

수입 生藥의 國產化에 관한 연구

黃蓮의 馴化栽培에 대하여

韓 大 錫 · 許 仁 玉*

서울대학교 藥學大學, *濟州대학교 理工大學

Studies on Domestic Production of Imported Botanical Drugs

On Domesticational Cultivation of *Coptis japonica*

Dae Suk Han *In Ok Hu

College of Pharmacy, Seoul National University, Seoul 151, Korea

*Dept. of Biology, Coll. of Nat. Scien. & Engeer., Cheju University, Cheju 590, Korea

Abstract—A study was carried out to investigate the possibility of acclimation of *Coptis japonica* Makino in Korea. *Coptis japonica* could be grown within 4 years as a medicinal crude drug if it is cultivated in the area of mountain facing north(300 m above sea level) with 70% light interception and appropriate soil texture. It is to be noted that the propagation of the plant is more important than the yield of berberine because the berberine contents do not change in different conditions. The results were as follows; 1. The germination rates of the seeds by covering with the pine tree leaves were the highest and averaged 63%. 2. The germination rates of dry seeds were not affected in spite of low temperature and GA₃ treatment. 3. The germination rates of the seeds stored in moistured sand were averaged 85%, but in dry state, they were not germinated. 4. The number of leaves and fresh weight of *Coptis japonica* from the area of mountain facing north were increased significantly. 5. The growth and fresh weight of *Coptis japonica* were reduced in clay. 6. The best growth was obtained under 70% light interception. It is possible to intercrop between evergreen trees. 7. The foliage dressing did not affect the growth. 8. The number of leaves and fresh weight were increased from the 3rd year, and the average weight of rhizomes was 5.7 g in 4th year. 9. The berberine contents of the rhizomes of *Coptis japonica* under various treatment conditions ranged from 9 to 10%. *Coptidis Rhizoma* from this study and from Korean market showed much higher berberine contents than those from Japanese market.

Keywords—Ranunculaceae · *Coptis japonica* · cultivation · berberine content

黃蓮(*Coptis japonica* Makino)은 Ranunculaceae에 속하는 多年生 常綠草本植物로 日本에 自生하며 苦味健胃, 腸內殺菌, 解熱 및 消炎 등에 韓方藥劑로서 널리 이용되는 한편 berberine의

資源식물로서도 중요한 位置를 차지하고 있다.

根莖에는 berberine, coptisine, palmatine, worenine, jateorrhizine 및 magnoflorine 등의 알칼로이드성분이 함유되어 있으며, 그 중 berberine

은 함량이 가장 높다.

우리나라에서는 日本으로부터 全量을 輸入(年間 10여톤, 15만여弗) 하고 있다.

黃蓮의 適地는 寒涼하면서도 알맞는 濕度를 要求하는 半陰地 植物로 高溫, 乾燥는 極히 싫어한다. 그러므로 主生産國인 日本에서도 生産地가 極히 制限되어 있다. 立地의 條件을 살펴보면, 海岸線에 가까운 山間지역으로 海拔 500 m 高地 정도의 北向 혹은 東北向의 傾斜地인 半陰地로서, 生育初期에는 直射光이 30~40% 정도 透過하는 곳이 適地로 알려져 있다.^{1~4)}

日本에서도 自生地의 野生種을 採取하여 利用되었으나, 需要가 增加함에 따라 人工栽培를 통해서 多量生産하고 있으며 韓國, 中國, 臺灣등에 輸出하고 있다.

우리나라 일부지역에서 日本으로 부터 種子⁵⁾와 苗木⁶⁾을 도입하여 試驗栽培를 시도한 바 있으나, 栽培適地의 選定이나 耕作基準이 아직 마련되어 있지 않다.

本 研究는 日本의 黃蓮 主産地와 立地의 條件이 비슷한 濟州島지역에 黃蓮馴化栽培와 成分含量등 開發可能性을 檢討하기 위하여 1980년에 豫備實驗을 거쳐 1983년부터 發芽試驗, 栽培適地의 判定 및 管理方法에 대한 試驗을 실시하였으며, 成分分析도 함께 행하여 그 결과를 보고하는 바이다.

