

碩士學位論文

有機質 및 磷酸 施肥量 差異가 麥門冬의
生育 및 收量에 미치는 影響

濟州大學校 大學院

農學科



제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

玄 京 卓

1996年 12月

有機質 및 磷酸 施肥量 差異가 麥門冬의
生育 및 收量에 미치는 影響

指導教授 趙 南 棋
玄 京 卓

이 論文을 農學 碩士學位 論文으로 提出함.

1996年 12月

玄京卓의 農學 碩士學位 論文을 認准함.



審查委員長
委
員

朴 良 門
조 남 기
姜 榮 吉



濟州大學校 大學院

1996年 12月 日

Effects of Organic and Phosphatic Fertilizer
Rates on Growth and Yield of *Liriope*
platyphylla Wang et Tang

Kyong-Tak Hyun

(Supervised by professor Nam-Ki Cho)

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
MASTER OF AGRICULTURE

DEPARTMENT OF AGRICULTURE
GRADUATE SCHOOL
CHEJU NATIONAL UNIVERSITY

1996. 12.

目 次

Summary	1
I. 緒 言	3
II. 研 究 史	4
III. 材 料 및 方 法	7
IV. 結 果	10
1. 有機質 施肥量 差異가 麥門冬의 生育 및 收量에 미치는 影響	
2. 磷酸 施肥量 差異가 麥門冬의 生育 및 收量에 미치는 影響	
V. 考 察	20
VI. 摘 要	23
參 考 文 獻	24

Summary

This study was conducted to examine the effects of organic and phosphatic fertilizer rates on growth and tuberous root yield of *Liriope platyphylla* Wang et Tang.

The results obtained were summarized as the follows;

1. Plant height and no. of tuberous root were greatest at 2,000kg /10a treatment, and leaf length was increased with increasing organic fertilizer rate.
2. Root weight was heaviest at 2,500kg/10a treatment, and decreased in the order 2,000, 3,000, 1,500, 1,000kg/10a and the non-applied treatment.
3. Weight of tuberous roots, dry weight of tuberous roots and fresh weight were heaviest at 2,000kg/10a treatment, and were lightest at the non-applied treatment.
4. SPAD reading of leaves tended to be greater at 2,500kg/10a treatment, but there was no significant difference among the organic fertilizer rates.



-
5. Plant height, leaf length and no. of tuberous roots were greatest at 25kg/10a treatment and decreased with decreasing phosphatic fertilizer rate.
 6. Leaf weight, root weight, weight of tuberous root, fresh weight and dry weight of tuberous root were greatest at 25kg/10a treatment, and decreased with decreasing phosphatic fertilizer rate.
 7. SPAD reading of leaves was greater at the non-applied treatment, but there was no significant difference among phosphatic fertilizer rates.

I. 緒 言

麥門冬은 百合科에 屬하는 多年生 宿根植物로서 小葉麥門冬(*Ophiopogon japonicus* Ker-Gawler)과 개麥門冬(*Liriope Spicata* Lour.), 麥門冬(*Liriope platyphylla* Wang et Tang)으로 分類되는데, 세 種 모두 漢藥材料로 쓰이고 있다(李, 1994; 柳, 1993).

麥門冬의 뿌리(塊根)에는 糖分, 粘液質, β -sitosterol, stigmasterol, saponin, steroidal, ruscognin, opipogonin-A,B,C,D 등이 多量 含有되고 있어 漢方에서는 滋養強壯, 鎮咳, 祛痰, 強心, 利尿, 解熱, 下血, 口渴, 肺結核, 喘息, 百日咳, 기관지 카타르, 感氣 등에 效果가 있다고 하였으며, 葉은 冬季에도 푸르게 生存하여 庭園의 觀賞用으로도 利用된다(朴, 1991; 李 等, 1994; 趙, 1986).

麥門冬은 이러한 優秀性 때문에, 日本·台灣·中國 等地에서도 自生植物인 麥門冬을 漢藥材料로 利用하고 있으며, 우리나라에서도 濟州道를 비롯하여 密陽, 夫餘, 和順 등의 地域에서 90ha에 달하는 面積에 麥門冬을 栽培하고 있고, 漢方에서는 麥門冬飮子와 麥門冬湯 등의 漢藥材料로 이용하고 있다(연, 1994; 李, 1990).

最近에는 國民所得과 生活水準의 向上으로 健康管理에 關心이 高조되고 있고, 醫療保險惠澤이 漢方으로까지 擴大됨으로서, 補藥材로 麥門冬 利用이 增加되고 있는 實情이며, 또한 輸出量의 增大로 高所得의 새로운 作物로 麥門冬을 栽培하려는 農家가 급격히 增加되고 있는 實情이다(李, 1990; 연, 1993).

따라서, 本 研究는 濟州道 地域에서 麥門冬의 收量 增大와 施肥法 改善을 目的으로 有機質 및 磷酸 施肥量을 달리 하였을 때, 麥門冬의 生育反應 및 塊根收量에 미치는 影響을 究明하기 위하여 試驗을 遂行하였다.

II. 研究史

韓等(1992)은 無機質肥料 施肥區에 比하여 有機質肥料 施肥區에서 麥門冬의 塊根數가 3~7개 程度가 많았고, 施肥量이 增加할수록 草長이 길고 葉數도 많았다고 하였다. 또한 麥門冬은 無機質肥料를 施肥하는 것보다는 有機質肥料를 施肥하는 것이 效果的이나 堆肥에 鷄糞이나 油粕 그리고 草木灰 등을 混合施肥하면 塊根收量이 더욱 增加된다고 報告하였다.

成等(1995)에 의하면 有機質肥料 施肥區에서는 越冬中에도 塊根의 肥大가 進行되고, 澱糖含量도 增加된다고 하였으며, 塊根收量은 3月 15日에 最高收量을 보였다고 하였다. 그리고, 麥門冬의 塊根收量은 1月 15日 以前에 決定된다고 하였으며, 地上部의 生育도 越冬中에 繼續된다고 報告하였다.

