

## 澤瀉의 栽培條件이 收量 및 有效成分의 含量에 미치는 影響

金錦淑·金正坤·成在德·朴昶基·徐亨洙·郭龍鎬\*

### Effects of Cultural Condition on the Yield and Contents of Effective Components in *Alisma orientale*(Samuels.) Juzepcz.

Geum Soog Kim, Jung Kon Kim, Jae Duck Seong, Chang Kie Park, Hyung Soo Suh  
and Yong Ho Kwack\*

**ABSTRACT** : This research was carried out to clarify effects of cultural condition on the content of Alisol B-monoacetate, whose function is antihypercolesterol in blood, and yield in *Alisma* Rhizomes. When the corm part of *Alisma* Rhizomes was extracted by shaking extraction at 25°C and reflux extraction at 40°C to 100°C four times, the total content of Alisol B-monoacetate was 0.402%, 0.425% and 0.402% at 25°C, 40°C and 60°C respectively. The recovery rate was 97% by three times extraction at 25°C, and 96% and 97% by three times extraction at 40°C and 60°C respectively. When the corm was harvested on Oct. 30, the content of Alisol-B-monoacetate was 0.46% but it was increased to 0.71% on Nov. 30. In the case of Oct. 30, the corms of S(4~14g FW) size were determined to contain the highest level of Alisol B-monoacetate(0.53%), and the content was decreased as the corm size was increased. This tendency was also adopted on Nov. 30. On the other hand, the content of crude protein and starch was changed rarely by the period of harvest. When the planting depth was 0~1cm, the yield was the highest as 206kg/10a, and the yield was decreased as the planting depth was deep. The variation of the content of Alisol B-monoacetate was small as 0.33% to 0.39% by planting depth. From the above results it could be concluded that the optimum time for harvest of *Alisma* Rhizomes is Nov. 30 and the optimum planting depth is 0~1cm.

**Key words** : *Alisma orientale*(Smuels.) Juzepcz., Medicinal plant, Alisol B-monoacetate, Planting depth, Extraction condition, HPLC

택사(澤瀉)는澤瀉科(Alismataceae)植物로서  
질경이택사(*Alisma Plantage-aquatica* L. var.  
*orientale* Samuels.)를起源植物로한다.택사의  
球莖(corm)은예로부터이용되어온유용한藥材  
로서球莖의成分에 alisol A·B, alisol A-

monoacetate, alisol B-monoacetate, epialisol A 등이  
報告되었으며<sup>3,4,6,7,13</sup>그외精油,小량의  
alkaloid, asparagin, 脂肪酸및蛋白質과多量の澱  
粉(25%)등이含有되어있고利尿作用, 혈중 콜레  
스테롤 降下, 血壓과 血糖의 降下 및 脂肪肝 抑制

\* 嶺南農業試驗場 (National Yeongnam Agricultural Experiment Station, RDA, Milyang 627 - 130, Korea)

作用을 가진다<sup>13)</sup>. 澤瀉는 우리나라 全域에 栽培할 수 있으나 水稻早期栽培 後作時는 남부지방의 따뜻한 곳이 유리하며 腐植質이 많은 殖質壤土가 좋고 너무 비옥한 땅은 莖葉만 茂盛하여 球莖의 生育이 나쁘며 특히 중요한 것은 管排水를 자유로이 할 수 있어야 하는데 生育期에 水分不足은 生育에 영향이 크며 또한 收穫期에 排水가 되지 않는 濕地 같은 곳에서는 많은 노력이 든다. 澤瀉의 栽培面積은 1993年 265ha였으며 이때 生産量은 約 1,062M/T<sup>14)</sup>였다.