試驗材料 및 方法

1. 栽培可能性에 관한 試驗

1) 發芽試驗

1983년 日本에서 入手한 種子를 被覆材料別(松葉, 벼짚)로 播種床을 만들어 發芽狀態를 調查하였다. 한편, 1984년 5월에 濟州島에서 採種한 種子를 貯藏方法과 低溫處理區(-5~5°, 20일간) 및 GA₃ 處理區(Gibberic acid 10, 50 및 100 ppm) 등을 發芽皿에서 發芽시켰다.

2) 適地性 試驗

試驗區를 海岸지역, 中間지역 및 山間지역으로 구분(海岸지역: 西歸浦 西好境, 海拔 50 m, 土質은 粘土質, 南向한 傾斜地, 中間지역: 西歸浦 好近境, 海拔 200 m, 火山灰土, 南向한 平擔

地, 山間지역: 濟州市 我羅境, 海拔 300 m, 壤土質, 北向한 傾斜地) 設置하고 1983년 3월에 播種하여 70%의 遮光膜으로 해가림하여 生育狀態를 조사하였다.

한편, 中間지역의 柑橘園과 山間지역의 松林에는 1984년 4월에 2年苗를 移植하여 生育狀態를 조사하였다.

3) 管理試驗

山間지역의 試驗區에 흑색 가리소로 遮光정도를 70%와 50%로 하고 無處理區를 대조로 설치해서 生育狀態를 調查하였다. 또한 종합영양제인 Hyphonex 1, 000 培液을 山間지역의 試驗區에 1986년 3월, 6월, 7월에 3회 撒布하였다.

2. 成分分析 實驗

1) 試料의 採取

지역별로는 海岸지역(해발 50 m), 中間지역(해발 200 m) 및 山間지역(해발 300 m)으로 구분하여 採取하였다. 영양제 處理區와 無處理區, 70%와 50% 遮光區, 年生別(2~5년생) 등의 試料는 모두 山間지역에서 採集한 것으로 11월에 채취하였다. 比較用 黃蓮은 日本內(三國株式會社)에서 市販되고 있는 것과 우리나라의 경동시장에서 市販되는 것을 直接 구입하여 사용하였다.

2) 分析方法

HPLC를 이용한 berberine의 定量은 T. Misaki 등⁷⁾의 方法에 따라 실시하였다.

기기는 Hitachi 638~50을, column은 μ -Bondapak C-18(Waters Co.)을, eluent system은 0.1N tartaric acid-methanol-acetonitrile(3.6 : 1 : 4.4)의 mixture에 sodium lauryl sulfate가 0.5%가 되도록 첨가한 것을, flow rate는 1.5 ml/min.를, 검출파장은 350 nm를 사용하였다.

試料는 모두 大한약전(제 4개정) 일반시험법 중 건조감량법에 따라 건조시킨후 약 0.5 g씩 정밀하게 평량하여 사용하였다.

Acetone berberine의 량은 약전의 규정⁸⁾에 따라 실시하였고, 건조된 試料 약 4 g을 정밀하게 평량하여 사용하였다.

HPLC를 이용한 berberine의 회수율 시험은 산간지역에서 栽培된 黃蓮의 rhizome(根莖)과 hair roots(毛根)를 이용하여 조사하였다(Table I).

Table I. Recovery of berberine added to rhizome and hair roots of *Coptis japonica* from mountains (300 m above sea level)

Sample	Added (mg)	Recovery (mg)	Recovery (%)
rhizome	0.158	0.154	98.4
	0.315	0.295	93.7
	0.473	0.480	101.5
hair roots	0.63	0.61	96.8
	1.26	1.26	100.0
	1.89	1.87	98.9

結果 및 考察

黃蓮의 種子는 果實이 完熟하면 수시로 자연 脫落하고 微細하기 때문에 採種하기가 어렵고, 種子是 未熟상태이어서 後熟시켜야 發芽하고, 조금만 건조하여도 發芽되지 않는 特性을 지니고 있다.²⁾

1983年 3월에 日本에서 入手한 種子를 播種하여 松葉과 벼짚으로 被覆하여 30일 동안 調査한 發芽率을 보면 (Table II) 松葉被覆區가 63%, 벼짚은 45% 이었으나 無處理區는 5%에 불과하였다.

