

土壤理化學性 및 無機成分 吸收量이 柴胡(*Bupleurum falcatum* L.)根 中 Saikosaponin a, c의 含量에 미치는 影響

張相文*·朴炳允*·崔 烜*

Effects of the Soil Fertility and the Inorganic Nutrients in the Root on the Contents of Saikosaponin a, c in the Root of *Bupleurum falcatum* L.

Sang-Moon Chang*, Byung-Yoon Park* and Jyung Choi*

SUMMARY

This study was carried out to find out favourable soil conditions to give good quality of *Bupleuri* Radix for Korean medicine.

The major ingredients were saikosaponin a and c, which were determined by HPLC.

The contents of saikosaponin a and c in the root were determined to be 0.141-0.479% and 0.042-0.094%, respectively.

The content of saikosaponin a was negatively correlated with the total nitrogen contents in surface soils, but that of saikosaponin c was independent of physico-chemical properties of the soil.

The contents of saikosaponin a and c were decreased in the root with high Ca and Fe.

緒 言

柴胡(*Bupleurum falcatum* L.)는 미나리과(*Umbelliferae*)에 屬하는 多年生 草本으로 그 뿌리(*Bupleurum Radix*)가 藥用으로 使用된다^{2,4,5)}.

그리고 우리나라 中部地方에서 主로 栽培되고 있으며 二年根을 收穫하여야 生藥材로서 品質이 우수한 것으로 알려져 있지만²⁾, 產地에서는 二年次 生育期에는 根腐病의 發生이 심하여^{2,6,8)}, 收量이 오히려 減少되므로 一年根을 마구 收穫하여 出荷하는 實情에 있다. 柴胡根 中에 含有된 成分으로는 saikosaponin a, b, c, d, f 등 과 그의 acetyl體와 flavonoid系 化合物들이 알려져 있다^{1,5,7,9)}. 이 중 主된 藥理效果를 가지는 物質은 saikosaponin a, c인 것으로 報告되어 있다⁹⁾. 따라서 이들의 含量을 增加시킬 수 있는 栽培法에 대한 定立

이 必要하다.

本 研究에서는 柴胡根의 品質에 미치는 土壤環境의 影響을 調査하기 위하여 主產地에서 收穫期의 植物體와 栽培地土壤을 함께 採取하여, 土壤理化學性 및 無機成分 吸收量과 柴胡根 中の saikosaponin a, c의 含量 間의 相關을 調査하였다.

材料 및 方法

1. 供試材料

慶北道內 柴胡의 主產地인 安東郡과 義城郡 地域에서 7개 栽培圃場을 選定하여 收穫期인 10월 하순에 柴胡根과 土壤을 同時에 採取하였다.

土壤試料는 風乾細土로 調製한 後, 各種 理化學性을 分析하였으며, 柴胡根은 水洗하고 65 ± 5°C에서 48

時間 동안 熱風乾燥한 後, 粉碎하여 標準체(φ 0.5 mm)를 通過한 粉末을 冷蔵保管하면서 分析用試料로 使用하였다.

2. 土壤分析法

土壤의 理化學性은 一般土壤分析法³⁾에 準하여 實施하였다.

3. Saikosaponin a, c의 定量

Kimata 등^{7,10)}의 方法을 應用하여, 柴胡의 乾燥粉末 4 g을 20% - ethanol 60 ml로 抽出한 後, 濾過하여 濾液을 減壓濃縮하고 殘留物을 methanol 10 ml에 再溶解하여 millipore 및 sep-pak으로 濾過하여 HPLC (Waters Associates, Model 441)로 定量하였다.

별도로 saikosaponin a 및 c의 標準品으로 標準溶液(0.5 mg/ml)을 調製하여 檢量을 作成하였다. 이때 HPLC의 作動條件은 表1과 같았다.

Table 1. Operating conditions of HPLC for the saikosaponin a, c analysis extracted from the root of *Bupleurum falcatum* L.

Column	: μ-Bondapak C ₁₈
Flow rate	: 2.0 ml/min.
Mobile phase	: methanol : H ₂ O (75 : 25)
Attenuation	: 4 X

4. 無機成分의 定量

乾燥粉末을 濕式分解하여 窒素는 micro-kjeldahl法, 磷은 ammonium vanadate法, K, Ca, Mg, Fe, Cu 등은 原子吸光分光分析法로 定量하였다.

