumn and harvested after one year(VNAO), and vegetative node planted in spring and harvested after one year(VNSO). Leaf area index and dry leaf weight in VNSO were highest on August 16, but dry weights of stem and rhizome was increased until harvesting time. The appropriate harvesting time was October 17, in RST, November 9 in RAO and VNAO, and November 13 in VNSO. Yield in autumn planting was more increased than that in spring planting and also that in RST was 443kg per 10a and increased by 2.8 times compared to RAO.

However the yield in the rhizome planting was more increased by 17 percent than the vegetative node planting, the latter planting was inexpensive and economic for purchasing seed materials.

土川芎(*Ligusticum chuanxiong* Hort.)은 꽃이 피어도 種子가 맺히지 않는 特性 때문에 實生繁殖을 하지 못하여 蘆頭와 根莖으로 營養繁殖을 하고 있는 實情으로 增殖의 速度가 매우 느린편이다. 일반적으로 蘆頭(Vegetative node)라 함은 땅속에 묻힌 줄기의 마디 部分에 珠板처럼 붙어있는 營養體를 말하며 中國에서는 芎子⁴⁾, 日本에서는 珠板(ソロバン)根⁵⁾이라 부르고 있다. 根莖(Rhizome)은 蘆頭가 繼續 肥大生長하여 蘆頭中央의 줄기부분이 큰 덩어리로 변한 것으로 生藥材에 쓰이

는 部分이다. 따라서 蘆頭보다는 根莖이 營養의 充滿도가 높아 土川芎 栽培時 어느 것을 植栽하느냐에 따라 生育의 패턴에 큰 差異를 나타낸다.

土川芎은 種球크기와 栽植密度에 따라 生育 및 收量에 影響을 미친다는 報告^{2,3)}는 있으나 蘆頭나 根莖을 植栽했을 때의 生理的인 特性과 收穫適期 등은 究明되어 있지 않다. 一般作物의 收穫適期에 대해서는 반하, 고구마, 땅콩 등 여러作物에서 報告^{1,6,7)}된바 있으며 朴, 吳⁶⁾에 의해 땅콩의 경우 早生種은 開花 後 100일, 晚生種은 開花 後 110일이

*作物試驗場 藥用作物科(Medicinal Crop Division, Crop Experiment Station, RDA, Suwon 441-707, Korea) <'94. 7. 15 접수>

收穫適期이며 이보다 遲延되면 收量이 減少한다고 報告된 바 있다.

土川芎 栽培農家에서의 收穫時期는 10月에서 11月까지 多樣하며 大部分의 農家가 가을 植栽한 것은 익년 가을에 收穫하고 봄에 植栽한 것은 當年 가을에 收穫하는 1年栽培를 하고 있기 때문에 收量이 低調하여 이에 대한 檢討가 時急히 要請되고 있는 실정이다. 따라서 土川芎 蘆頭와 根莖의 植栽時期 및 收穫適期, 收穫年次를 밝혀 栽培 基準를 마련코자 本 試驗을 遂行하였던 바 몇가지 結果를 얻었기에 報告하는 바이다.

材料 및 方法

本 試驗은 作物試驗場 藥用作物園場의 有機物 含量이 낮은 양토로써 약산성이며 有效磷酸含量이 비교적 많은 土壤(禮山統)에서 1992년부터 1993년에 걸쳐 遂行하였다. 土川芎의 種球는 1992年 利川 生藥協會에서 購入하여 蘆頭와 根莖으로 區分하고 蘆頭의 무게는 약 5.0g/개(直徑 2.1~2.5cm), 根莖은 18g/개 前後의 것을 供試하였다. 植栽時期는 蘆頭와 根莖을 各各 11月 中旬(秋植)과 3月 中旬(春植)에 植栽하였고 栽植距離는 畦幅 50cm에 株間距離 15cm(13.3株/m²)로 定植을 하였다. 收穫年次는 根莖 植栽後 1年生과 2年生을 收穫하였다.

施肥는 성분량으로 10a당 窒素 12kg, 磷酸 5kg, 加里 9kg, 石灰 200kg, 堆肥 2,000kg을 施用하되 磷酸, 加里, 石灰, 堆肥는 全量 基肥로 하고 窒素는 基肥로 50%, 나머지 50%는 追肥로 6月 中旬과 8月 中旬에 2回 分施하였다. 除草는 1年生은 3回, 2年生은 5回 實施하였으며 기타 管理는 慣行에 準하였다.