姜等(1985)은 麥門冬의 栽培法 改善 試驗에서 堆肥單用區와 鷄糞+油粕 處理區보다 無機質肥料 施肥區와 鷄糞+油粕+草木灰 施肥區가 草長이 길고, 葉數가 많았으나, 分蘖數는 處理間 뚜렷한 差異가 없었다고 報告하였으며, 地上部 및 地下部의 生體重도 無機質肥料 施肥 및 鷄糞+油粕+草木灰 混合 施肥區가 무거웠다고 報告하였다.

李等(1996)은 더덕의 地上部 및 地下部 生育은 有機質 施肥量이 많을수록 良好하였으며, 또한 芳香性도 增加되어 高品質의 더덕을 生産하기 爲해서는 有機質肥料의 多量施肥가 要求된다고 報告하였다.

磷酸 施用이 栽培植物의 主要 形質에 미치는 影響은 作物의 種類, 土壤 및 氣象 등의 環境要因과 栽培方法 등에 따라 差異가 있다고 Miller(1964),

Anon 等(1978 ;1980)은 報告하였다.

平石 等(1956), Bhat(1974), Templeton et al.(1966)은 磷酸의 肥效는 施肥法, 肥料의 種類, 作物의 種類, 品種 等에 따라 다르기는 하지만 그 肥效가 높고, 增施의 效果가 크다고 報告하였고, 北岸 等(1962), 北川 等(1962), 中山 等(1966)은 施肥되는 磷酸이 作物의 生育 初期에 가장 顯著的 效果를 나타내며, 특히 幼根의 發達을 促進하여 豆科作物의 栽培 初期段階에서 가장 效果가 크다고 報告하였다.

Abbott(1984), Bennoah(1979), Sander(1955)는 *Vesicular-Arbuscular mycorrhizae*에 의한 土壤磷酸의 利用率을 높임에 따라 作物의 生育을 增加시켰다고 報告하였으며, Bethlenfalvay(1984), Juckson(1972), Bole(1973)은 作物栽培에 있어서 때마다 適正量을 施肥하는 것이 效果的이며, 그 適正量은 最高收量을 目標로 하자면 過磷酸石灰 및 重過磷酸石灰를 각각 10a當 120 kg 施用이 最大收量을 올렸다고 하였고, 新干拓地 土壤에서는 磷酸 施肥量의 增加에 따라 作物의 收量 增加 傾向도 顯著하다고 報告하였다.

尹(1971)은 Lancaster方法으로 測定한 有效磷酸含量이 各各 3ppm, 15ppm인 土壤을 利用하여 1/2,000a 畝에 重過磷酸石灰를 0~8g까지 8水準에서 Ladino-clover를 栽培한 結果를 보면, 磷酸含量이 3ppm인 土壤에서는 磷酸 施肥量이 增加할수록 葉數, 個體當 莖數, 莖直徑, 最長莖의 節數, 頭花數, 生草重이 增加하였고, 節稈長 및 草長은 畝當 4g 施肥에서 가장 컸었다. 有效磷酸 含量이 15ppm인 土壤에서는 有效磷酸 含量이 3ppm인 土壤처럼 磷酸增施에 따른 이들 形質의 增加 傾向은 비슷하였으나 增加程度는 크지 않았다.

金(1984)은 濟州에서 濃暗褐色 火山灰土(有效磷酸 31ppm)에 10a當 磷酸 0, 10, 20, 30kg 比率로 施肥하였을 때, Ladino-clover의 꽃트當 乾物收量이 磷酸 10kg에서 10g이었던 것이 磷酸 30kg 施肥區에서는 41g으로 略 4倍의 收量 增加를 보였다고 報告하였다. 또한 黑色 火山灰土(有效磷酸 66ppm)에서도 10a當 磷酸 40kg까지 磷酸 施肥量을 增加시킬수록 乾物收量도 增加한다고 報告하였다.

Ⅲ. 材料 및 方法

1. 栽培 및 管理

本 研究는 1995年 4月 19일부터 1995年 12月 17일까지 濟州市 我羅1洞 1番地 濟州大學校 農科大學 附屬農場 實驗圃場에서 遂行하였으며, 供試品 種으로는 '密陽1號'를 供試하였고, 1年生 苗種을 4月 19日에 定植하였다.

試驗圃 管理는 實驗 1의 경우 定植後 5月 20日, 6月 23日, 7月 16日, 7月 28日, 8月 18日 等 5回 除草하였으며, 實驗 2의 경우 5月 20日, 6月 23日, 7月 28日, 8月 18日 等 4回 除草하였다.

其他 管理는 農村振興廳 藥用作物 栽培基準에 準하였다.

試驗圃의 土壤은 我羅統으로 火山灰土가 母材로 된 濃暗褐色土이고, 化學的 造成은 表 1에서 보는 바와 같다.

Table 1. Chemical properties of experimental soil before cropping

pH (1:5)	Organic matter (%)	Available P ₂ O ₅ (ppm)	Exchangeable cation(me/100g)				CEC (me/100g)	EC (mmoh/cm)
			Ca	Mg	K	Na		
5.7	3.94	143.8	3.02	1.52	0.67	0.16	9.57	165

2. 處理內容 및 調查方法

實驗 1. 有機質 施肥量 差異가 麥門冬의 生育 및 收量에 미치는 影響

試驗區는 1區當 面積을 3.3m²로 하였으며, 栽植距離는 50×40cm로 하였고, 區當 栽植本數는 20個體가 되도록 하였다. 有機物 測定值(植物性 有機物, 豚粉 및 其他)는 25%以上이고, 對窒素比 30以下인 副産物肥料 堆肥를 利用 하였으며, 標準施肥量은 10a當 1,500kg이었다.

試驗區 配置는 10a當 有機質肥料를 0, 1,000, 1,500, 2,000, 2,500, 3,000kg

等 6水準으로하여 亂塊法 3反復으로 配置하였다.

有機質肥料의 施用은 4月 19日에 全量 基肥로 施肥하였으며, 다른 肥料는 施肥하지 않았다.

生育調査는 12月 17日에 區當 10個體를 選定하여 草長, 葉長, 葉幅, 葉重, 根長, 根重, 生體重, 塊根重, 塊根數, 葉綠素 等の 形質을 調査하였다.