최근 중국으로부터 많은 藥材가 輸入되고 있어 中國產과 國產의 品質 究明關係 研究가 絶실한 실정이며 澤瀉 또한 이러한 관점에서 有效成分 分析이 매우 중요하다고 判斷된다. 澤瀉 재배시험으로는 1992年, 1993年 金等<sup>10,11)</sup>에 의하여 텍사 수확 후 40℃에서 10日 동안 乾燥하는 것이 高溫乾燥에 비하여 色澤이 良好하고 商品價値가 優秀한 것으로 報告한 바 있고 텍사 마른종자과종보다 浸積後 종자를 과중함으로써 立毛率을 增加시키고 관리기간도 短縮시킬 수 있다는 보고와는 재배시험은 未備한 실정이기는 하나 作物의 품질 및 수량 특성은 환경 특히, 氣象條件과 밀접한 관계가 있음은 여러 研究結果에서 보고된 바 있듯이<sup>9,12)</sup> 텍사 역시 山地에 따라 形態學的, 理化學的 特性이 다르고<sup>8)</sup> 收穫時期에 따라 成分變動이 크다고 보고되어 왔다<sup>5)</sup>.

본 시험은 澤瀉의 有效成分 중 혈중 콜레스테롤 降下作用이 있는 것으로 밝혀진 Alisol B-monoacetate의 적절한 抽出條件 및 分析體系를 檢討하므로써 澤瀉의 高品質 육종에 基礎資料를 제공할 뿐 아니라 澤瀉의 定植實態가 澤瀉 苗의 直立狀態 유지라는 慣習에 젖어 2~4cm 깊이로 심겨져 오고 있는 관계로 收量 및 品質이 떨어지는 것을 補完하고자 定植깊이에 따른 品質 및 收量性을 究明하여 收量增大 및 高品質의 澤瀉를 재배할 수 있는 몇가지 결과를 얻었기에 報告하고자 한다.

## 材料 및 方法

本 試驗은 1995年에 嶺南農業試驗場 尙州出張所 포장에서 실시하였으며, 供試品種은 尙州 地方在 來種으로 栽植距離(條間×株間)는 35×20cm로 하

고 定植깊이는 0~1cm, 2~4cm, 5~7cm, 8~10cm 등 4水準으로 하여 7月 30日에 定植하였다.

### 1. 澤瀉의 Alisol B-monoacetate 定量을 위한 抽出條件의 檢討

10月 30日(Oct.) 收穫된 定植깊이 2~4cm, 球莖크기 L(生體重 21~29g)의 澤瀉를 乾燥, 粉碎하여 분석에 사용하였다. 抽出溫度 및 抽出 回數別 회수율을 조사하고자 每回 試料 0.5g에 EtOH 20ml로 30分씩 總 4回 抽出하였다. 추출온도 및 방법은 25℃ 常溫 浸탕추출, 40℃, 60℃, 80℃, 100℃ 加溫 還流抽出로 하였고, 추출액은 각각 최종 50ml로 맞추어 HPLC를 이용 Alisol B-monoacetate를 定量하였으며 HPLC의 溶媒로는 J. T. Baker의 HPLC reagent를 사용하였고 HPLC는 Spectra Physics의 P4000과 UV1000를 사용하였다. 또 HPLC column의 一定溫度 유지를 위해 eppendorf의 CH-30 column Heater를 사용하였다. 그 외 HPLC 分析條件은 Table 1에 나타내었다. 組蛋白과 澱粉 定量에는 모두 GR級 試藥을 사용하였으며 Alisol B-monoacetate 標準品은 nacalai tesque에서 구입 사용하였다.

Table 1. Analytical conditions of HPLC for Alisol B-monoacetate determination in *Alisma Rhizomes*

Column	Nova-Pak C <sub>18</sub> (3.9×150mm)
Mobile phase	Acetonitrile : H <sub>2</sub> O (60 : 40)
Flow rate	0.8ml/min
Column temp.	35℃
Detector	UV 208nm

### 2. 收穫時期 및 球莖 크기에 따른 成分含量 變移

收穫時期는 10月 30日(Oct.), 11月 30日(Nov.) 두 時期로 하고 球莖 크기는 한개의 生球重(g FW/corm)을 21~29g(L), 15~20g(M), 4~14g(S) 등 3水準으로 구별하였다. 有效成分인 Alisol B-monoacetate은 乾燥粉末 試料 0.5g을 EtOH 15ml

로 3회 30분씩 60℃ 加溫 還流抽出한 후 最終 50ml로 정용하여 membrane filter로 濾過後 HPLC에 20μl 주입하여 정량하였고 그의 一般成分 組蛋白質, 澱粉 등은 A. O. A. C1)에 準하여 정량하였다. 이로써 실제 澤瀉 主生産地의 한 곳인 尙州의 적절한 收穫時期를 究明하고 球莖크기별 品質變移를 豫測하고자 하였다.

