

柴胡 蒐集種의 根 收量 및 Saikosaponin 含量

朴容陳* · 成在德* · 金皓瑛* · 徐亨洙* · 李壽寬*

Root Yield and Saikosaponin Content in Local Strains of *Bupleurum falcatum* L.

Yong Jin Park* · Jae Duck Seong* · Ho Yeong Kim*
Hyung Soo Suh* and Soo Kwan Lee*

ABSTRACT : Six local strains collected in Korea and one cultivar (Samdo) introduced from Japan were applied for comparative cultivation to investigate growth characteristics, root yield potentials and saikosaponin contents of root in *Bupleurum falcatum* L. The one and two year old plants of the native local strains flowered in August 2~3 and July 16~18, respectively, whereas Samdo was late flowering type, being delayed by 18~32days and sustained the growth of above ground parts to the end of November. All the native local strains have similiar characteristics but Samdo was completely different in plant and root type. Local strain collected from Chunchon showed better in growth and root characteristics, consequently resulting high yield of dry roots and saikosaponin contents in both one and two year old plants. The average yield of two year cultivation system was 2.6 times high as 105Kg/10a, compared with that of one year.

Key word : Local strain, Root yield, Saikosaponin, *Bupleurum falcatum* L.

國民의 生活水準이 향상됨에 따라 健康에 대한 關心이 증대되고 있으며, 漢方醫療保險 실시로 生藥材의 수요도 急增하고 있다. 또한 農產物의 수출입 자유화추세에 따라 藥用作物은 新所得作物으로서 재배면적이 확대되고 있으며, 그중에서도 柴胡는 중요한 약용작물로 體系的인 研究가 필요한 실정이다.

柴胡는 傘形科(Umbelliferas)에 속하는 多年生草木으로²⁾ 과거부터 2년생根을 수확 이용하여 왔으나, 최근 일본과 계약재배를 하면서 1년생근의 수요가 증대되고 있어, 1년생근과 2년생근간의 收量 및 品質을 비교평가하여 育種 및 栽培技術體系的 조속한 確立이 시급한 실정이다. Ohashi & Kuri-

bayashi⁵⁾에 의하면 1년생 시호는 2년생에 비해 草長, 節數, 全草乾重 및 採種量이 적으며, 특히 根重은 2년생근의 약 1/3정도였다고 하였다. 그러나 2년차 재배시 缺株率이 높으므로 재식밀도를 높이고 根生長度가 높은 優良系統의 選拔이 가능하면 1년생 시호를 재배하는 것이 유리할 것이라고 展望한 바 있다.

Otsuka 等⁶⁾은 시호 1, 2년생 뿌리의 saikosaponin 함량에 있어서 1년생근이 2년생근보다 높다고 보고한 바 있으며, 그 원인으로 1년생근이 2년생근보다 細根의 발달이 왕성하여서로 추정하였다. 朴 等⁷⁾도 HPLC로 1, 2년생근의 saikosaponin

* 嶺南作物試驗場 (Yeongnam Crop Experiment Station, RDA, Milyang 627-130, Korea)

〈'94. 8. 1 接受〉

함량을 비교분석한 바, 1년생근은 1.11%로 2년생근 0.74%보다 높았다고 하여 品質面에서 1년생근이 2년생근보다 優秀함을 지적한 바 있다. 그러나 Ohashi & Kuribayashi⁵⁾는 조사포닌 함량에서 1년생근이 2년생근에 비해 함량이 낮았다는 결과를 보고한 바 있다.

Nagoshi 等⁴⁾은 組織學的 研究를 통하여 saikosaponin은 secondary cortex 밖의 parenchyma cells에 존재함을 밝혔고, 朴 等⁶⁾도 뿌리를 部位別로 구분하여 분석한 결과, 대부분의 saikosaponin은 根皮部位에 존재하고, 支根이 主根보다 높다고 하였으며, 또한 野生柴胡와 栽培柴胡間에는 栽培柴胡가 野生柴胡보다 saikosaponin함량이 높다고 보고한 바 있다.