草長은 最長葉의 長이를 利用하였으며, 葉長과 葉幅은 個體當 正常葉(완전 전개엽) 10個를 調査하여 平均値를 利用하였고, 根長은 最長根의 長이를 利用하였다. 根重은 塊根重을 除外한 根의 무게를 가지고, 塊根重은 根에서 分離한 塊根의 무게를 가지고 調査하였으며, 塊根數는 15mm以上の 塊根을 調査하였다.

葉綠素 測定은 葉綠素計[SPAD-502, Soilplant Analysis Development(SPAD) Section, Minolta Camera Co., Osaka, Japan]를 利用하여 9月 1日과 10月 1日에 各 2回 調査하였고, 12월 17일에 3回 調査하여 平均値를 利用하였다.

乾塊根重은 採取한 塊根을 乾燥器에서 70℃로 固定하여 72時間 乾燥시켜 調査하였다. 그리고, 其他 形質은 農村振興廳 藥用作物 調査基準에 準하여 調査하였다.



實驗 2. 磷酸質 施肥量 差異가 麥門冬의 生育 및 收量에 미치는 影響

試驗區 面積, 栽植距離, 試驗區當 個體數는 實驗1과 同一하게 하였으며, 試驗區 配置는 磷酸質 肥料를 10a當 0, 10, 15, 20, 25kg 等 5水準으로하여 亂塊法 3反復으로 配置하였다.

其他 肥料 施用은 定植 直前에 10a當 窒素肥料와 加里肥料를 各各 18kg으로하여 全量 基肥로 施肥하였다. 主要 形質調査는 實驗 1과 同一하게 調査하였다.

試驗期間中の 氣象條件은 [그림 1]과 같다.

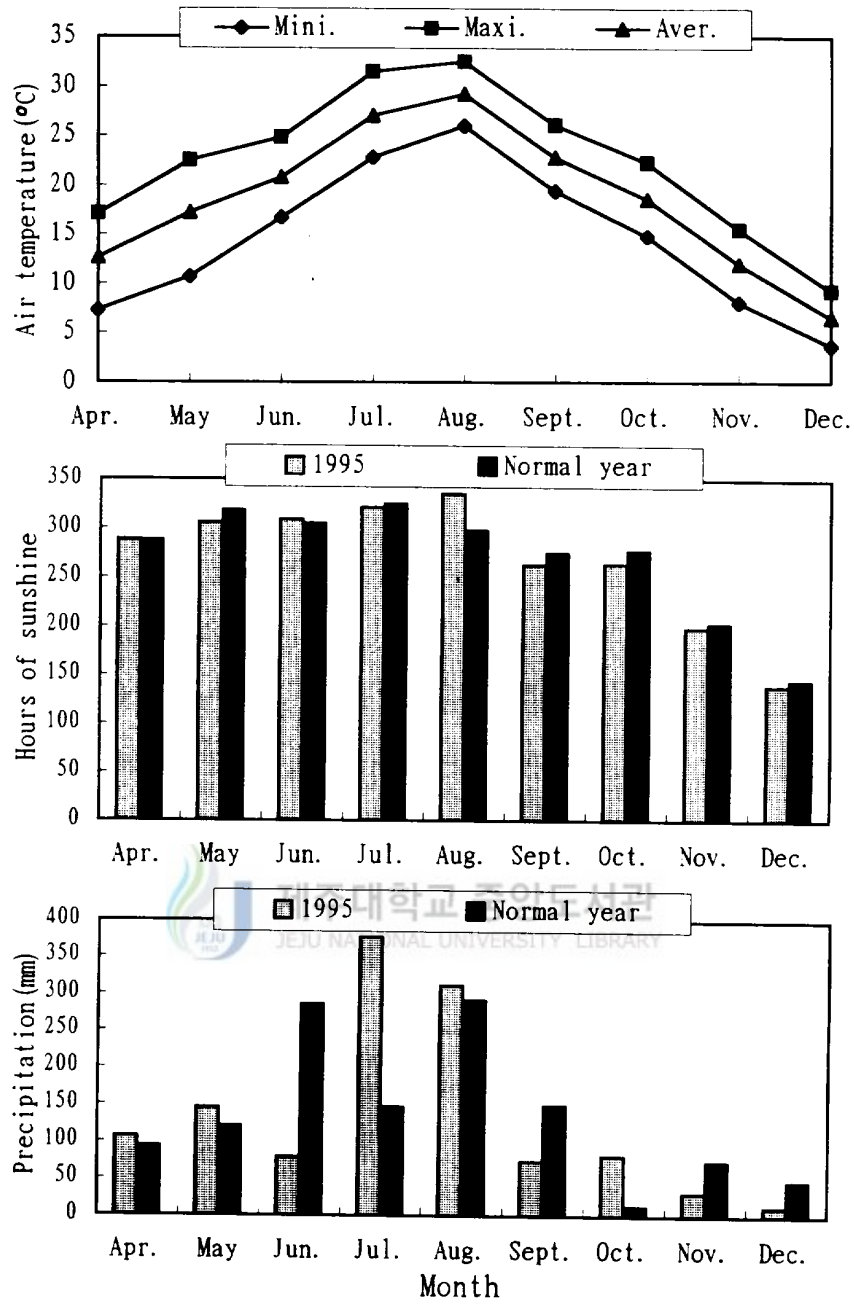


Fig 1. Meteorological factors during the experimental period in 1995

IV. 結 果

實驗 1. 有機質 施肥量 差異가 麥門冬의 生育 및 收量에 미치는 影響

가. 生育 및 收量

有機質肥料의 施肥量 差異에 따른 麥門冬의 生育 및 收量은 表 2에서 보는 바와 같다.