黃蓮種子의 發芽에 있어서 松葉被覆의 效果는 種子が 微細하기 때문에 被覆材料가 둔하거나 넓으면 발아하여 地上部로 伸長하는데 制限要因으로 될 수 있으며, 松葉은 잎이 가늘고 등골이 발아할 때 抑壓되지 않으면서 保濕效果가 있는 것으로 여겨진다. 한편, 松葉에 함유된 어떤 成分과의 連關性을 추정할 수 있으나 이것은 앞으로 더 연구해야 할 것으로 사료된다. 無被覆區가 발아율이 낮은 것은 黃蓮種子が 乾燥에 劣한 特性이 있기 때문에 Table II에서 보는 바와 같이 濕한 모래에 저장한 種子是 85%가 발아하였으나 乾燥貯藏한 種子是 전혀 발아하지 않았다. 貯藏方法에 있어서 濕氣는 單純한 乾燥防止效果 뿐만 아니라 未熟種子의 後熟을 促進시키는 것으로 여겨진다. 豫備試驗에서 採種 즉시 직접 播種한 것은 發芽期間이 길고 發芽率이 극히 不良하였다.

黃蓮種子에 발아를 저해하는 休眠物質의 存在

Table II. Effects of cover materials, storage methods, temperature and GA₃ on the germination

Treatment		Germination ratio (%)
Cover materials	pine tree leaves	63
	rice straw	45
	non(control)	5
Storage	moistured sand	85
	dried	0
Temperature	- 5°	5.0
	+ 5°	4.0
	+25°	3.5
GA ₃	10 ppm	3.2
	50 ppm	5.2
	100 ppm	7.0

如否를 確認하기 위하여 실시한 실험에서는 (Table II) 低溫處理區(-5~5°)나 GA₃ 10, 50 및 100 ppm 處理區間에 多少의 差異는 있으나 발아율이 모두 낮아 休眠解除에 관계있는 變溫 및 GA₃의 效果도 認定할 수 없었다. 이와같이 發芽率이 낮은 것은 播種후 9개월 동안 半乾燥貯藏으로 인해서 後熟이 되지 않은 것으로 사료되며 이에 대해서는 追試가 要望된다.

黃蓮栽培適地에 대해서는 (Table II), 海拔 300 m의 山間지역이 地上部의 生育이나 重量 및 뿌리의 發育도 좋았다. 뿌리의 重量을 비교해 보면, 海拔 50 m의 海岸지역이 49 g인데 비해서 200 m의 中間지역은 82 g, 300 m의 山間지역은 115 g으로 海岸지역의 것에 비해 2.3배에 이르고 있다. 中間지역은 莖葉이 무성한 편이었고 海岸지역은 地上部나 地下部의 成長이 모두 不良하였다.

黃蓮은 寒涼한 기온과 적당한 濕度를 필요로 하는 식물인데 海邊이 가까울수록 氣溫이 높고 土壤이 乾燥하기 쉬우므로 生育이 불량한 것으로 推定된다. 뿐만 아니라 황련은 酸性땅에 알맞은 식물이며^{1,2,3)} 海岸지역일수록 pH가 높아 黃蓮生育에는 不適地에 해당된다. 한편, 酸性土壤의 代表的地域인 松林區의 生育이 좋지 못한 것은 松林이 우거져서 光線透過量의 不足과 土壤의 物理性에 基因하는 것으로 사료된다.

中間지역 柑橘園에 間作으로 栽培된 黃蓮의 生育이 松林보다 良好한 것은 松林보다는 樹高가 낮고 樹間거리가 있기 때문에 光透過率이 적당했다는 점과 토양조건이 좋아 正常的인 發育이 가능했던 것으로, 濟州島에 있어서 中山間의 柑橘園 間作으로 產地 造成의 可能性을 나타내고 있다.

黃蓮의 토양성질에 따른 生育은 Table III와 같이 壤土區가 莖葉이나 뿌리 및 그 重量면에서도 良好하였다. 葉數에서 壤土區가 53.6枚인데 비하여 粘土區는 21.3枚로 2.5倍의 차이가, 뿌리 重量에서는 2.2倍의 차이가 나타났다.

