

土성에 따른 柴胡의 生育 및 Saikosaponin 含量

成洛戌* · 金寬洙* · 蘇恩嬉** · 蔡永岩**

Effect of Soil Textures on Growth and Saikosaponins Content in *Bupleurum falcatum* L.

Nak-Sul Seong*, Kwan-Su Kim*, Eun-Hee Soh**, and Young-Am Chae**

ABSTRACT : *Bupleurum falcatum* was cultivated in plots of different soil textures, which were sandy loam(SL), loam(L), and clay loam(CL). The growth characters of shoot and root parts in SL and L plots were better than CL one, and root yield was the most excellent in SL one. But the contents of total saikosaponins and methanol extract in its roots were the highest in CL plot.

In any soil textures, one and two year old plants showed almost the same results in growth characters and saikosaponins contents. The growth and root yield of two year old plants were higher than those of one year old ones, but the contents of methanol extract and saikosaponins were lower.

Plant characters were highly negative-correlated with the contents of saikosaponins and methanol extract.

시호(*Bupleurum falcatum*)는 미나리과(Umbelliferae)에 속하는 다년생 초본식물로서 그 뿌리를 생약재로 이용하는 주요 약용작물 중의 하나이다. 시호 뿌리는 saikosaponin a, c, d와 지방 등을 함유하고 있어 해열, 진통 등의 약리작용을 가지고 있으며^{9),10)} 한방에서도 시호는 매우 중요한 약재의 하나로 쓰여지고 있다.

특용작물 생산실적 통계에 의하면¹⁾ 1993년 재배 면적은 409ha, 생산량은 526M/T로 국내에서의 재배생산은 최근 꾸준히 증가하고 있으며, 이는 국내의 수요증가와 아울러 일본 생약시장 수출용으로 계약재배가 활발히 이루어지고 있는데 그 주요 원인이 있다. 현재 일본과의 계약재배가 이루어지고

있는 시호는 일본 도입종인 삼도종 시호이다. 한국산 재래종과 삼도종을 비교하면 수량성 및 saikosaponin 등의 성분함량 등³⁾ 품질면에서 우수하지만, 재래종에 대한 재배, 육종연구와 우월성 홍보 및 수요 확대가 미흡한 실정이다.

시호는 중요한 수출유망 생약재임에도 불구하고 우리나라에서 이 작물에 대한 연구가 부진한 실정에 있으나 일본에서는 70년대 중반부터 현재까지 육종, 재배, 약리성분 등에 관한 연구가 매우 활발한 편이다⁵⁾.

또한 대만에서도 일본 도입종 삼도시호로부터 순계분리하여 대남 2호 품종을 육성한 것으로 보고되고 있으며⁷⁾, 시호에 관련한 연구가 많이 이루어

*농촌진흥청 작물시험장 약용작물과(Medicinal Crops Division, Crop Experiment Station, RDA, Suwon 441-100 Korea)

**서울대학교 농업생명과학대학 농학과, 농업신소재연구센터(Dept. of Agronomy and Res. Centr. for New Biomaterials in Agric., SNU, Suwon 441-744, Korea) '94. 7. 16 접수

지고 있다.

시호는 유전적으로 타가수정을 주로 하는 타식성작물로서 극심한 혼계를 이루고 있어 육종상 어려움이 있으며, 우리나라에서도 재래종을 이용한 밀양 1호 계통을 육성하여 지역적응시험 중에 있다⁶⁾. 또한 삼도종에 대한 육종에서도 유전적으로 혼계인 모 집단으로부터 순계분리에 의한 우량 집단계통을 육성시험 중에 있다.

어떤 식물체가 생육을 하고 특성의 이차산물을 합성함에 있어 관여하는 기작은 온도, 일장, 일사량 등의 기상요소⁷⁾와 토양의 물리, 화학성 등⁸⁾ 여러 환경요인이 있겠으나 본 시험에서는 토양환경 중 토성에 의한 영향을 알아보기 위해 생육 및 단순 수량성 평가와 함께 정유 및 saikosaponin 함량을 조사한 바 그 결과를 보고한다.

材料 및 方法

본 실험은 1992년과 1993년 2개년에 걸쳐 작물 시험장 약용작물과 포장에서 실시하였으며, 사용된 재료는 일본 도입종인 삼도(三島)종 시호(*Bupleurum falcatum*)이다.