主要 調査는 生育特性을 알아보기 위하여 6月 4日에서 10月 23日까지 生育이 中間 정도인 것을 處理別로 각 10株씩 選定하여 같은 株의 草長, 莖數, 株當葉數, 根生葉數, 主莖節數를 15日 정도의 간격으로 11回 繼續 調査하였는데, 株當葉數에는 根生葉數를 포함시켰으며 主莖節數는 한포기에서 莖太가 가장 굵거나 草長이 가장 큰 줄기를 選定하여 調査하였다. 生育 時期別로 乾物重과 葉面積, 作物 生長率, 地下部 收量을 測定하기 위하여 蘆頭를 春

植한 區에서 7月 19日부터 10月 31日까지 生育이 中間되는 10株를 選定하여 8回 調査하였다. 또한 地下部의 生育을 觀察하기 위하여 蘆頭를 春植한 1年生과 蘆頭를 秋植한 1年生, 根莖을 秋植한 1年生, 根莖을 春植한 2年生을 6.0m²씩 3反復으로 10月 9日부터 11月 11日까지 4時期에 收穫하여 收量을 調査하였다.

結果 및 考察

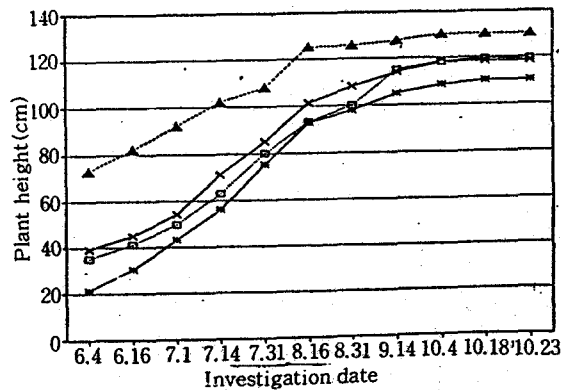
1. 地上部 生長의 特性

生育初期인 6月 4日까지의 草長은 2年生이 1年生에 비해 월등히 컸으며, 1年生에서의 차이는 크지 않았으나 秋植에서 蘆頭植栽에 비해 根莖植栽가 草長이 컸고 蘆頭 植栽의 경우 春植보다 秋植에서 草長이 큰 경향을 보였다(그림 1).

이와 같은 草長의 差異는 生育이 進展될수록 폭이 좁아졌지만 最終까지 繼續되었다.

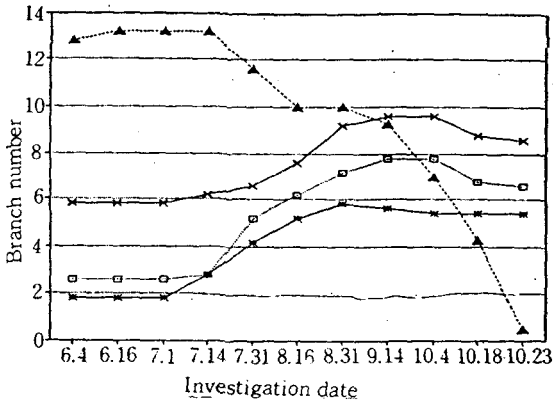
生育進展에 따른 草長의 伸長은 2年生에서는 8月 16日에 거의 完了되는데 반해 1年生에서는 種球의 種類 및 春植, 秋植에 따른 차이 없이 1個月이 늦은 9月 14日까지 草長의 伸長이 繼續되었다.

莖數의 變異는 그림 2와 같이 蘆頭를 春植한 경



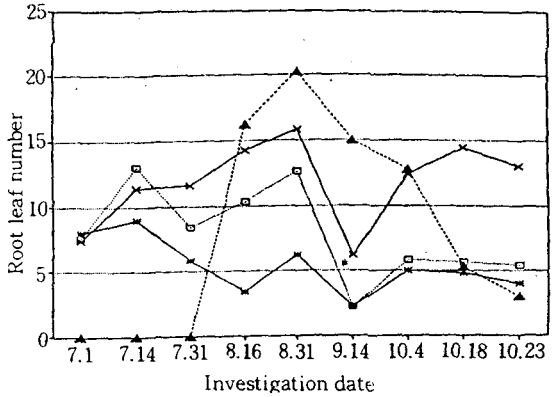
- ▲—: Rhizome planted in spring and harvested after two year.
- x-: Rhizome planted in autumn and harvested after one year.
- : Vegetative node planted in autumn and harvested after one year.
- *-: Vegetative node planted in spring and harvested after one year.