Table 2. Agronomic characters of *Liriope plastyphylla* Wang et Tang as affected by organic fertilizer rate

Agronomic characters	Organic fertilizer(kg/10a)						LSD
	0	1,000	1,500	2,000	2,500	3,000	5%
Plant height(cm)	29.0	33.7	35.5	36.1	35.4	35.6	3.7
Leaf length(cm)	26.3	27.8	29.8	29.9	30.5	31.0	NS
Leaf width(mm)	4.9	4.9	4.8	4.8	4.7	4.9	NS
Leaf weight(g/plant)	53.4	68.7	75.5	86.2	87.1	89.9	20.7
Root length(cm)	30.5	30.8	31.2	30.6	29.4	29.0	NS
Root weight(g/plant)	164.3	253.4	294.5	416.3	418.4	350.1	44.1
Wt. of tuberous root(g/plant)	19.9	36.3	45.1	57.1	51.8	42.4	10.6
No. of tuberous root(/plant)	23.7	34.5	34.6	45.5	45.2	33.5	NS
Dry wt. of tuberous root(g/plant)	8.21	13.3	16.6	21.1	18.4	15.5	3.9
Fresh weight(g/plant)	242.6	362.1	419.3	564.3	553.9	486.5	71.4
SPAD reading of leaves	52.4	51.8	51.4	53.1	54.2	52.3	NS

NS : Not significant

草長의 變化는 2,000kg/10a 施肥區에서 36.1cm로 가장 길었고, 1,000kg/10a 施肥區에서 33.7cm, 無施肥區에서는 29cm로 짧았으며, 1,500, 2,500, 3,000kg/10a 施肥區에서는 前述한 1,000kg/10a 施肥區와 無肥區에 比하면 길었으나, 2,000kg/10a 施肥區에 比하면 짧은 편이었다.

葉長은 有機質肥料 施肥量이 많을수록 길어지는 傾向이었고, 葉幅은 處理間에 큰 差異가 없었으며, 그리고, 葉重은 有機質肥料 施肥量이 많아짐에 따라 增加되었다. 根長은 處理間의 有意性은 없으나, 有機質肥料 施肥量이 增加

할수록 1,500kg/10a까지는 길어지다가 그 이상에서는 짧아지는 傾向이었다. 根重은 2,500kg/10a 施肥區에서 418.4g으로 가장 무거웠으며, 2,000kg/10a 施肥區에서 416.3g, 3,000kg/10a 施肥區에서 350.1g, 1,500kg/10a 施肥區에서 294.5g, 1,000kg/10a 施肥區에서 253.4g, 無施肥區에서 164.3g의 順位로 적어졌다.

生體重과 塊根數는 草長과 비슷한 傾向으로 有機質 施肥量이 增加할수록 2,000kg/10a까지는 增加하다가 그 이상에서는 減少되는 傾向이었다.

塊根重은 有機質肥料 施肥量이 增加할수록 2,000kg/10a까지는 增加하다가 그 이상에서는 減少하는 傾向이었고, 2,000kg/10a 施肥區는 無施肥區에 비해 約 3培의 收量增大를 나타냈다.

有機質肥料 2,000kg/10a 施肥區에서 塊根重은 57.1g, 乾塊根重은 21.1g, 生體重은 564.3g으로 가장 무거웠고, 그 中 塊根重, 乾塊根重은 2,000, 2,500, 1,500, 3,000, 1,000kg/10a, 無施肥區의 順位로 收量은 減少되었다.

葉綠素 含量은 處理間에 큰 差異가 없었으나, 2,500kg/10a 施肥區에서 54.2로 比較的 높게 나타나고 있는데, 處理間에는 有意性이 없었다.



나. 相關

有機質肥料 施肥量에 따른 形質間的 相關關係는 表 3에서 보는 바와 같다. 草長은 葉重, 塊根重과 高度로 有意한 正의 相關을 나타냈으며, 葉長, 乾塊根重, 生體重과는 正의 相關을 나타내었다.

葉長은 葉重과는 高度로 有意한 正의 相關을 나타냈으며, 根重, 塊根重, 乾塊根重, 生體重과는 正의 相關을 나타냈으며, 葉幅은 塊根重, 塊根數, 乾塊根重과 負의 相關을 나타내었다.

葉重은 根重과 生體重과는 高度로 有意한 正의 相關을, 塊根重 및 乾塊根重과는 正의 相關을 나타냈다.

根重은 塊根重, 塊根數, 乾塊根重, 生體重과 高度로 有意한 正의 相關을 나타냈고, 塊根重은 生體重, 塊根數, 乾塊根重과 高度로 有意한 正의 相關을 나타냈다. 塊根數는 乾塊根重, 生體重과 高度로 有意한 正의 相關을 나타냈으며, 乾塊根重은 生體重과 高度로 有意한 正의 相關을 나타냈다.

以上の 結果로 보면 塊根收量은 草長, 根重, 塊根數, 生體重과 高度로 有意한 相關關係를 나타내어 이와 같은 形質들이 塊根收量을 增加시키는 要素임을 보여주었다.

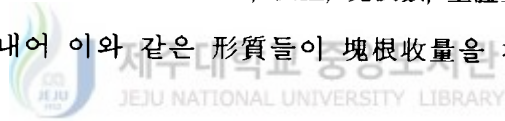


Table 3. Correlation coefficients between the agronomic characters of *Liriope plastyphylla* Wang et Tang grown at six organic fertilizer rates

Character	Plant height	Leaf length	Leaf width	Leaf weight per plant	Root length	Root weight per plant	Wt. of tuberos root per plant	No. of tuberos root per plant	Dry wt. of tuberos root per plant	Fresh weight per plant	SPAD reading of leaves
Leaf length	0.911*										
Leaf width	-0.645	-0.616									
Leaf weight per plant	0.920**	0.967**	-0.613								
Root length	-0.207	-0.515	0.054	-0.548							
Root weight per plant	0.871*	0.871*	-0.800	0.941**	-0.433						
Wt. of tuberos root per plant	0.930**	0.831*	-0.835*	0.882*	-0.157	0.953**					
No. of tuberos root per plant	0.810	0.690	-0.858*	0.790	-0.182	0.936**	0.949**				
Dry wt. of tuberos root per plant	0.914*	0.811*	-0.831*	0.865*	-0.122	0.943**	0.997**	0.939**			
Fresh weight per plant	0.895*	0.888*	-0.785	0.953**	-0.414	0.998**	0.962**	0.928**	0.953**		
SPAD reading of leaves	0.189	0.311	-0.629	0.427	-0.549	0.631	0.446	0.639	0.433	0.583	

*, ** Significant at 5 and 1% probability levels, respectively.

다.回 歸

表 3에서 相關關係가 있는 主要 形質間의 單純回歸는 表 4에 提示한 바와 같다.

