

施肥量에 따른澤瀉의收量 및 Alisol-B monoacetate 含量 變化

金正坤*·柳吉林*·黃仁穆**·孟鳳吉**·尹京夏**·李相甲***·姜相載****

Effect of Fertilizer Levels on Yield and Alisol-B monoacetate Content of *Alisma plantago-aquatica* var. *orientale* Samuelsson

Jung-Kon Kim*, Kil-Rim Ryu*, In-Mok Hwang**, Bong-Gil Maeng**, Kyung-Ha Yoon**, Sang-Kap Lee*** and Sang-Jai Kang****

ABSTRACT : This experiment was conducted for the production of alismatis rhizoma (*Alisma plantago-aquatica* var. *orientale* Samuelsson) with high root tuber yield and alisol-B monoacetate content by treatment of different fertilizers levels. The results obtained were as follows : Shoot growth tended to increase as the fertilizers levels increased. Root tuber yield increased by 25% and 20% with 20-10-20 and 30-15-30 treatment, respectively. Alisol-B monoacetate contents increased as fertilizers levels increased, being the highest in 30-15-30 treatment.

緒 言

澤瀉는 논이나 濕地에서 잘 자라는 多肥性의 作物로서 利尿, 渴症解消, 高止血症, 胃內淨水, 水腫, 眩氣 및 血壓降下劑로서 사용되는 韓藥材중의 하나^{1,2,3)}이며 栽培시 收益性이 높기 때문에 栽培農家가 점차 增加하고 있는 趨勢이다.

澤瀉科 (Alismataceae) 에 속하는 澤瀉 (*Alisma plantago-aquatica* var. *orientale* Samuelsson) 는 慶南 지리산, 慶北 울릉도, 平安北道, 함경북도 등지에서 野生하는 것으로 알려져 있으며, 우리나라

에서는 南部地方과 尙州, 의성, 永川地域에서 주로 栽培되고 있으며 尙州 化東地域의 生産量은 全國澤瀉 生産量의 약 12%를 차지하고 있다.^{4,5)}

澤瀉의 有效成分은 protostane형 triterpenoid인 alisol A, B, C, alisol-A monoacetate, alisol-B monoacetate, alisol-C monoacetate 등 18種^{6,7,8,9)} 과 guaiane형 sesquiterpene인 alismol, alismoquaside 등이 알려져 있고¹⁰⁾, 그외 β -sitosterol, 精油, choline, 蛋白質, 澱粉 등이 多量 含有되어 있다. 이중 alisol-B monoacetate의 藥效가 대체로 알려져 있으며 그 含量이 比較的 높고 血中 콜레스테롤의 低下作用이 있는 것으로 밝혀져 있다.³⁾

* 농촌진흥청 영남농업시험장 (National Yeongnam Agricultural Experiment Station, RDA, Milyang 627 - 130, Korea)
** 상주산업대학 농학과 (Sangju Nat'l Polytechic Univ., Sangju 742 - 170, Korea)
*** 대구시 보건환경연구원 (Taegu Metropolitan City Health and Environment Research, Taegu, Korea)
**** 경북대학교 농화학과 (Kyungpook Nat'l Univ., Dept. of Agri. Chemistry, Taegu 702 - 701, Korea)

澤瀉는 腐植質이 많은 곳에서 잘 자라나 너무肥沃한 土壤에서는 地上部의 生育은 旺盛해지나 根莖의 生育이 나빠져서 收穫量이 오히려 줄어들고 알려져 있다.^{5,6)}

따라서 澤瀉의 適正 施肥水準을 究明하여 有效成分의 含量이 높은 高品質의 澤瀉를 生産함과 동시에 根莖의 生育을 增加시켜 收穫量을 늘림으로서 農家의 所得 增大에 寄與하기 위한 基礎資料를 얻고자 實施한 結果를 報告한다.

材料 및 方法

本 試驗은 嶺南農業試驗場 상주출장소 試驗圃場에서 실시하였으며, 澤瀉는 尙州 化東地方에서 주로 栽培되고 있는 在來種을 供試하여 1995年 6月 20日 播種하여 40日간 育苗한 다음 7월 30일 本圃에 栽植거리 35×20cm로 1株씩 各各 移秧하여 一般 耕種法에 따라 栽培하였으며 公試토양의 理化學的 特性은 表 1과 같이 酸度가 5.3, 有機物의 含量은

Table 1. Physico-chemical properties of soil

pH	O. M. (1:5) (%)	Ex. cation (me/100g)			P2O5 (ppm)	SiO2 (ppm)	Soil Texture
		Ca	Mg	K			
5.3	2.0	3.40	1.25	0.21	110	107	clay loam

약 2.0%, 磷酸 含量 0.1%, 이고 土性은 壤土이었다.