光條件과 生育과의 관계는(Table III) 黑色 가리소를 이용하여 人爲的으로 光線의 透過量을 30%와 50%로 하여 無處理區와 比較한 결과 70%를 遮光한 區는 葉數가 평균 53枚, 50% 遮光區는 50枚인데, 無處理區는 3枚에 불과하였다. 뿌리의 重量에서 無處理區와는 큰 차이가 있었다. 黃蓮은 半陰地 植物로 直射光線의 1/3 정도의 투과율이 필요한 것으로 알려진 사실^{1,2,3)}과 일치하였다.

中間지역에서 栽培된 試驗區의 4년생 苗圃에 1986년 3월부터 7월까지 綜合營養劑인 Hyphonex 1,000倍液을 3회 撒布한 결과(Table III), 處理區間에 뚜렷한 差異는 인정되지 않았다. 따라서 黃蓮은 吸肥力이 강하기 때문에 葉面撒布보다는 土性에 따른 施肥가 必要할 것으로 思料된다.

山間지역의 試驗區에서 재배된 年生別 生育과 重量, 根莖, 포기 및 開花結實狀態를 조사한 結果(Table IV), 葉數에서 보면 2年生에 9.7枚에서 3年生은 25枚, 4年生은 58.5枚로 約 6배까지, 重量에서는 10배까지 증가하였다. 포기수도 4年生은 평균 4株로 分株하고, 꽃대도 3年生부터 5개가 발생하였으며, 4년생은 평균 7개로 정상적인 開花結實을 하므로 濟州島 山間지역에서도

Table III. Effects of locality, soil texture, light interception and foliage dressing on the growth

Condition	No. of leaves	Total fresh weight(g)	Roots weight(g)
1. Locality*			
Seaside	21.8	56.0	49.0
Mid mountains	38.8	88.0	82.0
Mountains	53.6	120.0	115.0
Pine field	10.0	15.0	8.0
Catch cropping in citrus tree	38.0	86.0	82.0
2. Soil texture			
Clay soil	21.3	53.5	49.5
Volcanic ash earth	38.8	89.0	82.5
Loam soil	53.6	115.0	110.2
3. Light interception			
70%	53.0	115.0	108.0
50%	50.0	113.0	108.0
Control	3.0	3.0	2.0
4. Foliage dressing			
Hyphonex	39.0	91.5	84.0
Control	38.5	87.5	83.0

*Seaside: 20 m above sea level, mid mountains: 200 m above sea level, mountains: 300 m above sea level.

自家採種이 가능함을 확인하였다. Berberine 함량이 많은 根莖(rhizome)도 4년생이면 株當 평균 5.7 g이 생산되어 10a當 40,000株를 栽培한다면 黃蓮 生根莖 228 kg이 생산될 수 있음을 나타내고 있다.

成分含量면에서 볼 때 전체적으로 각 成長條件間에 별 差異를 보이지는 않고 대개 berberine이 약 9~10% 수준으로 나타나고 있다. 즉, 成長이 良好하지 못한 海岸지역의 시료일 경우라도 單位重量當 함유된 berberine의 量은 거의 비

Table IV. Growth state according to the age of *Coptis japonica*

Age	No. of leaves	Total fresh weight(g)	Rhizome (g)	No. of aroats	No. of flower stem
2 year	9.7	11.0	1.04	1	—
3 year	25.0	38.0	1.82	3	5
4 year	58.5	120.0	5.70	4	7

Table V. Contents of berberine of *Coptis japonica* cultivated in various conditions

Source	content (%, dry weight)	
	rhizome	hair root
Seaside	10.0	2.0
Mid mountains	10.2	1.6
Mountains	9.9	1.7
2 year	8.7	1.9
3 year	8.8	1.9
4 year	9.1	2.0
5 year	8.8	1.5
50% light interception	10.3	1.8
70% light interception	10.7	2.1
No screen	8.3	1.7
Foliage dressing	9.2	1.8
No dressing	10.0	1.9
Coptidis Rhizoma		
from Japanese market	7.9	2.1
from Korean market	10.5	—

Note: Above data are means of three times by HPLC.