Table 4. Significant regression equations between agronomic characters

Independent character	Dependent character	Regression equations
Plant height	Leaf length	$Y = 0.610X + 8.330$
	Leaf weight	$Y = 4.796X - 87.303$
	Wt. of tuberous root	$Y = 4.534X - 113.112$
	Dry wt. of tuberous root	$Y = 1.516X - 36.352$
	Fresh weight	$Y = 41.171X - 971.060$
Leaf length	Leaf weight	$Y = 7.553X - 143.876$
	Wt. of tuberous root	$Y = 6.066X - 135.118$
	Fresh weight	$Y = 61.187X - 1349.564$
Leaf weight	Root weight	$Y = 6.656X - 195.017$
	Wt. of tuberous root	$Y = 0.823X - 21.114$
	Dry wt. of tuberous root	$Y = 0.275X - 5.581$
	Fresh weight	$Y = 8.388X - 206.069$
Root weight	Wt. of tuberous root	$Y = 0.126X + 2.344$
	No. of tuberous root	$Y = 0.077X + 11.702$
	Fresh weight	$Y = 1.242X + 45.437$
Wt. of tuberous root	No. of tuberous root	$Y = 0.595X + 11.116$
	Dry wt. of tuberous root	$Y = 0.340X + 1.186$
	Fresh weight	$Y = 9.074X + 56.097$

有機質肥料의 施肥量에 따른 各 形質들의 回歸程度는 表 5에 提示한 바와 같다.

Table 5. Regression equations of agronomic characters as affected by organic fertilizer rates

Independent character	Dependent character	Regression equations	R ²
Application quantity	Plant height	$Y^{**} = -0.00000135X^2 + 0.00616X + 29.027$	0.987
	Leaf length	$Y^{**} = -0.000000279X^2 + 0.00244X + 26.208$	0.959
	Leaf width	$Y = 2.952E-9X^2 - 0.0000116X + 0.490$	0.508
	Leaf weight	$Y^{**} = -0.00000239X^2 + 0.0198X + 52.726$	0.982
	Root length	$Y^* = -0.000000548X^2 + 0.00109X + 30.480$	0.906
	Root weight	$Y = -0.0000293X^2 + 0.167X + 147.444$	0.838
	Wt. of tuberous root	$Y^* = -0.00000710X^2 + 0.0305X + 17.839$	0.891
	No. of tuberous root	$Y = -0.00000439X^2 + 0.0182X + 22.305$	0.739
	Dry wt. of tuberous root	$Y = -0.00000243X^2 + 0.0103X + 7.405$	0.854
	Fresh weight	$Y^* = -0.0000386X^2 + 0.216X + 223.354$	0.869
	SPAD reading	$Y = 0.000000121X^2 - 0.00000771X + 52.083$	0.173

*, ** Significant at 5 and 1% probability levels, respectively.

有機質肥料의 施肥量에 따른 有意性 있는 回歸式을 나타낸 形質은 草長, 葉長, 葉重, 根長, 塊根重, 生體重이며, 根重과 乾塊根重은 有意性은 없으나 決定計數 값이 比較的 높게 나타났다.

草長, 塊根重, 生體重的 變化는 各各 $y^{**} = -0.00000135x^2 + 0.00616x + 29.027$, $y^* = -0.00000710x^2 + 0.0305x + 17.839$, $y^* = -0.0000386x^2 + 0.216x + 223.354$ 와 같은 回歸式을 얻었으며, 이 回歸式에 의해 얻을수 있는 草長の 最大値는 施肥量이 2281kg/10a일 경우였으며, 塊根重과 乾塊根重의 最大値를 얻을수 있는 施肥量은 各各 2148kg/10a, 2119kg/10a이었다.

實驗 2. 磷酸 施肥量 差異가 麥門冬의 生育 및 收量에 미치는 影響

가. 生育 및 收量

磷酸質肥料의 施肥量 差異에 따른 麥門冬의 生育 및 收量은 表 6에서 보는 바와 같다.

Table 6. Agronomic characters of *Liriope plastyphylla* Wang et Tang as affected by phosphatic fertilizer rate

Agronomic characters	Phosphatic fertilizer(/10a)					LSD 5%
	0	10kg	15kg	20kg	25kg	
Plant height(cm)	29.2	29.9	30.7	31.4	32.7	2.1
Leaf length(cm)	25.4	26.1	26.8	27.0	27.7	NS
Leaf width(mm)	4.5	4.6	4.7	4.6	4.7	NS
Leaf weight(g/plant)	56.4	57.6	58.1	60.9	62.4	NS
Root length(cm)	27.1	28.4	28.4	30.0	29.7	NS
Root weight(g/plant)	157.4	169.4	184.5	208.4	267.5	41.5
Wt. of tuberous root(g/plant)	18.8	22.7	25.8	31.7	36.9	8.6
No. of tuberous root(/plant)	18.3	19.5	20.7	22.1	23.6	4.1
Dry wt. of tuberous root(g/plant)	8.3	8.9	10.3	12.8	15.1	3.4
Fresh weight(g/plant)	235.3	254.3	276.3	305.9	370.8	60.4
SPAD reading of leaves	52.5	50.9	51.6	51.7	50.9	NS

NS : Not significant



草長은 25kg/10a 施肥區에서 32.7cm로 가장 길었으며, 20kg/10a 施肥區는 31.4cm, 15kg/10a 施肥區 30.7cm, 10kg/10a 施肥區 29.9cm, 無施肥區에서는 29.2cm의 順位로 磷酸施肥量이 減少함에 따라 草長은 짧아지는 傾向이었다.

葉長, 葉幅, 葉重, 根長 等の 形質도 處理間에는 前述한 草長의 變化와 마찬가지로 磷酸施肥量이 많아짐에 따라 增加되는 傾向이나 有意하지는 않았다.

磷酸質肥料 25kg/10a 施肥區에서는 根重 267.5g, 塊根重 36.9g, 乾塊根重 15.1g으로 가장 무거운 편이었으며, 塊根數는 23.6個로 가장 많았으나 磷酸施肥量의 減少에 따라 漸次的으로 減少되어 無施肥區와 10kg/10a 施肥區에

서 根重 157.4~169.4g, 塊根重 18.8~22.7g, 乾塊根重은 8.3~8.9g이었다.