結果 및 考察

1. Saikosaponin a, c의 분리 및 確認

柴胡根으로 부터 抽出한 溶液을 前記한 方法에 따라 injection한 結果 HPLC의 chromatogram은 그림 1과 같았다.

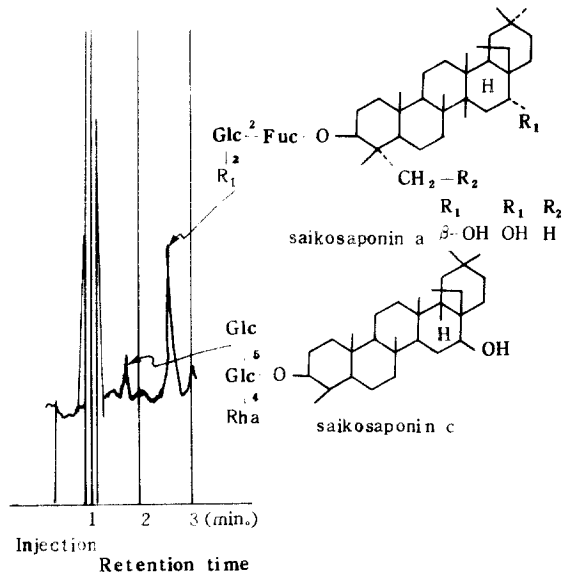


Fig. 1. HPLC chromatogram of the saikosaponin A, C extracted from the root of *Bupleurum falcatum* L.

柴胡根 中에 存在하는 것으로 알려진 saikosaponin a, b, c, d, f 中에서 saikosaponin a 및 c의 存在가 確認되었으며, saikosaponin c에 比하여 a의 含量이 많았다.

2. 栽培地土壤의 理化學性

Table 2. The physico-chemical properties of surface soils in the fields of *Bupleurum falcatum* L.

No.	Particle size distr. (%)			Soil texture	pH(1:2.5)		O. M (%)	T-N (%)	Avail. - P ₂ O ₅ (ppm)	Exch. - cations (me/100g)		
	Sand	Silt	Clay		H ₂ O	KCl				K	Ca	Mg
C1	48.5	10.9	40.6	H.C	6.0	4.7	1.07	0.08	5.57	0.10	1.41	0.46
2	60.2	0.6	38.1	S.C	6.8	5.6	1.55	0.17	11.00	0.12	1.61	0.66
3	43.1	7.3	48.6	H.C	6.3	5.3	1.78	0.19	8.56	0.10	1.15	0.65
4	47.9	7.7	43.4	S.C	6.8	6.0	2.32	0.23	22.28	0.48	2.31	0.56
5	61.0	3.5	34.5	S.C	5.6	4.5	1.33	0.08	23.03	0.32	2.21	0.51
6	42.4	14.8	41.9	LiC	5.2	4.1	1.34	0.12	29.76	0.50	2.13	0.62
7	47.1	8.5	42.4	S.C	5.2	4.0	1.65	0.13	36.59	0.57	0.94	0.31
8	51.8	3.8	45.0	H.C	5.7	4.3	1.44	0.11	37.82	0.88	1.47	0.36
9	31.6	4.4	62.1	H.C	5.5	4.4	1.24	0.16	44.73	1.07	1.98	0.38
10	37.9	1.7	59.5	H.C	6.1	4.2	1.67	0.11	6.79	0.60	4.47	1.96

Table 3. The physico-chemical properties of subsoils in the fields of *Bupleurum falcatum* L.