Kimata 等³⁾은 2과장 박층크로마토법에 의해 분석한 결과, saikopsaponin含量 및 組成은 계절적으로 변화하며 뿌리무게에서는 0.5g이하의 主根이 가장 높고, 1.0g 이상의 주근은 낮았으며, 細根은 偏差가 큰 경향으로 보고하였다. 결과적으로, saikosaponin함량은 뿌리무게와 근피무게 비율에 의해 크게 영향받기 때문에, 일반적으로 근중이 낮은 1년생근은 근피비율이 높아 saikosaponin함량은 높을 것으로 판단되나, 根收量은 2년생근에 비해 크게 떨어지므로 근수량성과 약효성분을 複合적으로 평가하는 방법의 검토가 요구된다 하겠다.

현재 일부 栽培農家에서 일본도입종을 계약재배할 경우 1년생을 생산하고 있으나 國內 消費用的 경우 在來種과 三島種을 같은 圃場에 栽培하며 대부분 2년생근을 收穫하고 있어 재배종의 遺傳的 組成이 雜駁해지고 있는 실정으로, 柴胡의 標準品種 選拔 및 藥效成分에 근거한 品質評價體系確立이 시급히 요구되고 있다. 따라서 본 연구는 柴胡 蒐集種의 生育, 根收量性, 藥效成分을 비교평가하여 新品種育成의 자료로 활용하고자 실시하였다.

材料 및 方法

본 시험에 공시된 계통은 춘천종의 5개의 국내수집종과 일본에서 도입된 三島種 등 모두 7계통이며, 1990년 11월부터 1992년 11월까지 3개년간 嶺

南作物試驗場 藥用作物 圃場에서 재배하였다. 10a당 播種量은 1Kg이었고, 재식거리는 30×5cm로 點播하였다. 施肥量은 1次年度에는 基肥로 N-P₂O₅-K₂O-堆肥를 10a당 10-11-7-3,000Kg로 施用하였으며, 2次年度에는 生育中에 金肥만 1次年度에 準해 追肥하였다.

試驗區配置는 亂塊法 3反復으로 하였으며 각 시험구의 면적은 10m²이었다. 지상부 생육은 개화기 때 조사하였고, 매년 11월 중순에 수확하여 지하부의 생육특성 및 수량을 조사하였다. 시호根內 saikosaponin함량분석은 既存報告⁶⁾에 準하였다.

結果 및 考察

1. 地上部 生育特性

일반적으로 시호의 種子는 休眠이 길기 때문에 低溫層積處理에 의해 발아가 촉진되는 작물이다¹⁾. 따라서 春播보다 秋播가 立毛 및 初期生育이 양호하여⁹⁾ 1990년 11월에 秋播를 하였으며, 1991년을 생육1년으로, 1992년을 생육2년으로 보아 매년 개화기에 지상부의 생육을 조사한 결과는 표1과 같다. 國內에서 수집된 在來種 1년생植物의 개화기는 8월 2~3일로 계통간 차이가 없었으나, 日本에서 導入된 三島種은 8월 20일로 국내재배종보다 약 18일정도 늦게 개화하였다. 2년생에서도 在來種의 개화기는 7월 16~18일로 계통간에 큰 차이가 없었으나 三島種은 8월 18일로 在來種보다 약 1개월 늦게 개화하였다. 따라서 國內在來種의 1, 2년생에서는 계통간에 차이가 없었으나, 三島種은 在來種보다 늦게 개화하는 특성을 보였다. 개화기 때 조사한 草長은 1년생식물은 60~80cm의 범위를 보였고, 계통중에서는 영천종이 컸으며, 2년생식물은 102~114cm의 範圍를 나타내었고 춘천종이 114cm로 가장 크게 나타났다. 2년생의 평균 초장은 107cm로 1년생 63cm에 비해 큰 것으로 나타났다. 莖太에 있어서도 1, 2년생 모두가 춘천종이 다른 계통보다 크게 나타났으며, 三島種 2년생도 莖太가 큰 경향이였다. 주당 分枝數는 도입된 三島種의 1, 2년생 식물이 각각 17.7 및 30.3개로 國內在來種에 비해 분지수가 많은 특성을 보였다.