Fig. 1. Changes of plant height by different clone.



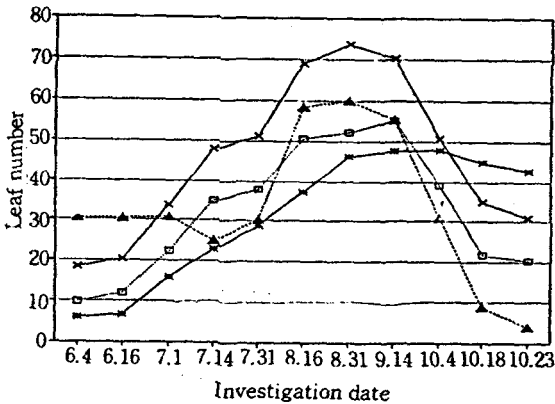
- ▲-:Rhizome planted in spring and harvested after two year.
- x-:Rhizome planted in autumn and harvested after one year.
- :Vegetative node planted in autumn and harvested after one year.
- *-:Vegetative node planted in spring and harvested after one year.

Fig. 2. Changes of branch number by different clone.



- ▲-:Rhizome planted in spring and harvested after two year.
- x-:Rhizome planted in autumn and harvested after one year.
- :Vegetative node planted in autumn and harvested after one year.
- *-:Vegetative node planted in spring and harvested after one year.

Fig. 4. Change of root leaf number by different clone.



- ▲-:Rhizome planted in spring and harvested after two year.
- x-:Rhizome planted in autumn and harvested after one year.
- :Vegetative node planted in autumn and harvested after one year.
- *-:Vegetative node planted in spring and harvested after one year.

Fig. 3. Changes of leaf number by different clone.

우 8月末傾에 최대치에 이르렀으며 蘆頭나 根莖을 秋植한 것은 9月 中旬傾에 최대치를 보이는데 根莖을 植栽한 것이 7月 14日傾까지는 3개 정도 많았으

나 그 이후는 1~2개 정도로 차이가 줄어들었다. 根莖植栽 2年生에서는 7月中旬까지는 12개가 넘어 根莖 秋植의 2배 이상을 유지하였으나 7月中旬以後 繼續 減少하여 9月中旬傾에는 根莖 秋植 1年生과 비슷한 수치를 보이고 收穫期인 10月中旬以後에는 蘆頭植栽 1年生들 보다도 적은 莖數를 유지하였다.

株當葉數의 變異는 그림 3과 같이 1年生에서는 계속 增加하여 8月末傾에 최고치에 달하나 2年生에서는 7月初까지는 增加를 보이지 않았으며, 6月中旬까지는 蘆頭 春植 1年生 < 蘆頭 秋植 1年生 < 根莖 秋植 1年生 < 根莖 春植 2年生 順의 葉數를 보였으나 7月初以後에는 根莖을 秋植한 것이 많았고, 9月中旬以後에는 減少를 보이는데 그 減少幅은 蘆頭 春植이 가장 적고 根莖 및 蘆頭 秋植은 비슷한 경향을 보였으나 根莖 春植 2年生에서 가장 커 10月中旬以後 葉數는 根莖 春植 2年生에서 가장 적었다.

根生葉은 그림 4와 같이 蘆頭 春植 1年生과 蘆頭 秋植 1年生, 根莖 秋植 1年生은 거의 유사한 경향으로 增減이 되었으나 根莖 春植 2年生의 경우는 약간 다른 경향치를 보였다. 즉 生育中期인 9月 14

일까지의 根生葉數는 根莖 春植 2年生 > 根莖 秋植 1年生 > 蘆頭 秋植 1年生 > 蘆頭 春植 1年生의 順이 있으며 9月 14日 以後 根莖 春植 2年生은 根生葉數가 급속히 減少하였으며 1年生 根莖과 蘆頭 植栽의 경우는 生育中期의 根生葉數와 같은 傾向을 보였다.

種球部位別 主莖節數는 그림 5와 같이 모두 같은 傾向으로 8月 16日 以前에 90% 以上을 確保하였으며 蘆頭 春植과 秋植 1年生의 경우 9月 14日 以後 마디의 신장은 거의 정지되었고, 根莖 秋植 1年生과 根莖 春植 2年生은 이보다 약간 늦은 10月 4日 以後 부터 마디의 신장이 정지된 것을 알 수 있다.