공시토양은 표 1과 같은 이화학적 특성을 가진 사양토(Sandy loam), 양토(Loam), 그리고 식양토(Clay loam)로 토성을 구분하였다. 각 토성별로 3반복 1×7×1 m³의 콘크리트 포트를 제작하여 공시 토양을 채우고 충분히 관수한 후 4월 상순에 2일간 침중처리된 시호종자를 파종한 후 표준재배법에 따라 재배관리를 하였으며 적심처리하지 않았다. 토양의 이화학적 분석은 토양화학분석법에 준하여⁹⁾ 실시하였다.

수확은 10월 하순에 하여 지상부 및 지하부 생육 특성인 초장, 생체중, 근태, 건근중 등과 뿌리 수량을 조사하고 토성을 달리한 처리별로 시호의 엑스 및 유효성분인 saikosaponin a, c, d의 함량을 조사하였다.

수확된 시호 뿌리를 수세한 후 70℃ 열풍건조, 분쇄하여 성분정량분석을 한 바, 추출용매는 메탄올을 95% 공업용을, 기기분석은 HPLC급 용매를 사용하였다.

시호 뿌리 가루 3g를 메탄올 60ml로 상온 하에

Table 1. Chemical properties of experimental soil.

Soil texture	pH (1:5)	Available P ₂ O ₅ (ppm)	Ex. Cation (me /100g)			CEC (me / 100g)
			Ca	k	Mg	
Sandy loam	6.60	392.8	4.13	0.49	1.50	8.8
Loam	6.48	256.4	5.75	0.64	1.22	10.5
Clay loam	5.47	171.0	4.63	0.50	0.84	10.7

Table 2. Analytical condition of HPLC for the determination of saikosaponins in *B. falcatum* roots.

Column	μ-Bondapak C ₁₈
Mobile phase	Water: Acetonitrile (65:35, v/v)
Detector	UV 203nm
Flow rate	0.9ml /min.
AUFS	0.02
Inject volume	10 μl

서 3일간 3반복 침지 추출 후 이 추출액을 200ml로 맞추어 일정량은 역상컬럼이 장착된 HPLC(Spectra-Physics co. SP-8800)를 이용한 saikosaponin 정량분석에 사용하고 나머지는 진공농축하여 엑스함량을 측정하였다. 본 실험에 사용된 saikosaponin a, c, d 표준품은 和光(주)에서 구입하여 분석에 이용하였다.

Saikosaponin 정량을 위한 HPLC 기기분석조건은 표 2와 같다.

結果 및 考察

1. 토성에 따른 생육특성

시험토양에 따른 생육특성과 뿌리수량은 표 3과 같다.

지상부 및 뿌리 생육량은 전반적으로 사양토, 양토가 식양토보다는 월등히 높았다. 생체중, 근태, 건근중 등 전체적 개체 생육량은 양토가 좋으나 생산목적 부위인 뿌리의 단위면적당 수량은 사양토가 가장 좋았는데 이는 입모을 확보 및 수확시 사양토의 유리함에 원인이 있다고 생각된다. 시호 품질특성 중 직근성이며 지근이 5개 미만인 뿌리성상을 갖는 외관특성에 대하여 토성별로 조사한 결과

Table 3. Growth characters and root yields of *B. falcatum* cultivated with different soil textures.

Soil texture	Plant height (cm)	Root diameter (mm)	Fresh shoot weight (g/plant)	Dry root weight (g/plant)	Root yield (g/m ²)
Sandy loam	80.0	5.8	29.0	0.70	39.8
Loam	80.7	6.2	46.6	0.79	34.2
Clay loam	46.4	4.8	8.4	0.50	25.2

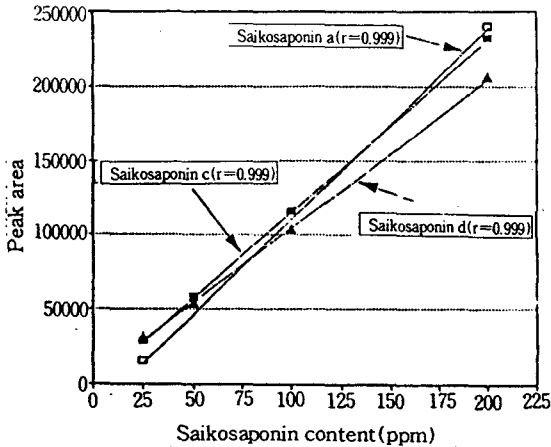


Fig. 1. Calibration curve of saikosaponins by HPLC.