No.	Particle size distr. (%)			Soil texture	pH (1:2.5)		O.M (%)	T-N (%)	Avail.- P ₂ O ₅ (ppm)	Exch. - cations (me/100g)		
	Sand	Silt	Clay		H ₂ O	KCl				K	Ca	Mg
C1	45.8	1.6	52.6	H.C	5.6	4.1	0.70	0.05	6.88	0.10	0.90	0.27
2	56.9	3.1	39.0	S.C	6.1	5.0	0.92	0.14	6.51	0.09	1.31	0.37
3	52.8	16.4	29.9	S.C	5.5	4.3	1.01	0.05	4.07	0.07	1.87	0.33
4	40.5	7.3	51.2	H.C	6.0	5.0	1.37	0.09	15.08	0.31	2.65	0.84
5	41.2	7.4	50.4	H.C	5.1	3.8	1.36	0.08	14.83	0.21	2.25	0.63
6	33.3	17.2	48.5	H.C	5.7	4.2	0.96	0.07	11.74	0.28	1.62	0.51
7	49.8	2.8	47.4	H.C	6.1	4.4	0.70	0.04	4.45	0.19	2.40	0.36
8	22.2	33.3	44.5	LiC	6.2	5.0	1.27	0.08	5.38	0.41	2.24	0.58
9	46.1	1.2	52.7	H.C	6.2	4.3	0.91	0.06	2.95	0.38	4.72	2.23
10	48.9	3.9	46.2	H.C	6.2	4.3	1.11	0.07	4.26	0.39	3.56	1.79

慶北道內 柴胡의 主產地인 義城郡 및 安東郡 地域에서 收穫期에 1年生 柴胡根과 栽培地土壤을 採取하여 表土 및 心土의 理化學性을 調査한 結果 表 2,3과 같았다.

表土의 土性은 砂質壤土, 輕植土 및 重植土이었으며, 心土의 土性은 大部分이 重植土에 屬하였다. 특히 置換性 加里의 含量은 心土에서 보다 表土의 含量이 많았지만, Ca 및 Mg의 含量은 表土 및 心土의 差異가 一定한 傾向이 없었다.

3. 柴胡根 中の 無機成分 및 saikosaponin a, c의 含量

產地에서 採取한 1년생 柴胡根 中の 無機成分 및 saikosaponin a, c의 含量을 調査한 結果는 表 4와 같았다.

表 4에서와 같이 Ca 및 Mg의 含量은 窒素, 磷 및 加里의 含量에 比하여 比較적 그 含量이 적었다.

그리고 柴胡의 藥效成分인 saikosaponin a 및 c의 含量은 各各 0.141~0.479%와 0.042~0.094%의

Table 4. The contents of inorganic constituents and saikosaponin a, c in the root of *Bupleurum falcatum* L.

No.	N	P	K (%)	Ca	Mg	Fe	Cu (ppm)	Saikosaponin (%)	
								a	c
C 1	2.56	2.62	1.48	0.28	0.11	935	67	0.285	0.057
2	1.40	2.38	1.18	0.24	0.11	937	53	0.158	0.057
3	0.77	1.30	1.17	0.25	0.10	910	48	0.232	0.061
4	1.79	2.70	1.38	0.28	0.12	947	59	0.192	0.063
5	1.05	1.45	1.26	0.19	0.11	760	49	0.479	0.094
6	1.16	1.59	1.28	0.25	0.11	937	56	0.141	0.042
7	0.77	1.30	1.17	0.25	0.10	950	48	0.290	0.068
8	1.88	1.57	0.92	0.17	0.10	866	86	0.271	0.072
9	0.80	1.43	1.11	0.20	0.15	879	49	0.249	0.063
10	0.77	1.30	1.17	0.25	0.10	910	48	0.285	0.070

범위로서 saikosaponin c의 含量은 saikosaponin a 含量의 10% 정도에 불과하였다.

4. 土壤理化學性 및 柴胡根中 無機成分 含量과 saikosaponin a, c 含量과의 關係

產地別로 採取한 栽培地 土壤과 柴胡根 中の saikosaponin a, c의 含量과의 關係를 調査한 結果는 表 5

와 같았다.

Saikosaponin a의 含量은 表土의 全窒素含量이 增加할 수록 減少되는 有意性이 認定되었다. 또한 心土의 有機物含量이 增加할 수록 saikosaponin c의 含量은 有意性을 認定되지 않았지만 增加되는 傾向이었다. 그러므로 柴胡根의 品質을 좌우하는 saikosaponin의 含量은 土壤有機物이 豊富할지라도 窒素吸收量은 가능한

Table 5. Linear correlation coefficients between the soil properties and the contents of saikosaponin a, c in the root of *Bupleurum falcatum* L.