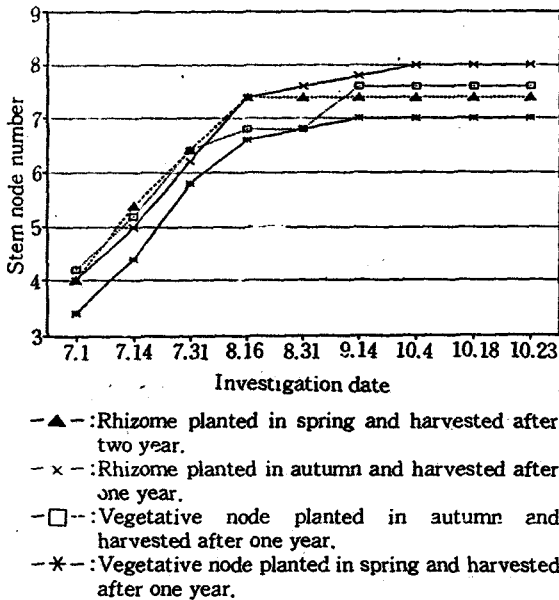


Fig. 5. Changes of stem node number by different clone.

이상을 綜合하여 볼때 春植區보다 秋植區에서 草長이 크고 莖數와 葉數가 많은 傾向이었으며, 蘆頭 植栽區 보다 根莖 植栽區에서 草長이 크고 莖數, 葉數가 많았으며, 특히 根莖 植栽 2年生의 경우는 草長이 훨씬 크고 莖數 또한 8月 31日 까지 繼續 많았던 것은 2年生이 1年生보다 着根이 빨라 일찍 부터 生長이 시작되어 初期生育이 왕성했던 結果이며, 根莖 植栽區가 蘆頭 植栽區보다 初期生育이 왕성했던 것은 根莖이 蘆頭보다 營養이 充分하였기 때문에 推定되고, 春植區보다 秋植區는 뿌리가 일찍 活着되어 生長이 먼저 시작된 結果로 생각 된다.

그러나 根莖 春植 2年生의 경우 他 植栽區에 비하여 株當 葉數와 莖數가 後期에 급속히 떨어진 것은 生育 初期와 中期에 株當莖數와 葉數가 많았기 때문에 수광량이 적어 일찍 枯死된 것으로 생각된다.

2. 葉面積과 乾物重의 變化

蘆頭 春植 1年生의 生育特性은 표 1과 같이 葉面積은 8月 16日 最高에 달하여 葉面積 指數 8.0으로 가장 높았으며 그 이후는 계속 減少하였고, 乾葉重과 乾莖重을 합한 乾物重은 9月 15日 까지 繼續 增加하다가 그 이후 약간 減少한 후 10月 31日 最高에 달했다. 作物生長率은 10月 31日 까지 조사기간 내에서는 繼續 增加되었으며 특히 7月 31日 부터 8月 16日 사이에 가장 增加幅이 컸다.

乾根莖重과 體積은 같은 傾向으로 繼續 增加되었으며 7月 31日에서 8月 16日에 增加率이 가장 컸고 8月 16日에서 10月 31日까지 꾸준히 增加한 것으로 보아 調査期間內에서는 收穫時期를 늦추는

Table 1. Change of dry matters of *L. chuanxiong* nodes by different planting times.

Obs. date	Leaf area (cm ² /plant)	Leaf area index	Leaf and stem dry wt. (g/plant)	Crop growth rate (g/m ² /day)	Rhizome volume (cm ³ /plant)	Rhizome yield dry wt. (g/plant)	Total dry weight (g/plant)
7.19	2,218	3.0	20.1	-	14.4	4.6	24.7
7.31	3,718	5.0	34.7	42.6	18.0	5.1	39.8
8.16	6,009	8.0	62.3	74.2	26.4	8.3	70.6
9.1	4,707	6.3	67.6	80.7	26.4	10.2	77.8
9.15	3,851	5.1	73.6	90.7	33.0	14.4	88.0
9.27	3,338	4.5	71.1	87.8	39.7	15.2	86.3
10.15	2,640	3.5	70.2	97.0	44.9	19.7	89.9
10.31	1,782	2.4	78.8	116.2	57.0	23.9	102.7

것이 有利할 것으로 思料되었다.