Table 4. The contents of saikosaponins and methanol extract of *B. falcatum* roots cultivated with different soil textures.

Soil texture	Saikosaponin (%)			Total	Extract (%)
	a	c	d		
Sandy loam	0.510	0.230	0.538	1.280	20.80
Loam	0.474	0.194	0.553	1.220	20.74
Clay loam	0.541	0.238	0.637	1.416	22.46

차이가 없었고 평균 65% 정도의 비율을 가지고 있었다.

2. 토성에 따른 엑스 및 saikosaponin 함량

표 2와 같은 기기분석조건하에서 시호의 유효 성분인 saikosaponin의 검량선을 작성하였으며(그림 1), 분석 시료의 saikosaponin a, c, d에 대한

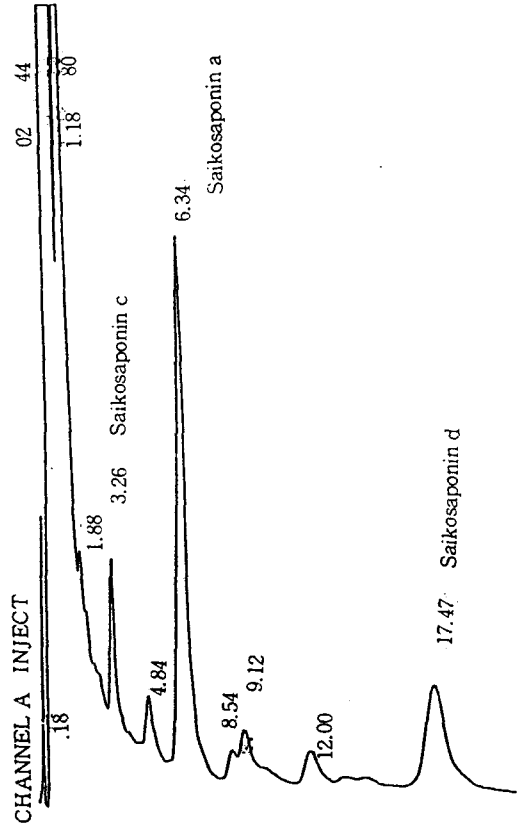


Fig. 2. HPLC chromatogram of saikosaponins from *B. falcatum*.

HPLC chromatogram을 그림 2와 같이 얻었다. 각 성분의 크로마토그램상 피크의 순서는 saikosaponin c, a, d의 순으로 나타났다.

토성에 따라 시호 뿌리에 대한 엑스함량과 saikosaponin 함량을 정량 분석한 결과는 표 4와 같다.

토성간의 총 saikosaponin 함량은 사양토가 1.280%, 양토가 1.220%, 식양토가 1.416%로 나타나 생육 및 뿌리 수량이 가장 낮았던 식양토에서 가장 높게 나타났다. 또한 엑스함량도 식양토가 22.46%를 나타내 사양토와 양토 보다 높았다. 생육이 나쁘고 수량이 낮았던 식양토에서 엑스 및 saikosaponin 함량 모두 높게 나타났는데 이는 근태, 건근중이 낮아 동일 무게의 분석시료중 근피조직의 비율이 상대적으로 높는데 원인이 있다고 생각된다.

Table 5. Growth characters and the contents of methanol extract and saikosaponins in *B. falcatum* roots cultivated with different soil textures according to growth ages.

Soil texture	Growth age	Plant height (cm)	Fresh shoot weight (g/plant)	Dry root weight (g/plant)	Root yield (g/m ²)	Saikosaponin (%)	Extract (%)
Sandy loam	1	80.0	29.6	0.70	39.8	1.280	20.8
	2	124.0	45.6	2.34	68.1	0.644	20.5
Loam	1	80.7	46.6	0.79	34.2	1.220	20.7
	2	121.4	56.9	2.68	56.7	0.644	20.4
Clay loam	1	46.4	8.4	0.50	25.2	1.416	22.5
	2	94.2	47.7	2.19	52.9	0.742	19.8

3. 재배년수별 생육특성과 엑스 및 saikosaponin 함량

재배년수에 따른 시호의 생육특성과 엑스 및 saikosaponin 함량을 조사한 결과 표 5와 같다.