### 3. 澤瀉의 定植깊이에 따른 收量 및 成分含量 變移

定植깊이 0~1cm, 2~4cm, 5~7cm, 8~10cm 등에서 10月 30日 (Oct.) 수확된 塊사중 각각 生球重 20~29g (L)인 것을 사용하였다.

정식깊이에 따른 塊사 球莖의 收量性 (kg/10a)을 검토하고 일반성분 중 組蛋白質, 澱粉과 有效成分 Alisol B-monoacetate를 정량하여 정식깊이를 달리하여 塊사를 栽培할때 收量뿐아니라 塊사 球莖의 품질의 주요인자인 成分의 변이를 구명하고자 하였다.

## 結果 및 考察

### 1. 澤瀉의 Alisol B-monoacetate 定量을 위한 抽出 條件의 檢討

塊사 球莖의 EtOH 抽出液을 Table 1의 조건으로 하여 HPLC에 20μl 주입하였으며 column 온도를 35℃로 일정하게 유지해 주고 0.8ml/min의 流速으로 이동상을 흘려주었을때 Alisol B-monoacetate는 UV208nm에서 Fig. 1과 같이 20.7분대의 양호한 分離 peak를 나타내었다. 塊사 球莖 EtOH 抽出液의 Alisol B-monoacetate 정량을 위해서 이 성분의 標準物質을 15, 30, 45, 60, 75×10<sup>-3</sup>mg/ml 등 5水準으로 준비하여 各各 20μl씩 HPLC 주입한 후 peak area를 구한 것으로 標準檢量線을 Fig. 2와 같이 작성하였는데 그 相關係數는 r=0.999로 높게 나타났다.

Table 2는 이 標準檢量線을 기준으로 澤瀉球莖 EtOH 抽出액의 Alisol B-monoacetate의 回數率을 조사한 것이다. 최종 抽出含量은 60℃ 加溫還流時

0.431%, 40℃ 加溫還流時 0.425%로 비교적 抽出效率이 좋았으며, 25℃ 常溫 浸漬 抽出에서도 總 0.402%로 비교적 많은 양이 溶出되었다. 이로써 Alisol B-monoacetate는 상온 浸漬抽出에서도 양호한 抽出效率를 기대할 수 있었으며 100℃ 加溫抽出에도 0.420%의 抽出含量을 보여 이 성분은 비교적 고온에서도 안정한 물질임을 알 수 있었다. 한편 抽出回數에 따른 回數率을 볼때 25℃ 浸漬抽出은 2회 抽出만으로도 97%의 회수율을 보였고 40℃, 60℃는 3회 抽出로 各各 96%, 98%의 회수율을, 80℃, 100℃는 3회 抽出로 모두 99% 回數率을 나타내었다. 결국 抽出效率性을 고려할 때 80℃ 이상 加溫還流抽出을 제외한 25℃ 浸漬 抽出이나 40℃, 60℃ 加溫還流抽出으로 30분씩 3회 抽出하는 것이 Alisol B-monoacetate 成分分析에 유용하리라 判斷되었다.

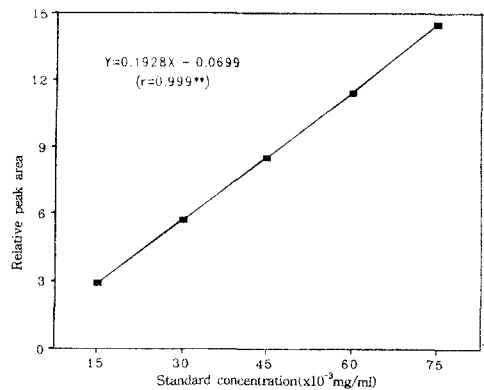


Fig. 1. Standard curve of Alisol B-monoacetate.