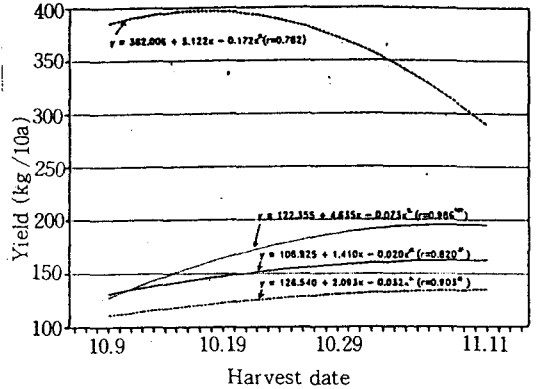
이와 같은 結果는 柴田⁸⁾의 日川芎에서 葉面積指數와 地上部 生育은 6月 中旬부터 8月 中旬까지 급격히 增加한 후 그 이후부터 減少된다는 見解와 地上部가 黃變 枯死될때까지 收量이 增加되었다는 報告와 같은 傾向을 보였다.

3. 種球 部位 및 栽培年次에 따른 收穫時期別 收量

收穫時期別 10a당 收量を 표 2에서 보면 蘆頭 春植 1年生과 根莖 秋植 1年生은 收量이 繼續 增加하여 11月 11日 最大의 收量인 134kg/10a과 194kg/10a이었으나 蘆頭 秋植 1年生의 경우는 10月 29日에 最大의 收量인 166kg/10a이었다. 根莖 春植 2年生의 경우는 1年生보다 빠른 10月 19日에 最大의 收量인 443kg/10a이었으나 그 以後는 增加되지 않았으며 適正 收穫時期를 究明하기 위하여 回歸式을 구하여 본 結課 그림 6과 같이 收穫適期를 推定할 수 있었는데 部位別, 年次別, 定植期에 따른 適正 收穫時期는 蘆頭 秋植 1年生과 根莖 秋植 1年生은 11月 9日, 蘆頭 春植 1年生은 이 보다 4日

Table 2. Yield cultivated years and planting times of different kinds of *L. chuanxiong* clone.

Clone	Planting time / cultivation year	Harvested date	Fresh rhizome		Dry rhizome	
			Yield (kg/10a)	Index	Yield (kg/10a)	Index
Vegetative node	fall / one year	10.9	271	100	106	100
		10.19	300	111	133	125
		10.29	308	114	123	116
		11.11	325	120	134	126
Rhizome	spring / two year	10.9	364	100	129	100
		10.19	400	110	158	122
		10.29	529	145	193	150
		11.11	497	137	194	150
Vegetative node	fall / one year	10.9	375	100	134	100
		10.19	346	92	139	104
		10.29	455	121	166	124
		11.11	423	113	160	119
Rhizome	spring / one year	10.9	364	100	129	100
		10.19	400	110	158	122
		10.29	529	145	193	150
		11.11	497	137	194	150
Vegetative node	fall / one year	10.9	375	100	134	100
		10.19	346	92	139	104
		10.29	455	121	166	124
		11.11	423	113	160	119
Rhizome	spring / two year	10.9	862	100	368	100
		10.19	954	111	443	120
		10.29	855	99	339	92
		11.11	795	92	300	82



- : Rhizome planted in spring and harvested after two year.
- : Rhizome planted in autumn and harvested after one year.
- : Vegetative node planted in autumn and harvested after one year.
- .-.- : Vegetative node planted in spring and harvested after one year.

Fig. 6. Yield by different clone and harvest date.

늦은 11月 13日이었으며 根莖 春植 2年生의 경우는 10月 17日로 根莖 秋植 1年生에 비해 23日이나 빨랐다. 이는 그림 2, 3에서 설명한 바와 같이 莖數, 葉數 등의 地上部 生育이 일찍 減少되었기 때문에 推定되며 日本北海道北見農業試驗場에서 日川芎의 收穫適期를 10月 中旬이라고 報告⁵⁾한 것과 差異를 보인 것은 本 試驗에서 供試한 土川芎과는 種과 屬이 다르며 栽培環境條件과 栽培方法의 差異에 의한 것으로 사료된다.