10a당 施肥量은 모든 處理區에 公히 堆肥를 1000kg施用하고, N-P₂O₅-K₂O는 慣行(7-3.5-7kg/10a) 등 4개 수준으로 處理 하였다. 기비로 쏘 시비량의 70%, 30%는 1995年 8月 18日 追肥로 施用하였고, 試驗區는 亂魁法 3反復으로 配置하였다.

1995年 10月 30日에 生育調査 試料를 採取하여 地上部와 地下部로 나누고 地上部는 草長, 葉數, 葉長 및 花莖數를 조사하였으며, 地下部는 管 개수로 깨끗하게 씻고 물기를 除去한 後 生體重量을 測定하였고 이를 乾燥器에서 45℃로 3日간 말린 後 乾燥重量을 測定하였으며, 植物體 및 根莖의 無機成分 變化는 植物體 標準分析法¹¹⁾에 準하였다.

植物體의 總 窒素含量은 自動 Kjeldahl 分解裝置 (Buchi, B-435)에서 試料 粉末 1g을 正確하게 取하여 진한 黃酸으로 濕式分解 하고 自動 蒸溜裝置

Table 2. Analytical conditions for HPLC

Instrument	2Waters co.
Detector	208nm UV Detector
Column	Nova-pak C ₁₈ (3.9×150mm)
Mobile Phase	Acetonitrile : H ₂ O (6:4)
Flow rate	0.8ml/min.

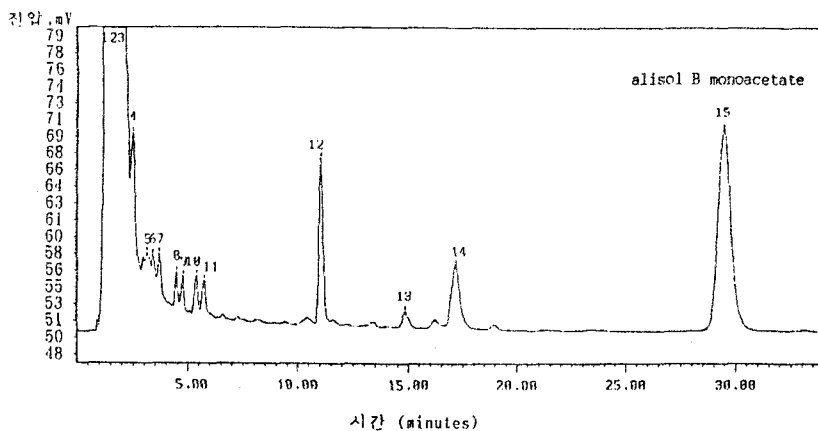


Fig. 1. Chromatogram of alisol B-monoacetate

(Buchi 323)를 利用하여 蒸溜한 후 標準 黃酸으로 適定하여 그 含量을 計算하였다.

磷酸의 定量은 ammonium vanadomolybdate法으로 試料를 過酸化水素로 濕式分解하여 470nm에서 吸光度를 測定하여 標準曲線으로 부터 磷의 含量을 磷酸으로 換算하여 表示하였다.

칼리 및 마그네슘2의 定量은 黃酸으로 濕式分解한 調製液을 原子吸收分光光度計(Perkin Elmer社)를 利用하여 定量하였다.

根莖중의 有效成分의 含量은 陰乾한 根莖을 磨碎하여, 검체 粉末을 메탄올로 환류추출한 다음 眞空濃縮器로 濃縮하여 HPLC (Waters社)로 alisol-B monoacetate의 含量을 標準品(Wako Pure Chemical)과 比較하여 그 含量을 測定하였다. HPLC의 分析 條件은 表2와 같으며, alisol B-monoacetate는 그림 1의 chromatogram에 나타난 바와 같이 29.4分 정도의 retention time을 보였다.