Table 1. Agronomic characteristics of plant organs above the ground in 7 local strains of *B. falcatum* L.

Local Strains	Flowering date		Plant height (cm)		Stem diameter (mm)		No. of branches	
	one*	two*	one	two	one	two	one	two
Chunchon	Aug. 2	Jul. 16	64a	114b	4.6b	10.4c	13.2a	18.7a
Iri	Aug. 2	Jul. 17	60a	108ab	4.2a	8.4ab	14.3a	17.5a
Yongchon	Aug. 2	Jul. 17	68a	105a	4.2a	8.6ab	13.5a	16.9a
Taejon	Aug. 2	Jul. 18	62a	102a	4.1a	7.8a	14.0a	16.7a
Uisong	Aug. 3	Jul. 17	61a	110ab	4.2a	8.2a	12.7a	18.4a
Sangnam	Aug. 2	Jul. 17	66a	105ab	4.1a	8.0a	12.8a	18.2a
Samdo**	Aug. 20	Aug. 18	62a	103a	4.2a	9.5bc	17.7b	30.3b
Means***	—	—	63	107	4.2	8.7	14.0	19.5

* one : one year old plant, two : two year old plant

** Cultivar introduced from Japan, *** Mean comparisons at DMRT. 05.

Table 2. Agronomic characteristics of plant organs under the ground including root yields in 7 local strains of *B. falcatum* L.

Local Strains	Root length(cm)		Root diameter(mm)		No. of lateral roots		Root yield(kg /10a)	
	one*	two*	one	two	one	two	one	two
Chunchon	8.1b	12.0c	6.0a	8.2cd	6.8b	11.0b	46a	124b
Iri	7.9b	11.2bc	5.7a	7.8bcd	6.0ab	10.5b	42a	102a
Yongchon	7.7b	10.6abc	6.3a	6.5a	5.2ab	13.2b	42a	106ab
Taejon	6.8ab	10.0ab	5.6a	6.9ab	6.4b	13.5b	38a	94a
Uisong	7.7b	11.3bc	6.3a	6.0a	5.5ab	12.1b	40a	98a
Sangnam	6.8ab	10.5abc	5.3a	7.1abc	6.9b	13.5b	35a	109ab
Samdo**	5.9a	9.1a	6.8a	8.6d	4.1a	6.8a	44a	102a
Means	7.3	10.7	6.0	7.3	5.8	11.5	41	105

※ Mean comparisons at DMRT. 05.

2. 地下部 뿌리 特性 및 收量

蒐集系統의 뿌리 특성 및 수량을 比較한 결과는 표 2와 같다. 재래종 1년생의 근장은 6.8~8.1cm로서 삼도종 5.9cm보다 길었고, 2년생근은 10~12cm 범위로 삼도종 9.1cm보다 커서 도입된 삼도종의 根長은 1, 2년생 모두 재래종들보다 짧은 편이었다. 根太의 평균은 2년생근이 1년생근보다 굵은편이었고, 수집계통에서는 춘천종이 8.2mm로 굵은 경향이었으며 삼도종은 1년생근이 6.8mm, 2년생근이 8.6mm로 재래종보다 굵게 나타났다. 支根數는 1년생근의 평균이 5.8개, 2년생근이 11.5개로, 2년생근은 1년생근에 비하여 支根이 발달되어 있었으며 재래종간에는 크게 차이가 없었으나, 삼도종은 支根數가 적어 재래종보다 굵고 짧으며 支根이 적은 특성을 갖는 것으로 나타났다.

공시된 시호계통들의 10a당 근수량은 1년생근에서는 35~46Kg이었는데, 이중 춘천종이 46Kg로 가장 높고, 삼도종, 이리종, 영천종, 의성종, 대전종, 상남종의 순으로 나타났으나 統計的인 有憲性은 인정되지 않았다. 2년생근에서는 94~124Kg의 범위를 나타내었는데, 1년생과 같이 춘천종의 수량이 가장 높았고, 상남종, 영천종, 이리종, 삼도종, 의성종, 대전종 순으로 수량이 낮게 나타났다. 따라서 1, 2년생근 모두 춘천종은 높은 수량을 보여 優良系統인 것으로 추정되었다. 도입된 삼도종의 경우 1년생근의 수량은 높은편이나 2년생근의 收量은 다소 떨어지는 경향이였다. 그리고 공시된 계통들에 있어서 2년생근의 10a당 평균 수량은 105Kg으로 1년생근 수량 41Kg의 약 2.6배가 되어 2년생 柴胡生産이 農家所得面에서 유리할 것으로 판단되었다.