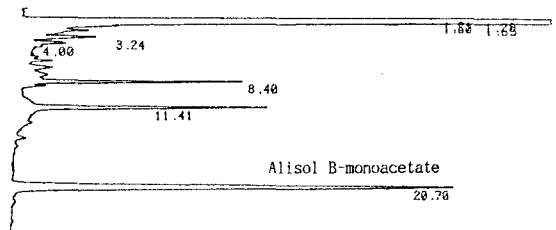


Fig. 2. HPLC chromatogram of Alisol B-monoacetate in Alisma Rhizomes.

Table 2. Effects of Extraction temperature and extraction frequency on recovery rate and total recovery contents of Alisol B-monoacetate

Extraction temp.	No. of extraction	Alisol B-monoacetate		
		content (mg/g DW)	recovery rate (%)	total content (%)
25℃ (Shaking)	1	3.66	92	0.402
	2	0.26	97	
	3	0.06	99	
	4	0.04	100	
40℃ (Reflux)	1	2.28	52	0.425
	2	1.49	89	
	3	0.33	96	
	4	0.15	100	
60℃ (Reflux)	1	2.51	47	0.431
	2	1.43	91	
	3	0.30	98	
	4	0.07	100	
80℃ (Reflux)	1	3.34	72	0.375
	2	0.29	97	
	3	0.08	99	
	4	0.04	100	
100℃ (Reflux)	1	3.80	79	0.420
	2	0.32	98	
	3	0.04	99	
	4	0.04	100	
CV (%)				7.882
LSD (0.05)				0.059
* Sample : Harvesting date : Oct. 30 ; Corm Size : L. ; Planting depth : 2~4cm				

2. 收穫時期 및 球莖 크기에 따른 成分含量 變移

Table 3에서 보듯이 Alisol B-monoacetate는

11월에 收穫한 것이 10월에 수확한 것보다 平均 含量이 約 1.5배인 0.25% 더 높게 나타났는데 이는 Nagao et al.<sup>5)</sup>의 보고와 일치하는 것이며 한편 겨울에 생산된 正品澤瀉가 效力이 최대이고 봄, 가을 採사는 效力이 다소 떨어진다고 鄉藥大事典<sup>13)</sup>에 기록되어 있는 것으로 보아 Alisol B-monoacetate가 採사 품질 및 그 약효에 큰 比重을 차지함을 알 수 있었다.

一般成分中 組蛋白質 含量은 10월 수확이 平均 24.8%, 11월 수확이 平均 27.3%로 10월보다 增加하였으며 澱粉含量은 10월 수확이 30.8%였고 11월 수확이 27.7%로 다소 減少하였다. 그러나 組蛋白質과 澱粉等 일반성분은 10월, 11월 收穫時期別 성분含量 變이가 크지 않은데 반해 有效成分인 Alisol B-monoacetate의 含量變移는 비교적 큰 것을 고려할 때 澤瀉 收穫時期는 10월 보다는 藥效成分 含量이 많은 11월末傾이 더 유리할 것으로 판단된다.

한편 球莖 크기별 組蛋白質과 澱粉含量은 큰 變이가 없었는데 10월 30日 수확한 採사 球莖의 組蛋白質含量은 24.4~25.4% 정도였고 澱粉含量은 29.4~33.0% 정도였으며 11월 30日 收穫한 것은 組蛋白質含量과 澱粉含量이 各各 26.5~28.6%, 27.3~28.1% 정도였다. Alisol B-monoacetate의 含量은 球莖이 작을수록 含量이 有意性 있게 증가하는 傾向이었는데 10월 30日 수확한 採사는 球莖 크기 L이 0.39%인데 반해 S는 0.53%였으며 11월 30日의 것은 L이 0.64%인데 반해 S는 0.79%로 含量이 增加하였다.