生體重도 25kg/10a 施肥區에서 370.8g으로 가장 무거웠고, 20kg/10a 施肥區 305.9g, 15kg/10a 施肥區 276.3g, 10kg/10a 施肥區 254.3g, 無施肥區에서 235.3g의 順位로 減少되었다. 葉綠素 含量은 各 處理間에 50.9~52.5로 비슷한 傾向이었다.

나. 相關

磷酸質 施肥量 差異에 따른 各 形質間의 相關關係는 表 7에서 보는 바와 같다. 草長은 葉長, 葉重, 根重, 塊根重, 塊根數와 高度로 有意한 正의 相關을 나타냈고, 葉長은 葉重, 根重, 乾塊根重, 生體重과는 正의 相關을, 塊根重과 塊根數와는 高度로 有意한 正의 相關을 나타내었다. 葉幅은 어떠한 形質과도 有意하지 않았고, 葉重은 根長, 根重과 正의 相關을, 塊根數, 塊根重, 乾塊根重, 生體重과는 高度로 有意한 正의 相關을 나타냈다.

根長은 塊根重, 塊根數와 正의 相關을 나타냈고, 根重은 塊根重, 塊根數, 乾塊根重, 生體重과는 高度로 有意한 正의 相關을 나타냈다.

塊根重은 生體重, 塊根數, 乾塊根重과는 高度로 有意한 正의 相關을 나타냈고, 塊根數는 乾塊根重, 生體重과는 高度로 有意한 正의 相關을 나타냈으며, 乾塊根重은 生體重과 高度로 有意한 正의 相關을 나타냈다.

以上の 結果로 보아 塊根收量은 草長, 葉長, 葉重, 根重, 塊根數, 生體重과 高度로 有意한 正의 相關關係을 나타내어 이와 같은 形質들이 塊根收量을 增大시키는 重要한 要素임을 보여주었다.

Table 7. Correlation coefficients between the agronomic characters of *Liriope platyphylla* Wang et Tang grown at five phosphatic fertilizer rates

Character	Plant height	Leaf length	Leaf width	Leaf weight per plant	Root length	Root weight per plant	Wt. of tuberos root per plant	No. of tuberos root per plant	Dry wt. of tuberos root per plant	Fresh weight per plant
Leaf length	0.978**									
Leaf width	0.707	0.774								
Leaf weight per plant	0.972**	0.928*	0.576							
Root length	0.866	0.877	0.589	0.921*						
Root weight per plant	0.978**	0.916*	0.627	0.957*	0.784					
Wt. of tuberos root per plant	0.992**	0.966**	0.651	0.992**	0.912*	0.965**				
No. of tuberos root per plant	0.995**	0.981**	0.680	0.983**	0.908*	0.959**	0.998**			
Dry wt. of tuberos root per plant	0.983**	0.937*	0.568	0.991**	0.873	0.977**	0.992**	0.985**		
Fresh weight per plant	0.990**	0.940*	0.652	0.969**	0.819	0.997**	0.980**	0.977**	0.986**	
SPAD reading of leaves	-0.564	-0.567	-0.874	-0.505	-0.538	-0.533	-0.535	-0.536	-0.454	-0.542

*, ** Significant at 5 and 1% probability levels, respectively.

다. 回歸

表 7에서 相關關係가 있는 主要 形質間의 單純回歸는 表 8에 提示한 바와 같다.

Table 8. Significant regression equations between agronomic characters

Independent character	Dependent character	Regression equations
Plant height	Leaf length	$Y = 0.539X + 10.110$
	Leaf weight	$Y = 1.814X + 3.228$
	Root weight	$Y = 32.471X - 802.071$
	Wt. of tuberous root	$Y = 4.831X - 120.560$
	No. of tuberous root	$Y = 1.375X - 21.209$
	Fresh weight	$Y = 38.758X - 904.533$
Leaf length	Leaf weight	$Y = 2.626X - 10.766$
	Root weight	$Y = 45.461X - 1011.830$
	Fresh weight	$Y = 56.771X - 1221.588$
Leaf weight	Root weight	$Y = 16.784X - 794.174$
	Wt. of tuberous root	$Y = 2.871X - 142.435$
	No. of tuberous root	$Y = 0.826X - 27.980$
	Dry wt. of tuberous root	$Y = 1.132X - 55.784$
	Fresh weight	$Y = 20.670X - 932.683$
Root weight	No. of tuberous root	$Y = 0.046X + 11.775$
	Wt. of tuberous root	$Y = 0.159X - 4.264$
	Fresh weight	$Y = 1.213X + 49.013$
Wt. of tuberous root	No. of tuberous root	$Y = 0.290X + 12.965$
	Dry wt. of tuberous root	$Y = 0.387X + 0.544$
	Fresh weight	$Y = 7.228X + 92.053$
No. of tuberous root	Fresh weight	$Y = 24.710X - 226.440$
Dry wt. of tuberous root	Fresh weight	$Y = 18.404X + 84.609$

V. 考 察

一般的으로 麥門冬의 生育習性は 서늘하고 그늘진 곳에서 比較的 生育이 良好하다고 李 等(1994), 趙(1986) 等은 報告하였다.

李 等(1994)은 麥門冬이 地域에 따른 氣候差異는 重要하지 않고, 全國적으로 어디에나 分布하고 있으나 比較的 濕하고 有機質이 豊富한 그늘진 곳에서 生育이 잘 된다고 하였으며, 崔(1994)는 麥門冬은 中·南部地域의 서늘하고 有機質이 豊富한 나무그늘밑에서 生育이 良好하다고 하였고, 趙(1986)는 麥門冬의 分布가 濟州道 海岸地帶에서 山野植物地帶에 이르기까지 比較的 有機物이 豊富한 陰地에서 發生頻도가 높았다고 하였다.

本 試驗에서도 麥門冬의 草長, 葉長, 根長, 葉幅, 葉重 等은 有機質肥料 施肥量이 많아짐에 따라 增加되고 있는 傾向인데, 이는 麥門冬의 生育習성이 서늘하고 有機物이 豊富한 陰地에서 生育이 良好하다는 崔(1994)와 李 等(1994) 그리고 趙(1986)의 報告와도 一致하였다.