3. Saikosaponin 含量 및 組成

1년생식물의 뿌리내 주요 saikosaponin인 saikosaponin a, c, d를 분석한 성적을 표 3에서 보면, 1년생근에 있어서 供試系統들의 전 saikosaponin 함량은 0.81~1.49% 범위를 나타내었는데, 이중 춘천종이 1.49%로 가장 높았으며, 삼도종은 0.81%로 가장 낮게 나타났다. Saikosaponin 組成의 有效成分比率에서 재래종들은 saikosaponin a+d 比率이 90% 이상으로 높게 나타났으며 계통간에는 차이가 인정되지 않았으나, 삼도종은 81.5%로 재래종에 비해 매우 낮게 나타나 삼도종은

saikosaponin 組成에서도 藥理活性이 낮은 saikosaponin c의 비율이 높은 특성을 보이며 결과적으로 재래종에 비해 品質이 낮은 것으로 평가되었다. 2년생근의 saikosaponin 함량은 표 4에서와 같이 전 계통이 1년생근보다 낮았으며 0.40~1.31%의 含量分布를 보였는데, 의성종, 대전종, 춘천종 순으로 높게 나타났으며 삼도종은 1년생근에서와 같이 0.40%로 가장 낮은 함량을 나타내었다. 또한 saikosaponin 組成도 1년생근과 같은 경향을 보였다. 이상의 결과를 종합해보면 국내수집종 중 춘천종은 saikosaponin 含量 및 根收量에서 우수한 계통으로 판단되었으며 삼도종은 品質面에서 재래종보다 떨어지는 것으로 나타났다. 그러나 삼도종은 국내재래종에 비해 圃場生育期間이 길고 多分枝型이며 뿌리가 굵고 直根性인 특성을 보여 新品種 育成의 교배모본으로 활용할 가치가 있다고 판단된다. 시호는 藥材로 이용하기 위해 재배하며, 또한 재래종과 삼도종간에는 品質의 차이가 인정되므로 收穫時에 이를 구별하여 流通 販賣할 수 있는 方案이 講究되어야 할 것으로 思料되었다.

Table 3. Saikosaponin contents and compositions of one year old roots of local strains in *B. falcatum* L. by HPLC

Local Strains	Saikosaponin contents(%)				Saikosaponin compositions(%)	
	a	c	d	Total	c	a+d
Chunchon	0.78c	0.12b	0.59d	1.49c	7.8	92.1
Iri	0.63b	0.10ab	0.50cd	1.23bc	7.9	92.2
Yongchon	0.54b	0.07a	0.39ab	1.00ab	7.3	92.7
Taejon	0.67bc	0.12b	0.50cd	1.28c	9.0	90.9
Uisong	0.67bc	0.09ab	0.47bc	1.23bc	7.5	92.5
Sangnam	0.67bc	0.10ab	0.52cd	1.29c	7.5	92.5
Samdo	0.30a	0.15c	0.36a	0.81a	18.5	81.5
Means	0.61	0.11	0.48	1.19	9.4	90.6

※ HPLC analysis condition(Column:Lichrosorb RP-18(10 μ), Mobile:75% methanol, Flow rate: 1.2ml/min, Detector:UV, 254nm)

Table 4. Saikosaponin contents and compositions of two years old roots of local strains in *B. falcatum* L. by HPLC

Local Strains	Saikosaponin contents(%)				Saikosaponin compositions(%)	
	a	c	d	Total	c	a+d
Chunchon	0.52b	0.09a	0.37bc	0.98bc	9.8	90.2
Iri	0.48b	0.09a	0.35bc	0.93bc	10.0	90.8
Yongchon	0.45b	0.09a	0.33ab	0.87b	10.2	89.8
Taejon	0.62b	0.09a	0.41bc	1.12bc	8.5	91.5
Uisong	0.65b	0.15b	0.51c	1.31c	11.4	88.6
Sangnam	0.48b	0.07a	0.34abc	0.90bc	7.9	92.2
Samdo	0.16a	0.07a	0.18a	0.40a	16.8	83.2
Means	0.48	0.09	0.36	0.93	10.6	89.4

※ Mean comparisons at DMRT. 05.