Table 3. Effects of harvesting date and corm size on the composition of Alisma Rhizomes

Harvesting date	Corm size (g FW/corm)	Crude protein (%)	Starch (%)	Alisol B-monoacetate (%)
Oct. 30	L	25.4	29.9	0.39
	M	24.4	33.0	0.46
	S	24.7	29.4	0.53
	mean	24.8	30.8	0.46
Nov. 30	L	26.7	27.6	0.64
	M	26.5	28.1	0.70
	S	28.6	27.3	0.79
	mean	27.3	27.7	0.71
CV (%)		1.30	7.12	10.12
LSD (0.05)		0.60	3.70	0.11
* Sample : Planting depth : 2~4cm ; Corm size (g FW/corm) L : 21~29, M : 15~20, S : 4~14				

결국 외관상 球莖이 큰것보다는 球莖이 작은 것이 오히려 藥效가 優秀한 것으로 기대할 수 있으며 이는 桔硬, 柴胡, 牡丹 등과 같은 藥用植物이 主根보다는 細根이 오히려 藥效成分含量이 더 많음<sup>2)</sup>과 동일한 결과로 보아진다. 현실적으로 아직까지 대부분의 藥材가 流通될 때 成分보다는 외관상의 基準이 품질 等級을 결정하고는 있지만 어느 시점에서는 구체적인 藥效成分의 含量基準이 藥材의 品質 및 價格決定에 보편적으로 적용될 수 있으리라 기대된다.

### 3. 澤瀉의 定植깊이에 따른 收量 및 成分含量 變移

1994년에 실시한 豫備試驗에서 택사의 얇게 심기(2~3cm)가 깊게 심기(8~9cm)보다 乾根收량이 約28% 증수됨을 보인 바 있다.

본 시험에서도 定植깊이를 얇게 할수록 점차 收

량이 증가하였는데 Table 4에서 보는바와 定植깊이 0~1cm에서 乾重206kg/10a로 最高收量を 보였고 이는 대부분 澤瀉栽培 農家の 관행 정식깊이인 2~4cm의 182kg/10a보다 約13%가 증수된 것이다. 成分含量 變移는 組蛋白質은 24.6~27.7%, 澱粉은 28.7~31.3%였으며 Alisol B-monoacetate는 0.33~0.39%範圍로서 정식깊이별 성분함량은 組蛋白質含量을 제외하고는 有意性을 보이지 않았으며 組蛋白質의 경우 정식깊이가 깊을수록 含量이 증가하는 傾向이었다. 既存 택사栽培 農家の 정식 실태는 自家 人力을 이용한 2~4cm 깊이의 정식방법과 雇傭人力을 이용한 5~7cm 깊이의 定植方法인데 收量性을 고려할때 이들 관행 定植方法보다 0~1cm로 즉 澤瀉苗를 圃場表面에 던져놓는 定植方法이 收量面에서 더 有利한 것으로 판단된다.

Table 4. Effect of planting depth on the composition and yield of Alisma Rhizomes

Planting depth (cm)	Crude protein (%)	Starch (%)	Alisol B-monoacetate (%)	Yield (kg DW/10a)	Yield Index
0~1	24.6	31.3	0.33	206	113
2~4	25.4	29.9	0.39	182	100
5~7	25.4	28.7	0.33	164	90
8~10	27.7	28.9	0.39	158	87
CV(%)	0.91	8.37	10.26	4.82	
LSD(0.05)	0.44	4.68	0.07	16.33	

\* Sample : Harvesting date : Oct. 30 ; Corm size : L.

## 摘 要

澤瀉의 品質評價 기준의 하나로서 絨중몰레스테를 降下作用을 하는 Alisol B-monoacetate의 적절한 抽出條件과 栽培方法相의 정식깊이를 0~1, 2~4, 5~7, 8~10cm 등 4水準으로 달리할 때의 收量 및 品質의 變移를 구명하고 적절한 收穫時期 및 球莖 크기별 一般成分 및 有效成分 含量變移를 구

명하였던 바 결과를 要約하면 다음과 같다.

1. Alisol B-monoacetate의 HPLC 分析 條件으로는 Nova-Pak C18 column를 35℃ 일정한 온도로 유지해 줌으로써 UV 208nm에서 約20分代의 良好한 HPLC 크로마토그램 分離 peak를 구하였다.

2. Alisol B-monoacetate는 25℃ 진탕 추출시 0.402%, 40℃, 60℃ 가온 환류추출시 各各 0.425%, 0.431% 溶出되었으며 이때 抽出回數는 每回 30分씩 抽出하여 25℃ 진탕 추출시는 2回, 40℃, 60℃

가온 환류추출시는 3회 抽出이 適合하였다.