韓 等(1992)은 有機質肥料 施肥에 따른 麥門冬의 塊根數는 有機質肥料 無施肥區에 比하여 有機質肥料 施肥區에서 塊根數가 3~7個 程度 많았다고 하였으며, 成 等(1995)은 有機質肥料 施肥時 越冬中에도 麥門冬의 地上部 生育이 繼續되고 塊根收量도 增加되었다고 하였고, 韓 等(1992)은 無機質肥料 施肥보다 有機質肥料를 施肥하는 것이 效果的이나 堆肥에 鷄糞과 油粕 等を 添加하는 것이 보다 麥門冬의 塊根收量은 增加시킨다고 報告하였다. 그리고, 成 等(1995)에 依하면 有機質肥料 施肥區에서 麥門冬은 越冬中에도 塊根肥大가 進行된다고 報告하였다.

李 等(1996)은 더덕의 地上部 및 地下部 生育은 有機質 施肥量이 많을수록 良好하였으며, 또한 芳香性도 增加되어 高品質의 더덕을 生産하기 爲해서는 有機質肥料의 多量施肥가 要求된다고 報告하였다.

本 調査에서도 根重은 有機質肥料 2,500kg/10a 施肥區에서 418.4g으로 가장 무거운 편이었으며, 2,000kg/10a 施肥區에서 416.3g, 3,000kg/10a 施肥區에서 350.1g, 1,500kg/10a 施肥區에서 294.5g, 1,000kg/10a 施肥區에서 253.4g, 無施肥區에서는 164.3g의 順位로 적어졌으며, 塊根重, 乾塊根重, 生體重도 有機質肥料 2,000kg/10a 施肥區에서 比較的 많이 나타나고 있는데, 이는 有機質 肥料 施肥가 塊根數, 塊根重 等の 收量을 增加시킨다는 姜 等(1985), 韓 等(1995)의 報告와도 一致되었다.

磷酸質肥料 施肥가 栽培作物의 收量에 미치는 影響은 作物의 種類와 栽培方法 그리고 그 地域의 土壤 및 氣象 等の 環境條件에 따라 差異가 있다고 Anon(1980), Miller(1962) 等は 報告하였다.

金(1984)은 黑色火山灰土(有效磷酸 66ppm)에서는 10a當 磷酸을 40kg까지 磷酸施肥量을 增加할수록 豆科作物의 生育 및 乾物收量도 增加한다고 報告하였으며, Templeton 等(1966), 平石 等(1956)은 磷酸 施肥效果는 施肥法, 肥料의 種類, 栽培作物의 種類 等に 따라 差異가 있으나 增施效果가 크다고 하였고, 그리고 北岸 等(1962), 早川 等(1962), 申山 等(1966)은 磷酸의 效果는 作物의 栽培初期에 顯著한 效果를 보였으며, 幼根의 發達을 促進시켰다고 하였다.

本 試驗에서는 磷酸質肥料 25kg/10a 施肥區에서 草長은 32.7cm로 가장 길었으며, 20kg/10a 施肥區 31.4cm, 15kg/10a 施肥區 30.7cm, 10kg/10a 施肥區

29.9cm, 無施肥區에서는 29.2cm의 順位로 磷酸施肥量이 減少됨에 따라 草長은 작아지는 傾向이었다. 葉幅, 葉長, 根長, 葉重, 塊根數 等の 形質도 磷酸施肥量이 增加할수록 形質들이 優勢해지는 傾向이었다.

根重, 塊根重, 乾塊根重, 生體重 等の 形質도 磷酸 25kg/10a 施肥區에서 가장 優勢하였으며, 磷酸 施肥量이 적어짐에 따라 이들의 收量은 減少되고 있는 傾向인데, 이는 磷酸 施肥量의 增加에 따라 一般的으로 作物의 生育이 良好하고, 收量이 많아진다는 金(1984), 中山 等(1966), 北岸 等(1962), 부川 等(1962)의 報告와도 一致하였다.

따라서, 磷酸 增施에 의해 麥門冬의 草長, 葉長, 根長 等の 生育形質을 增加시킬 뿐만아니라 葉重, 根重, 塊根重, 塊根數, 乾塊根重, 生體重 等の 收量形質도 增大시키는 것으로 判斷되었다.

以上の 研究結果로 보아 濟州道の 土壤, 氣象 等の 環境條件에서 麥門冬栽培에는 有機質肥料를 10a當 2,100kg內外를 施肥하는 것이 麥門冬의 生育과 塊根收量의 增大에 가장 適當하다고 생각되었으며, 磷酸 施肥은 10a當 25kg 以上 施肥가 麥門冬의 根重, 塊根數, 塊根重 等の 收量를 增加시킬 것으로 判斷되었다.

VI. 適 要

有機質 및 磷酸 施肥量 差異가 麥門冬의 生育 및 收量에 미치는 影響을 調査한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 草長, 塊根數는 10a當 有機質 2,000kg施肥區에서 가장 優勢하였으며, 葉長과 葉重은 有機質肥料 施肥量이 많을수록 優勢한 傾向이었다.
2. 根重은 10a當 有機質 2,500kg 施肥區에서 418.4g으로 가장 무거웠고, 2,000kg/10a 施肥區, 3,000kg/10a 施肥區, 1,500kg/10a 施肥區, 1,000kg/10a 施肥區, 無施肥區 順位로 적었다.
3. 塊根重, 乾塊根重, 生體重은 有機質 2,000kg/10a 施肥區에서 가장 무거웠고, 1,000kg/10a 施肥區와 無施肥區에서 가장 적었다.
4. 有機質肥料 施肥量 差異에 따른 葉綠素 含量은 處理間에 큰 差異가 없었고, 2,500kg/10a施肥區에서 54.2로 比較的 높은 편이었으나, 處理間에는 有意性이 없었다.
5. 磷酸 施肥量 差異에 따른 草長, 葉長, 塊根數 등은 25kg/10a 施肥區에서 가장 優勢하였으며, 20kg/10a 施肥區, 15kg/10a 施肥區, 10kg/10a 施肥區, 無施肥區 順位로 減少하는 傾向이었다.
6. 磷酸質 25kg/10a 施肥區에서 葉重 62.4g, 根重 276.1g, 塊根重 36.9g, 乾塊根重 15.4g, 生體重 370.8g으로 가장 무거운 편이었으나, 磷酸 施肥量이 적어짐에 따라 漸次的으로 減少되는 傾向이었다.
7. 磷酸 施肥量 差異에 따른 葉綠素 含量은 50.9~52.5 程度로 各 處理區間 비슷한 傾向이었다.