또한 根莖 春植 2年生의 경우 10月 19日 부터 收量이 減少한 것은 뿌리썩음병이나 곰팡이 등에 의한 피해가 주요 減少原因으로 생각된다. 2年生 收穫의 最大收量인 10a당 443kg과 根莖 秋植 1年生의 最大收量인 194kg을 비교해 볼 때 根莖 2年生 收穫이 根莖 1年生 收穫量에 비해 2.8배가 增收되고 2年生 栽培時 定植과 收穫作業을 各 1回씩 省略할 수 있으므로 勞動力 節減과 種球費 節減으로 生産費를 낮추는 등 農家所得을 向上 시킬 수 있어 2年生으로 收穫하는 것이 바람직 할 것으로 思料된다.

植栽時期에 따른 10a當 最高 乾根莖重은 蘆頭 春植 134kg에 비해 蘆頭 秋植은 166kg으로 24% 增收되었으며 種球植栽 部位에 따른 10a當 乾根莖重

은 蘆頭秋植 1年生の 경우 166kg이었고 根莖 秋植 1年生은 194kg으로 17% 增收 되었지만 根莖 植栽時 種球量이 3.6배가 더 所要되므로 經濟的으로는 蘆頭植栽가 훨씬 有利할 것으로 判斷되었다.

本 試驗의 結果를 綜合하여 보면 種球의 部位는 根莖보다 蘆頭가 經濟的으로 有利하며 봄보다 가을에 植栽하는 것이 增收되고, 栽培年數는 1年生보다 2年生에서 훨씬 增收가 되어 유리하며, 收穫時期는 1年生の 경우 11月 上, 中旬, 2年生은 10月 中旬에 收穫하는 것이 收量을 增大하는데 效果의 이라 생각된다.

摘 要

土川芎의 蘆頭와 根莖을 봄과 가을에 植栽하여 1年 또는 2年間을 栽培하였을 때의 地上部 生育特性과 收量을 調査한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 生育期間中 草長, 株當葉數 및 莖數는 根莖 春植 2年生 > 根莖 秋植 1年生 > 蘆頭 秋植 1年生 > 蘆頭 春植 1年生の 順이었으며 根莖 春植 2年生の 경우는 生育後期에 莖數가 급속히 減少되었다.
2. 蘆頭 春植 1年生の 경우 乾葉重과 葉面積, 葉面積 指數는 8月 16日에 최고에 달하였으며 乾莖重과 乾根莖重은 收穫時까지 계속 增加되었다.
3. 收穫適期는 根莖 春植 2年生の 경우 10月 17日, 根莖 秋植 1年生과 蘆頭 秋植 1年生은 11月 9日, 蘆頭 春植 1年生은 11月 13日로 推定되었다.
4. 根莖 植栽 2年生の 收量은 443kg/10a으로 根莖 植栽 1年生の 收量 194kg/10a에 비해 2.8배

가 增加되었다.

5. 植栽時期는 가을植栽가 봄植栽보다 增收되었으며, 種球는 根莖 植栽가 蘆頭 植栽 보다 收量은 17% 增加되었지만 種球費가 많이 所要되므로 經濟的으로는 蘆頭 植栽가 有利할 것으로 判斷되었다.

引用 文 獻

1. 池泳鱗. 1991. 栽培學汎論. 鄉文社:524
2. 金忠國, 任大準, 劉弘燮, 李承宅. 1994. 土川芎의 栽植密度가 生育 및 收量에 미치는 影響. 藥作誌 2(1):26~31
3. _____, _____, _____, _____, 金永國. 1994. 土川芎의 種球크기가 生育 및 收量에 미치는 影響. 農業科學論文集 36(1):144~148
4. 李世君. 1991. 中國藥用植物栽培學. 中國醫學科學院 藥用植物資源開發 研究所:395~401
5. 北海道北見農業試驗場. 1988. 藥用作物(センキユウ, トウキ)의 試驗研究結果:1~38
6. 朴正圭, 吳正行. 1992. 當歸의 栽培方法 및 收穫時期가 收量構成 形質에 미치는 影響. 韓作誌 37(4):347~354
7. 朴文洙, 朴吳基, 金泰洙, 張榮宣, 朴根龍. 1993. 기내 大量生産 반하 種球의 圃場栽培 技術 研究. II. 收穫時期別 生育特性, 괴경 크기 및 收量. 藥作誌1(2):115~119
8. 柴田敏郎. 1991. 第1回 藥用植物栽培技術フォーラム講演要旨集. 國立衛生試驗所藥用植物栽培試驗場:1~6