지상부 및 지하부 생육특성과 뿌리수량은 모든 토성에서 2년생이 1년생보다 높았으며, 엑스 및 saikosaponin 함량은 2년생근이 1년생근보다 낮았다. 조사된 생육특성과 성분함량은 1년생 및 2년생 모두 같은 경향을 보였는데, 지상부 및 지하부 생육량은 사양토와 양토가 좋았고 성분면에서는 생육이 저조했던 식양토에서 높게 나타났다. 뿌리수량 또한 사양토에서 가장 높았다. 이는 입모을 확보 및 토양통기, 배수 등 토양조건에 요인이 있으리라 생각되며 재배 후 수확시 유리함을 볼 때 사양토의 재배 토양조건이 가장 좋을 것으로 생각된다. 또한 근부병 발생 등 재배의 어려움이 있고 경제성에서 불리한 2년생근 생산보다는 품질특성 중 성분함량면에서 우수하고 현재 농가재배에서도 관행적인 1년생근 재배가 바람직할 것이다.

4. 각 생육요소와 엑스 및 사포닌 함량과의 상관분석

토성에 관계없이 각 시호 생육요인들 초장, 근대, 주당 생체중, 주당 건근중, saikosaponin 함량, 엑스함량 들간의 상관분석을 한 결과는 표 6과 같다.

전반적으로 생육요소와 성분함량의 관계는 통계적으로 유의적인 부의 상관을 보이고 있어 생육량 및 수량성과 성분함량 등의 품질적 특성과는 양면성을 보이고 있어 수량성과 품질 공히 높일 수 있

Table 6. Correlation coefficients among the plant characters and the contents of methanol extract and saikosaponins in *B. falcatum*.

Characters	2)	3)	4)	5)	6)
1) Plant height	0.910**	0.916**	0.927**	-0.692**	-0.799**
2) Root diameter		0.930**	0.907**	-0.644**	-0.767**
3) Fresh shoot weight / plant			0.908**	-0.772**	-0.821**
4) Dry root weight / plant				-0.595**	-0.665**
5) Saikosaponins content					0.795**
6) Extract content					

는 계통 육성과 재배기술 개발이 동시에 이루어져야 할 것이다. 즉 작물로서 수량성을 극대화시키며 뿌리 성장 등 외관특성과 약효성분함량 등의 품질면에 적정기준을 설정하는 것이 시급하리라 생각된다.

摘 要

土性에 따른 柴胡의 生育特性和 saikosaponin 含量 變異를 調査하여 柴胡 栽培에 있어서 土性이 미치는 影響을 알아보고자 本 實驗을 遂行하여 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. 土性에 따른 柴胡의 生育量은 砂壤土와 壤土에서 良好하였고 根數量은 砂壤土에서 가장 좋았다.
2. 柴胡根의 總 saikosaponin 과 엑스含量은 堆壤土에서 가장 높았다.

3. 1년생과 2년생 모두 토성에 따른生育特性和成分含量은 同一한 傾向을 보였으며, 2년생의 生育 및 根收量이 1년생 보다 높았으나 엑스 및 saikosaponin 含量은 낮았다.
4. 各 生育要素와 엑스 및 saikosaponin 含量과의 相關分析 結果 高度로 有意한 負의 相關을 나타냈다.

引用文獻

1. 농림수산부. 1994. '93 특용작물생산실적 50
2. 농업기술연구소. 1988. 토양화학분석법. 농진청.
3. 박용진, 서형수, 심재욱, 이수관. 1992. 시호 품종 및 재배년수에 따른 saikosaponin 함량변이. 농시논문집(전·특작편) 34(1):121~124
4. 성낙술, 이순우, 김관수, 이승택. 1993. 재배지역에 따른 참당귀의 decursin 함량변이. 한작

지 38(1):60~65

5. 細田勝子, 野口衛. 1992. ミシマサイコの栽培法とその品質. The 39th Annual of the Japanese Society of Pharmacognosy. Abstract papers 13
6. 영남작물시험장. 1993. 1992년도 시험연구보고서 523
7. 劉新裕, 徐原田, 胡敏夫, 邱善美. 1989. 三島柴胡臺農1號之育成. 中華農業研究 38(3):326~334
8. 장상문, 박병운, 최정. 1990. 토양화학성 및 무기성분 흡수량이 시호근 중 Saikosaponin a, c의 함량에 미치는 영향. 한토비지 23(1):49~52
9. 채영복. 1988. 한국유용식물자원연구총람. 한국화학연구소 64
10. 한대석. 1991. 생약학. 동명사:213