結果 및 考察

栽培期間중 氣象條件은 平均 降水量은 683mm이고 平均 氣溫은 19.1℃이며 平均 日射量은 15.2MJ/m²/day 이었다. 施肥量에 따른 澤瀉의 生育은 表3과 같다.

Table 3. Effect of fertilizers applications on the growth of water plantain

Amount of application (kg/10a)	plant height (cm)	leaf length (cm)	No. of leaves (ea)	No. of flower stalk (ea)	rhizome diameter (cm)
N - P2O5 - K2O					
7 - 3.5 - 7	41.9	15.6	25	2.6	3.4
15 - 7.5 - 15	51.5	16.7	31	2.8	4.0
20 - 10 - 20	58.4	17.8	33	2.8	4.5
30 - 15 - 30	65.2	21.8	35	2.7	4.1

慣行施肥區에 比하여 施肥量을 늘림에 따라 草長, 葉長, 葉數가 增加하는 경향이였으며, 收量과 關聯이 있는 根莖의 直徑은 20-10-20 區 32%, 30-

15-30 區 20%정도 각각 커졌다. 지상부 生育은 증가할 수록 增加되었으나 根莖의 直徑은 30-15-30에서 오히려 減少하는 傾向으로 既存의 報告^{5,6)}와 유사하였다.

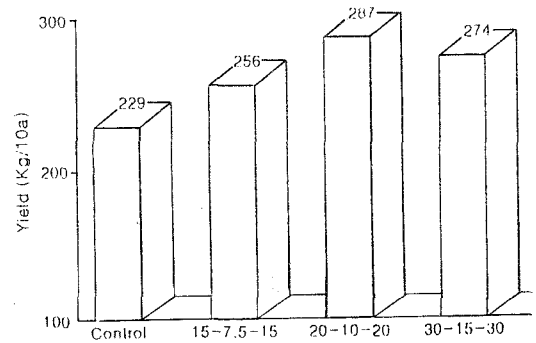


Fig. 2. Comparison of alismatis rhizoma yield at different fertilizers levels.

根莖의 收量은 表2에서와 같이 관행구 229kg/10a에 比하여 20-10-20 區에서 287kg/10a로 가장 높아 25% 增收되었고, 30-15-30 區에서는 약 20% 증수되었다.

以上の 結果에서 30-15-30 處理區에서는 植物體의 地上部 生育은 最高值를 나타냈으나 根莖의 크기와 무게는 減少하는 傾向을 보여 多肥性作物로 알려져 있는 澤瀉는 施肥量이 增加할수록 地上部の 生育은 促進되었으나 過多施肥時 根莖의 生育 및 收量은 오히려 減少 되었으며⁵⁻⁶⁾ 따라서 澤瀉의 施肥量은 20-10-20 내외가 適正水準일 것으로 생각되며, 그 以上일 경우 肥料의 成分이 根莖보다는 地上部の 營養生長에 이용되어 감소되는 것으로 나타났다. 그러나 本 實驗에서는 處理區간의 施肥量 差異가 크기 때문에 細分化된 精密試驗이 追後 繼續되어야 할 것이다.

植物體 地上部の 無機成分의 含量은 表 4에서와 같이 地上部の 總 窒素와 磷酸의 含量은 施肥量이 增加함에 따라 對照區에 比해 줄기보다 잎의 함량이 높았으나, 다른 元素들은 對照區와 비슷한 傾向을 나타내었다.

시비량에 따른 근경中 무기성분 함량은 表 5와

Table 4. Effect of fertilizers applications on the content of inorganic components of water plantain at 90 days after transplanting (%)

Treatments		T-N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
Control (7-3.5-7)	leaf	1.49	0.47	1.25	0.46	0.10
	stem	0.90	0.42	1.61	0.50	0.16
15-7.5-15	leaf	2.90	0.68	1.29	0.44	0.09
	stem	1.77	0.39	1.60	0.49	0.09
20-10-20	leaf	3.80	0.79	1.30	0.45	0.09
	stem	1.90	0.42	1.71	0.54	0.09
330-15-30	leaf	3.99	0.89	1.30	0.45	0.09
	stem	1.89	0.45	1.70	0.50	0.11

같이 증비에 따라窒素와 磷酸은 含量差異를 나타내지 않고 있으며, 칼륨과 마그네슘, 칼슘의 경우에는 약간減少하는 傾向을 나타내고 있다.