摘 要

본 시험은 1990년 11월부터 1992년 11월까지 國內에서 蒐集된 柴胡 6系統과 日本에서 導入된 三島種을 供試하여 生育特性, 根收量性 및 saikosaponin 含量을 조사한 것으로 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 재래종 시호의 개화기는 1년생이 8월 2~3일, 2년생은 7월 16~18일로, 1년생보다 2년생이 일찍 개화하였으며, 일본도입종인 삼도종은 국내수집종에 비하여 1년생은 18일, 2년생은 32일 각각 늦게 개화하였다.
2. 草長 및 莖太에서 춘천종은 草長이 크고 莖太가 굵은 편이었으며 삼도종은 多分枝型이었다.
3. 根長, 根太 및 支根數는 국내수집종간에는 큰 차이가 없었으나 삼도종은 뿌리가 굵고 짧으며 支根이 적은 경향이었고, 乾根收量은 1, 2년생 모두 춘천종이 높았으며, 2년생 根의 10a당 平均收量은 105Kg으로 1년생 根에 비해 2.6배를 보

었다.

4. Saikosaponin 含量面에서 춘천종은 1, 2年生根 모두에서 높은 편이었고, saikosaponin 組成에서는 국내 재래종이 일본에서 도입된 三島種보다 藥理活性이 높은 saikosaponin a 및 d의 含量比率이 높아 品質이 優秀한 것으로 나타났다.

引用文獻

1. 丁海坤, 成洛成, 蔡濟天. 1994. 柴胡의 種子條件, 登熟期間 및 低溫層積處理가 發芽에 미치는 影響. 韓藥作誌 2(1):32~37.
2. 金潤植, 尹滄永. 1990. 韓國產 柴胡속(*Bupleurum*)의 分類學的 研究. 植物分類學會誌 20(4):209~242.
3. Kimata, H., O. Fujioka, and Y. Miyazaki. 1980. Separatory Detection of Saponins of *Bupleuri Radix* by Dual Wavelength Thin Layer Chromatograph Densitometry and its Application to the Evaluation of Roots of Cultivated *Bupleurum falcatum* L. *Shoyakugaku Zasshi* 34(4):311~315.
4. Nagoshi, K., T. Odani, and J. Higashi. 1970. Pharmacognostical Studies on *Bupleuri Radix* "Saiko" Localization and Histochemical Detection of Saponin Components. *Soyakugaku Zasshi* 24(2):93~96.
5. Ohashi, H. and T. Kuribayashi. 1973. On the Trial Selection of Annual Crop in *Bupleurum falcatum* (Preliminary report). *Soyakugaku Zasshi* 27(1):41~43.
6. Otsuka, H., S. Kobayashi, and S. Shibata. 1977. Studies on the Cultivation of *Bupleurum falcatum* L. (Mishimasaiko). *Soyakugaku Zasshi* 31(2):195~197.
7. 朴容陳, 徐亨洙, 沈載昱, 李壽寬. 1992. 柴胡品種 및 栽培年數에 따른 saikosaponin 含量變異. 農試論文集(田·特作偏) 34(1):121~124.
8. ———, 金賢泰, 徐亨洙, 沈載昱. 1994. 野生 및 栽培柴胡의 saikosaponin 含量. 韓育誌(技稿中).
9. 成在德, 朴容陳, 金賢泰, 金晔瑛, 徐亨洙. 1992. 柴胡 播種期 및 播種方法 究明 試驗. 試驗研究報告書(嶺試):535~541.