3. Alisol B-monoacetate는 11月 30日 수확한 澤瀉球莖이 10月 30日 收穫한 것보다 含量이 0.25% 즉 1.5배 가량 크게 增加하였으나 다른 一般成分의 경우 組蛋白質 含量은 10月, 11月 수확시 각각 平均 24.8%, 27.3%였고 澱粉含量은 10月, 11月 각각 30.8%, 27.7%로서 收穫時期別 含量 에는 變移幅이 크지 않았다. 이를 종합하면 有效成分의 含量이 높은 11月 30日 收穫이 10月 30日 收穫보다 有利할 것으로 판단된다.

4. 球莖 크기별 藥效成分의 含量변이도 커서 10月 30日 경우 S가 0.53%로 가장 높고 M, L 順으로 球莖이 커지면서 含量이 減少하였다. 5. 定植깊이 0~1cm가 다른 定植깊이에 比較하여 收量이 206kg/10a로 가장 많았으며 有效成分 變移는 0.33~0.39%로서 定植깊이에 따라 크지않은 것을 고려하면 澤瀉 栽培時 定植깊이는 0~1cm가 가장 有利할 것으로 판단된다.

## 引用文獻

1. A. O. A. C : 1980. Official method of analysis, 13th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington, D. C.
2. Hosoda, K., M. Noguchi, T. Ikenaga, Y. Hisata and Y. Noro. 1995. Studies on the cultivation of *Bupleurum falcatum* L. VI. Variation in Lignification Index of *B. falcatum* of Different Geographical Origins. *Natural Medicine*. 49(1) : 11 - 13.
3. Murata, T., Y. Imai, T. Hirata and M. Miyamoto. 1970. Biological-Active Triterpenes of *Alismatis Rhizoma*. I. Isolation of the Alisols. *Chem. Pharm. Bull.* 18(7) : 1347 - 1353.
4. Murata, T. and M. Miyamoto. 1970. Biological-Active Triterpenes of *Alismatis Rhizoma*. *Chem. Pharm. Bull.* 18(7) : 1354 - 1361.
5. Nagao, Y., S. Fujioka, F. Kawanishi and T. Matsuoka. 1975. Studies on the Quality of Chinese Drug "Zexide(澤瀉)" and in the Cultivation on *Alisma orientale* II. On the Cultivation of *Alisma* plant. *J. Takeda Res. Lab.* 34(4) : 449-454.
6. Nakajima, Y., Y. Satoh, M. Katsumata, K. Tsujiyama, Y. Ida and J. Shoji. 1994. Terpenoid of *Alisma orientale* Rhizome and the Crude Drug *Alismatis Rhizoma*. *Phytochemistry*. 36(1) : 119 - 127.
7. Oshima, Y., T. Iwakawa and H. Hikino. 1983. Alismol and Alismoxides, Sesquiterpenoids of *Alisma Rhizomes*. *Phytochemistry*. 22(1) : 183 - 185.
8. Toh, C. A. 1995. Pharmacognostical Studies on *Alisma* Plants. *Kor. J. Pharmacogn.* 26(4) : 411 - 418.
9. 權炳善, 林俊澤, 鄭東熙, 黃鐘珍. 1994. 昇州地方에서 氣象要因과 澤瀉 生育 및 收量과의 關係. *藥作誌*. 2(1) : 7 - 13.
10. 김재철, 홍연규, 유길림. 1992. 澤瀉乾燥 方法試驗. *嶺南農業試驗場年報*. 851.
11. 김정곤, 최성국, 유길림, 이희우. 1993. 澤瀉育苗 方法試驗. *嶺南農業試驗場年報*. 786 - 789.
12. 柳寅秀, 申鉉國, 曹章煥, 裴聖浩. 1977. 栽培環境 條件이 小麥品質에 미치는 影響 2) 地域別 氣象條件이 小麥粉 蛋白質 含量 및 沈澱價에 미치는 影響. *韓作誌*. 22(2) : 65 - 70.
13. 鄭普燮, 辛民教. 1990. 圖解 鄉藥(生藥)大事典. 永林社. 269 - 270.
14. 標準藥農教本-7. 1994. 藥草栽培. 農村振興廳. 297.