Table 5. Effect of fertilizers applications on content of inorganic components of alismatis rhizoma (%)

Treatments	T-N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
7-3.5-7	2.77	0.13	5.35	1.14	1.76
15-7.5-15	2.70	0.12	5.73	1.05	1.74
20-10-20	2.84	0.12	5.01	1.00	1.65
30-15-30	2.88	0.10	4.50	1.03	1.22

施肥量에 따른澤瀉의 根莖중 有效成分의 하나인 alisol-B monoacetate 含量은그림 3과 같다.

乾物重당 有效成分 alisol-B monoacetate의 含量은 慣行에서는 2,616ppm이었으나, 15-7.5-15 區에서는 3,057ppm, 20-10-20 區에서는 4,094ppm, 30-15-30 區에서는 4,653ppm 으로 증비할수록 有效成分의 含量이 有意하게 增加하였다. 이 結果로 미루어 볼 때 農家の 慣行 施肥 水準보다 증비하는

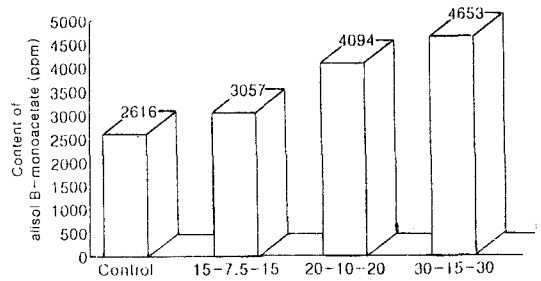


Fig. 3. Effect of fertilizers applications on the content of alisol-B monoacetate of alismatis rhizoma.

것이 地上部の 生育을 좋게하고 根莖의 收量도 增加시키는 물론 根莖중의 有效成分의 含量도 增加할 것으로 생각된다. 그러나 一定 水準 以上の 施肥는 根莖의 收量을 오히려 減少시키므로 根莖의 收量 增大 및 有效成分 含量 增大를 위한 最適施肥 量은 보다 더 세밀한 施肥試驗과 肥料의 過量 施用으로 인한 環境汚染問題 및 生産費 증가에 따른 經濟性 등을 考慮하여 적정한 水準에서 決定되어야 할 것이다.

摘 要

高品質 澤瀉의 多收穫을 위하여 施肥量에 따른 澤瀉의 生育 및 有效成分인 alisol-B monoacetate의 含量變化를 調査한 結果는 다음과 같다.

施肥量의 增加는 地上部の 生育增進에 效果의 이었으며 收量은 20-10-20 區에서 가장 높은 287kg/10a 정도로 慣行 施肥區보다 약 25% 增收되어 가장 높았으나 30-15-30 區는 20% 增收 되었다.

施肥量에 따른 식물체中 窒素와 磷酸含量은 增肥 할수록 줄기보다 잎의 含量이 높았으나 기타 無機成分은 대차없었다.

有效成分인 根莖내의 alisol-B monoacetate의 含量은 增肥할수록 含量이 증가되는 傾向으로 30-15-30 施肥區에서 4737.6ppm 으로 慣行施肥區보다 66% 增加되었다.

參 考 文 獻

1. 오중열. 상용 생약의 성분 정량, 275~280p.
2. 柳洙烈. 藥草栽培, 五星出版社. 145~152p.
3. 김일혁. 한방의약학, 동남출판사. 213p.
4. 육창수, 1993 : 원색 약용식물도감, 아카데미서적. 42~43p.
5. 정홍도, 1990 : 주요 약용식물 재배기술, 농진회. 141~145p.
6. 박인현 외, 1984 : 증보 약용식물 재배, 선진문화사. 303~307p.
7. 재배식물 분석법 (1권). 1984. 63-86p.
8. Geng P. W., F. Toshiyasu, Y. Toshihide, R. Wang, J. Bao, and N. Kazuyuki 1988 *Phytochemistry*, 27: 1161~1164.
9. Kamiya, K., T. Murata and Nishikawa : *Chem. Pharm. Bull.*, 18. 1970. 1362.
10. Murata, M., Y. Imai, T. Hirata and M. Miyamoto : *Chem. Pharm. Bull.*, 18: 1970. 1347.
11. Yoshiperu, O., I. Tsuneo and H. Hiroshi 1983 *Phytochemistry*, 22: 183~185.