Table VI. Contents of acetone berberine of *Coptidis Rhizoma* according to determination method in Korean Pharmacopoea

Source	Acetone berberine(%)
3 year from mountains	5.04
70% light interception	4.90
Japanese market	3.13

숫한 수준이었다(Table V). 그러나 日本에서 구입한 日黃蓮보다는 오히려 含量이 높게 나타났으며, 특히 藥典規定에 따라 定量한 acetone berberine 含量에서는 더 큰 차이가 있었다(Table VI). 遮光區시로 사이에 약간의 差異를 보여주었는데, 遮光하지 않은 試料는 成長도 불량하다는 사실로 미루어 볼때 栽培條件에서 반드시 갖추어야 할 要因임을 알 수 있다. 한편 自然상태에서 越冬이 濟州島에서는 可能하였다.

이상을 綜合해 보면 海拔 300 m 이상의 北向한 山間지역에 遮光度를 70%로 하고 알맞은 土質만 갖추어 준다면 4年生에서도 藥用價値가 있는 黃蓮의 早期育成栽培가 可能할 것임을 알 수 있

며, berberine 含量과 관련시켜 볼때, 그 含量 수준보다 다수확적인면에 더 重點을 둘 필요가 있음을 알 수 있다.

한편, 黃蓮의 根莖의에도 우리나라에서는 毛根을 사용하고 있는 실정이지만 berberine 수준에서 본다면 그 含量이 극히 낮으므로 效用性的 再檢討가 要望된다.

結 論

黃蓮(*Coptis japonica* Makino)의 馴化栽培를 위한 研究를 실시한 바 다음과 같은 結果를 얻었으며, 우리나라(濟州島)에서도 海拔 300 m 이상의 北向한 山間지역에 遮光度를 70%로 하고 알맞은 土質(壤土)만 갖추어 준다면 4年生에서 藥用價値가 충분한 黃蓮의 栽培가 可能함을 알았고, berberine 성분 含量의 변동이 별로 없기 때문에 成分含量보다는 다수확적인 면에 더 重點을 둘 필요가 있었다. 또한 黃蓮의 毛根에 대한 效用性은 berberine 含量이 극히 낮기 때문에 그 使用은 再檢討되어야 하리라 사료된다.

1. 松葉으로 被覆하여 發芽시켰을 때 발아율이 평균 63%로 가장 좋았다.

2. 乾燥된 種子의 발아는 溫度와 GA₃에 대해서 영향을 받지 못했다.

3. 濕度를 유지한 모래중에 보관된 種子는 發芽率이 평균 85%였지만 건조한 상태에서는 발아하지 않았다.

4. 地域的 要因에서는 北向한 山間지역이 가장 成長이 좋았다.

5. 光線透過率은 30%(遮光度 70%)가 효율적인 면에서 가장 良好하였고, 柑橘園에 間作하는 것도 可能하였다.

6. 綜合營養劑(Hyphonex 1,000倍液)의 撒布는 成長에 영향을 주지 못했다.

7. 年生別 成長면에서는 3년생부터 葉數와 重量이 크게 증가하였으며 4년생의 경우, 根莖의 重量이 평균 5.7 g이었다.

8. 각 處理區간의 berberine 含量은 대개 9~10% 수준이었으나, 遮光하지 않은 試料의 경우는 8.3%로 가장 낮게 나타났다. 日本에서 구입한 日黃蓮이나 國內市販品에 비하여 試驗栽培된

黃蓮이 훨씬 높은 함량을 보였다.

〈1987년 7월 8일 접수 : 8월 8일 수리〉

文 獻

1. 西川五郎 : 工藝作物學, 農業圖書(1927).
2. 藤田早苗六助 : 藥用植物栽培全科, 農山魚村交協(1971).
3. 朴仁鉉 : 藥用植物栽培, 先進文化社(1979).
4. 寺崎留吉 : 日本植物圖鑑, p. 224, 平凡社(1979).
5. 尹源庸, 李容柱, 朴在柱 : 생약학회지 9(4), 177 (1978).
6. 沌亨浚 : 벨베린含有生藥의 栽培 및 成分에 관한 研究, 忠北大學藥品資源開發研究所報告書(1970).
7. Misaki, T., Sagara, K., Ojima, M., Kakizawa, S. Oshima, T. and Yoshizawa H.: *Chem Pharm. Bull.* 30(1), 354 (1982).
8. 보건사회부 : 대한약전(제 4 개정), p. 897, 보건사회부(1982).