參 考 文 獻

- Abbott, L. K., A. D. Robson and G. Deboer. 1984. The effect of phosphorus on the formation of hyphae in soil by the *Vesicular-Arbuscular mycorrhiza fungus* GLOMUS FASCI-CULATUM. *New Phytol.* 97 : 437~446.
- Anon., 1980. Dekalb surtax sorghum sudangrass. Dekalb Aggress. Inc. Illinois.
- Anon., 1987. Sudangrass and sorghum-sudangrass hybrids for forage. USDA farmer' bull. No. 2241.
- 朴榮順. 1991. 漢方の藥理解說. 한성사. p226.
- Bennoah, E. O. and A. Wild. 1979. Autoradiography of the depletion zone of phosphate around onion roots in the presence of *Vesicular-Arbuscular mycorrhiza*. *New Phytol.* 82 : 133~140.
- Bethlenfalvay, G. J., S. Dakessian. and R. S. Pacovsky. 1984. Mycorrhizae in a southern California desert : Ecological implication. *Can. J. Bot.* 62 : 519~524
- Bhat, K. K. S. and P. H. Nye. 1974. Diffusion of phosphate to plant to plant root in soil. III. Depletion around onion roots without root hairs. *Plant and Soil.* 41 : 383~394.
- Bole, J. B. 1973. Influence of root hairs in supplying soil phosphorus to wheat. *Can. J. Soil Sci.* 53 : 196~175
- 趙南棋. 1986. 濟州大學校 農科大學. 濟州道 藥品 資源 植物의 分布 및 活用方案에 關한 研究. p109~110.
- 韓鍾煥, 張桂炫, 徐銓圭, 李袖植. 1992. 施肥方法 및 肥種이 生育과 收量에 미치는 影響. 農試論文集(田·特作篇) 34(2) : 73~77.
- 韓鍾煥, 姜東柱, 尹映煌, 李袖植. 1993. 定植期 및 被覆材料가 麥門冬의 生育과 收量에 미치는 影響. 農試論文集 35(2) : 153~157.
- 早川康夫, 橋本久夫. 1962. 北海道立農業試驗場 報告. 11 : 73~115.
- Juckson, N. E., R. E. Franklin and R. H. Miller. 1972. Effect of *Vesicular-Arbuscular mycorrhizae* on growth and phosphorus content of three agronomic crops. *Soil Sci Soc. Amer. Proc.* 36 : 64~67.

- 姜東柱, 張桂炫. 1985. 麥門冬 栽培法 改善 試驗. 전특재(경남) 43.
- 金文哲. 1984. 濟州火山灰土壤에 있어서 牧草의 磷酸 利用에 關한 研究. 博士學位論文. 50.
- 北岸確三, 1962. 東北農業試驗場研究報告 29 : 13~34.
- 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. p181~183.
- 李承弼, 金相國, 南明淑, 崔富述, 李相哲. 1996. 遮光과 有機質施用이 더덕의 生育 및 香氣成分에 미치는 影響. 韓作誌 41(4) : 496~504
- 李承宅. 1990. 作物生産과 研究의 國內外動向(下). 特用作物編. p402~407
- 李承宅. 1994. 藥草栽培. 標準榮農教本-7(改訂版). p92~97.
- Miller, R. H. 1962. Effect of Vesicular-Arbuscular mycorrhizae on growth and phosphorous content of three agronomic crops. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 36 : 64~67.
- 申山忠, 佐藤友之, 山下貴, 1966. 日本土肥誌 37(3) : 203~206.
- 尹益錫. 1971. 韓國土壤에 있어서 Ladino-clover의 施肥에 關한 研究, 建國大學校 韓國草地開發研究所 報告. 1 : 1~34.
- Sander, F. E. and R. B. Tinker. 1955. Phosphate into mycorrhizal roots. Pestic. Sci. 4 : 385~395.
- 成在德, 徐亨洙, 朴容陳. 1991. 麥門冬 淺根 多收性 “密陽 1號”. 農試論文集 (田·特作篇) 33(3) : 60~63.
- 成在德, 朴容陳, 金賢泰, 徐亨洙, 韓鏡秀. 1994. 麥門冬의 栽植密度에 따른 生育 및 收量性. 藥作誌 2(2) : 110~113.
- 成在德, 朴容陳, 金皓瑛, 徐亨洙, 韓鏡秀. 1995. 麥門冬 收穫時期에 따른 塊根收量 및 全糖含量. 藥作誌 3(1) : 56~60.
- 平石勝善, 小池袈裟市. 1956. 關東東山農業試驗場 草地部資料 6 : 36~38.
- Templeton, W. C. and T. H. Taylor. 1966. Yield response of a tall fescue-white clover sward to fertilization with nitrogen, phosphorus, and Potassium. Agon. J. 58(3) : 319~322.
- 柳洙烈. 1993. 藥草栽培(五星出版社). p42~51.152~156.
- 연규복. 농촌진흥청. 1993. 특용작물전문기술교재. 약용작물 재배생산과 전망. p185~195.

謝 辭

본 연구를 수행함에 있어서 부족한 저에게 항상 아낌없는 격려와 보살핌으로 본 논문이 완성될 수 있도록 이끌어 주신 조남기 교수님께 존경과 깊은 감사를 드립니다. 바쁘신 중에도 논문심사에 많은 시간과 조언을 아끼지 않으신 박양문 교수님과 강영길 교수님께도 감사를 드립니다.

부족한 저를 제자로서 받아주시고 실험설계와 논문을 쓸수 있도록 지도해주신 송창길 교수님께도 감사를 드리며, 항상 깊은 관심과 지도를 아끼지 않으신 권오균 교수님, 오현도 교수님, 김한림 교수님, 고영우 교수님께도 감사드립니다.

그리고, 본 논문을 완성하는데 결에서 늘 도와주신 대학원 선·후배님께도 감사올 드립니다. 끝으로 항상 저를 사랑으로 보살펴 주시는 부모님과 동생들에게 이 논문을 드립니다.