	Saikosaponin		Saikosaponin	
	a	c	a	c
Surface soil				
Clay	-0.148	-0.069		
O.M	-0.284	-0.024		
T-N	-0.576*	-0.385		
Avail. - P ₂ O ₅	0.030	0.092		
Exch. - K	0.014	0.122		
Ca	0.097	0.160		
Mg	-0.011	0.040		
Subsoil				
Clay			0.262	0.130
O.M			0.275	0.525
T-N			-0.286	-0.178
Avail. - P ₂ O ₅			0.161	0.175
Exch. - K			0.028	0.166
Ca			0.140	0.268
Mg			0.055	0.129

* : Significant at 10 %

Table 6. Linear correlation coefficients between the contents of inorganic constituent and saikosaponin a, c in the root of *Bupleurum falcatum* L.

	Saikosaponin a	Saikosaponin c
N	0.0954	-0.1769
P	-0.3329	-0.2754
K	0.0098	0.2405
Ca	-0.4347	-0.6345*
Mg	-0.1142	0.1131
Fe	-0.8049**	-0.8087**
Cu	0.0949	0.0549

* : Significant at 5% ** : Significant at 1%

적어야 할 것으로 判斷되었다.

또 柴胡根 中の 無機成分含量과 saikosaponin a, c 의 含量을 相關分析한 結果는 表 6 과 같았다.

Saikosaponin a, c 의 含量은 柴胡根 中の 窒素, 磷 및 加里의 含量과는 有意性이 없었지만 Fe 의 含量과는 高度의 負의 相關이 認定되었다.

이상의 全體 結果에서 saikosaponin a, c 의 含量은 土壤環境 및 無機養分吸收量 中 어떤 因子와는 거의 有意性이 認定되지 않았다. 그러나 栽培期間中 窒素의 吸收量은 가능한 減少시켜야 할 것으로 考察되었다.

摘 要

柴胡의 主 藥效成分인 saikosaponin a 및 c 의 含量에 미치는 影響을 調査하기 위하여 產地에서 採取한 1 年根 中の saikosaponin a, c 의 含量과 栽培地 土壤의 理化學性과의 關係를 규명하였다.

柴胡根 中の saikosaponin a 및 c 의 含量은 各各 0.141~0.479%와 0.042~0.094%의 범위에 屬하였다.

Saikosaponin a 의 含量은 表土의 全窒素含量과 負의 相關이 認定되었다.

Saikosaponin a 및 c 의 含量은 柴胡根 中の Fe 의 含量과 共に 負의 相關이 認定되었다.

引 用 文 獻

1. 安川憲, 山內盛, 瀧戸道夫. 1981. 生藥の水製エキス中の成分研究(第3報). 銀葉胡についてその 1. 藥學雜誌 101(1): 64~66.
2. 朴仁鉉, 李相來, 鄭泰賢. 1983. 藥草植物栽培. 先進文化社, 서울 pp. 67~240.
3. 崔煙, 金鼎濟, 申榮五. 1985. 土壤學實驗. 蠶雪出版社 大邱.
4. 藥品植物學研究會. 1980. 藥品植物學 各論. 進明出版社 서울 pp. 401~403.
5. 韓大錫. 1988. 生藥學. 東明社 서울 pp. 213-215.
6. 韓國生藥協會. 1984. 生藥栽培教育教材. 文化社 서울, pp. 113~115.
7. Hiroko Kimata, Chizuko Hiyama and Makoto Aiura. 1979. Application of high performance liquid chromatography to the analysis of crude drugs. (Separatory determination of saponins of *Bupleuri Radix*), Chem. Pharm. Bull., 27(8): 1836-1841.
8. 全國農業技術者協會編. 1983. 現代農業技術(綜合版), 高收益藥草와 展望. pp. 780~782.
9. 柴田丸, 吉田玲子, 本橋辛子, 福島正子. 1973. 柴胡の藥理學的研究(第4報). Crude saikosides saikogenin A および Syrupy residue の 藥理作用. 藥學雜誌 93(12): 1660~1667.
10. 山路 昭, 削田義美, 大石雅子. 1984. サイコ含有漢方エキス製劑中の saikosaponin の 定量. 藥學雜誌 104(7): 812~815.